

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

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
И.о зав.кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.В.Юсупов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему: Проект на проведение оценочных работ на рудное золото участка  
«Кера» Эльгинского рудного поля

Исполнитель  
студент группы 715узс \_\_\_\_\_ Т.С. Ищенко  
подпись, дата

Руководитель  
д.г. – м. н., профессор \_\_\_\_\_ Т. В. Кезина  
подпись, дата

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

по разделу экономика  
д.г.- м.н., профессор \_\_\_\_\_ И.В. Бучко  
подпись, дата

Нормоконтроль  
ст. преподаватель \_\_\_\_\_ С.М. Авраменко  
подпись, дата

Рецензент  
к.г – м.н. \_\_\_\_\_ А. В. Мельников  
подпись, дата

Благовещенск 2021

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

Инженерно-физический факультет  
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.В. Юсупов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**ЗАДАНИЕ**

К выпускному квалификационному проекту студентки Ищенко Татьяны Сергеевны

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведения оценочных работ на рудное золото участка «Кера» Эльгинского рудного поля.

(утверждено приказом от 19.03.2021 №575-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 10.06.2021

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

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

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

11 рисунков, 25 таблиц, графических приложений, 44 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 11.03.2020

Руководитель дипломного проекта: Кезина Татьяна Владимировна

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

Задание принял к исполнению (дата) 11.03.2021

\_\_\_\_\_   
подпись студента

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 113 страниц, 11 рисунков, 25 таблицы, графических приложений, 44 литературных источника.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, КОМПЛЕКС, ИНТРУЗИЯ, МЕТАСОМАТИТ, РУДНОЕ ТЕЛО, N-53-XXV, СКВАЖИНЫ, КАНАВЫ, ЗОЛОТО, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ, СТРАТИГРАФИЯ АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, СЕЛЕМДЖИНСКИЙ РАЙОН

Целью проектируемых работ является завершение оценочных работ на коренное золото в бассейнах верхних течений рек Большая и Малая Эльга, Талыма, Кера – на флангах Эльгинского рудного поля, на участке Кера.

Проектом предусмотрены следующие основные виды работ: литохимическое опробование, наземные геофизические работы, поисковые маршруты, колонковое бурение, проходка канав и траншей, керновое, бороздвое и технологическое опробование, гидрогеологические, инженерно-геологические и технологические исследования.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Общая часть	7
1.1 Географо-экономическая характеристика район	7
1.2 История геологического исследования района	9
2 Геологическая часть	13
2.1 Геологическое строение района работ	13
2.1.1 Стратиграфия	13
2.1.2 Интрузивные образования	18
2.1.3 Тектоника	21
2.1.4 Полезные ископаемые	25
2.2 Геологическое строение участка	27
3 Методическая часть	31
3.1 Выбор системы оценки	31
3.2 Методика оценки	31
3.2.1 Плотность оценочной сети	31
3.2.2 Буровые работы	32
3.2.3 Геофизические работы	40
3.2.4 Горные работы	45
3.2.5 Геологические работы	55
3.2.6 Обработка проб	58
3.2.7 Аналитические работы	62
4 Производственная часть	67
4.1 Горнопроходческие работы	68
4.2 Буровые работы	70
4.3 Геофизические работы	73
4.4 Опробовательские работы	74
4.5 Обработка проб	75
4.6 Лабораторные исследования	76

4.7 Топографо – геодезические работы	78
5 Безопасность и экологичность проекта	79
5.1 Электробезопасность	79
5.2 Пожарная безопасность	81
5.3 Охрана труда	82
5.4 Радиационная безопасность	84
5.5 Охрана окружающей среды	85
5.6 Охрана атмосферного воздуха	87
5.7 Охрана водных ресурсов	88
5.8 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов	89
6 Экономическая часть	92
7 Вещественный состав золотых руд участка Кера	96
Заключение	108
Библиографический список	113

### СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1			
2			
3			
4			
5			
6			

## ВВЕДЕНИЕ

В 2011-2016 гг. были проведены поисково-оценочные работы, в ходе их, в пределах Эльгинского рудного поля (50 км) было выявлено крупное Эльгинское месторождение.

Из-за недостаточности времени и большого объёма работ, потребовавшихся на оценку рудного поля, его удалённые на 10-16 км фланги оказались недостаточно изученными.

Настоящий проект предусматривает проведение оценочных работ на флангах Эльгинского рудного поля (объект Кера), в бассейнах верхних течений рек Большая и Малая Эльга, Талыма, Кера.

Проектом предусмотрено проведение следующих основных видов работ: литохимическое опробование, наземные геофизические работы, поисковые маршруты, колонковое бурение, проходка канав и траншей, керновое, бороздовое и технологическое опробование, гидрогеологические, инженерно-геологические и технологические исследования.

Согласно геологическому заданию полевые работы предусматривается начать в III кв. 2021 года и завершить в IV кв. 2024 года предоставлением окончательного геологического отчёта, по оценке месторождения рудного золота.

# 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Географо-экономическая характеристика района

Целевым назначением проектируемых работ являются оценка месторождений рудного золота в бассейнах верхних течений рек Большая Эльга, Талыма и Кера на территории Селемджинского района Амурской области в пределах листа N-53-XXVI на флангах Эльгинского рудного поля рисунок 1.

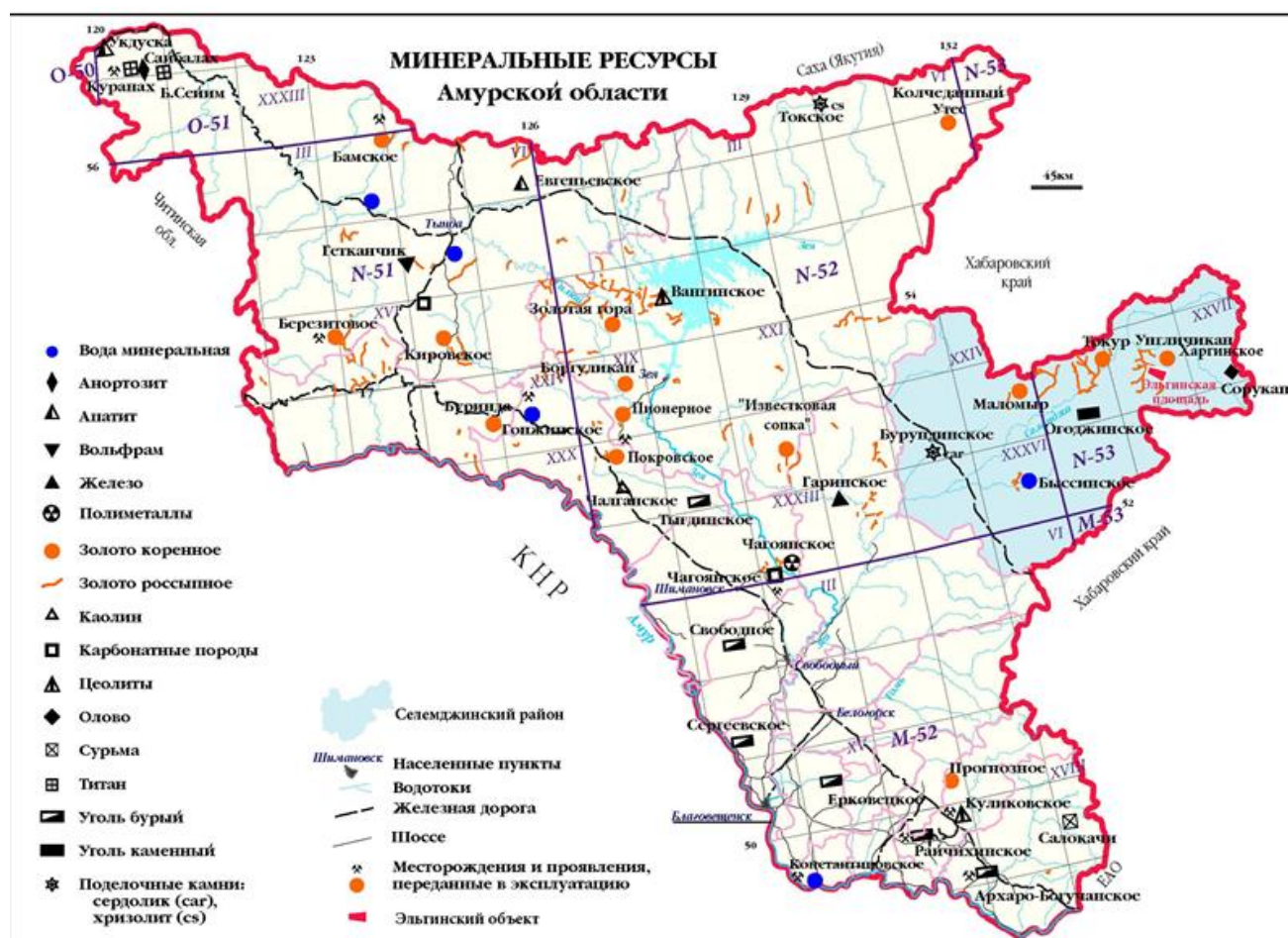


Рисунок 1 - Обзорная карта минеральных ресурсов Амурской области и положения участка работ Масштаб 1:4 500 000

Общая площадь Эльгинского рудного поля составляет 325,0 км<sup>2</sup>. В его состав входят Эльгинское золоторудное месторождение и рудопроявление Кера. Площадь которого 50 км<sup>2</sup> были в 2017 г. [22]

Ближайший населенный пункт с развитой инфраструктурой - пос. Златоустовск расположен в 18–19 км севернее. Численность населенных пунктов до пятисот человек.

В 5 км от северной границы участка работ расположен пос. Ивановское.

Поселок окружен сетью грунтовых и проселочных дорог, пригодных для передвижения автомобилями повышенной проходимости [43].

В 6 км от северной границы участка проходит автодорога Экимчан – Златоустовск с улучшенным грунтовым покрытием. С железнодорожной станцией Февральск район связан автодорогой II-III класса. Во время ледостава и вскрытия рек, весенней распутицы и в паводки движение автотранспорта по дорогам затруднено [43].

Доставка людей, оборудования, ГСМ на участки работ будет осуществляться ж/д транспортом до станции Февральск и далее автомобильным транспортом или автомобильным транспортом из г. Благовещенска.

В орографическом отношении район работ занимает территорию в бассейнах верхних течений рек Большая Эльга и Талыма с притоками (рр.Крестовая Эльга, Малая Эльга и ручьи Безымянный, Медвежий, Егорин, Талам и др.). Зимой реки и ручьи обычно перемерзают, в результате этого, в районе широко развиты наледи и бугры пучения [43].

Рельеф территории сложный, имеет гористый характер, склоны гор крутые. Нередко встречаются отвесные скалы. Высотные отметки колеблются в пределах 723–1257 м. Местность относится к трудно доступной. Категория проходимости - 7.

На территории господствуют лиственничные леса с подлеском из багульника болотного. Лиственничные леса чередуются с марями. Мари, покрытые сплошным ковром из гипновых мхов и сфагнумов, по которому рассеяны низкорослые лиственницы. Подлесок состоит из березы Миддендорфа. Зелесенность составляет около 70 %.



Животный мир беден в видовом, и численном отношении. Встречаются медведь, рысь, колонок, соболь, белка, лиса, лось, олень, кабарга. В долинах рек водится боровая и перелетная птица. Рыбы в реках мало [43].

Климат района континентальный. Зима продолжительная, лето короткое, дождливое. Средняя температура в январе - 33°, в июле + 13°, среднегодовая - 5,9°. Повсеместно распространены многолетнемерзлые породы, распространенные до глубины 150 м [43].

Наибольшее количество осадков приходится на июль - 185–200 мм, за год выпадает, в среднем, 743,5 мм. Первый снег выпадает в конце сентября. В конце октября начинается ледостав. В первой половине мая растаивает снег и вскрываются реки.

Оптимальный срок проведения полевых работ с середины мая до конца октября. Продолжительность полевого сезона - 5,5 месяцев.

Район опасен по клещевому энцефалиту.

Обнаженность участка очень плохая. Единичные коренные обнажения пород можно наблюдать по руслам ключей и рек. Средняя мощность рыхлых отложений 0,5–2,5 м и более. На пологих склонах эти отложения в большинстве случаев обводнены, что осложняет проходку горных выработок. Высыпки обломочного материала отмечаются на южных склонах и на вершинах водоразделов [18].

## **1.2 История геологического изучения района**

Начало геологическому изучению Верхне-Селемджинского района положено в середине 19 столетия, когда участниками Амурской военной экспедиции 1871 года были обнаружены первые богатейшие россыпи золота в бассейнах рек В. и Н. Мын (В. и Н. Стойба) (П.П. Аносов, И.А. Пермикин, И.А. Лопатин, 1871 г.). С этого времени ведется отсчет экономическому освоению района.

В 1894 г. Золотопромышленники П.В. Мордин и Толмачев открыли богатейший Жедринский прииск по руч. Албын и учредили в 1900 г.

Амурское золотопромышленное общество (АЗО), к которому отошли россыпи р. Харга и её притоков [13].

Находка в отводе Златоустовского прииска (р. Харга) обломков кварца с видимым золотом (Златоустовская жила) в 1901 г. повлекла за собой поиски золоторудных месторождений.

В период с 1900 по 1916 гг. проводились бурные поисковые и разведочные работы на россыпное золото. Одновременно эксплуатацией выявленные месторождения. В это время было открыто большинство известных россыпей района [1]. В последующие годы поиски и разведку россыпей проводили К.А. Чередниченко (1932), П.А. Сушков (1944), М.М. Михайлов (1946), М.С. Суматов (1949), К.М. Домрачев, Н.Ф. Бутяшев (1953), А.А. Ждан, Ф.В. Кретов (1957), Н.П. Лобанов, В.П. Растопчин (1959), Ю.О. Фефелов (1960) и другие [1].

Первые геологические сведения о районе дают А.И. Хлапонин, в 1901 г, и П.К. Яворовский, который в 1901 г. Прошел маршрутом по р. Харга и посетил Жедринский прииск.

В 1930 г. Г.П. Сафроновым, Н.И. Марочкиным и В. Захваткиным открыты, и разведаны Унгличиканское золото-вольфрамовое и Ленинское сурьмяное месторождения.

Позднее разведку кварцевых жил на Харгинском месторождении проводил геолог «Союзредметгеоразведки» Л.А. Изергин, который составил сводный план всех известных к тому времени рудных тел Харгинского месторождения и подсчитал ориентировочные запасы золота и шеелита. Также он составил геологическую карту масштаба 1:50 000 и шлиховую карту масштаба 1:25 000 на прилегающую площадь [9].

В 1935 г. Партия Дальгеолстроя под руководством П.В. Некрасова впервые в районе провела геологическое картирование в масштабе 1:100 000 [24].

В 1943 г. Д.П. Болотников и В.Н. Фролов составили геологическую карту масштаба 1:200 000 бассейнов рек Уды и Селемджи [25].

Ленинское сурьмяного месторождение оценено по запасам как «небольшое и не располагающее большими перспективами».

В 1947 г. сводку по месторождениям Верхне-Селемджинского золотоносного района составил А.З. Лазарев. По его данным, по р. Талой (Талам, Талакан) была выработана небольшая россыпь, «которая содержала... крупнейшие в районе самородки весом до 1 кг». После посещения месторождения в 1942 и 1945 г., автор предположил, что кроме сурьмяных жил «имеются другие рудные жилы, которые дали россыпи» [26].

В 1950 г. была завершена сводная работа по металлогении Селемджинского района отметившаяся перспективным и заслуживает тщательного изучения методом геологического картирования в масштабе 1:200 000 и 1:50 000 [3].

В 1955 г. территория была покрыта геологической съёмкой масштаба 1:200 000 партиями ДВГУ под руководством В.Ф. Козюры и С.С. Дарбиняна. Они впервые выделили купольные структуры в районе ручьев Коврижка, Непташа и в среднем течении р. М. Неэрген.

В 1960–67 гг. территория Харгинского был подвергнута геологическому картированию в масштабе 1:50 000 (ДВТГУ), при этом параллельно геологической съемке проводилось опоскование наиболее перспективных на рудное золото участков в масштабе 1:10 000–1:25 000. В основном это касалось площадей, прилегающих к уже известным рудным объектам (месторождения Харгинское, Унгличикан и др.). Геологическую съемку проводили Г.И. Неронский, Л.В. Эйриш, В.Б. Григорьев [1].

Позже В.Ф. Зубковым, с целью выработки единой легенды и составления сводной геологической карты масштаба 1:50 000, были проведены редакционно-увязочные работы с использованием материалов

детальных поисков, откорректированных по данным первичной полевой документации.

В конце шестидесятых – начале семидесятых годов 20 столетия подразделениями ДВТГУ было опойсковано и изучено в масштабе 1:10 000 несколько детальных участков в районе Афанасьевского и Харгинского месторождений [Арефьева, 1967ф; Лебедев, 1971ф].

В 1970 г. была составлена полная сводка по золотоносности Верхне-Селемджинского района [41].

На протяжении последних десятилетий в районе проведен ряд тематических работ, ориентированных на выявление закономерностей размещения полезных ископаемых и перспектив территории [27].

В 1995–97 гг. на участке Эльгинском были пройдены каналы с целью прослеживания рудных зон, выявленных ранее [28].

В 2011–2016 гг. Научно-производственной геологической фирмой «Регис» были проведены оценка и подсчет запасов по Эльгинскому месторождению, составлено ТЭО временных кондиций. А в пределах Ульгенского и Сергеевского участков начаты работы по заверке литохимических аномалий, выявленных предшественниками и силами ООО НППФ «Регис» [10].

Гидрогеологические съемки в масштабе 1:500 000 были проведены в 1980,1984 гг. Силами ПГО «Гидроспецгеология». При проведении поисков и разведки россыпей золота в 1990 г. С.П. Смирновым и С.В. Власовым были определены естественные ресурсы подземных вод [29].

Площадь проектируемых работ обеспечена аэрофотоснимками масштаба 1:47 000, топоосновой масштабов 1:100 000–1:25 000.

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Геологическое строение района работ

Эльгинская рудоперспективная площадь расположена в пределах Селемджино-Кербинской структурно-формационной зоны Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой системы и частично захватывает Огоджинскую вулканическую зону мезозойской активизации. В металлогеническом плане площадь входит в состав Харгинского рудного узла Верхне-Селемджинской золоторудной минерагенической зоны [10].

#### 2.1.1 Стратиграфия

Стратифицируемые образования занимают более 95% территории.

Включает метаморфизованные вулканогенно-терригенные образования условно ранне-позднепалеозойского возраста, слагающие Амуро-Охотское звено Монголо-Охотской складчатой системы. Мезозойские (раннемеловые) вулканогенные образования слагают Огоджинскую вулканическую зону, фрагментарно отмечающуюся вдоль западной и юго-западной границ. Завершают стратиграфический разрез современные отложения [10].

Нижний палеозой Афанасьевская свита ( $PZ_1?af$ ). Это наиболее метаморфизованные образования, распространенные в бассейнах средних течений рек Бол. Эльга и Харга. Они слагают три разобщенные брахиантиклинальные структуры.

В составе афанасьевской свиты резко преобладают мусковит-кварц-альбитовые и мусковит-альбит-кварцевые сланцы, иногда среди них встречаются биотит-мусковит-кварц-альбитовые разности. В меньших объемах в составе свиты присутствуют альбит-хлорит-эпидот-амфиболовые сланцы.

Характерным картировочным признаком сланцев является наличие порфиробластов альбита. Порфиробласты придают плоскостям сланцеватости бугорчатый характер.

Породы свиты смяты в пологие асимметричные складки, северные крылья которых имеют более крутое падение (до 40–45°) по сравнению с южными (10–20°). Осложняющими являются более мелкие складки разной морфологии, от пологих до изоклинальных. Последние развиты в краевых частях выходов пород свиты и часто запрокинуты в южном или юго-восточном направлениях под углами 30–45°. Мелкие складчатые структуры представлены плейчатостью с разноориентированным погружением осей под углом до 20° [10].

Породы свиты повсеместно подвергнуты наложенному гидротермально-метасоматическому окварцеванию. Кварц образует маломощные жилы и линзы непостоянной мощности. На правобережье р. Харга на образования свиты наложены метасоматиты существенно альбитового состава. В них отмечаются кварц, адуляр, хлорит, карбонат. Все виды метасоматитов содержат вкрапленность сульфидов (пирит, арсенопирит, галенит и др.), шеелита и зачастую золотоносны. Мощность свиты оценивается в 1200 м [10].

Каменноугольная система. Образования, относимые к каменноугольной системе, представлены талыминской и златоустовской свитами. В настоящее время объективных критериев для разделения в полевых условиях пород талыминской и златоустовской свит нет. Поэтому на картах различных авторов эти свиты часто меняются местами. В связи с вышеизложенным, породы талыминской и златоустовской свит показаны как нерасчлененные отложения нижнего и среднего отделов каменноугольной системы.

Нижний отдел. Талыминская свита ( $C_1?tl$ ).

Сложена свита, в основном, рассланцованными песчаниками и алевролитами, а также пачками их тонкого ритмичного переслаивания. Реже отмечаются кварц-серицитовые и глинистые сланцы, в резко подчиненном количестве – линзы мраморизованных известняков и маломощные прослои

актинолит-эпидот-хлорит-альбитовых сланцев. Переходы между основными разновидностями пород постепенные. Вокруг линз мраморизованных известняков отмечаются известковистые песчаники.

Характерным для талыминской свиты является широкое распространение тонкого переслаивания рассланцованных серых мелко-среднезернистых песчаников и черных алевролитов. Широко проявлена мелкая, изоклиная складчатость.

Фациальные изменения выражаются в появлении в западном и восточном направлениях от р. Талыма прослоев актинолит-эпидот-хлорит-альбитовых сланцев мощностью в первые десятки метров, которые наиболее широко развиты в верховьях левых притоков р. Бол. Эльга. Для основных разновидностей пород свиты характерны лепидогранобластовая, реже гетеробластовая структуры, текстура сланцеватая. Песчаники и алевролиты на 15–50% состоят из тонкозернистого агрегата реликтовых кластических зерен кварца, плагиоклаза, калиевого полевого шпата и аксессуарных минералов. Среди новообразованных минералов развиты альбит (35–40%), серицит (30–35%), кварц (до 20%), биотит (10–15%), клиноцоизит (до 15%). Биотит и клиноцоизит развиты только в сланцах, залегающих в основании разреза по р. Талыма. Мраморизованные известняки имеют гетеробластовую структуру. Преобладают разности светло-серого до белого цвета [10].

Актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы по химическому составу близки примитивным толеитовым базальтам.

Метаморфические преобразования в породах талыминской свиты проявлены слабее, чем в афанасьевской. Новообразованные минералы представлены серицитом и кварцем, к которым в низах разреза свиты добавляются альбит, фенгит и биотит. По минеральным ассоциациям наиболее метаморфизованные породы свиты изменены в условиях серицитовой субфации фации зеленых сланцев. В основном породы филлитизированы.

Иногда в зонах разрывных нарушений породы подвергнуты гидротермально-метасоматическому окварцеванию, альбитизации и сульфидной минерализации (пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, молибденит).

Породы талыминской свиты в бассейне р.Талыма прорываются гранитоидами ингаглинского комплекса. В бассейне р. Мал.Кера они перекрываются вулканогенными образованиями бурундинской и унериканской толщ. Мощность свиты оценивается в 1055м [10].

Средний отдел. Златоустовская свита ( $C_{2zl}$ ).

Породы свиты представлены кварц-серицитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, разнообразного состава, метапесчаниками, филлитизированными глинистыми сланцами, metabазальтами. Контакты свиты – тектонические. Наличие углеродсодержащих сланцев является характерным признаком свиты.

Простираение слоистости и сланцеватости, в основном совпадающих – субширотное. Углы падения слоистости варьируют в широких пределах (15–80°) с преобладанием углов в 40–60°. Породы свиты смяты в протяженные линейные сопряженные складки с размахом крыльев 2–4 км. Мелкая складчатость, плейчатость и гофрировка проявлены локально вблизи зон разрывных нарушений.

Структуры пород, в основном, гетеробластовые, лепидогетеробластовые, лепидогранобластовые, микрористаллические. По мнению геологов, под микроскопом однозначно определяется их первично осадочная природа [10].

В небольших количествах (менее 5%) отмечаются калиевый полевой шпат, хлорит, клиноцоизит, стильпномелан, фенгит.

По степени метаморфизма породы свиты занимают промежуточное положение между образованиями афанасьевской и талыминской свит. Новообразованные минералы представлены эпидотом, кварцем, альбитом и



серицитом. Степень метаморфизма отвечает серицитовой субфации фации зеленых сланцев. На породы наложены метасоматическое и прожилковое окварцевание, альбитизация, сульфидизация, турмалинизация и карбонатизация.

Породы свиты прорываются условно позднекаменноугольными плагиогранитами златоустовского комплекса. Мощность свиты оценивается в 1625 м.

Меловая система. Нижний отдел

Раннемеловые стратифицируемые образования достаточно широко проявлены в районе. Они представлены вулканогенно-осадочными образованиями Огоджинской вулcano-плутонической зоны. В Огоджинской ВПЗ выделены унериканская и бурундинская толщи. На площади работ описываемые породы распространены незначительно на крайнем западе и представляют собой фрагменты крупных покровов [2].

По данным [Агафоненко, 2002ф], в настоящее время объективных критериев для разделения в полевых условиях пород унериканской и бурундинской толщ на территории листа N-53-XXVI нет. Толщи имеют сходное строение и мощности (675 и 700 м). Граница между существенно туфовой и существенно лавовой частями разрезов обеих толщ находится на одних и тех же гипсометрических уровнях. Стратиграфические взаимоотношения не установлены. Отпечатков флоры в породах, не обнаружено. Большинство авторов отложения к югу и северу от долины р. Мал. Кера относили ранее к одному и тому же стратиграфическому подразделению [1,16,17].

На картах и планах участков породы унериканской и бурундинских толщ показаны как нерасчлененные отложения нижнего отдела меловой системы.

Унериканская толща ( $K_1^{un}$ ).

Представлена туфами, ксенотуфами, лавами и лавобрекчиями дацитов,

андезитов, риолитов, риодацитов, конгломератами, седиментационными брекчиями, гравелитами, песчаниками, алевролитами.

Залегают породы на палеозойских осадочных образованиях. Для пород толщи характерно субгоризонтальное залегание. Углы падения слоистости не превышают  $20^\circ$  и, по-видимому, обусловлены неровностями палеорельефа. Общая мощность толщи составляет не менее 675 м [18].

Четвертичная система. Четвертичные образования представлены различными генетическими типами: аллювиальными, элювиальными, делювиальными, элювиально-делювиальными, коллювиальными и делювиальными, делювиально-солифлюкционными, пролювиальными, пролювиальными и делювиальными, а также ледниковыми.

### 2.1.2 Интрузивные образования

В геологическом строении района важную роль играют разнообразные по составу магматиты: позднекаменноугольный златоустовский интрузивный комплекс, позднепермские интрузивные образования, позднемеловые эзопский, баджало-дуссе-алиньский интрузивные комплексы, позднемеловые дайки различного состава, а также условно раннемеловые и позднемеловые субвулканические образования.

Позднекаменноугольные интрузивные образования. Златоустовский комплекс габбро-плагиогранитовый ( $C_3?z$ ). Магматиты комплекса слагают пластообразные интрузии среди отложений карбона.

По геофизическим данным габброиды выделяются контрастными положительными аномалиями (до 8–10 мГл), контуры которых совпадают с интенсивными аномалиями (до 400 нТл) магнитного поля.

Контакты тел с вмещающими породами активные, иногда сорванные. В центральных частях тел габброидов наблюдаются равномернозернистые грубосланцеватые разности. К периферии они постепенно приобретают сланцеватую текстуру, а нередко и стебельчатую отдельность. На контакте породы рассланцованы до эпидот-альбит-актинолитовых сланцев. Во

вмещающих породах проявлены роговиковые структуры, скопления мелкочешуйчатого биотита, реже новообразования граната.

Метагаббро, метагаббродиориты – зеленовато-серые, крупно-, мелко-, среднезернистые породы с катакластической, участками бластогаббровой структурой, сланцеватой текстурой. Состоят из плагиоклаза (40–60%), роговой обманки (30–40%), кварца (0–3%). Акцессорные минералы представлены магнетитом (1–3%), ильменитом (до 1%), апатитом, цирконом и корундом.

Метаморфогенно-метасоматические преобразования пород выражаются в хлоритизации, актинолитизации, эпидотизации, карбонатизации, турмалинизации, альбитизации, серицитизации.

Магматиты прорывают ранне- и среднекаменноугольные отложения талыминской и златоустовской свит, пространственно совмещены с ними и совместно метаморфизованы в зеленосланцевой фации метаморфизма. С учетом этого и в соответствии с серийной легендой возраст комплекса принимается геологами условно позднекаменноугольным.

Позднепермские интрузивные образования. Ингаглинский комплекс гранодиорит-гранитовый ( $P_2i$ ). Магматиты комплекса слагают пластообразные интрузии среди отложений талыминской свиты в бассейне р. Талыма. Конфигурация тел согласна направлению складчатых структур. Протяженность тел составляет 2–4 км, площадь выхода до 5–6 км<sup>2</sup>. Эти интрузии отнесены к ингаглинскому комплексу по результатам ГДП-200 [2]. На более поздних геологических картах масштаба 1:500000 (Петрук и др., 2003) и 1:1000000 (Забродин, 2006) подобные интрузии относятся к златоустовскому комплексу.

На контакте породы интенсивно катаклазированы. Внедрение позднепалеозойских гранитоидов сопровождалось ороговикованием вмещающих пород. Ширина ореола контактово-измененных пород составляет 200–400 м, иногда достигая 1 км.

На площади представлены породы первой фазы – плагиограниты, гранодиориты порфириформные породы с катакlastической и цементной, реликтовой гипидиоморфнозернистой, гранитовой структурой. Породообразующие минералы представлены плагиоклазом – 40–70%, кварцем – 15–30%, биотитом – 2–6%, роговой обманкой (до 5%), единичными зернами моноклинного пироксена.

Одной из характерных особенностей ингаглинских гранитоидов является повсеместный катаклаз. В тектонически ослабленных зонах в гранитоидах встречаются многочисленные прожилки (0,1–3 мм, иногда до 8–16 см) кварцевого, кварц-актинолитового и кварц-эпидотового состава со стильпноmelаном.

По данным возраст цирконов (U–Pb метод) из кварцевых диоритов Ингаглинского массива составляет  $251 \pm 5$  млн. лет [2].

Раннемеловые интрузивные образования

Субвулканические образования унериканского комплекса ( $K_1^{un}$ ). Представлены трахириолитами ( $\tau\lambda$ ), трахириодацитами ( $\tau\lambda\xi$ ), дацитами ( $\xi$ ), риодацитами ( $\lambda\xi$ ), андезитами, андезитобазальтами ( $\alpha$ ), трахидацитами ( $\tau\xi$ ), дациандезитами ( $\xi\alpha$ ), автомагматическими брекчиями дациандезитов.

В центральной части тел породы более раскристаллизованы, в эндоконтакте они приобретают фельзитовидный облик, насыщены мелкими (до 1,5 см) ксенолитами вмещающих пород. Вмещающие породы ороговикованы.

Позднемеловые интрузивные образования.

Селитканский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый ( $K_2^s$ ). Гранитоиды комплекса представлены дайками. В его составе выделяются четыре фазы. На площади распространены образования только 1 фазы, представленные дайками диорит-порфиритов ( $\delta\pi_1$ ), кварцевых диорит-порфиритов ( $q\delta\pi_1$ ).

Простирание даек близширотное и северо-западное, согласное со

сланцеватостью вмещающих пород, реже близмеридианальное и северо-восточное. Мощность даек обычно не превышает 5 м, редко до 150 м. Протяженность варьирует от первых десятков метров до 3,5 км. В основном, это крутопадающие тела.

Для даек характерна пропилитизация, выраженная в появлении новообразований кальцита, эпидота, хлорита, пирита. Реже отмечаются окварцевание и серицитизация. Гидротермально измененные дайки осветлены, приобретают фельзитоподобный облик [2].

Дайки диорит - порфириров пространственно совмещены с золоторудными месторождениями (Харгинское, Унгличиканское и др.).

Эзопский комплекс гранодиорит-гранитовый ( $K_2 e$ ). Порфирировидные лейкограниты ( $l\gamma_2 K_2e$ ) второй фазы эзопского интрузивного комплекса слагают небольшое тело в среднем течении руч. Талый.

В зоне экзоконтакта вмещающие породы превращены в роговики андалузит-биотит-кварцевого состава, которые на удалении от интрузива сменяются ороговикованными породами. Ширина зоны ороговикования превышает 1 км.

Иногда в грейзенизированных гранитах встречаются касситерит, арсенопирит, ковеллин, халькопирит, вольфрамит, пирит.

С гранитами парагенетически связаны рудопроявления олова и вольфрама грейзенного типа касситерит-кварцевой формации, на сопредельной с юго-востока территории – проявления тантало-ниобатов, а также рудопроявления касситерит-сульфидной формации.

### 2.1.3 Тектоника

Исходя из особенностей вещественного состава пород, и выявленных структурных форм, в пределах Амуро-Охотского звена выделен палеозойский структурный этаж (Селемджино-Кербинская зона). Наложенные вулканоплутонические ассоциации (Огоджинская, Эзопская и

Баджальская зоны) мелового возраста объединены в единый структурный этаж [2].

Палеозойский структурный этаж сложен образованиями афанасьевской, талыминской и златоустовской свит, а также интрузиями златоустовского комплекса. В соответствии с особенностями включаемых в состав этажа геологических подразделений выделяются два подэтажа.

Условно раннепалеозойский структурный подэтаж представлен формацией слюдистых сланцев афанасьевской свиты.

Породы формации претерпели две стадии метаморфизма, в отличие от других образований СЭ. Слюдисто-кварц-альбитовые и слюдисто-альбит-кварцевые сланцы имеют первично осадочный генезис. Магматическая составляющая разреза представлена зелеными сланцами первично базальтового состава. По петрохимическим характеристикам эти породы близки примитивным толеитам.

Позднепалеозойский структурный подэтаж представлен песчано-алевролитовой турбидитовой, зеленосланцево-песчаниковой углеродсодержащей и габбро-плаггиогранитовой формациями.

Породы песчано-алевролитовой турбидитовой формации выделены в талыминскую свиту и метаморфизованы в условиях филлитовой фации [2].

Многочисленные замеры слоистости пород имеют преимущественно юго-западное падение. Установлено широкое развитие в породах формации узких (до 1 км) сопряженных изоклиналильных складок. Эти складки, как правило, запрокинуты в северном или северо-западном направлениях. Углы падения осевых плоскостей составляют 45–60°. Оси мелких складок погружаются, в основном, на северо-запад и юго-восток под углами 15–50°. Породы подвергнуты рассланцеванию, степень которого увеличивается в направлении с востока на запад при сохранении одинаковой степени складчатости. Часто отмечается совпадение сланцеватости и слоистости [2].

Исходя из вещественного наполнения, образования структурного этажа можно отнести к турбидитам глубоководных бассейнов. Они слагают аккреционную призму, которая нацело сложена терригенными породами.

Зеленосланцево-песчаниковая углеродсодержащая формация представлена златоустовской свитой. Породы формации метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. Зачастую формация имеет тектонические контакты с породами условно раннепалеозойского и раннемелового структурных подэтажей и песчано-алевролитовой турбидитовой формации. Формация подвергнута интенсивным разноранговым складчатым дислокациям. Наряду с протяженными сопряженными складками с размахом крыльев до 3–7 км субширотного простирания выявлены более мелкие зоны (участки) интенсивной плейчатости и гофрировки. Ширина мелких складок колеблется от первых миллиметров до 5–6 метров. Отмечается большое разнообразие форм складок (нормальные, опрокинутые и лежащие, симметричные и асимметричные, изоклинальные и веерообразные). Оси мелких структур ориентированы разнообразно и никак не увязаны с ориентировкой крупных структур. Углы их погружения не превышают  $20^\circ$ . Углы падения слоистости на крыльях структур первого порядка составляют  $20\text{--}80^\circ$ . В породах формации исключительно интенсивно проявлен кливаж разлома и не отмечаются проявления будинажа. Магматические породы, входящие в состав формации, интерпретируются как ультрабазиты и туффиты с основным и ультраосновным материалом магматической природы, близкие по составу толеитам [2].

Завершающая стадия развития подэтажа представлена габбро-плагиогранитовой формацией. Эти породы объединяются в составе златоустовского комплекса условно позднекаменноугольный возраст.

В меловой структурный этаж объединены формации структур тектоно-магматической активизации. Раннемеловые образования представлены восточной частью Огоджинского наложенного прогиба (Огоджинской зоны).

Покровы вулканитов среднего состава, сопровождающиеся субвулканическими комагматами субпластовой формы, распространены в юго-западной части района. Они образуют андезитовую формацию. Форма субвулканических тел косвенно может свидетельствовать о том, что в пределах Огоджинской вулcano-плутонической зоны проявился вулканизм трещинного типа.

Севернее развит комплекс пород, представленный андезит-трахириолитовой формацией унериканской толщи. Породы формации слагают полосу запад – северо-западного простирания бассейна р. Б. Эльга и продолжающуюся в западном направлении за пределы района работ. В составе формации существенную роль играют вулканогенно-осадочные породы.

Породы формации залегают субгоризонтально. Углы падения слоистости до  $20^\circ$ , видимо, подчеркивают особенности палеорельефа. Субвулканические образования, имеющие, субщелочной состав слагают корневые части вулканических аппаратов центрального типа.

В конгломератах формации содержится золото, и они могут являться источниками металла для формирования россыпей, которые выявлены по периферии распространения конгломератов.

Субвулканические образования имеют контрастный состав и образуют тела различной формы, представляющие основные и паразитические жерла вулканических аппаратов. С дайками и малыми телами среднего состава парагенетически связано золотое оруденение Приохотской металлогенической зоны [2].

Породы первой зоны слагают мощный покров риолитовой формации и массив небольших размеров гранодиорит-гранитовой формации. С интрузивными образованиями этого структурного этажа парагенетически связана оловянная минерализация Эзопской рудной зоны.



Диорит-гранодиорит-гранитовая формация Баджало-Дуссе-Алинской зоны представлена частью достаточно крупного Керанского массива гранодиоритов и полем распространения даек и малых тел гранитов и лейкогранитов. С малыми телами формации в районе работ парагенетически связаны оловянная и медно-полиметаллическая минерализация [2].

Главнейшим нарушением, пересекающим район работ, является зона Сугодинского (Нинни-Сагаянского) глубинного разлома. Оперяющие основную зону разрывы имеют восток-северо-восточную до субширотной ориентировку. В бассейнах рек Бол. Эльга и Харга установлено падение плоскостей смещения нарушений зоны разлома в южных румбах под углами 16–50°. По морфологии данный разлом можно отнести к взбросам. Заложение по мнению геологов [2].

Субмеридианальные и ССВ разрывные нарушения многочисленны. Они относятся к крутопадающим сбросо-сдвигам, имеющим значительные вертикальные и горизонтальные составляющие. Так, нарушение на отрезке 20 км, совпадающее с долиной р. Харга, предположительно смещает в север-северо-западном направлении выходы образований афанасьевской свиты на расстояние около 11 км. Часто разломы выполнены меловыми дайками.

#### 2.1.4 Полезные ископаемые

Основным полезным ископаемым района работ являются многочисленные россыпные и коренные месторождения и проявления золота.

В пределах Эльгинской рудоперспективной площади известны рудопроявления золота Эльгинское, Грозное рудопроявление вольфрама Восточное, большей частью отработанных и отрабатываемых в настоящее время.

Кроме рудного золота и многочисленных россыпей, для территории района характерны высокие содержания вольфрама, которая выражается в многочисленных шлиховых ореолах шеелита, наличии примеси шеелита во

многих золоторудных месторождениях, вплоть до образования рудных концентраций (Унгличикан, Харгинское) [2].

Существенных концентраций свинца и цинка не известно, хотя проявления полиметаллов (особенно свинца) отмечаются часто. Обычно это вкрапленность галенита и сфалерита в кварцевых жилах.

Для Верхне-Селемджинского района характерны многочисленные ореолы ртути.

Повышенной оловоносностью характеризуется юго-восточная часть района, где известны проявления олова (Валентины) и небольшие россыпи (верховья р. Крестовая Эльга, среднее течение руч. Талый), а также шлиховые ореолы. Эти проявления олова локализованы в сланцах златоустовской свиты и в вулканитах, на контактах или вблизи контактов с позднемеловыми гранитоидами эзопского и баджало-дуссе-алиньского комплексов и представлены крупнокристаллическим и прожилковым кварцем, иногда образующим штокверки с вкрапленностью касситерита, арсенопирита, халькопирита, вольфрамита. Содержания олова низкие до 0,09%.

Золото рудное. По рудно-формационной принадлежности и вещественному составу руд все золоторудные образования Харгинского РУ соответствуют двум типам: объекты малосульфидной золото-кварцевой формации (Афанасьевское, Харгинское и др.) и золото-сульфидной и золото-сульфидно-кварцевой формации (минерализованные зоны Албынского месторождения и др.). Зачастую эти два типа минерализации совмещены в пространстве и месторождения обычно являются полигенными. В то же время известны комплексные полиформационные объекты – это золото-вольфрамовое месторождение Унгличикан и Ленинское золото-сурьмяное.

Основной структурой, контролирующей золотое оруденение, является Сугодинский (Нинни-Сагаянский) разлом, при этом наиболее продуктивные участки (Эльгинский и Кера) расположены в местах сопряжения его с оперяющими нарушениями надвигового типа. Кроме того, здесь отмечается

повышенная мощность рыхлых отложений, затрудняющая поисковые работы. В тоже время здесь имеются и вторичные потоки золота, и золотые россыпи [2].

Промышленные концентрации золота могут быть связаны и с метабазами эльгинского горизонта.

Россыпное золото. Объем добытого в пределах Харгинского узла россыпного золота превышает 50 тонн. Узел является одним из наиболее продуктивных в Приамурье. Известны крупные и мелкие россыпи в бассейнах рек Харга, Эльга, Кера.

Россыпное олово. Кроме золотоносных в районе известны оловоносные вольфрамсодержащие россыпи, связанные с позднемеловыми эопскими гранитами. Наиболее крупные из них россыпи ручьев Валентины, Талого, руч. Периодический, руч. Спокойный.

Карбонатные породы. В районе для местных нужд отрабатывалась линза известняков, локализованная среди палеозойских филлитовых сланцев и расположенная на водоразделе р. Талыма – руч. Обреченный (Особенный) – т.н. «Известковый завод». Добыча составляла до 225–250 т обожженной извести в год.

Гравийно-галечный материал для дорожно-строительных работ имеется в неограниченных количествах (дражные отвалы и косовые отложения рр. Харга, Эльга и их притоков).

## **2.2 Геологическое строение участка**

Участок Кера расположен в междуречье истоков рр. Мал. Кера и Мал. Эльга в 10 км северо-западнее основного Эльгинского золоторудного месторождения.

Первые сведения о коренном золоте появились в 1928 г. Когда старателями на руч. Опытный были найдены свалы кварца с видимым золотом и шеелитом. В 1931 г С.С. Карагодиным в верховье руч. Опытный выявлено два проявления золота с содержаниями до 10 г/т.

В 1934 г. Здесь «Союзредметгеоразведкой» в небольшом объеме были проведены маршруты и пройдены канавы. Были вскрыты кварцевые жилы мощностью до 0,4 м, СЗ и ССВ простирания с содержаниями золота до 0,8 г/т [9].

В 1990 г. Благовещенской ПСЭ в междуречье истоков р.р. Мал. Кера и Мал. Эльга на площади 27 км<sup>2</sup> проведены литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния в масштабе 1:25 000 [19].

Участок сложен ранне- и среднекарбонными отложениями талыминской и златоустовской свит, а также вулканитами раннего мела, прорванных раннемеловыми субвулканическими телами дацитов и трахириолитов.

Образования карбона представлены серыми слоистыми слюдисто-полевошпат-кварцевыми сланцами, реже полевошпат-кварцевыми сланцами с прослоями бледно-зеленых хлоритовых и зеленых кварц-полевошпат-хлорит-амфиболовых сланцев.

Нижнемеловые вулканогенные и вулканогенно-осадочные отложения распространены на западе участка, в междуречье верховьев р. Кера-Макит и руч. Константиновский, в бассейне руч. Полесский. В основании вулканогенного разреза картируются конгломераты, залегающие на слюдисто-полевошпат-кварцевых сланцах. Состоят они из окатанных и слабо окатанных обломков кварца, кварц-альбитовых метасоматитов, кварцитов, сланцев и единичных обломков андезитовых порфиритов.

Стратифицированные образования прорваны субвулканическими телами и дайками андезитов, дацитов и трахириолитов унериканского комплекса и дайками диоритовых порфиритов селитканского комплекса.

Пликативная тектоника на участке развита в пределах отложений карбона. Сланцы смяты в складки С-З направления с углами падения крыльев от 20°-40° до 60°-80°.

Наиболее мощной и протяженной дизъюнктивной структурой участка является северо-западный Сугодинский (Нинни-Сагаянский) разлом. Он представлен серией зон рассланцевания, дробления и катаклаза. Преобладают пологие углы падения ( $35-50^\circ$ ) на юго-запад, редко крутые до вертикальных. К висячему (южному) крылу структуры приурочено большинство ореолов золота. Разлом является долгоживущим и вероятно, что более позднем времени тектонические подвижки были достаточно активными. Так зоны кварц-альбитовых метасоматитов и зоны прожилкового окварцевания, наложенные на тектонику, в свою очередь претерпели в различной степени дробление до милонитизации.

Разломы СС-3, СВ и субширотного направления проявлены слабее он являются более поздними и вмещают дайки различного состава.

Основным процессом гидротермально-метасоматических преобразований является кварцевый, кварц-альбитовый метасоматоз, развивающийся по кварц – полевошпат – слюдистым сланцам. На зоны метасоматоза накладывается прожилковое окварцевание, карбонизация. Тела метасоматически измененных пород залегают субсогласно с вмещающими сланцами. Мощности их до шестнадцати метров. С метасоматитами связаны повышенные содержания золота.

К висячему крылу (аллохтону) Сугодинского (Нинни-Сагаянского) разлома приурочены наиболее продуктивные ореолы золота, которые группируются в полосу протяженностью до 8 км, шириной 1.5–2 км, северо-западного простирания. Максимальные содержания золота здесь достигают 0.7 г/т.

Ореолы фрагментарно вскрыты 2 линиями канав [Пересторонин, 1995ф].

В 2012-2013 гг. Эльгинской ГРП на участке Кера велась проходка канав для заверки литохимических ореолов золота, выявленных как предшественниками, так и в результате проведенных общих поисковых работ

в 2011-2012 гг., с целью вскрытия и оценки потенциально золотоносной структуры, приуроченной к региональному Сугодинскому разлому. Для изучения рудных тел на глубину по канаве К-810-2, проведено поисковое бурение по буровому профилю БП-810.

Наиболее интересный интервал выявлен в канаве К-810-2 (инт. 24.0-40.0 м). Необходимо отметить, что это сечение получено в результате зачистки и переопробования рудного тела вскрытого предшественниками в к-22. Но по нашим данным два сечения предшественников объединились (по борту 0.5 г/т) в одно и получилось 16.0 м при содержании золота 2.87 г/т. Предположительно это же рудное тело вскрыто в К-8. Здесь мощность составила 5.0 м при содержании 0.96 г/т. Общая длина рудного тела по простиранию составила 180 м, по падению 120 м, при северо-восточном, близком к субширотному, простиранию. На глубину рудное тело раздваивается, содержания резко падают. Параметры рудного тела, в скважине следующие: инт. 39.7-41.7 м, мощность – 1.9 м, содержание золота – 1.59 г/т.

Кроме этого на участке выявлен ряд крутых (до  $70^{\circ}$ ), с падением на юго-запад, тектонических зон, состоящих из маломощных зон дробления и повышенной трещиноватости (до интенсивной). Зоны практически повсеместно лимонитизированы. В этих зонах обломочная часть представлена сланцами, нередко окварцованными, и полевошпат-кварцевыми метасоматитами, часто катаклазированными, сульфидизированными (пирит и арсенопирит до 1-2%). В приконтактных зонах по сланцам отмечается тонкая прожилково-сетчатая минерализация карбонат-кварцевого состава с редкой вкрапленностью пирита. Суммарная (видимая) мощность тектонически проработанных зон с обломочным материалом метасоматически измененных пород составляет 2-9 м [19].

## **3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **3.1 Выбор системы оценки**

В данном проекте оценка рудных тел будет осуществляться горно-буровым способом – канавами с поверхности и бурением наклонных скважин на глубину.

В процессе проведения работ будут изучены геолого-структурные особенности локализации оруденения; установлены границы распространения оруденения по простиранию и падению (до оптимальной на настоящий момент глубины залегания). Необходимо изучить морфологию, условия залегания, вещественный состав и внутреннее строение рудных зон, обосновать достаточную плотность разведочной сети, подтвердить III группу сложности месторождения. Попутно необходимо выполнить комплекс опробовательских, лабораторных и топогеодезических работ в соответствии с действующими нормативными документами [31].

### **3.2 Методика оценки**

Целевым назначением работ является проведение оценочных работ на рудное золото на флангах Эльгинского рудного поля и на участке Кера.

#### **3.2.1 Плотность оценочной сети**

Основными оценочными параметрами являются прогнозные ресурсы категории P1, а в случае выявления рудных тел с промышленными параметрами – запасы категории C2, оконтуренные по утвержденным временным кондициям для Эльгинского золоторудного месторождения.

Для решения поставленной задачи предполагается выполнить следующие виды работ:

- 1) горные и буровые работы для заверки вторичных ореолов золота, опоискования и оценки выявленных рудных тел;
- 2) - магниторазведочные работы по сети 100x10 на участках Кера.
- 3) - скваженный каротаж;

- 4) - комплекс опробовательских работ и лабораторно-аналитических исследований;
- 5) - топографо-геодезическое обеспечение горных и буровых работ.
- б) - комплекс камеральных работ

### 3.2.2 Буровые работы

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

#### Оценочные скважины

Проектируются для прослеживания и заверки на глубину до 160 м выявленных золоторудных зон и тел, через 40–80 м в профиле. Бурение оценочных скважин осуществляется только при положительных результатах поискового бурения. Объем бурения – 10490м.

#### Технологические скважины

Проектируются для отбора 4 технологических проб весом около 300 кг каждая. Диаметр бурения 112 мм. Скважины будут расположены на участках поисковых работ. Средняя мощность рудного тела ориентировочно составляет 6м. Для отбора необходимого веса 1 пробы потребуется бурение куста из 3-х скважин вокруг ранее пробуренных поисковых скважин, вскрывших рудное сечение со средними параметрами для данного рудного тела. Объем бурения – 180 м (12 скважин глубиной 30 м каждая). По скважинам предполагается попутно отобрать образцы для инженерно-геологических исследований (в том числе для определения объемного веса пород и руд). Образцы пород отбираются с парафинированием, всего 30 проб. По результатам кернового опробования технологических проб будет определена систематическая погрешность рядового кернового опробования. Размещение технологических скважин будет определено после проходки оценочных скважин.



Гидрогеологические и инженерно-геологические скважины проектируется бурение одной гидрогеологической и трех инженерно-геологических скважин глубиной по 150 м станком УРБ-2,5А. Основной диаметр бурения скважин – 93 мм. Места заложения скважин будут выбраны после проведения геофизических работ. Объем бурения – 600 м

Таблица 1 - Сводные объемы по видам бурения

Группа	Кол-во скважин	Средняя глубина, м	Объем бурения, м
Гидрогеологические	1	150	150
Инженерно-геологические	3	150	450
Технологические	12	30	180
<b>Итого</b>	<b>16</b>		<b>780</b>

Таблица 2 - Титульный список профилей поисково-картировочных скважин

№ профиля	Участок	Длина профиля, м	Шаг, м	Кол-во скважин	Глубина скважин, м	Объем бурения
БЛ-682	Кера	1760	20	88	9	792
БЛ-714	Кера	1340	20	67	9	603
БЛ-746	Кера	1200	20	60	9	540
БЛ-778	Кера	700	20	35	9	315
Всего	Кера	5000		250		2250
Резерв	не привяз.	5000	20	250	9	2250
<b>Итого</b>		<b>10000</b>	<b>20</b>	<b>500</b>	<b>9</b>	<b>4500</b>

Таблица 3 - Титульный список проектируемых колонковых скважин

№ профиля	Кол-во скважин	Участок	Глубина скважин, м	Объем бурения, м	Группа скв	Назначение
БП-794	6	Кера	160	960	3	оценка
БП-802	5	Кера	160	800	3	оценка
БП-810	3	Кера	160	480	3	оценка
БП-818	5	Кера	160	800	3	оценка
БП-868	7	Кера	160	1120	3	оценка
БП-874	7	Кера	160	1120	3	оценка
БП-882	8	Кера	160	1280	3	оценка
БП-890	6	Кера	160	960	3	оценка
БП-898	6	Кера	160	960	3	оценка

Продолжение таблицы 3

№ профиля	Кол-во скважин	Участок	Глубина скважин, м	Объем бурения, м	Группа скв	Назначение
БП-906	6	Кера	160	960	3	оценка
БП-914	6	Кера	160	960	3	оценка
Резерв	60	Кера	160	9600	3	оценка
<b>Итого</b>	<b>125</b>		<b>1920</b>	<b>20000</b>		

Скважины 2 группы, наклонные, оценочные, средняя глубина 100,0 м, тип станка LF90S

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения	
0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, дресва 10%, супесь 3-5%	II		твердосплавный Ø112	Бурение всухую, обсадка трубами Ø 108 мм	
0,2-4,5	4,3	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) андезитов, гранодиоритов, сланцев, гранит-порфиров цементированных суглинком 70% и супесью до 20%	IV				
4,5-7,0	2,0	Кора выветривания. Кварц-полевошпатуглеродисто-слюдистые, кварц-хлоритовые, слюдистые сланцы.	VII			твердосплавный Ø93	Бурение всухую, обсадка трубами Ø 93 мм
	0,5	Кварц-полевошпатуглеродисто-слюдистые; кварц-хлоритовые, слюдистые сланцы. Породы затронуты выветриванием.	VIII				
7,0-100,0	33,0	Кварц-полевошпат-хлорит-амфиболовые, слюдистые сланцы, альбититы, андезиты, гранодиориты, порфириты, кварциты. Породы окварцованные до 5 %.	VIII				NQ Ø76
	30,0	Граниты, гранодиориты, порфириты, альбититы, андезиты, кварциты, кварц-полевошпат-амфиболовые слюдистые сланцы. Породы окварцованные более 5%, минерализованные. Зоны прожилкового окварцевания.	IX				
	30,0	Кварц альбитовые метасоматиты, кварциты, граниты. Окварцованные породы. Кварц жильный.	X				

Рисунок 2 - Усредненный разрез оценочных скважин, станок LF-90S

Скважины I группы, вертикальные, технологических, средняя глубина 30,0 м, тип станка - LF90S

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины	Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения	
0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, дресва 10%, супесь 3-5%	II		твердосплавный Ø 151	Бурение в сухую, обсадка трубами Ø 149 мм	
0,2-4,5	4,3	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) песчаников, диоритов, сланцев, гранит-порфиоров сцементированных суглинком 70% и супесью до 20%	IV				4,5
4,5-7,0	2,0	Кора выветривания. Кварц-полевошпат-углеродисто-сланцевые, кварц-хлоритовые, слюдяные сланцы.	VI		Ø 132	твердосплавный Ø 132	Бурение всухую, обсадка трубами Ø 127
	0,5	Кварц-полевошпат-углеродисто-сланцевые, кварц-хлоритовые, слюдяные сланцы. Породы затронуты выветриванием.	VII		Ø 127		
7,0-30,0	8,0	Кварц-полевошпат-хлорит-амфиболовые, слюдяные сланцы, альбититы, андезиты, гранодиориты, порфириты, кварциты. Породы окварцованные до 5%.	VIII		Ø 112	твердосплавный Ø 112	Бурение с промывкой глинистым раствором, применение гидроударника и эжекторного снаряда, цементация, тампонаж зон дробления. Аварийный диаметр бурения HQ Ø 93
	5,0	Граниты, гранодиориты, порфириты, альбититы, андезиты, кварциты, кварц-полевошпат-амфиболовые слюдяные сланцы. Породы окварцованные более 5%, минерализованные. Зоны прожилкового окварцевания.	IX				
	10,0	Кварц альбитовые метасоматиты, кварциты, граниты. Окварцованные породы. Кварц жильный.	X				

Рисунок 3 - Усредненный разрез технологических скважин, станок LF-90S

Скважины 3 группы, вертикальные, гидрогеологические и инженерногеологические, средняя глубина 150,0 м, тип станка - LF90S

Интервал, м	Мощность слоя, м	Краткая характеристика пород	Категория пород	Конструкция скважины			Тип породоразрушающего инструмента	Технология бурения
				при бурении	при расширении	при опробовании		
0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, дресва 10%, супесь 3-5%	II	Ø132			твёрдосплавный Ø132 (разбурка шарошкой Ø190)	Бурение всухую, обсадка трубами Ø127 (после разбурки Ø168)
0,2-4,5	4,3	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) андезитов, гранодиоритов, сланцев, гранит-порфиров цементированных суглинком 70% и супесью до 20%	IV	Ø127				
4,5-7,0	2,0	Кора выветривания. Кварц-полевошпатуглеродисто-слюдистые, кварц-хлоритовые, слюдистые сланцы.	VI	Ø112	Ø190		твёрдосплавный Ø112 (разбурка шарошкой Ø190)	Бурение всухую, обсадка трубами Ø108 (после разбурки Ø168)
	0,5	Кварц-полевошпатуглеродисто-слюдистые; кварц-хлоритовые, слюдистые сланцы. Породы затронуты выветриванием.	VII	Ø108	Ø168			
до 100,0 м мерзлота	93,0	Кварц-полевошпатухлорит-амфиболовые, слюдистые сланцы, альбититы, андезиты, гранодиориты, порфириты, кварциты. Породы окварцованные до 5%.	VIII		Ø151		твёрдосплавный Ø93 (при расширении разбурка шарошкой Ø151)	Бурение с промывкой глинистым раствором, обсадка трубами Ø108 (после разбурки Ø146)
	35,0	Граниты, гранодиориты, порфириты, альбититы, андезиты, кварциты, кварц-полевошпатуамфиболовые слюдистые сланцы. Породы окварцованные более 5%, минерализованные. Зоны прожилкового окварцевания.	IX	Ø93	Ø146			
7,0-150,0	15,0	Кварц альбитовые метасоматиты, кварциты, граниты. Окварцованные породы. Кварц жильный.	X		Ø112		Твёрдосплавное Ø93 (после расширения Ø112)	Бурение с промывкой глинистым раствором

Рисунок 4 - Усредненный разрез гидрогеологические и инженерные скважин, станок LF-90D

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.

При выполнении вспомогательных работ к нормам времени в наклонных скважинах будет применяться поправочный коэффициент 1,1 на те виды работ, в состав которых входят спускоподъемные операции.

Крепление скважин обсадными трубами.

В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважины в ходе бурения производится их крепление. В соответствии с геологическим разрезом, проектные конструкции скважин по группам показаны на рисунках 3.2 ÷ 3.6.

Оценочные и инженерно-геологические скважины (219 скв.) будут обсажены трубами диаметром 108 мм – в интервале 0-3,0 м (3,0 м) и диаметром 89мм в интервале 3,0-7,0 м (4,0 м).

Технологические скважины (12 скв.) будут обсажены трубами диаметром 146 мм – в интервале 0-3,0 м (3,0 м) и диаметром 127 мм в интервале 3,0-7,0 м (4,0 м).

Гидрогеологические скважины (1 скв.) будут обсажены трубами диаметром 168 мм – в интервале 0,0-7,0 м (7,0 м).

Применяются обсадные трубы с ниппельным соединением. Весь объем обсадных труб по окончанию работ подлежит полному извлечению. Проектом учтен спуск и извлечение труб в трубах большего диаметра. Установка и извлечение кондуктора входят в состав монтажа-демонтажа и в данном разделе не рассматриваются. Перед креплением предусматривается промывка скважин на глубину крепления с помощью бурового насоса.

Затраты времени буровой бригады на крепление скважин обсадными трубами учтены в единичной расценке на бурение одного метра скважины.

Промывка скважин перед ГИС.

Промывка скважин перед ГИС. Производится путем прокачки промывочной водой с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 132

мм. Затраты на проведение промывки скважины перед ГИС включены в стоимость бурения одного метра скважины.

Проработка (калибровка) ствола скважин.

Согласно п. 12 Приложения 1 к «Технической инструкции по проведению геофизических исследований в скважинах» с целью предотвращения прихватов каротажных зондов в процессе проведения ГИС, предусматривается разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков разведочных, инженерно-геологических и гидрогеологических скважин. Предусматривается 1 калибровка на каждую скважину. Диаметр скважин до 132 мм. Бурение с поверхности земли. Затраты на проведение калибровки ствола скважины включены в стоимость бурения одного метра скважины.

Тампонирующее скважин глиной (ликвидационный тампонаж).

Предусматривается для всех скважин (232 скважины) с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные выработки. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса. Тампонаж будет производиться как станком LF90S, так и станком УРБ-2А2Д. Затраты на тампонирующее скважин учтены в расценке на бурение одного метра скважины [30].

Монтаж, демонтаж и перевозки буровых установок.

Бурение картировочных скважин будет осуществляться станком УРБ-4Т. Бурение гидрогеологических скважин будет осуществляться самоходной установкой УРБ-2А2Д с роторным вращением. Бурение поисковых, оценочных, технологических и инженерно-геологических скважин будет проводиться буровой установкой LF90S, оснащенной утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с металлической мачтой типа МРГУ-2. Установка будет перевозиться без разборки

буксировкой трактором. Буровой инструмент, ДЭС и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками. Среднее расстояние между скважинами до 1 км.

Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-130. 50% объема буровых работ будет проводиться в зимнее время. Работы проводятся в температурной зоне VI с устойчивой мерзлотой.

Всего предполагается 732 монтаж-демонтажных операций. Затраты времени буровой бригады на монтаж-демонтаж и перевозку буровой установки учтены в единичной расценке на бурение одного метра скважины.

Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-15. 50% объема буровых работ будет проводиться в зимнее время [31].

### **3.2.3 Геофизические работы**

Планируемые в данном проекте геофизические работы ориентированы на обеспечение оценочных работ. Проектом предполагается выполнить наземную магниторазведку и скважинный каротаж.

Магниторазведка. Измерения будут проводиться по предварительно подготовленным профилям в площадном варианте в объёме 26.5 км<sup>2</sup> по сети 100×10м на участке Кера в тех же контурах, что и поисковые маршруты, и литохимические поиски с применением магнитометров ММП-203, POS-1. По условиям выполнения работ местность относится к III категории трудности (ССН 3–2, п. 20).

Для учёта вариаций магнитного поля предполагается использовать вариационную станцию на базе магнитометра типа POS-1 с автоматической регистрацией вариаций с интервалом 1 мин.

Оценка качества работ будет осуществляться путем проведения независимых контрольных наблюдений в объеме 5%. Среднеквадратическая ошибка магнитной съемки должна удовлетворять точности  $\pm 10$  нТл [36].



Привязка линий маршрутов и точек наблюдений будет выполняться с использованием GPS-навигатора Garmin etrex 30x по профилям, ориентированным в меридиональном направлении – 360°.

Скважинный картаж. Скважинному каротажу предполагается подвергнуть все скважины, комплекс каротажа будет определяться целевым назначением скважины. Проведение ГИС проектируется с целью:

- уточнения геологического строения выявленных рудных зон и тел;
- выявления и прослеживания геолого-структурных элементов, благоприятных для локализации золотого оруденения;
- картирования литологических разностей пород, тектонических зон, участков развития гидротермально-изменённых пород;
- картирования многолетнемёрзлых пород и таликовых зон (в гидрологических скважинах);
- выявления водоносных горизонтов, обводнённых зон трещиноватости и получения их гидрологических характеристик [36].

Проектируемый комплекс геофизических исследований скважин будет представлен следующими методами: гамма-картаж (ГК), электрокартаж (КС), инклинометрия (ИК), кавернометрия (КВ), расходометрия (РСХ), резистивиметрии (РЗМ), термометрии (ТМ).

Стоимость выполнения исследований и камеральная обработка результатов учтены в единичной расценке на бурение 1 метра скважины.

Картаж будет выполнен в 232 скважинах. Во всех разведочных скважинах в обязательном порядке будет выполнена инклинометрия, полный комплекс каротажа. В технологических скважинах будет проведен только гамма-картаж. В инженерных и гидрогеологических – полный комплекс каротажа, в гидрогеологической дополнительно предусмотрена расходометрия. Контрольные измерения – 10 % [36].

Гамма-картаж будет выполняться аппаратурой Кура-2М. Масштаб записи 1:200, скорость регистрации не более 500 м/час, постоянная времени

Зс. Периодичность эталонирования аппаратуры 1 раз в квартал, снятие счетной характеристики 1 раз в полугодие. Стабильность работы аппаратуры будет контролироваться на каждой скважине по показаниям на рабочих эталонах, до и после записи кривой ГК. Расхождения не должны превышать 10%. Контрольные измерения проводятся на каждой скважине в объеме 10%. Относительная среднеквадратическая погрешность измерений не более  $\pm 10\%$ .

Метод кажущихся сопротивлений. Диаграммы КС будут регистрироваться стандартной аппаратурой ПКМК-У при подъеме зонда со скоростью 700–800 м/час. Масштаб записи 1:200. Относительная погрешность измерений оценивается по сходимости основной и контрольной записей и не должна превышать  $\pm 10\%$ . Объем контрольных измерений 10%.

Каротаж магнитной восприимчивости Работы будут проводиться с использованием аппаратуры ДСМ-1. Масштаб записи 1:200. Скорость подъема скважинного прибора не выше 500 м/час. Объем контрольных измерений 10%. Относительная среднеквадратическая погрешность измерений не более  $\pm 10\%$ .

Инклинометрия. Измерения будут проводиться гироскопическим инклинометром МИР-36 один раз при закрытии скважины. Шаг измерений 10 м. Объем контрольных измерений 10%. Среднеквадратическая погрешность измерений не должна превышать по азимутальному углу  $\pm 5^\circ$ , по зенитному углу  $\pm 40'$  [36].

Кавернометрия будет выполняться каверномером КМ-3. Масштаб записи 1:200. Масштаб регистрации параметра 20 мм/см. Скорость регистрации кавернограмм не должна превышать 1000 м/час. Настройка каверномера будет осуществляться на калибровочных кольцах диаметром 40, 100 и 160мм. Качество диаграмм будет оцениваться записью в обсадной колонне и на калибровочных кольцах, допустимая относительная среднеквадратическая погрешность измерений не более  $\pm 4$  мм.

Расходометрия. Измерения будут проводиться расходомером РЭТС-2 в статическом режиме при выполнении основного комплекса каротажных исследований и в динамическом режиме при двух уровнях понижения после соответствующей подготовки скважины. Измерения предполагается осуществлять при спуске скважинного прибора в фиксированных точках с шагом 5 м. В зонах водопритоков предусматривается детализация измерений до 1 м. Контрольные измерения предусматриваются в объёме 10%. Допустимая относительная погрешность измерений не более 5%.

Методически и технически исследования скважин будут осуществляться в соответствии с действующей «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах» [33]. В процессе геофизических исследований скважин будут осуществляться камеральные работы, включающие первичную обработку каротажных диаграмм, составление сводных диаграмм и их интерпретацию. Все работы по обработке геофизических материалов будут выполняться на персональном компьютере с использованием специализированного программного обеспечения.

Помимо скважинного каротажа «Дополнением...» предусматривается измерение магнитной восприимчивости и плотности пород по образцам, отобранным из керна скважин и горных выработок. Объем измерений составит по каждому из параметров 50 образцов. Магнитная восприимчивость будет измеряться с применением каппометра типа КТ-5, плотность – путём гидростатического взвешивания на весах ВЛКТ-500.

Для обеспечения правильности измерений вся используемая при производстве геофизических работ аппаратура проходит метрологические проверки. Магнитометры POS-1 раз в два года проходят проверку в астрофизической обсерватории РАН, в г. Уссурийске. Электроразведочная аппаратура поверяется ежегодно в ЛИТ ФГУП «Дальгеофизика» в г. Хабаровске. Каротажная станция также ежегодно поверяется в ЛИТ ФГУП

«Дальгеофизика», учитывая, что сроки полевых работ практически укладываются в периодичность поверки, перегон станции в г. Хабаровск не предусматривается. Для текущего обслуживания и профилактики каротажного оборудования и автомобильного транспорта предусматривается одна поездка в г. Благовещенск на базу партии.

Все средства измерений для настройки и поверки геофизической аппаратуры (частотомеры, осциллографы и т.д.) проходят государственную поверку в «Дальстандарте». Согласно требованиям стандарта ОСТ-41-09-266-83 («Методическая экспертиза проектной и сметной документации»), в таблице 4 даны технические характеристики применяемой аппаратуры, обеспечивающей выполнение требований к качеству проектируемых работ.

Таблица 4 - Сметная стоимость затрат на метрологическое обеспечение

Наименование средств измерения	Стоимость одной поверки в рублях	Количество поверок	Сумма	Место поверок
Радиометр каротажный Агат К-9	5724	1	5724	ЛИТ ФГУП «Дальгеофизика»
Инклинометр ИММН-38	1538	1	1538	ЛИТ ФГУП «Дальгеофизика»
КТ-5	3500	1	3500	г. Екатеринбург
Кавернометр КМ-3	198	1	198	ЛИТ ФГУП «Дальгеофизика»
Гранат-Р	500	1	500	ЛИТ ФГУП «Дальгеофизика»
Магнитометр РОС-1,2	4500	2	9000	г. Уссурийск
Измеритель АИЭ-2	5796	1	5796	ЛИТ ФГУП «Дальгеофизика»
<b>ИТОГО</b>			<b>26256,00</b>	

Измерение физических свойств. Проектом предусматривается измерение магнитной восприимчивости, объемной массы и влажности пород по образцам, отобранным из керна скважин и полотна горных выработок. Изучению будет подвергнуто 330 образцов. Магнитная восприимчивость будет измеряться с применением каппометра типа КТ-5, плотность путём гидростатического взвешивания на весах ВЛКТ-500.

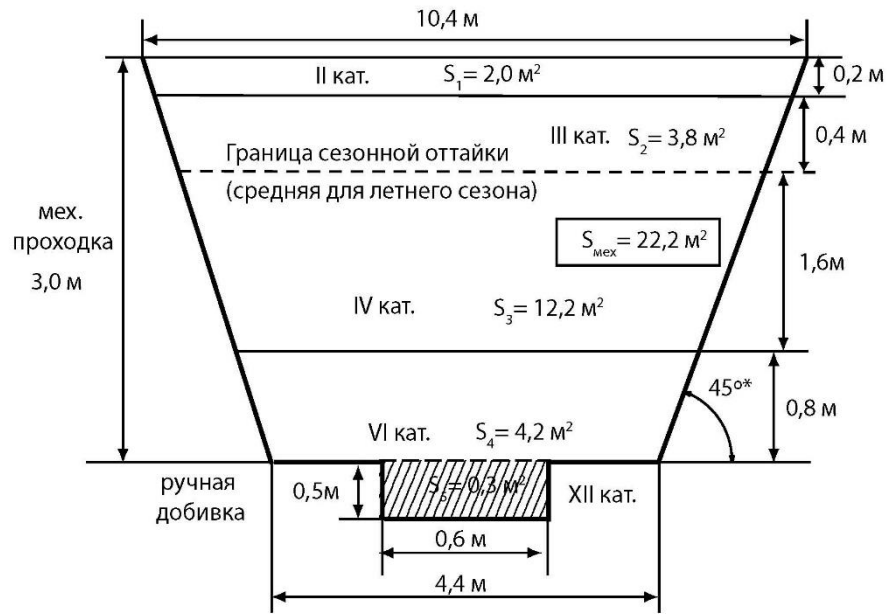
#### 3.2.4 Горные работы

Проходка канав бульдозером.

Проектом предусматривается механическая проходка канав, согласно типовому проекту в рыхлых отложениях средней мощностью 3,0 м. При мощности рыхлых отложений более 3,0 м проектом предусматривается замена канав на профили поисково-картировочных скважин. Средняя глубина механической проходки канав – 3,0 м с последующей добивкой вручную на глубину 0,5 м в борозде шириной 0,6 м по всей длине канавы. Усредненный проектный геологический разрез в соответствии с данными ранее проведенных на участке горных работ приведен.

Расстояние между канавами поисковой стадии составит 640–320м, оценочной 160–80м. В пределах площади работ развита многолетняя мерзлота. Глубина сезонной оттайки грунта в среднем 0,6м.

Тип бульдозера	Ширина отвала, мм	Принятая ширина канавы, м
<b>T 15.01</b>	<b>4180</b>	<b>4,4</b>
T 20.01	4225	4,4
TM 25.01	5110	5,3
T 330	4530	4,7
T 35.01	4530	4,7
T500	4530	4,7
T50.01	5460	5,6



Площадь сечения 22,5 м<sup>2</sup>, в т. ч. с зачисткой вручную - 0,3 м<sup>2</sup>.

Примечание \* Проектный угол откоса 45° принят в связи с особенностью проходки канав бульдозерным рыхлителем.

Интервал проходки, м	Категория	Физическое состояние пород	Способ проходки
0,0-0,2	II	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы (10%).	Бульдозером T-15.01 с рыхлителем
0,2-0,6	III	Сулинок с включением до 50% гравия, дресвы, щебня. Обломки сланцев, гранитов, гранодиоритов, плагиигранитов, андезитов, андезитовых порфиритов, кварца. Породы сезонно-мерзлые	
0,6-2,2	IV	Супесчано-глинистый материал со щебнем кварц-полевошпат-слюдистых сланцев, кварцитов, кварц-полевошпат-углеродисто-слюдистых сланцев, альбититов. Породы мерзлые	
2,2-3,0	VI	Структурный элювий, породы мерзлые	
3,0-3,5	XII	Породы выветрелые, мерзлые	Рыхление бульдозером, зачистка вручную

Таблица 5 - Титульный список проектируемых канав

№ пофиля	№ канавы	Количество канав	Длина канав, м	Объем проходки, м	Назначение	Участок	Количество выездов	Точки выноски
БП-662	К-662	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-684	К-684	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-698	К-698	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-712	К-712	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-714	К-714	1	650	650	Оценочная	Кера	14	12
БП-742	К-742	1	340	340	Оценочная	Кера	8	6
БП-746	К-746	1	630	630	Оценочная	Кера	14	12
БП-770	К-770-2	1	600	600	Оценочная	Кера	13	11
БП-778	К-778	1	550	550	Оценочная	Кера	12	10
БП-786	К-786-2	1	550	550	Оценочная	Кера	12	10
БП-794	К-794-2	1	950	950	Оценочная	Кера	20	18
БП-802	К-802-4	1	480	480	Оценочная	Кера	11	9
БП-818	К-818-2	1	300	300	Оценочная	Кера	7	5
БП-826	К-826-2	1	620	620	Оценочная	Кера	13	11
БП-826	К-826-3	1	160	160	Оценочная	Кера	4	3
БП-834	К-834-2	1	450	450	Оценочная	Кера	10	8
БП-834	К-834-3	1	160	160	Оценочная	Кера	4	3
БП-842	К-842-2	1	300	300	Оценочная	Кера	7	5
БП-842	К-842-3	1	320	320	Оценочная	Кера	8	6
БП-850	К-850-2	1	620	620	Оценочная	Кера	13	11
БП-858	К-858-2	1	400	400	Оценочная	Кера	9	7
БП-858	К-858-3	1	240	240	Оценочная	Кера	6	4

№ пофиля	№ канавы	Количество канав	Длина канав, м	Объем проходки, м	Назначение	Участок	Количество выездов	Точки выноски
БП-860	К-860	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-868	К-868	1	590	590	Оценочная	Кера	13	11
БП-882	К-882	1	700	700	Оценочная	Кера	15	13
БП-890	К-890	1	480	480	Оценочная	Кера	11	9
БП-890	К-890-4	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-898	К-898	1	460	460	Оценочная	Кера	10	8
БП-898	К-898-4	1	300	300	Оценочная	Кера	7	5
БП-906	К-906	1	630	630	Оценочная	Кера	14	12
БП-906	К-906-4	1	260	260	Оценочная	Кера	7	5
БП-914	К-914	1	350	350	Оценочная	Кера	8	6
БП-914	К-914-2	1	180	180	Оценочная	Кера	4	3
БП-914	К-914-4	1	340	340	Оценочная	Кера	8	6
БП-918	К-918	1	700	700	Оценочная	Кера	15	13
БП-922	К-922-6	1	240	240	Оценочная	Кера	6	4
БП-930	К-930-3	1	310	310	Оценочная	Кера	8	6
БП-930	К-930-4	1	240	240	Оценочная	Кера	6	4
БП-938	К-938	1	750	750	Оценочная	Кера	16	14
БП-938	К-938-3	1	360	360	Оценочная	Кера	9	7
БП-946	К-946-3	1	200	200	Оценочная	Кера	5	3
БП-946	К-946-4	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-950	К-950	1	700	700	Оценочная	Кера	15	13
БП-954	К-954-3	1	200	200	Оценочная	Кера	5	3
БП-962	К-962-3	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5



№ пофиля	№ канавы	Количество канав	Длина канав, м	Объем проходки, м	Назначение	Участок	Количество выездов	Точки выноски
БП-970	К-970	1	70	700	Оценочная	Кера	15	13
БП-970	К-970-3	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-1008	К-1008	1	280	280	Оценочная	Кера	7	5
БП-1022	К-1022	1	900	900	Оценочная	Кера	18	16
БП-1038	К-1038	1	900	900	Оценочная	Кера	18	16
БП-1070	К-1070	1	900	900	Оценочная	Кера	18	16
БП-1102	К-1102	1	900	900	Оценочная	Кера	18	16
уч. Кера		52	22780				524	423
<b>Итого:</b>		<b>92</b>					<b>838</b>	<b>668</b>
Резерв	не привяз. Объемы		14400	Оценочные			517	442
<b>Итого:</b>							<b>1381</b>	<b>1181</b>
<b>Всего:</b>			<b>37180</b>				<b>2219</b>	<b>1849</b>

<b>Объем механической проходки канав, м<sup>3</sup></b>	<b>1313796</b>
<b>Длина выездов, м</b>	<b>23400</b>
<b>Объем механической проходки выездов, м<sup>3</sup></b>	<b>270813</b>
<b>Итого механической проходки, м<sup>3</sup></b>	<b>1584609</b>
<b>Объем ручной добивки, м<sup>3</sup></b>	<b>17754</b>
<b>Зачистка от леса всего, га</b>	<b>148</b>

Проходка, канав оценочной стадии будет осуществляться только при положительных результатах поисковых работ. Места заложения канав оценочной стадии будут определены по результатам поисковых работ.

Всего предполагается пройти 92 канавы общей длиной 59180 м (в том числе поисковых 61 канава 23430 м). Для вскрытия вновь выявленных аномалий и точек минерализации планируется резерв в количестве 23400 м. Проходка канав будет вестись круглогодично.

Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-15.01 с двигателем мощностью 176 кВт, оснащенный рыхлителем, на склонах до 15°.

При проходке канав бульдозером необходимо сооружение выездных боковых выработок через каждые 50 м длины канавы для размещения отвала пород вскрыши, а также создание въезда и выезда из канавы. Расстояние транспортировки отвалов горных пород до 20 м. Объем выездов согласно п. 2.6.1. приложения к Экспертному заключению № 09-2007 в объеме мехпроходки канав не учитывается. Длина дополнительной технологической выработки из расчета угла уклона до 15° и начальной глубине 3,0 м, составит 11,2 м.

Предварительно площадь проходки канав зачищается от леса. Ширина зачистки согласно типовому проекту проходки канав составляет 25 м.

#### Проходка траншей

Проходка траншей осуществляется только при положительных результатах оценочных работ на «эталонных» участках наиболее крупных из выявленных рудных тел для изучения их морфологии и закономерностей распределения золота по простиранию. Проходка будет осуществляться бульдозером-рыхлителем Т-15.01 с двигателем 176 кВт, на склонах до 15° в частично мерзлых породах с предварительным рыхлением, летом. Предварительно площадь проходки траншей зачищается от леса. Все операции по проходке траншей аналогичны операциям при проходке канав [35].

Всего планируется пройти 2 траншеи.

Таблица 6 - Сечения траншей

Категория	Интервал глубин, м		Мощность слоя, м	Площадь сечения, м <sup>2</sup> при ширине по низу, м	
	от	до		20,0	80,0
II	0	0,2	0,2	7,2	19,20
III	0,2	0,6	0,4	13,7	37,71
IV	0,6	2,2	1,6	46,1	142,07
VI	2,2	3	0,8	17,8	65,76
				<b>84,73</b>	<b>264,74</b>

Таблица 7 - Титульный список проектируемых траншей

№№ траншей	Участок	Длина, м	Ширина по низу, м	Ширина по верху, м <sup>2</sup>	Площадь по низу (гр.3 × гр.4), м <sup>2</sup>	Площадь по верху (гр.3 × гр.5), м <sup>2</sup>	Сечение, м <sup>2</sup>	Объем мех. Проходки (гр.3 × гр.8), м <sup>3</sup>	Ручная добивка			Площадь зачистки от леса, га
									кол-во борозд (гр.3 /6 м+1)	длина расчисток (гр.4 × гр. 10), м	объем (гр.11 × 0,3 <sup>2</sup> ), м <sup>3</sup>	
Тр-1	Кера	100	20	36,5	2000	3648	84,73	8473	18	360	108	0,6
Тр-2	Кера	100	20	36,5	2000	3648	84,73	8473	18	360	108	0,6
<b>2</b>	<b>Всего</b>	<b>200</b>			<b>4000</b>	<b>10944</b>		<b>25419</b>	<b>36</b>	<b>720</b>	<b>216</b>	<b>1.8</b>
	<b>Среднее</b>		<b>20</b>	<b>36.5</b>			<b>84.73</b>					

Добивка канав и траншей вручную.

Добивка полотна канав и траншей (по линиям опробования через бм): ширина зачисток 0,6 м, глубина 0,5 м. Распределение объемов работ между летними и зимними периодами согласно календарному графику. Добивка предполагается в породах IV категории, мерзлые. Горная масса будет выкладываться на дно бульдозерной канавы [34].

Таблица 8 - Расчет количества проходчиков для ручной добивки

Объем добивки канав и траншей, м <sup>3</sup>	Сменная производительность проходчика (6,65), м <sup>3</sup>	Длительность работ согласно календарному графику, мес	Кол-во чел.-смен в месяц	Расчетное кол-во горнорабочих, чел	Принятое кол-во горнорабочих, чел
18078	5,0	36	25,4	3,95	4

Засыпка канав.

Проектом предусматривается засыпка 50% канав в зимне-весенний период. Остальные горные выработки будут расположены в пределах проектируемых разведочных траншей и опытно-промышленных карьеров разведочной стадии. Засыпка канав будет производиться бульдозером Т-15.01 с двигателем мощностью 176 кВт. Породы мерзлые, категория грунта III-IV.

Таблица 9 - Расчет количества бульдозерной техники

Объем проходки канав м <sup>3</sup>	Объем засыпки канав, м <sup>3</sup>	Сменная производительность бульдозера, м <sup>3</sup>	Общее количество смен	Длительность работ согласно календарному графику, мес	Кол-во маш.-смен в месяц при двухсменной работе	Расчетное кол-во бульдозеров (гр.4/гр.5/гр.6), шт	Принятое кол-во бульдозеров, шт
1602363	801182	326	60	36	50,8	1,34	2

Водоотлив из открытых горных выработок.

Согласно «Правилам безопасности при проведении геологоразведочных работ», для обеспечения устойчивости откосов горных выработок, снижения влажности вскрышных пород и создания безопасных условий работы горнотранспортного оборудования в данной главе проекта предусматриваются меры по осушению территории производства горно-разведочных работ.

Каждый объект открытых горных работ, не имеющий естественного стока поверхностных и почвенных вод, должен быть обеспечен водоотливом. При незначительном водопитоке в канавы и траншеи при ведении работ вода выдвигается на поверхность бульдозером вместе с породой. При значительном притоке воды должен быть организован водоотлив.

Водоотлив из канав в труднодоступных и удаленных районах будет производиться ручными насосами (производительность их 1–2 м<sup>3</sup>/ч). Отвод воды из протяженных, горизонтальных горно-разведочных выработок осуществляется по водоотливным канавкам, по которым вода собирается в водосборники, откуда откачивается насосами [35].

Водостоку по канавкам способствует уклон выработки. При недостаточном уклоне необходимо увеличивать сечение канавок. При излишнем уклоне скорость движения воды увеличивается и для избежания размыва канавок, при рыхлой и сыпучей почве, должны быть приняты меры: увеличение сечения канавок, с целью уменьшения скорости течения воды.

При выборе насоса или насосной установки (если один насос не обеспечивает водоотлива) надо руководствоваться необходимой производительностью и напором, имеющейся площадью для размещения насосной установки, степенью загрязненности воды. В данном случае рекомендуется использовать подвесной винтовой насос ПВН-5, разработанный Всесоюзным научно-исследовательским институтом методики и техники разведки (ВИТР). Он может работать на сильно

загрязненной воде и имеет относительно малый вес и размеры. Его техническая характеристика: производительность 5 м<sup>3</sup>/ч; высота напора 30 м; вес 30 кг; мощность электродвигателя 1,0 кВт.

При водопритоке более 5 м<sup>3</sup>/ч проходка канавы прекращается [35].

Мероприятия при увеличении глубины проходки

Для предупреждения производственного травматизма, аварий и инцидентов, проходка канав и траншей должна проводиться согласно утвержденному паспорту, с учетом инженерно-геологических условий и применяемого оборудования, в строгом соответствии с действующими «Правилами безопасности при производстве геологоразведочных работ», а также с учетом требований Федеральных законов.

При изменении горно-геологических и горнотехнических условий проходки ведение горных работ должно быть приостановлено до пересмотра паспорта.

Начальная ширина горной выработки определяется исходя из максимальной ожидаемой глубины проходки и типа используемого оборудования.

Основными факторами, влияющими на устойчивость борта горной выработки и величину угла его откоса, являются.

- устойчивость горных пород, слагающих борт;
- размеры горной выработки;
- наличие и характерные расположения в борту поверхностей ослабления;
- гидрология месторождения;
- внешняя нагрузка на борт;
- продолжительность существования горной выработки.

Устойчивость горных пород выражается в способности пород сохранять равновесие при их обнажении и определяется структурой и физико-механическими свойствами пород, а также величиной напряжений, возникающих в них.

В процессе производства открытых горных работ, при изменении горно-геологических условий или глубины проходки горной выработки, для придания устойчивости бортам выработки в их предельном положении, проводятся меры по уменьшению углов откосов бортов этой выработки, разнос бортов выработки осуществляется механизированным способом, путем выполаживания откосов до устойчивого угла.

Угол устойчивого откоса борта горной выработки характеризуется отношением,  $a/h$  (где  $a$  – горизонтальная проекция стенки выработки, м;  $h$  – глубина проходки горной выработки, м). Отношение,  $a/h$  для рыхлых и сыпучих пород должно быть не менее 1, для суглинков и плотных глин – 0,8.

Для повышения устойчивости борта выработки и предохранения от случайного падения отдельных кусков породы с верхней части уступа, оставляется предохранительная берма шириной не менее 0,5 м.

При увеличении глубины проходки горной выработки должно быть увеличено значение бермы безопасности, или площадки верхней части уступа, на которой не располагают горное оборудование и транспортные пути. Величина бермы уступа высотой  $H$ , в зависимости от структуры массива горных пород, будет составлять:

$(0,1-0,2) \times H$  – при падении поверхностей ослабления в сторону массива;

$(0,25-0,4) \times H$  – при падении поверхностей ослабления в сторону выработанного пространства.

### 3.2.5 Геологические работы

В связи с отсутствием четких геологических границ рудных тел, полотно всех канав и керн буровых скважин подвергаются сплошному бороздovому и керновому опробованию на предмет обнаружения золота и сопутствующих компонентов. В среднем длина бороздовых и керновых проб принимается 0,8 м. Оперативный контроль опробования заключается в сравнении фактических и расчетных весов проб с допустимыми колебаниями до  $\pm 20\%$  от теоретического веса (не менее 5% проб).

Геологическая документация канав и траншей.

Ведение всех форм первичной геологической документации будет производиться на унифицированных формах, введенных Мингео СССР с 1 января 1968 года и дополнительных формах, разработанных геологическими службами применительно к золоторудным объектам, а также, в соответствии с существующими инструктивными требованиями, «Методикой разведки золоторудных месторождений» (1986г.), «Временной инструкцией по первичной геологической документации полевых геологоразведочных работ» (1951г.).

Геологическая документация всех пройденных канав и траншей (зачистки планируется проходить по полотну траншей через 4–8 м (в среднем – 6 м) в зависимости от мощности и морфологии рудных тел) будет проводиться сразу после окончания их проходки без радиометрических наблюдений. Глубина механической проходки канав – 3,0м. Категория сложности геологического изучения объекта – 6 (ССН-1-1, т. 2). Температурная зона VI (ССН-1-5, т. 522).

Документация выполняется по типовым формам. В канавах и расчистках по траншеям документация ведется по полотну, а в канавах дополнительно по и одной из стенок. Геологическая документация выработок заключается в зарисовке их в утвержденных условных обозначениях и масштабе и в описании вскрываемых пород, руд и их опробовании. В процессе документации ведется отбор образцов пород и руд для эталонной коллекции, определения физических свойств и др. целей. После документации выработок пробщиком под контролем геолога производится отбор бороздовых проб.

Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5 %. Документация канав будет проводиться в летний и зимний периоды, траншей в летний период согласно календарному графику работ.



Таблица 10 - Расчет объемов документации горных выработок

Длина полотна канал, м	Длина полотна расчисток в траншеях, м	Объем документации, м			
		канал	траншей	всего	в зимний период
37180	18078	37180	18078	55258	15065

Геологическая документация керна скважин.

Документация керна будет проводиться в кернохранилище на базе участка круглогодично по всем разведочным и технологическим скважинам без радиометрических наблюдений. Гидрогеологические скважины документируются на месте бурения.

Ведение всех форм первичной геологической документации производится на унифицированных формах, применительно к золоторудным объектам, а также, в соответствии с существующими инструктивными требованиями.

Буровой персонал геологом-документатором под роспись с правилами о порядке отбора, укладки и этикетирования керна.

При пересечении полезного ископаемого (рудных жил, оруденелых зон), извлечение керна из колонковой трубы в керноприемный лоток и укладка его в керновые ящики производятся под контролем геологического персонала.

На основании тщательного макроскопического изучения керна устанавливаются глубины залегания геологических тел и контактов пород, и производится описание пород. В процессе документации указываются физическое состояние керна, углы контактов с осью керна и прочие сведения. По окончании бурения производится контрольный замер. В процессе документации керна будет осуществлен отбор шлифов и аншлифов.

Старшими специалистами регулярно проводится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5%. Категория сложности геологического изучения – 6 (ССН-1-1, т. 2). Средний выход керна – 85%. Стоимость работ учтена в единичной расценке на проходку одного метра скважины.

Таблица 11 - Расчет объемов документации керна скважин

Объем бурения с отбором керна, м					Вых. Керн а, %	Объем документац ии, м
Поисков о- оценочн ое	Картир о- вочное	Гидро(инж) - геологическ ое	Технологичес кие	Всег о		
34010	4500	600	180	39290	85	33397

### 3.2.6 Обработка проб

Обработка рядовых бороздовых, керновых и сколковых проб, проб вычерпывания и лабораторно-технологических проб будет проводиться в лаборатории ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис» в соответствии со схемой обработки проб рисунок 2.

Обработка рядовых проб выполняется на оборудовании фирмы «Rocklabs» с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения по формуле Чечетта:  $Q=kd^2$ , при  $k=0,6$ . Конечный вес пробы и дубликата составит не менее 0,6кг.

В ходе обработки проб, будет выполняться контроль степени обработки (дробление, истирание) проб, поступивших на обработку. Контроль выполняется в объеме 5% для всех типов проб [36].

В целях оценки возможности засорения обрабатываемых проб остатками ранее обработанных периодически через неочищенное оборудование (дробилки, истиратели, делители и т.д.) пропускается материал, не содержащий анализируемых компонентов, который затем направляется на анализ. Количество контрольных проб – 5% от общего числа обработанных проб.

Таблица 12 - Обработка проб

Вид работ, условия их выполнения	Объем работ, проба	Стоимость обработки проб, руб. (без НДС)	
		одна проба	всего
Сушка, дробление, истирание до 0,074 мм бороздовых проб весом до 40кг, κ=0,6	1600	373,52	597632
Сушка, дробление, истирание до 0,074 мм бороздовых проб весом до 15кг, κ=0,6	79226	228,21	18080165
Сушка, дробление, истирание до 0,074 мм керновых проб весом до 15кг, κ=0,6	37629	297,46	11193122
Сушка, дробление, истирание до 0,074 мм проб вычерпывания весом до 3кг, κ=0,6	176	317,19	55825
Контроль степени дробления/истирания проб коренных пород, 5%	6206	68,64	425980
Контрольные пробы, чистка оборудования, 5%	6206	68,64	425980
Обработка проб для оценки случайной погрешности обработки.	50	317,19	15860
Обработка технологических проб	8	457,63	3661
<b>ИТОГО</b>		<b>131101</b>	<b>30798225</b>

Обработка бороздовых и керновых проб.

Обработка бороздовых проб. Проектом предусмотрена обработка бороздовых проб сечением 10×5 см (79226 пробы) средним весом 10,3 кг. Обработка керновых проб. Планируется обработка 37629 керновых проб средним весом 3,11 кг каждая. Обработка проб будет проводиться по схеме аналогичной схеме обработки бороздовых проб.

Обработка проб вычерпывания. При обработке каждой из технологических проб и выемки целиков отбираются пробы вычерпывания для контроля качества отобранной пробы. Всего планируется отобрать 176 проб вычерпывания. Вес пробы до 3 кг. Размер обломков до 40 мм.

Обработка лабораторно-технологических проб. Крупность исходного материала 150 мм. После полевого определения гранулометрического

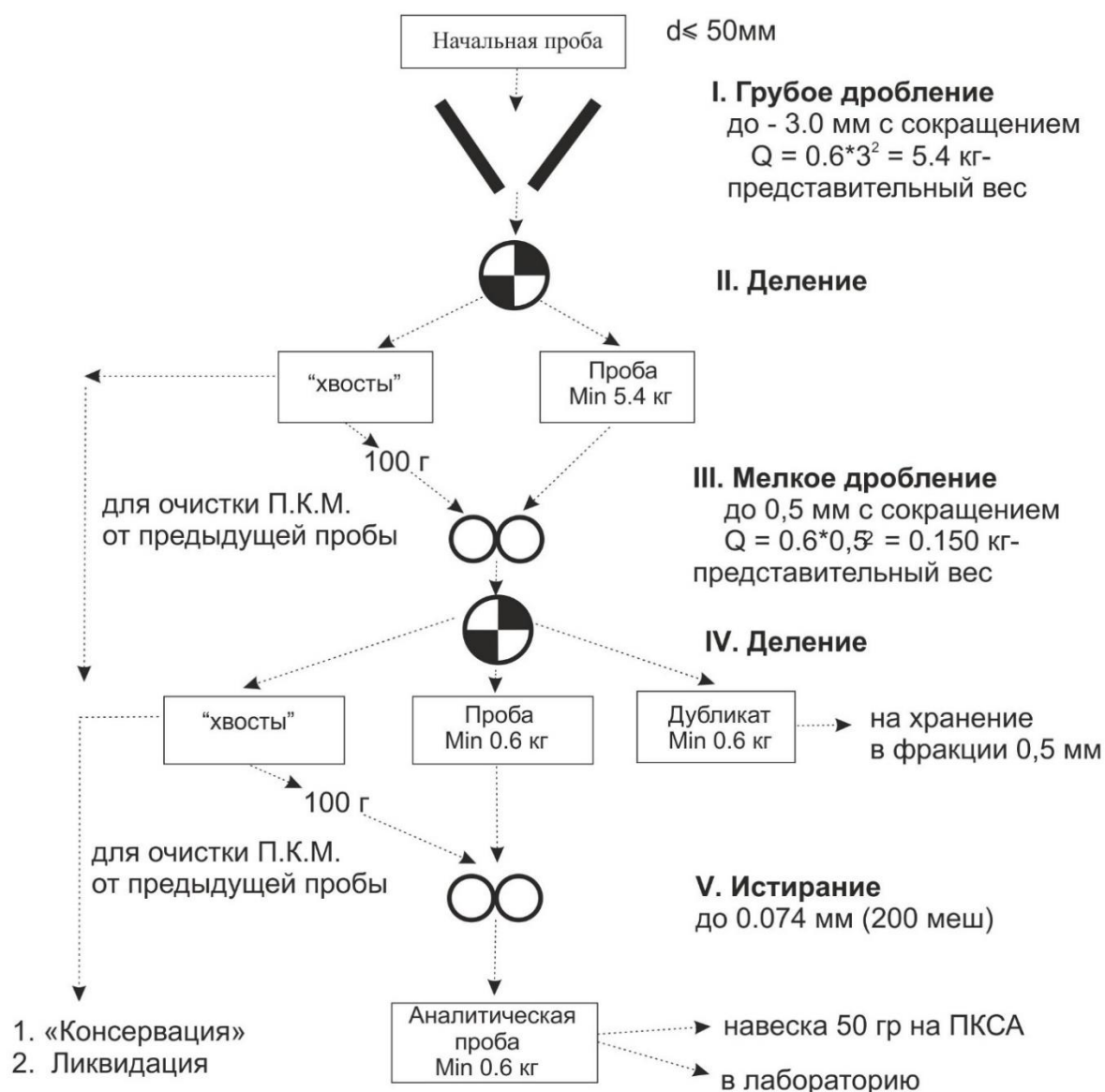
состава на ситах, проба дробится до 25 мм, перемешивается, из нее отбирают пробы вычерпывания. Затем проба взвешивается и упаковывается в деревянные ящики. На пробу составляется акт об отборе и паспорт.

Обработка проб для оценки случайной погрешности обработки. Согласно § 8.2. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» для выявления величины случайной погрешности, возникающей при обработке проб, проводится экспериментальная обработка 50 проб. Каждая из них измельчается до крупности, предусмотренной предварительно намеченной схемой обработки для первой стадии дробления. Измельченный материал тщательно перемешивается и сокращается вдвое квартованием. Каждая из этих частей обрабатывается как самостоятельная проба по той же схеме и при том же значении коэффициента «К» обработки (0,6). Эти две опытные пробы направляются на анализ в ту же лабораторию, где анализируются рядовые пробы. Результаты анализов по каждой паре равных частей пробы сводятся в таблицу, и по ним вычисляется среднеквадратическая погрешность определений содержаний основных компонентов. Если средняя относительная погрешность обработки и анализа не превышает 15–20%, точность обработки проб считается достаточной. Для определения случайной погрешности опробования дополнительно потребуется 100 пробирных анализов. Возможны отклонения объемов проектных работ в соответствии с п.15 и 56 «Правил прокетирования».

Обработка керновых, борзодовых проб  
по золоторудным объектам

$$K=0,6$$

$$Q=kd^2$$



*Примечание: 1. Очистка П.К.М. от оставшегося материала предыдущей пробы осуществляется путем пропускания через головку мельницы 100 г материала обрабатываемой пробы, взятого из “хвостов” данной пробы при ее сокращении на стадии грубого и мелкого дробления, либо чистым материалом шамота.  
2. Консервация или ликвидация “хвостов” производится по заявке геологической службы*

Рисунок 4 - Схема обработки борзодовых и керновых проб

### 3.2.7 Аналитические работы

Лабораторные исследования на золото, внутренний лабораторный контроль и внутренний геологический контроль лаборатории, спектральный полуколичественный, физико-технологические и инженерно-геологические исследования будут производиться в ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис». Анализы проб на воду будут проведены в лаборатории ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис» и ФБУЗ «Центр гигиены...» г.Зоя по договору.

Внешний геологический контроль качества аналитических работ (пробирный анализ) и технологические исследования будут выполняться по договору в лабораториях института «Иргиредмет» (г. Иркутск).

Золотоспектральный анализ.

Золотоспектральному анализу будут подвергнуты все пробы, отобранные в ходе литохимических поисков (4466 проб) и все штучные пробы (542 пробы). Общий объем анализа – 5008 проб.

Пробирный анализ.

На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться все групповые (430 шт), вычерпывания (176 шт), керновые (37629 шт) и бороздовые (80826 шт) пробы, и пробы для оценки случайной погрешности обработки (50x2=100 анализов). Для оценки качества пробирного анализа предусматривается внутренний лабораторный контроль – 5%, внутренний и внешний геологический контроль лаборатории – 5% от количества пробирных анализов. Контроль стандартных образцов (СО) – 5% от общего количества проб. Все пробы будут анализироваться в ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис», внешний контроль будет выполнен в лаборатории ЗАО «Иргиредмет» (г. Иркутск) по договору.

Полуколичественный спектральный анализ.

Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов. Полуколичественный спектральный анализ (ПКСА) всех бороздовых, керновых, групповых проб и проб вычерпывания будет проводиться методом

просыпки и испарения в лаборатории ООО НПГФ «Регис» на 16 элементов: As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Li. На внутренний лабораторный контроль будет направлено 5% от числа проанализированных проб.

Анализ групповых проб. По групповым пробам (430 проб) будет проводиться полный полуколичественный спектральный и фазовый анализы. Содержания золота будет определяться пробирным анализом. Работы будут проводиться в лаборатории ЗАО «Иргиредмет» (г. Иркутск) по договору.

Технологические исследования. Технологические исследования 8 лабораторно-технологических проб средним весом до 200-400 кг каждая будут проведены в технологической лаборатории «Иргиредмет» (г. Иркутск) по договору.

Определение физико-механических свойств пород и руд. На определение физико-механических свойств будет отобрано 330 образцов. Отобранные парафинированные образцы будут исследованы на полный комплекс испытаний физико-механических свойств (Сборник цен на изыскательские..., 1982). Исследования проводятся в ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис».

Изготовление и исследования прозрачных и полированных шлифов. Для изучения петрографического состава вмещающих пород и руд предусматривается изготовить прозрачные шлифы в объеме ~ 50 штук.

Все шлифы будут направлены на петрографические исследования. Минераграфические исследования полированных шлифов предусматриваются с целью определения минералогического состава руд, особенностей распределения полезных компонентов, размеров выделений, структурно-текстурных особенностей. Все исследования будут проведены в лаборатории ООО НПГФ «Регис».

Химический анализ воды. При проведении гидрогеологических и экологических исследованиях будут отобраны пробы воды. Пробы будут

подвергнуты анализу на ПХА, физические свойства, Fe, Mn, Микрокомпоненты (КХА), Загрязняющие компоненты: (Ф, НП), БПК 5, АПАВ. Всего будет исследовано 122 пробы.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде, а также объемы лабораторных исследований и их оценку регламентируют СанПиН 2.1.4.1074-01.

Таблица 13 - Расчет количества химического анализа проб коренных пород

Вид опробования	Кол-во проб	Количество анализов		
		Золото-спектр.	ПКСА	Пробирный на золото и серебро
Литохимические и штуфные пробы	5008	5008	5008	
керновое	37629		37629	37629
бороздовое (канавы, траншеи)	80826		80826	80826
оценка случайной погрешности обработки проб	50			100
вычерпывания	176		176	176
групповое	430		430	430
Контроль степени дробления/истирания (5%)	6206			6206
Контрольные пробы, чистка оборудования (5%)	6206			6206
<i>Внутренний лабораторный контроль (5%)</i>	6206			6206
<b><i>Итого</i></b>	<b><i>142737</i></b>	<b><i>5008</i></b>	<b><i>124069</i></b>	<b><i>137779</i></b>
<b><i>Итого – пробы подлежащие внутреннему и внешнему геологическому контролю</i></b>	<b><i>119111</i></b>			<b><i>119161</i></b>
внутренний и внешний геологический контроль	%			5
	шт			5958
<b>Всего</b>	<b>142737</b>	<b>5008</b>	<b>124069</b>	<b>143737</b>



Таблица 14 - Виды и объемы лабораторных исследований

Виды лабораторных работ	Анализ	В т.ч. по лабораториям		Стоимость работ без НДС, руб.	
		ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис»	Иргиредм ет г.Иркутск	1 анализ	Всего
Золотоспектральный анализ	5008	5008		126,0	
Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов	1240 69	124069		210,6	631008,0 0
Пробирный анализ на золото	1437 37	143737		343,22	26128931 ,40
внутренний контроль 5%	5958	5958		446,19	49333413 ,14
внешний контроль 5%	5958		5958	457,63	2658400, 02
Пробирный анализ на серебро	1437 37	143737		411,86	2726559, 54
внутренний контроль 5%	5958	5958		534,75	59199520 ,82
внешний контроль 5%	5958		5958	457,63	3186040, 50
Анализ групповых проб (в комплексе)	430		430	3500	1505000, 00
Полный хим. Анализ воды	19	19		6650,0	525000,0 0
Анализ воды на микрокомпоненты (КХА)	19	19		1809,0	126350,0 0
Анализ воды на загрязняющие компоненты: (Ф, НП)	38	38		621,0	34371,00
Анализ воды на АПАВ	19	19		621,0	23598,00
Анализ воды на БПК 5	15	15		432,0	11799,00
Анализ на масс-спектральный с индуктивно-связанной	почв ы	24	24	756,0	23436,00
	дон. Отл.	5	5		

Продолжение таблицы 14

Анализ на ртуть (почвы, донные отложения)	3	3		945,0	2835.00
Анализ на нефтепродукты	Почвы	2	2	540,0	1080.00
	Дон. Отл.	5	5	135,0	675.00
Опредпородия (почвы)	2	2		6184,0	12368.00
Бенз(а)пирен (почвы)	2	ФБУЗ «Центр гигиены...» г.Зоя		947,54	1895.08
Радионуклиды (почвы)	2			2950,0	5900.00
Технологические исследования	8		8	1271186	10169488,00
Определение физико-механических свойств пород и руд	330	330		621	204930,00
Изготовление шлифов	50	50		1029,66	51483,00
Описание шлифов	50	50		4690,68	234534,00
Изготовление аншлифов	50	50		1830,51	91525,50
Описание аншлифов	50	50		6177,97	308898,50
Физ.-мех. Свойства дисперсный грунт	10	10		3105	31050.00
Физ.-мех. Свойства скальный, полускальный грунт	50	50		1395,9	69795.00
Определение физ.-мех. Свойств щебня	10	10		4279	42790.00
<b>159550714</b>					
ЦПАЛ ООО НПГФ «Регис»					14241531 2
ФБУЗ Центра гигиены и эпидемиологии в Амурской области					7795
«Иргиредмет» г.Иркутск					17127607

#### 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Полевые, буровые, горные и геофизические работы на участке будут проводиться согласно календарному графику. Рабочие, выполняющие полевые работы, проживают в основном в г. Благовещенске.

Организационные работы будут выполняться вахтовым методом. Продолжительность вахт при производстве основных видов работ устанавливается 15 календарных дней при 12 часовой рабочей смене. Проживание работников вахт предусматривается во временном жилье вахтового поселка (вагончики). Доставка из г. Благовещенска в вахтовый поселок и обратно будет осуществляться автотранспортом (вахтовая машина) до вахтового поселка [37].

Материально-техническое снабжение участка будет осуществляться через базу ООО НПГФ «Регис» расположенных в г. Благовещенск. Доставка всех грузов предусматривается автомобильным транспортом.

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов на ГРР» [40] от сметной стоимости полевых работ:

- на организацию – 3.0 %;
- на ликвидацию – 2.4 %.

Согласно поставленным ранее задачам в пределах участка Кера предусматривается провести работы, объемы которых и затраты, на которые приведены в таблицах [39].

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

### 4.1 Горнопроходческие работы

Таблица - 15 Расчет затрат времени и труда на полевые работы общего назначения [27]

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, траншей без р/м, кат. сложн. –б, глуб до 3 м	100 м	602.60	ССН-1-1, табл.26, стр.3,гр.6, п. 68	3,08	1856.0	2,15	3990.4
Геологическая документация керна скважин, кат. слож. б	100 м	104.9	ССН-1-1, табл.31, стр.2,гр.6, п. 75-77, 79	4,51	473.01	1,54	728.45
ИТОГО					3362,2		6309,9

Таблица – 16 Расчёт затрат времени и труда на горные работы для получения запасов по категории Р1[38]

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норм. документ, ССН-4	Затраты времени на ед., час	Коэфф. отклонен. от нормы	Затраты времени, смен (1 см.= 6,65 ч)	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см
Проходка канав (траншей) бульдозером (лето) без предв. рыхления пород, глубина выработки до 3.0 м, бульдозер 176 кВт, в т. ч.:	100 м3	89.5				194.61		
Проходка канав (траншей), IV категория, мерзлые послойная отработка глубиной до 3 м с рыхлением (зима)	100 м3	89.5	т.30,с.3,гр.6, т.1,стр.3,	2.22	1.2	198,7	238,4	437,1
Добивка канав (траншей) мехпроходки вручную в породах IV кат. (расчистка) с предварительным рыхлением, перекидка породы до 1м, (лето)	100 м3	180,78	т.7, с.1,гр.6, т.1,с.13, т.10	3.54	1.2	639,9	767,8	1407,7
Засыпка канав бульдозером без трамбовки, породы рыхлые III - IV категории	100 м3	8011,8	т.162,с.2.2,гр.4, т.163	1.67	1.2	13379,7	16055,6	29435,3

№ поз	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-	Норма времени,	Поправ. коэфф.	Объем работ	Затраты времени, ст.см
-------	-----------	----------	--------------------	------------------	----------------	----------------	-------------	------------------------

## 4.2 Буровые работы

Таблица – 17 Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин [37]

Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Катег. пород	Объём бурения, м	Норм. документ (ССН-5)	Затраты времени ст.см на 1м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3,) стр. «Г», «В», «А»				Затраты врем., ст.смен	Норма затрат труда, т.14,15, чел.-дн. на 1ст.см	Затраты труда на объём, чел.дн.
					сложные условия	промывка	наклон 60°	Итого коэфф.			
Оценочные											
Группа скважин 2(0-96 м) разведочные наклонные		104.90							253.0		73.37
Скважина для отбора технологической пробы											
Группа скважин 1(0-30 м) вертикальные		180.0							5.67		3.48

				5	ст.см	(мерзлота и наклон)		
<i>1</i>	<i>Крепление скважин</i>							115.09
1.1	<i>Крепление наклонных. скважин (оценочные, гидрогеологические, инж- геологические. технологические)</i>							115.09
1.1.1	Промывка скважины							
	В инт. 0-200 м наклонные	1 пр.	0-200	т. 64, с.1,г.4	0.07	1.21	153.80	15.85
1.1.2	Проработка перед спуском труб							
	В инт. 0-200 м наклонные	1 пр.	0-200	т.65,с.1,г.3	0.38	1.21	153.80	63.444
<b>2</b>	<i>Проработка (калибровка) скважин</i>							<b>79,29</b>
2.1	В инт. 0-200 м наклонные	1 пр.	0-200	т.65,с.1,г.3	0.38	1.21	153.80	63.444
<b>3</b>	<i>Тампонирувание скважин глиной</i>							<b>272.55</b>
3.1	Тампонирувание наклонных скважин 2 гр.	м	0-100	т.69, с.1,г.3	0.11	1.21	253.8	15.44
3.2	Тампонирувание наклонных скважин 3 гр.	м	100-200	т.69, с.1,г.3	0.29	1.21	15.5	56.49
<b>4</b>	<i>Промывка скважин при подготовке к ГИС</i>							<b>2.87</b>
4.1	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	0-100	т.64, с.1,г.3	0.07	1.21	15	1.27
4.1	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	100-200	т.64, с.1,г.3	0.12	1.21	11	1.60
<b>5</b>	<i>Ликвидация скважин</i>							<b>9.55</b>

5.1	<i>Заливка глинистым раствором</i>							7.13
	Наклонные скважины 2 гр.	1 залив.	0-100	т.70,с.1,г.3	0.18	1.21	15	3.27
	Наклонные скважины 3 гр.	1 залив.	100-200	т.70,с.1,г.4	0.29	1.21	11	3.86
5.2	<i>Установка пробки</i>							2.42
	Установка пробки наклонные 2 гр.	1 устан	0-100	т.66,с.1,г.3	0.06	1.21	15	1.09
	Установка пробки наклонные 3 гр.	1 устан	100-200	т.66,с.1,г.3	0.1	1.21	11	1.33
6	<i>Затр. времени буровой бригады на обслуживание ГИС</i>	<b><i>бр.см</i></b>						<b>4.95</b>



Таблица - 19 Расчет затрат транспорта на монтаж-демонтаж. перевозки буровых установок [22]

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 на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
							на 1 м-дем	на объем
<i>Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-200 м. Лето</i>						670.34		
- на 1-й км	м.-дем.	277	т.81,стр.3,гр. 5	2.2	1.1	670.34	0.729	488.678
<i>Перевозка буровых зданий (блоков) зимой</i>						41.33		
- на 1-й км	перев.	289	т.117,стр.1,гр.3	0.13	1.1	41.33		
<b><i>Итого монтаж-демонтаж, перевозки</i></b>						<b>711.67</b>		

73

### 4.3 Геофизические исследования скважин

Таблица 20 - Расчет числа отрядо-смен на выполнение геофизических исследований скважин (ССН, вып. 3, ч. 5)

Вид исследования и операции	Един. измер.	Номера таблиц, норм	Группа скважин		
			1-я /до 100 м	2-я /до 100 м	3-я /до 200 м
Исследования масштаба 1:200		т.14			

Продолжение таблицы 20

Инклинометрия через 10 м					
Норма времени на единицу (т. 13)	отр.см	т.13,н. 1.16, 2.16	2,09	1,25	0,97
Поправка за наклон скважины	отр.см	т.1, 2.1	0,01	0,01	0,01
Число единиц	1000 м		0,65	2,16	1,12
Число отрядо-смен			1,37	2,72	1,10
Всего отрядо-смен			5,19		

#### 4.4 Опробовательские работы

Таблица 21 - Затраты времени и труда на опробование [44]

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (ССН-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. 10х5 см - VI кат. Зима	100м	591,8	т.5,с.4,г.16 т.6,г.4,с.7	6,89	-	4077,5	2,1	8562,7
Керновое - IXкат.	100 м	7,28	т.29,с.1,г.9, т. 30,г.4,с.9	4,76	-	34,6	2,1	72,6

## 4.5 Обработка проб

Таблица 22 - Затраты времени и труда на обработку проб [35]

Вид проб, способ обработки	Вес пробы, кг	Конеч. диам. дробл.	Катег. пород	Един. измер.	Норм. документ (СН-1-5)	Объем работ, 100 проб	Затраты времени, бр.-см.		Затраты труда, ч.-дн.	
							на един.	на объем	на един. т.47,г.4,с.7	на объем
Бороздовые пробы, машинно-ручной с использов. многостадийного цикла, k=0,6	41,6	3,0	XV	100 пр.	т.46,гр.8, с.10	2,59	10,31	26,70	1,39	37,11
Керновые пробы, машинно-ручной с использов. многостад. цикла, k=0,6	6,6	3,0	XV	100 пр.	т.46,гр.8, с.8	1,35	4,59	6,20	1,39	8,62
Бороздовые пробы, машинно-ручной с использов. многостад. цикла, k=0,6	10,4	0,5	XVI	100 пр.	т.46,гр.8, с.8	35,96	4,59	165,05	1,39	229,42
Керновые пробы, машинно-ручной с использов. многостад. цикла, k=0,6	3,14	0,5	XVI	100 пр.	т.46,гр.8, с.7	0,12	3,46	0,42	1,39	0,58
Бороздовые пробы, машинный – измельчение лабораторных проб до аналитических	0,8	0,074	XV	100 пр.	т.57,гр.5, ст.1	2,59	5,19x0,5	6,72	1,39	9,34

Продолжение таблицы 22

Вид проб, способ обработки	Вес пробы, кг	Конеч. диам. дробл.	Катег. пород	Един. измер.	Норм. документ (СН-1-5)	Объём работ, 100 проб	Затраты времени, бр.-см.		Затраты труда, ч.-дн.	
							на един.	на объём	на един. т.47,г.4,с.7	на объём
Керновые пробы, машинный – измельчение лабор. проб до аналитических	0,8	0,074	XVI	100 пр.	т.57,гр.5, с.1	37,43	5,19х 0,67	130,16	1,39	180,92

#### 4.6 Лабораторные исследования проб

Таблица 23 - Расчёт затрат времени на лабораторные исследования [27]

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ СН-7	Затраты времени, бр. час	
					на един	на объём
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	проба	124069	As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Li			631008,0
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	124069		т.3.1, н. 398	0,12	14888,3
- определение элементов в пробах сложного состава	10элемент.	1,6х124069		т.3.1, н. 401	0,06	11,90
Пробирный	проба	124069	золото	т. 4.2, с. 436	0,94	116624,8

Продолжение таблицы 23

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ ССН-7	Затраты времени, бр.час	
					на един	на объём
внутрен. контроль (5%)	проба	5958	золото	т. 4.2, с. 437	0,94	5600,5
Внешний контроль	проба	5958	золото	т.1, 4.2, с. 436	1,88	11201,1
Всего						133426,4
Итого						912761

#### 4.7 Расчет затрат времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ

Таблица 24 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ [44]

Виды работ	Катег.	Расч. един.	Норм. документ ССН-9	Норма врем. на расч. ед.	Коэф. отклон.	Объём работ	Кол-во бр.-дн.	Затраты труда в чел./днях		Затраты трансп. маш.см	
								на един. работы +0,25	на весь объём	на един.	на объём
Перенесение на местность проекта расположения геолог. точек при пеших переходах до 500 м	4	точка	т.48,с.1,г.6	0.07	-	289	20.23	0.37	7.49	-	-
Привязка точек геологооценочных наблюдений (канав, скважин)	4	точка	т.52,н.5,г.6	0.04	-	289	11.56	0.37	4.28	0.13	0.56

Передача высот на точки геологоразведочных наблюдений тригонометр. нивелированием	5	км	т.58,с.1,г.7	0.19	-	289	54.91	1	54.91	0.57	31.30
Определение в натуре заданного азимута накл. бурения скважин	4-5	скважина	т.86,с.1,г.6	0.42	-	289	121.38	1.92	233.05	0.22	51.27
<b>Итого на топороботы</b>							<b>299.73</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» [6,21], «Федеральный закон о недрах» [16], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [4].

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 (визуально) [14].

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 [14].

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.

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!» [15].

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 [15].

При работе на линиях и заземлениях необходимо:

- производить монтаж, демонтаж и коммутации только после получения команды от оператора;
- отходить от токонесущих частей установок на расстояние не менее 3 м перед включением источника тока;
- использовать при проверке на утечку путем поочередного отключения питающих электродов напряжение не выше 300 В в сухую и 100 В в сырую



погоду; держать поднимаемый конец провода только за изолирующий корпус вилки (фишки, штепсельного разъема) в диэлектрических перчатках;

-оборудовать концы проводов, идущих к источникам тока, гнездами, а идущих к «потребителю» (заземлению либо другой части установки) - вилками;

-подключать к питающей линии только полностью смонтированный контур заземления;

-не допускать соприкосновения или скручивания питающих линий друг с другом или с измерительными линиями;

- использовать только стандартные коммутационные изделия [14].

## **5.2 Пожарная безопасность**

Для предотвращения возникновения пожаров на территории участков должны соблюдаться основные правила противопожарной безопасности.

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные УКВ радиостанции). Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами [4].

В вахтовом поселке с числом жителей до 100 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м<sup>3</sup> (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с при расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

На территории поселка 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.

Противопожарный водопровод выполняется из труб с внутренним диаметром 100 мм, устроенным на два направления с учетом застройки поселка.

Количество отводов с пожарными кранами предусматривается до 8 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40 м и стволом с соответствующей насадкой.

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».

[4].

### **5.3 Охрана труда**

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а также 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 [8].

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 технике безопасности. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [8].

Район работ опасен в энцефалитном отношении, поэтому все работники получают инструктаж по мерам профилактики энцефалита, пройдут курс противоэнцефалитных прививок, будут обеспечены спецодеждой – противоэнцефалитными костюмами.

Все ИТР перед выездом на полевые работы сдают экзамены по технике безопасности. Не сдавшие экзамены к полевым работам не допускаются. Рабочие, принимаемые на полевые работы, проходят курс обучения и получают инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте). Обучение и инструктаж фиксируются в специальном журнале.

Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил по технике безопасности, несут личную ответственность независимо от того, привело или не привело это нарушение к аварии или несчастному случаю.

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 техники безопасности, 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) [42]. 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 [8].

До выезда на полевые работы партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными

принадлежностями (в том числе марлевыми пологам), средствами техники безопасности [6].

К средствам техники безопасности относятся так же ружья и карабины, патроны к ним, ножи охотничьи, аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и тд.

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.

Выходы в маршруты и отлучки в нерабочее время будут фиксироваться в специальном журнале. Неприбытие группы в установленное время или самовольный уход из лагеря, будет расцениваться как «ЧП», с принятием мер по их поиску [21].

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.

#### **5.4 Радиационная безопасность**

Геофизические исследования скважин проводятся с использованием только контрольных источников ионизирующего излучения кобальт-60. Данные источники имеют активность менее 16 мКюри и не представляют радиационной опасности. Согласно санитарным правилам ОСПОРБ-99, специальных мер по технике безопасности и их хранению соблюдать не требуется. В полевых условиях они хранятся во временных хранилищах, оборудованных в каротажных станциях. Однако при использовании

источников необходимо проявлять осторожность, как при работе с закрытыми источниками излучения [16].

Более мощные источники ионизирующих излучений (радий-226) в полевых условиях не используются. Все приборы, имеющие контрольные источники ионизирующих излучений, согласно ОСПОРБ-99, подлежат регистрации в приходно-расходном журнале. Радиационный контроль территории полевой базы каротажного отряда должен проводиться не реже 1 раза в квартал.

### **5.5 Охрана окружающей среды**

Площадь работ находится в экологически благополучном Селемджинском районе Амурской области. В пределах Эльгинского рудного поля и на его флангах, особо охраняемые природные территории, родовые угодья малочисленных народов, геологические памятники, памятники истории и культуры, состоящие на государственном учете, а также выявленные объекты культурного наследия и другие земельные участки запрещенного или ограниченного пользования отсутствуют.

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

До начала полевых работ будет получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ. Проектируемые работы будут выполняться на неплодородных землях.

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [16] пользователь недр обязан обеспечить:

-соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с использованием недрами,

-ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;

-безопасное ведение работ, связанных с использованием недрами;

-соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод;

-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 [16] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

-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;

-предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения.

В соответствии со статьей 24 указанного Закона [16] к основным требованиям по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с использованием 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.

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.

### **5.6 Охрана атмосферного воздуха**

Ввиду отсутствия вблизи крупных населенных пунктов и промышленных предприятий, воздушный бассейн не загрязнен вредными промышленными выбросами, и качество воздуха характеризуется естественной чистотой. В этих условиях незначительные выхлопы газов, образующихся при работе буровых установок и транспортной техники, не окажут заметного воздействия на качество воздуха. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при выполнении геологоразведочных работ будут предусмотрены следующие мероприятия:

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

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

### **5.7 Охрана водных ресурсов**

При проведении проектируемых геологоразведочных работ в результате хозяйственно-бытовой и производственной деятельности будет

оказано воздействие на водные ресурсы, связанное с отбором воды из ручьев для хозяйственно-питьевого и технологического водоснабжения, сбросом хозяйственно-бытовых, производственных, дождевых и талых сточных вод с территории планируемых работ на водосборную площадь.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения базы партии и технологического водоснабжения буровых установок предусмотрено завоз воды.

Производственные сточные воды, в основном, будут загрязнены взвешенными веществами, так как в качестве промывочной жидкости используется малоглинистый раствор с реагентными присадками. Хозяйственно-бытовые сточные воды характеризуются наличием в них взвешенных веществ, сульфатов, фосфатов, хлоридов, ионов аммония, нитратов и нитритов, жиров и других присущих для хозяйственных вод загрязняющих веществ [39].

Для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод планируются следующие мероприятия [39].

- установка водоохранных знаков;
- устройство всех хозяйственно-бытовых и производственных объектов, а также проведение ремонта и заправки техники только за пределами водоохранных зон водотоков;
- соблюдение режима использования прибрежных зон, а также водоохранных зон водных объектов, в том числе недопущение засорения указанных зон, мойки автотранспорта и техники в водотоках;
- пересечение водотоков автотранспортом только по специальным временным переездам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов;
- использование поддонов под раздаточные вентили при заправке и ремонте техники;
- устройство защитного земляного вала вокруг расходного склада горюче-смазочных материалов;



- устройство водоотводных канав при строительстве буровых площадок и кюветов при строительстве подъездных путей;

- устройство приемков для сбора поверхностных вод с территорий буровых площадок с целью задержания грубых примесей и взвешенных частиц;

- полное извлечение обсадных труб после завершения буровых работ и проведение ликвидационного тампонажа скважин путем заливки глинистого раствора, засыпка зумпфов, сточных и отводных канавок.

Исходя из вышеизложенного, все мероприятия по рациональному использованию воды и охране водной среды от загрязнения, предусмотренные данным проектом, можно отнести к природоохранным мероприятиям. При условии их выполнения негативное воздействие на окружающую водную среду будет сведено к минимуму [39].

### **5.8 Охрана почвенного покрова и земельных ресурсов**

Основными источниками воздействия на почвенный покров и земельные ресурсы при организации и проведении проектируемых геолого – разведочных работ являются [17].

- нарушение сложившихся форм естественного рельефа в результате выполнения различного рода земляных работ: проведение планировочных работ по созданию территорий площадок, отсыпка насыпей подъездных автодорог, рытье траншей и пр.;

- механические нарушения поверхности почв, вызванные многократными перемещениями транспортных средств и техники (рытвины, колеи, борозды и др.) и земляными работами, связанными с устройством площадок и прокладкой траншей;

- загрязнение поверхности почвы отходами строительных материалов, производственными отходами, бытовым мусором, возможными проливами горюче-смазочных материалов;

- при проходке канав будет нарушена сплошность естественного почвенного покрова. В дальнейшем, в ходе процесса обратной засыпки на

месте ранее существовавшей естественной будет сформирована техногенная почва. В профиле подобных почв может наблюдаться инверсия (обратная очередность) основных генетических горизонтов или бессистемное их чередование.

Масштабы оказываемого воздействия на почвы и земельные ресурсы объективно могут быть оценены размерами нарушаемых территорий. Указанные виды воздействия на почвенный покров и земельные ресурсы будут малы по объему. В целом, деградация и загрязнение почв и грунтов в результате проектируемых геолого – разведочных работ при жестком соблюдении правил эксплуатации спецтехники и автотранспорта и требований при размещении участков для складирования горюче-смазочных материалов, отходов и прочих потенциальных источников загрязнения представляются незначительными и допустимыми [4].

При снятии техногенных нагрузок на ландшафт (то есть по окончании геолого – разведочных работ) большая часть указанных выше нарушений должна быть устранена в ходе проводимых организационно-технических мероприятий и рекультивации нарушенных земель.

Воздействие на почвенный покров будет оказано также при размещении отходов производства и потребления, образуемых при выполнении геолого – разведочных работ.

В целях охраны и рационального использования земельных ресурсов и почвенного покрова при производстве проектируемых геологоразведочных работ должны соблюдаться следующие основные требования к их проведению:

- до начала работ в соответствии с действующим законодательством необходимо юридически оформить право на временное пользование представленным участком работ строго в границах которого будут производиться работы, не допуская сверхнормативного изъятия дополнительных площадей;

- обвалование и ограждение кюветами по периметру буровых

площадок и территории склада горюче – смазочных материалов с целью предупреждения химического загрязнения почв от разливов нефтепродуктов; в случаях нештатных ситуаций должны быть своевременно проведены работы по ликвидации указанных выше негативных последствий;

- недопущение захламления территорий базы, временных лагерных стоянок и буровых площадок мусором, отходами, а также их загрязнения горюче-смазочными материалами.

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,4 [32]
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)
- температурная зона (СН-1-5, т. 522) – VII;

Прямые сметно-финансовые расчеты выполняются с применением поправочных коэффициентов:

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 20 %.
- организация – 3 %
- ликвидация – 2,4 %
- транспортировка – 15,8 %
- доплаты – 13,05 %

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

Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на геолого – разведочные работы» [40].

Таблица 25 - Общая сметная стоимость по основным видам проектируемых работ (Форма СМ-1)

№ поз	Наименование работ	ед.изм.	объем по проекту	стоимость ед.,руб	сметная стоимость работ, руб
<b>I</b>	<b>Основные расходы ( А+ Б )</b>	<b>руб</b>			<b>764 351 790</b>
<b>A</b>	<b>Собственно ГРР (1+2+3+4+5+6)</b>	<b>руб</b>			<b>681 870 499</b>
<b>1</b>	<b>Предполевые работы, проектирование</b>	<b>руб</b>			<b>2 151 534</b>
<b>2</b>	<b>Полевые работы</b>	<b>руб</b>			<b>485 184 066</b>
<b>2.1.</b>	<b>Работы геологического содержания</b>	<b>руб</b>			<b>917 503</b>
2.1.1.	Геолого-поисковые маршруты	км	133	5 360	710 222
2.1.2.	Литохимическое опробование по первичным ореолам рассеяния	проба	4 466	46.41	207 281
<b>2.2.</b>	<b>Опробование твердых полезных ископаемых</b>	<b>руб</b>			<b>1 722 034</b>
2.2.1.	Отбор укрупненной полупромышленной пробы 30000 кг	200-400 кг	8	215 254.24	1 722 034
<b>2.3.</b>	<b>Геофизические работы</b>	<b>руб</b>			<b>583 561</b>
2.3.1.	Магниторазведка М 1:25000	км2	26.5	22 021.19	583 561
<b>2.4.</b>	<b>Колонковое бурение скважин</b>		<b>34 010.0</b>		<b>250 007 781</b>
2.4.1.	Колонковое бурение поисково-картировочных скважин с топографо-геодезическим обеспечением, геологическим сопровождением и опробованием	п.м.	4 500	1 429.7	6 433 470
2.4.2.	Колонковое бурение поисково-оценочных скважин с топографо-геодезическим обеспечением, геологическим сопровождением, ГИС и опробованием	п.м.	34 010	6 779.7	230 576 271
2.4.3.	Колонковое бурение гидрогеологических скважин с топографо-геодезическим обеспечением, геологическим сопровождением, ГИС и опробованием	п.м.	150	15 497.5	2 324 625
2.4.4.	Колонковое бурение инж.-геологических скважин с топографо-геодезическим обеспечением, геологическим	п.м.	450	15 108.5	6 798 825

## Продолжение таблицы 25

№ поз	Наименование работ	ед.изм.	объем по проекту	стоимость ед.,руб	сметная стоимость работ, руб
2.4.4.	Колонковое бурение технологических скважин с топографо-геодезическим обеспечением, геологическим сопровождением, ГИС и опробованием	п.м.	450	8 610.2	3 874 590
<b>2.5.</b>	<b>Горные работы</b>	<i>руб</i>			<b>231 953 186</b>
2.5.1.	Мехпроходка канав бульдозером с ручной добивкой, топографо-геодезическим обеспечением, геологическим сопровождением и опробованием	м3	1 610 028	122.88	197 842 424
2.5.2.	Рекультивация (засыпка) канав бульдозером	м3	805 014	42.37	34 110 763
<b>3.</b>	<b>Организация работ, 3%</b>	<i>руб</i>			<b>14 555 522</b>
<b>4.</b>	<b>Ликвидация работ, 2,4%</b>	<i>руб</i>			<b>11 644 418</b>
<b>5.</b>	<b>Лабораторные исследования</b>	руб			<b>143 334 959</b>
<b>6.</b>	<b>Камеральные работы</b>				<b>25 000 000</b>
6.1	Составление окончательного отчета	руб.			10 000 000
6.2	Составление ТЭО временных кондиций	руб.			15 000 000
<b>Б</b>	<b>Сопутствующие работы и затраты:</b>	<b>руб</b>			<b>82 481 291</b>
1	Транспортировка грузов (17%)	руб			82 481 291
<b>II</b>	<b>Компенсированные затраты</b>	<i>руб</i>			<b>560 000</b>
2.1	Экспертиза проектной документации на проведение работ по геологическому изучению недр и разведке месторождений полезных ископаемых	экспертиза	1	500 000.00	500 000
2.2	Экспертиза отчета	экспертиза	1	60 000.00	60 000
<b>III</b>	<b>Подрядные работы</b>	<i>руб</i>			<b>12 896 051</b>
1	Внешний контроль пробирного анализа на золото (АО "Иргиредмет")	проба	5958	457.63	2 726 560
2	Технологическое испытание проб руды, (АО "Иргиредмет")	проба	8	1 271 186.44	10 169 492

## Продолжение таблицы 25

№ поз	Наименование работ	ед.изм.	объем по проекту	стоимость ед.,руб	сметная стоимость работ, руб
<b>IV</b>	<b>Итого по объекту ( I + II +III)</b>	<b>руб</b>			<b>777 807 841</b>
V	<i>Резерв на непредвиденные работы и затраты (6%)</i>	<i>руб</i>			<i>46 668 470</i>
<b>VI</b>	<b>Всего по объекту без НДС ( IV+V )</b>	<b>руб</b>			<b>824 476 312</b>
VII	НДС, 18%	руб			148 405 736
<b>VIII</b>	<b>Итого с НДС ( VI +VII)</b>	<b>руб</b>			<b>972 882 048</b>

Таким образом, полная сметная стоимость основных видов проектируемых работ составит 972882048 рублей.

## 7 ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗОЛОТЫХ РУД УЧАСТКА КЕРА

Целью данного раздела было изучить детально рудные минералы участка Кера. При детальном изучении минералов, с целью всестороннего изучения вещественного состава пород и руд, широко используется кристаллооптический анализ, который сводится к определению с помощью микроскопа ряда оптических констант, свойственных изучаемому минералу. Прозрачные минералы пород и руд исследуются в тонких шлифах. Непрозрачные минералы, слагающие главным образом руды месторождений, а также встречающиеся в виде включений в горных породах, изучаются в зеркально отполированных шлифах в отраженном свете под микроскопом.

В настоящей главе дипломного проекта приведено детальное описание нескольких образцов, отобранных из предполагаемых рудных интервалов на участке Кера.

### Шлиф 2542-6

Полевое определение: метасоматит полевошпат – кварцевый с просечками карбоната, арсенопирита до 1%.

Микроскопическое определение: золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Образец темно – серого цвета, отмечаются в небольшом количестве пятна, полосы бурого цвета, обусловленные окрашиванием породы гидроокислами железа вдоль трещин. Структура мелко - микрозернистая, катакластическая, реликтовая лепидо - гранобластовая, метасоматическая. Текстура деформационная, прожилково – вкрапленная (описание смотреть ниже).

Минеральный состав. Реликтовые минералы и гидротермально – метасоматические (разделить не представляется возможным, последние резко преобладают): кварц - 70-75 %, полевые шпаты (резко преобладает альбит) - 13-15 %, углеродистое вещество -1 %, карбонат - <1 %, хлоритовые агрегаты - 3-4 %, глинистые минералы - <1 %, лейкоксен - <1 %, анатаз - <1 %, самородное золото ед.з., пирит - 1-2 %, арсенопирит – 1 %, сфалерит (клеюфан) ед.з., халькопирит ед.з., пирротин - <1 %, скрытокристаллические



пирит - марказитовые агрегаты - 1-2 %, гидроокислы железа (развиваются по трещинам, по пириту) – 1 %.

Описание минералов. Образец представлен мелко - микрозернистой существенно полевошпат - кварцевой породой, сформировавшейся в результате гидротермально-метасоматической проработки углеродсодержащего микрозернистого сланца. Реликтовые структуры не просматриваются, устанавливаются лишь по примеси пылевидного углеродистого вещества. Микроскопически наблюдается микрозернистая лепидо - гранобластовая полевошпат – кварцевая масса, катаклазированная и пропитанная, пронизанная многочисленными микрозернистыми вкраплениями (средним размером (0,05\*0,03) мм), разнонаправленными прожилками редко карбонатного, хлоритового, глинистого состава, мощность прожилков достигает 0,2 мм. Зоны наибольших деформационных изменений характеризуются более значительным перетиранием материала породы, вплоть до появления милонитовых структур. Для данных зон характерны более темные цвета, вызванные концентрацией в зонах (в силу тектонических изменений) углеродистого вещества, анатаза.

В породе присутствует относительно равномерно распределенная микрозернистая рудная - сульфидная минерализация, составляющая около 5-7%, представленная близкими содержаниями пирита, арсенопирита, пирротина. В виде единичных зерен в породе наблюдаются халькопирит, сфалерит. В породе встречены единичные зерна самородного золота, присутствующие в виде вкраплений в арсенопирите.

Порода изрезана многочисленными нитевидными разнонаправленными трещинами, вдоль которых иногда развиваются бурые пленки гидроокислов железа.

Самородное золото встречено в виде тонких вкраплений, развившихся по разнонаправленным трещинам в агрегате кристаллов арсенопирита.

Золото желтого, ярко – желтого цвета представлено ксеноморфными, чаще вытянутыми выделениями размером от (0,001\*0,001) мм до (0,013\*0,007) мм.

Структур деформаций по золоту не обнаружено. Предположительно, кристаллизация золота происходила на одном из самых поздних этапов формирования породы, возможно одновременно с выделением глинистых минералов (?).

Пирит вероятно, в шлифе присутствует несколько разновидностей (генераций) пирита. Наиболее ранняя представлена неравномерно распределенными беловато – желтыми (в отраженном свете) идиоморфными метакристаллами кубического габитуса средним размером (0,1\*0,1) мм, встречающимся в виде одиночных зерен, небольших сростков из 3-4-х индивидов, а также небольших прожилков. Данный пирит отмечается в сростании с халькопиритом. Вероятно, по отношению к арсенопириту чуть более поздний. Вокруг раннего пирита нередко отмечается маломощная кайма, сложенная микрозернистым плотным агрегатом позднего пирита. Пирит слабо замещается гидроокислами железа.

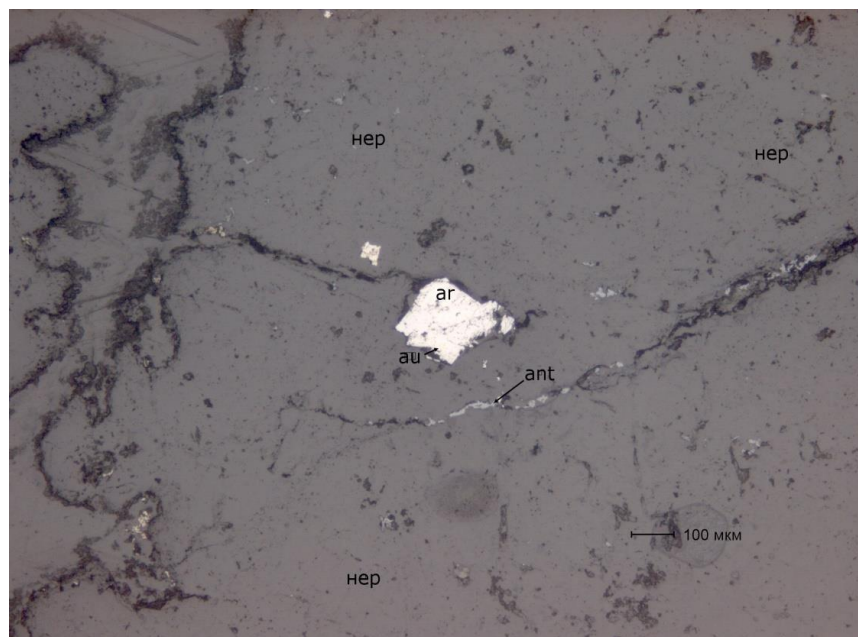


Рисунок 5 - Шлиф 2542-6. Золотосодержащий

Катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Общий вид агрегата метакристаллов арсенопирита, по трещинам в котором наблюдаются

выделения самородного золота. Условные обозначения: ау – самородное золото, ар – арсенопирит, нер – нерудные минералы. Свет отраженный, николи параллельны.

Арсенопирит неравномерно распределен по породе, наблюдается в виде белых (в отраженном свете) идиоморфных метакристаллов с характерными ромбовидными сечениями средним размером (0,1\*0,07) мм. Кристаллы встречаются одиночные так и в виде небольших скоплений размером до (0,8\*0,8) мм, также отмечаются тонкие прожилки средней мощностью 0,1 мм. Вероятно, кристаллизация арсенопирита произошла после катаклаза метасоматита, нередко метакристаллы приурочены к зонам наибольшей тектонической проработки породы, тем не менее, кристаллы нередко содержат многочисленные более поздние нитевидные трещины. Встречен сросток кристаллов арсенопирита размером (0,3\*0,3) мм, густо прорезанный разнонаправленными нитевидными трещинами, по которым наблюдаются многочисленные уплощенные ксеноморфные выделения самородного золота. Вторичные изменения слабые представлены развитием желтовато - зеленых пленок скородита.

Сфалерит (клеюфан) представлен идиоморфными изометричными прозрачными зернами светло – коричневого цвета (в проходящем свете), серыми (в отраженном свете), встречающимися в виде одиночных вкраплений средним размером (0,02\*0,02) мм, небольших разрозненных скоплений размером до 0,2\*0,2 мм, а также в виде нитевидных прожилков средней мощностью 0,05 мм.

Халькопирит отмечается в виде неравномерно распределенных вкраплений идиоморфных изометричных средним размером (0,05\*0,05) мм. Минерал отмечается в сростании с ранним пиритом. Вторичных изменений не обнаружено.

Пирротин вероятно, являлся одним из наиболее распространенных рудных минералов, в настоящий момент значительная его часть замещена характерным скрытокристаллическим агрегатом пирит – марказитового

состава. Для пирротина характерны коричневато - бежевые (в отраженном свете) неравномерно распределенные ксеноморфные агрегаты максимальным размером (0,8\*0,6) мм, нитевидные прожилки средней мощностью 0,1 мм.

Скрытокристаллические пирит - марказитовые агрегаты активно замещают пирротин.

Гидроокислы железа (развиваются по трещинам, по пириту) представлены бурыми охрами, пленками, развивающимися по трещинам, периферии пирита, также присутствует в виде пленок, отлагающихся по разнонаправленным трещинам, секущим породу.

Предположительный порядок выделения вторичных минералов: катаклазированный полевошпат – кварцевый метасоматит по углеродсодержащему сланцу→арсенопирит→ пирит (1) халькопирит, сфалерит, пирротин→карбонат, пирит (2), хлоритовый материал→золото, глинистый агрегат →гидроокислы железа.

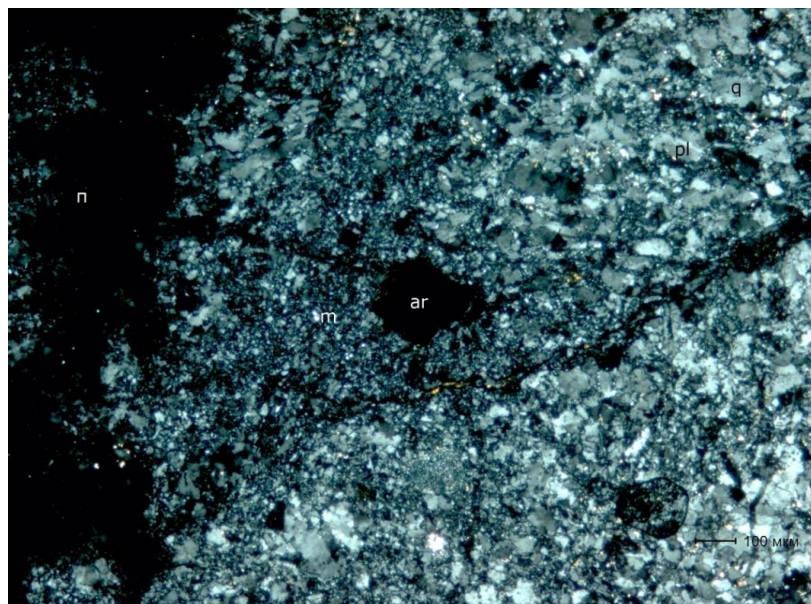


Рисунок 6 - Шлиф 2542-6

Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Общий вид агрегата метакристаллов арсенопирита, по трещинам в котором наблюдаются выделения самородного золота. Условные обозначения: ar – арсенопирит, содержащий по трещинам самородное золото,

ant – анатаз, m – зона катаклаза по полевошпат – кварцевому метасоматиту.  
Свет проходящий, николи параллельны.

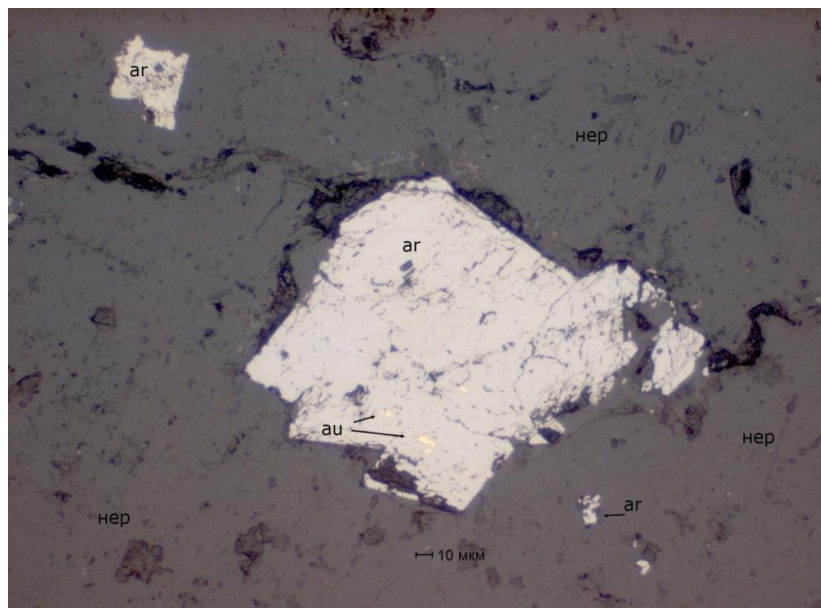


Рисунок 7 - Шлиф 2542-6.

Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Агрегат кристаллов арсенопирита, по трещинам в котором наблюдаются многочисленные выделения самородного золота. Условные обозначения: au – самородное золото, ag – арсенопирит, нер – нерудные минералы. Свет отраженный, николи параллельны.

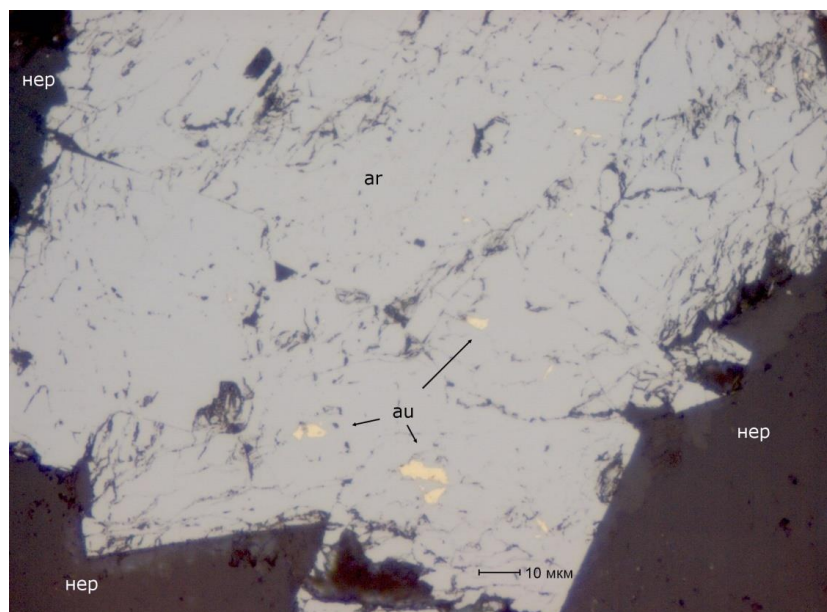


Рисунок 8 - Шлиф 2542-6.

Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Многочисленные ксеноморфные выделения самородного золота, развивающиеся по трещинам в агрегате кристаллов арсенопирита. Условные обозначения: ау – самородное золото, ар – арсенопирит, нер – нерудные минералы. Свет отраженный, николи параллельны.

Шлиф 3817-8

Полевое определение: сланец слюдисто - полевошпат – кварцевый окварцованный.

Микроскопическое определение: золотосодержащий микрозернистый углеродсодержащий полевошпат - кварцевый сланец окварцованный. Образец серый, темно – серый на фоне которого наблюдаются многочисленные пятна, полосы светло – серого, белого цвета, редко наблюдаются бурые пятна гидроокислов железа. Структура мелко - микрозернистая, лепидо - гранобластовая. Текстура линзовидно - слоистая, сланцеватая, деформационная, вкрапленно – прожилковая.

Минеральный состав. Первичные минералы: кварц - 45-50 %, полевые шпаты (резко преобладают плагиоклазы) - 12-15 %, серицит - 10-12 %, углеродистое вещество – 1 %, лейкоксен - <1 %. Вторичные гидротермально – метасоматические минералы: кварц – 10-12 %, альбит – 2-3 %, рутил – ильменорутил - <1 %, турмалин ед.з., карбонат - 3-4 %, хлоритовые, глинисто – хлоритовые агрегаты – 2-3 %, золото самородное ед.з., серебро самородное ед.з, арсенопирит ед.з., пирит ед.з., сфалерит ед.з., халькопирит ед.з., пирротин - <1 %, пирит – марказитовый агрегат - <1 % гидроокислы железа ед.з..

Описание минералов. Настоящий образец представлен мелко – микрозернистым углеродсодержащим серицит - полевошпат – кварцевым сланцем, подвергшимся гидротермально-метасоматическим и тектоническим изменениям. Микроскопически порода состоит из тонко равномерно переслаивающихся линз - слоев микрозернистой полевошпат – кварцевой и серицитовой массы. Средняя мощность линз - слоев составляет 0,1 мм,



средние размеры зерен (0,05\*0,05) мм, чешуек (0,05\*0,02) мм. Текстурные особенности породы хорошо «подчеркиваются» пылевидными выделениями углеродистого вещества и пылевидного лейкоксена, располагающихся в межзерновом пространстве породообразующих сланец минералов, концентрируясь чаще между слюдой.

В породе наблюдаются многочисленные послойные и секущие прожилки, линзы преимущественно кварцевого, реже альбит – кварцевого, карбонат – альбит – кварцевого, карбонатного состава, мощность которых достигает 2,0 мм, чаще составляет 1,0 мм. Карбонат выполняет межзерновое пространство альбит-кварцевых, кварцевых прожилков. В альбит – кварцевых прожилках отмечаются единичные призмы рутила – ильменорутила средним размером (0,1\*0,04) мм.

В небольшом количестве в породе отмечаются тонкие прожилки средней мощностью 0,05 мм, скопления тонкочешуйчатого глинисто – хлоритового агрегата, выполняющего межзерновое пространство кварца, полевых шпатов, карбоната. Средний размер отдельных чешуек (0,03\*0,005) мм, окраска агрегатов светло – серовато - зеленая.

В породе широко представлены следы разновозрастных деформаций, в виде волнистого угасания, полигонизации, наличия стилолитоподобных границ породообразующих минералов, особенно кварца и полевых шпатов, как первичных, так и вторичных.

В породе присутствует неравномерно распределенная микрозернистая рудная минерализация, составляющая 1-2%, представленная сульфидными минералами в основном пирротинном, также наблюдаются арсенопирит, пирит, халькопирит, сфалерит. В породе отмечаются единичные вкрапления самородных минералов золота, серебра. Золото представлено единичным изометричным ярко – желтым (в отраженном свете) зерном, встреченным в межзерновом пространстве серицита, в соответствии с рисунком 7.5 -7.6.

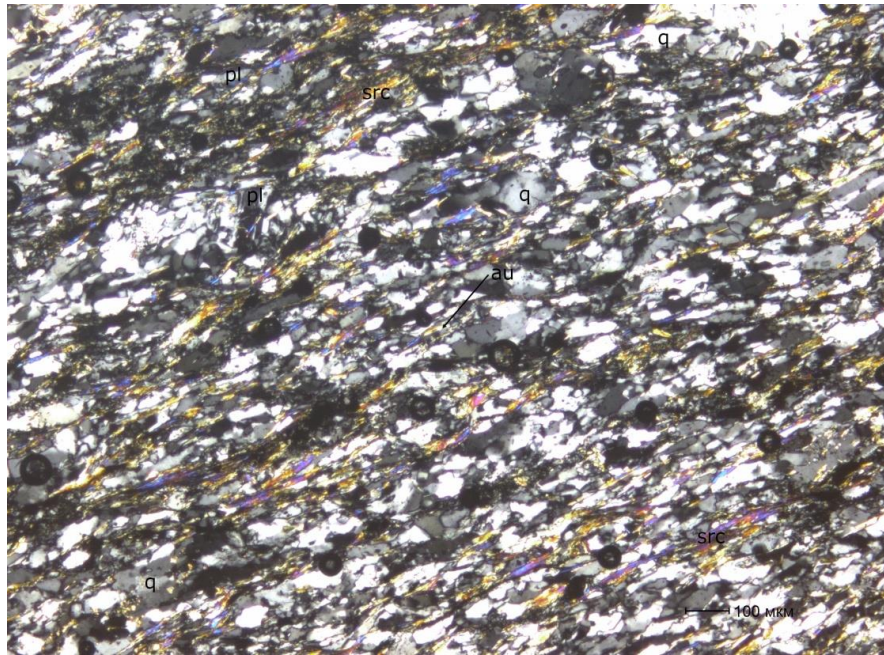


Рисунок 9 - Шлиф 3817-8

Золотосодержащий микрозернистый углеродсодержащий полевошпат - кварцевый сланец окварцованный. Общий вид окварцованного сланца, содержащего вкрапление самородного золота. Условные обозначения: au – самородное золото, q – кварц, pl – плагиоклаз, src – серицит. Свет проходящий, николи параллельны.

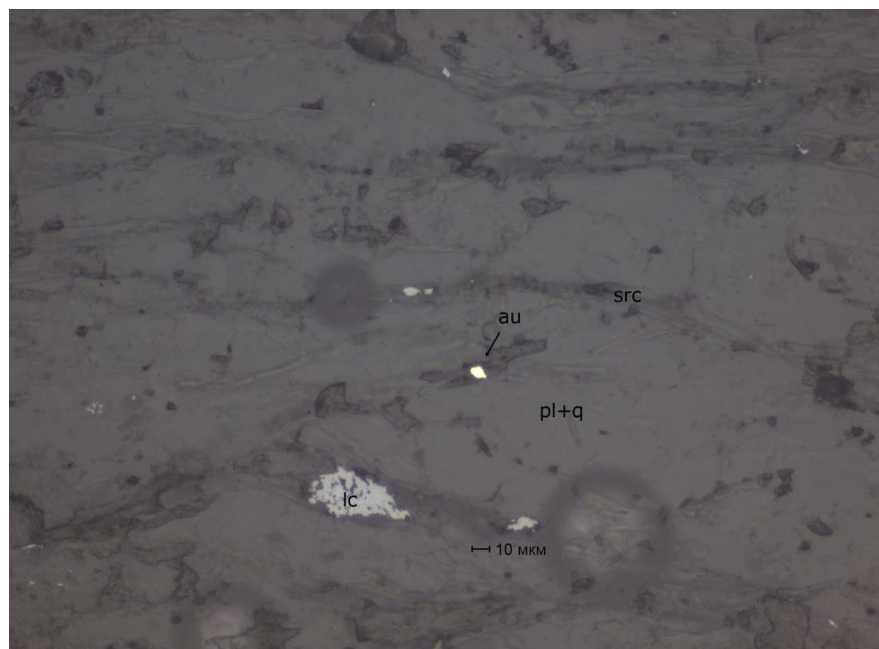


Рисунок 10 - Шлиф 3817-8

Золотосодержащий микрозернистый углеродсодержащий полевошпат - кварцевый сланец окварцованный. Изометричное выделение самородного



золота (?), находящееся в межзерновом пространстве серицита. Условные обозначения: au – самородное золото, pl+q – микрозернистая плагиоклаз – кварцевая гранобластовая масса, src – серицит, lc – лейкоксен. Свет отраженный, николи параллельны.

Размер золотин составляет (0,015\*0,01) мм. Самородное серебро (?) представлено единичными изометричными ярко – белыми (в отраженном свете) зернами, встреченными как в виде включений в гидротермальном кварце в соответствии с рисунком 7.7 (возможно заключенными по трещине), так и находящимися в межзерновом пространстве породообразующих минералов (кварц, полевой шпат, серицит). Размер зерен серебра составляет в среднем (0,007\*0,007) мм. Однозначной уверенности о времени кристаллизации данного золота и серебра нет.

Вторичные изменения по сульфидам представлены лишь замещением пирротина скрытокристаллическим пирит - марказитовым агрегатом. Гидроокислы железа развиваются редко в виде бурых пленок по разнонаправленным нитевидным трещинкам.

Предположительный порядок выделения вторичных минералов: кварц, альбит, ильменорутил → арсенопирит→ карбонат, пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит→золото (?), серебро (?), глинисто – хлоритовый материал→гидроокислы железа

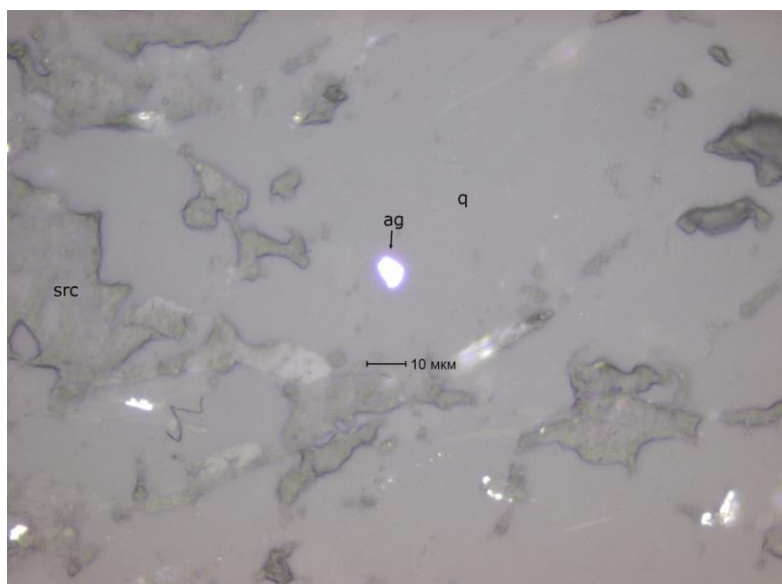


Рисунок 11 - Шлиф 3817-8

Золотосодержащий микрозернистый углеродсодержащий полевошпат - кварцевый сланец окварцованный. Изометричное включение самородного серебра (?) в гидротермальном кварце. Условные обозначения: ag – самородное серебро, q – кварц гидротермальный, srs – серицит. Свет отраженный, николи скрещены.

При изучении шлифов 2542-6; 3817-8; была выявлена закономерность: самородное золото присутствует лишь в виде включений в арсенопирите. Кроме того, обязательным фактом является наличие сростков пирротина и/или халькопирита в арсенопирите. Золото в сульфидах тонкое, в среднем его размер составляет от  $0,001 \times 0,001$  мм до  $0,015 \times 0,01$  мм. Сульфидная минерализация сечется карбонатной.

В процессе исследования нескольких шлифов под микроскопом было выявлено, что руды представлены метасоматитами в основном полевошпат-кварцевого состава и сланцами слюдисто - полевошпат – кварцевыми интенсивно окварцованными по массе. Золото содержится в сростках с сульфидами (арсенопиритом) в среднем его размер составляет от  $0,001 \times 0,001$  мм до  $0,015 \times 0,01$  мм.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящим проектом предусматривается и обосновывается необходимый объем работ по геологическому изучению и оценочных работ на коренное золото в бассейнах верхних течений рек Большая и Малая Эльга, Талыма, Кера – на флангах Эльгинского рудного поля, на участке Кера.

Участок работ находится в Селемджинском районе Амурской области. Ближайшие населенные пункты – пос. Златоустовск, расположенные в 18–19 км.

В структурном плане участок расположен в пределах Селемджино-Кербинской структурно-формационной зоны Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой системы и частично захватывает Огоджинскую вулканическую зону мезозойской активизации.

Стратифицируемые образования занимают более 95% описываемой площади и представлены

Нижне - палеозойскими образованиями

Каменноугольной системой

Меловой системой, ( Унериканская толща (K1<sup>un</sup>). )

Четвертичная обрзование представлены неоплейстоценом и голоценом.

Целевым назначением работ является оценка рудного месторождения Кера для изучения особенностей локализации оруденения на глубину. Оценка рудных тел будет осуществляться горно-буровым способом – канавами с поверхности и бурением наклонных скважин на глубину с сопутствующим комплексом опробовательских, лабораторных, топогеодезических и других работ. Всего предусмотрено 125 оценочных скважины, ( 12 технологических, 3 инженерных и 1 гидрогеологических). Для золоторудных месторождений третьей группы сложности плотность горных выработок на разведочной стадии составляет 40x80 м, что соответствует категории запасов P1.

Так же проектом предусматривается механическая проходка канав в рыхлых отложениях средней мощностью 3,0 м с последующей добивкой вручную глубину 0,5 м в борозде шириной 0,6 м по всей длине канавы. Всего планируется проходка 52 канав, протяженностью 22780 м. Работы проводятся круглогодично. Общая сметная стоимость проектируемых работ составит 97 2882048 руб.

Специальная часть дипломного проекта посвящена детальному изучению вещественного состава золотых руд участка Кера по образцам.

В процессе исследования нескольких шлифов под микроскопом было выявлено, что руды представлены метасоматитами в основном полевошпат-кварцевого состава и сланцами слюдисто - полевошпат – кварцевыми интенсивно окварцованными по массе. Золото содержится в сростках с сульфидами (арсенопиритом) в среднем его размер составляет от  $0,001 \times 0,001$  мм до  $0,015 \times 0,01$  мм.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Арефьева, В.И. 1967 Промежуточный отчет о результатах поисково-разведочных работ на рудное и россыпное золото в бассейнах рек Кермакит и Курумкан / В.И. Арефьев. - Свободный: ДВГУ, 1967. - 59 с., - 13 гр.пр. /// АТГФ-12534, лд50349

2 Агафоненко, С.Г. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200.000 (ГДП-200) в бассейнах рек Селемджа, Стойба В., Огоджа В., Огоджа (листы N-52-XXX, N-53-XXV, -XXVI). Объект «Токурский», 1995-2002 гг. / С.Г. Агафоненко [и др.]. – Благовещенск: ФГУГП «Амургеология», 2002. – 4 кн. - 550 с., - 18 гр.пр. /// АТГФ-27074, лд АТГФ-51037, Арх. 657

3 Американцев, А.Ф. Отчет о геолого-поисковых работах на Ленинском сурьмяном месторождении в 1952 г. / А.Ф. Американцев. - Хабаровск: ДВГУ, 1953. – 66 л., - 17 гр.пр. ///АТГФ-3972, лд50335

4 Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М. : Химия, 1987. – 210с.

5 Белоусов, С.Л. Отчет о результатах геологоразведочных работ на россыпное золото, проведенных в бассейнах рек Крестовая Эльга, Большая Эльга, Харга / С.Л. Белоусов. - Свободный: Амурзолото, 1991. - 1 кн. - 171 с., - 115 гр.пр. /// АмурТГФ-24701.

6 Бурдин, О.А. Правила безопасности при геологоразведочных работах / О.А. Бурдин, В.Г. Климин. – М. : Недра, 1991. – 158 с.

7 Грачева, Т.Н. Отчет о результатах работ на россыпное золото, проведенных в бассейнах рек Харгу, М. Наэрген, Б. Эльга, Эльгакан за 1977-85 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.03.1987 г. / Т.Н. Грачёва. - п. Златоустовск: Амурзолото, 1986. - 117 с., - 72 гр.пр. ///АТГФ-20877

8 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М. : Высшая школа, 1985. – 213с.

9 Изергин, Л.А. Харгинское шеелитово-золоторудное месторождение. Отчет о работе Харгинской партии "Дальредметгеоразведки" за 1933 год /Л.А. Изергин. - Владивосток: ДВО "Союзредметгеологоразведка", 1934.- 1кн.- 135 с., /// АмурТГФ-5321 ; - 1 кн.-122 с. /// АмурТГФ-25677, лд 50311.

10 Калабин, Н.В. Проект на проведение поисковых и оценочных работ на коренное золото в пределах Эльгинского рудного поля на 2011–2014 гг. («Эльгинский объект») / Н.В. Калабин [и др.]- Благовещенск: ООО «ТЭМИ», ООО НППФ «Регис», 2011.

11 Куделько, В.И. Отчёт о результатах поисковых и оценочных работ на россыпное золото, проведенных в бассейне верхнего течения р.Харга в 2001-2004 гг. Объект «Харгинский». (Селемджинский р-н, N-53-XXVI, XXXII, лц.БЛГ01249 БП, Гр.47-02-2). Протокол НТС № 702 от 14.04.2004 г. / В.И. Куделько. - Свободный: ЗАО «Амур-Доре», 2004. - 1 кн.-178 л., 39/49 л.гр.пр. /// АТГФ-27329 (экз. № 2), од51076, Арх.724

12 Лебедев, В.Н. Отчет о поисках рудного золота, проведенных в Верхне-Селемджинском золотоносном районе / Н.В. Лебедев, В.Т. Крымов, Н.И. Шамбуров. - Свободный: АмурРайГРУ, 1971. - 122 с., - 21 гр.пр. /// АТГФ-14616

13 Материков, М.П. Геологическое описание Харгинского района и проект детальной разведки и поисков на участке Афанасьевского золоторудного месторождения / М.П. Материков - Владивосток: ДВПИ, 1936. - 17 с. /// АмурТГФ-1637

14 Нужин, В.П. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей / В.П. Нужин. – М.: Госэнергонадзор СССР, 1984.

15 Изергин Л.А. Отчет о работе Харгинской поисково-разведочной партии на вольфрам, 1934. - ДВО "Союзредметразведки", 1934 - 4 кн. 194 с., 34 гр.пр. /// АТГФ-02185, лд50302.

16 О недрах: федер. закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – ст. 823.

17 Правила безопасности при геологоразведочных работах – СПб: ФГУНПП Геологоразведка, 2005.

18 Пересторонин, А.Е. Отчет о результатах опережающих геохимических поисков масштаба 1:200 000 золоторудных месторождений в бассейне реки Селемджа за 1987-95 гг. (Златоустовский объект) / А.Е. Пересторонин, В.Н. Чеботарева, Н.П. Андреев. - Хабаровск: Таежная ГЭ, 1995. – 1 кн. - 575 с., 162 гр.пр. /// АТГФ-25425

19 Припутнев, Ю.Н. Минералого-геохимические критерии оценки золотоносности малосульфидной золото-кварцевой формации (на примере Верхне-Селемджинского золотоносного района Приамурья). Диссертация к.г.-м.н. / Ю.Н. Припутнев. - Свободный: Амурзолото, 1987. - 1 кн. - 206 с. ///АТГФ-24372.

20 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий: справочник. М.: 2004. / СП 31-110-2003.

21 Ушаков, К.З. Правила безопасности при геологоразведочных работах / К.З. Ушаков. – М. : Недра, 1980. – 301с.

22 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы.– М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 9. - Ч 5. – 29 с.

23 Степанов С.К., Дюжев С.В. ТЭО постоянных разведочных кондиций Эльгинского золоторудного месторождения. Отчет по поисковым, оценочным и разведочным работам, проведенным в пределах Эльгинского рудного поля с подсчетом запасов по Эльгинскому золоторудному месторождению по состоянию на 01.01.2017 года (Эльгинский объект). /// АТГФ, 15 кн., 8 п.,)

24 Некрасов, П.В. Отчет о результатах работ Селемджинской геолого-съемочной партии за 1935 год. - Владивосток: ДВГТ, 1936. -1 кн.- 70 с., 2 гр.пр. /// АмурТГФ-25676; - 1 кн. - 69 с., 4 гр.пр. /// АмурТГФ – 2716.

25 Петровский, С.Н. Геологоразведочный отчет с подсчетом запасов руды и металла по Ленинскому сурьмяному м-нию по состоянию на

01.01.1943 г. - Владивосток: "Дальцветметразведка", 1943. - 3 кн. - 125 л., 27 гр.пр. /// АТГФ-2381, лд50262; (1 кн. - 73 л., 2 гр.пр. /// АТГФ-25678)

26 Лазарев, А.З. Геологическое строение и металлогения Верхне-Селемджинского золотоносного района. /Материалы по геологии золотоносных районов ДВ / М.: Нигризолото, 1947. - 3 кн.- 413 с., 1 гр.пр. /// АмурТГФ-516

27 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 1. - Ч 1. – 52 с.

28 Чеботарева, В.Н., Лобов, А.И., Юрчук, Ю.В., 1999. Отчет о проведении поисковых работ на рудное золото на перспективных участках и площадях Верхнеселемджинского золотоносного района за 1995-1998 гг. (Прот.НТС №224 от 1.04.1998 г., №344 от 1.09.1999 г. - Благовещенск: Амургеология, 1999. - 235 с., 39 гр.пр. ///АТГФ-26299, Арх.674

29 Смирнов, С.П., Власов, С.В. Отчет о поисках и разведке россыпей золота в бассейне верхнего течения р. Селемджа с подсчетом запасов по состоянию на 1 декабря 1990 года. - Анадырь: Анадырская ГРЭ ПГО "Севвостгеология", 1990. - 7 кн. - 1170 с., 390 гр.пр. /// АТГФ-24470.

30 Опробование руд коренных месторождений золота. ред. / Иванов В.Н. НТК «Геоэксперт». - М.: ЦНИГРИ. 1992.

31 Положение о порядке проведения ГРР по этапам и стадиям. - М., ВИЭМС, 1999.

32 Сулакшин, С.С. Практическое руководство по геологоразведочному бурению / С.С. Сулакшин. – М.: Недра, 1978. – 333 с.

33 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Геофизические работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 3. - Ч 5. – 24 с.

34 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 1. - Ч 5. – 40 с.



35 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 1. - Ч 1. – 19 с.

36 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 3. Ч 5. – 44 с.

37 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Горно-разведочные работы – М.: ВИЭМС, 1993. . - Вып. 4. – 321 с.

38 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 7. – 352 с.

39 Егоренков, Л.И. Охрана окружающей среды: Учебное пособие / Л.И. Егоренков. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА, – 2013. – 137 с.

40 Гурович, В.Г. Объяснительная записка к петрофизическим картам (Отчёт о результатах работ Ново-Ульяновской партии за 1976–1979 годы), 1979.

41 Шишканова, О.Ф., Югай, Т.А., Мыльников, Г.Н., Поздняков, И.И., Урманова, Т.В., 1970. Особенности золотоносности Верхне-Селемджинского района и перспективная оценка его на рудное золото. - Хабаровск: ДВТГУ, 1970. - 3 кн. - 342 л., 19 гр. пр. /// АТГФ-14387.

42 Казаков, Ю.Н., Казачихина, Л.Л. Отчёт о результатах аэрогеофизических работ партии № 7 с прибором АСГМ-25 в Хабаровском крае и Якутии в 1956 году, 1956.

43 Справочник Амурской области А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1969—1978.

44 Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: Роскомнедра, 1994. - Вып. 5. – 79 с.