

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

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой
_____ И.В. Бучко
« _____ » _____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых работ участка Ульген Эльгинского
рудного поля

Исполнитель
студент группы 415 у.з.с _____ А.С. Митряков
(дата, роспись)

Руководитель
профессор, д.г.-м.н. _____ В. Е. Стриха
(дата, роспись)

Консультанты:
по разделу безопасность
и экологичность проекта
профессор, д.г.-м.н. _____ Т.В. Кезина
(дата, роспись)

по разделу методика и
экономика
профессор, д.г.-м.н. _____ И.В. Бучко
(дата, роспись)

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С. М. Авраменко
(дата, роспись)

Рецензент _____ А.В. Мельников
(дата, роспись)

Благовещенск 2018

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра Геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____ И.В. Бучко
« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

- К дипломному проекту студента Митрякова Андрея Сергеевича
1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых работ участка Ульген Эльгинского рудного поля»
(утверждено приказом от _____)
 2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 21.06.2018г.
 3. Исходные данные к дипломному проекту: Геологическое строение района. Данные проведенных ранее поисковых работ.
 4. Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке вопросов): общая часть, геологическая часть, методика проектируемых работ, производственная часть, безопасность и экологичность проекта, экономическая часть, специальная часть – Вещественный состав золотых руд участка Ульген
 5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, рисунков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.):
5 листов демонстрационной графики
 6. Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов): общая, геологическая части – В.Е. Стриха; безопасность и экологичность проекта – Т.В. Кезина; методическая и экономическая части – И.В. Бучко
 7. Дата выдачи задания. 2018 г.
- Руководитель дипломного проекта Стриха Василий Егорович, профессор, д.г.-м.н.
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)
- Задание принял к исполнению (дата) 16.03.2018г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит: страниц - 108 , рисунков - 12 , таблиц - 24, графических приложений - 5, количество использованных источников - 21.

РУДОПРОЯВЛЕНИЕ, РУДНОЕ ЗОЛОТО, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, КОМПЛЕКС, ДАЙКА, ИНТРУЗИЯ, МЕТАСОМАТИТ, РУДНОЕ ТЕЛО, ЛИТОХИМИЧЕСКИЕ ПОИСКИ, ВТОРИЧНЫЕ ОРЕОЛЫ РАССЕЙВАНИЯ, N-53-XXV, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, СЕЛЕМДЖИНСКИЙ РАЙОН

Основной задачей дипломного проектирования является написание проекта на проведение поисковых работ на рудное золото участка Ульген, Эльгинского рудного поля. Целевым назначением являются поисковые работы на рудное золото на участке Ульген. Основными видами работ являются: геологические и геохимические поисковые маршруты, колонковое бурение, проходка канав, геохимическое, штупное, керновое и бороздовое опробование.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Общие сведения об объекте работ	9
1.1 Географо-экономическая характеристика района работ	9
1.2 История геологических исследований района	12
1.2.1 Геологическая изученность	12
2 Геологическая часть	15
2.1 Геологическое строение района	15
2.1.1 Стратиграфия	15
2.1.2 Магматизм	25
2.1.3 Тектоника	30
2.1.4 Полезные ископаемые	31
2.1.4.1 Благородные металлы	32
2.2 Геологическое строение участка Ульген	34
3 Методическая часть	36
3.1 Выбор и обоснование комплекса работ	36
3.2 Методика проектируемых работ	39
3.2.1 Поисковые маршруты	39
3.2.2 Геохимические работы	41
3.2.3 Топографо-геодезические работы	42
3.2.4 Геофизические работы	47
3.2.5 Горнопроходческие работы	51
3.2.6 Буровые работы	54
3.2.7 Опробовательские работы	57
3.2.8 Обработка проб	59
3.2.9 Лабораторные работы	61
3.2.10 Геологическая документация	63
3.2.11 Камеральные работы	64
4 Производственная часть	66

4.1	Поисковые маршруты	68
4.2	Геохимические работы	70
4.3	Топографо-геодезические работы	71
4.4	Геофизические работы	73
4.5	Горнопроходческие работы	75
4.6	Буровые работы	76
4.7	Опробовательские работы	81
4.8	Лабораторные работы	81
5	Безопасность и экологичность проекта	82
5.1	Электробезопасность	82
5.2	Пожаробезопасность	83
5.3	Охрана труда	84
5.4	Охрана окружающей среды	86
6	Экономическая часть	89
7	Специальная часть	93
7.1	Вещественный состав золотых руд участка Ульген	93
	Заключение	105
	Библиографический список	106

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер прил.	Наименование чертежа	Масштаб	Кол. листов
1	Обзорная геологическая карта района работ	1:200 000	1
2	Геологический план участка Ульген	1:10 000	1
3	Производственно-технический лист		1
4	Сводная смета поисковых работ участка Ульген		1
5	Вещественный состав золотых руд участка Ульген		1

ВВЕДЕНИЕ

Амурская область обладает значительными прогнозными ресурсами рудного золота. Многие из известных месторождений золото-кварцевой формации отработаны. С конца 90-х годов в Амурской области начата разработка Покровского месторождения, а на Бамском месторождении проведена опытная эксплуатация. Успешное применение технологии кучного выщелачивания при переработке руд Покровского месторождения позволяет в условиях благоприятных для открытой добычи значительно снизить (до 1–2 г/т) требования к содержанию золота в промышленных рудах и вовлечь в геологическое изучение и подготовку к освоению объекты, ранее считавшиеся непромышленными.

Целевым назначением проектируемых работ является проведение поисковых работ участка Ульген в пределах Эльгинского рудного поля, получившего положительную геолого-экономическую оценку.

Разработка россыпей золота на участке проводилась с начала XX века. В 1928 г. старателями на руч. Опытный отмечены свалы кварца с видимым золотом и шеелитом. В 1931 г С.С. Карагодиным в верховье руч. Опытный выявлено два проявления золота. Опробование кварцевых обломков дало содержания до 10 г/т. В 1936 г. выявлены повышенные содержания золота в конгломератах мелового возраста на левобережье руч. Константиновский. В 1937 г. пройдены три магистральные канавы и 11 шурфов глубиной до 13 м. Содержание золота в гальке кварца составило 0,4–8 г/т. Максимальное содержание золота в бороздовых пробах до 10 г/т [10].

Рудопроявление расположено в пределах листа N-53-XXV на территории Селемджинского района Амурской области в 10 км северо-западнее участка Эльгинский. Охватывает междуречье Мал. Эльга - Кера-Макит. В 5 км к востоку от северного края участка находится месторождение Афанасьевское.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ РАБОТ

1.1 Географо-экономическая характеристика района работ

Целевым назначением проектируемых работ являются поиски месторождений рудного золота в пределах Эльгинского рудного поля, расположенного на территории Селемджинского района Амурской области, в соответствии с рисунком 1.

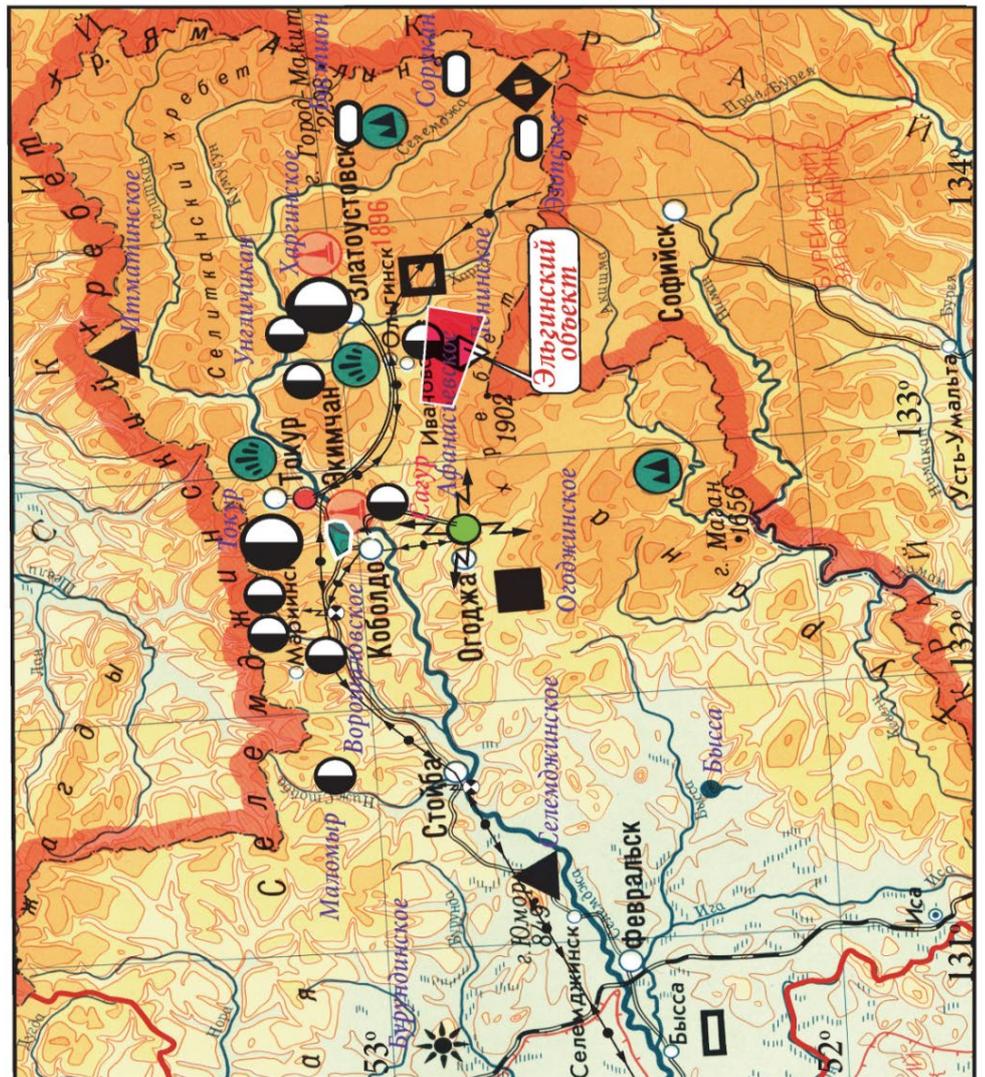
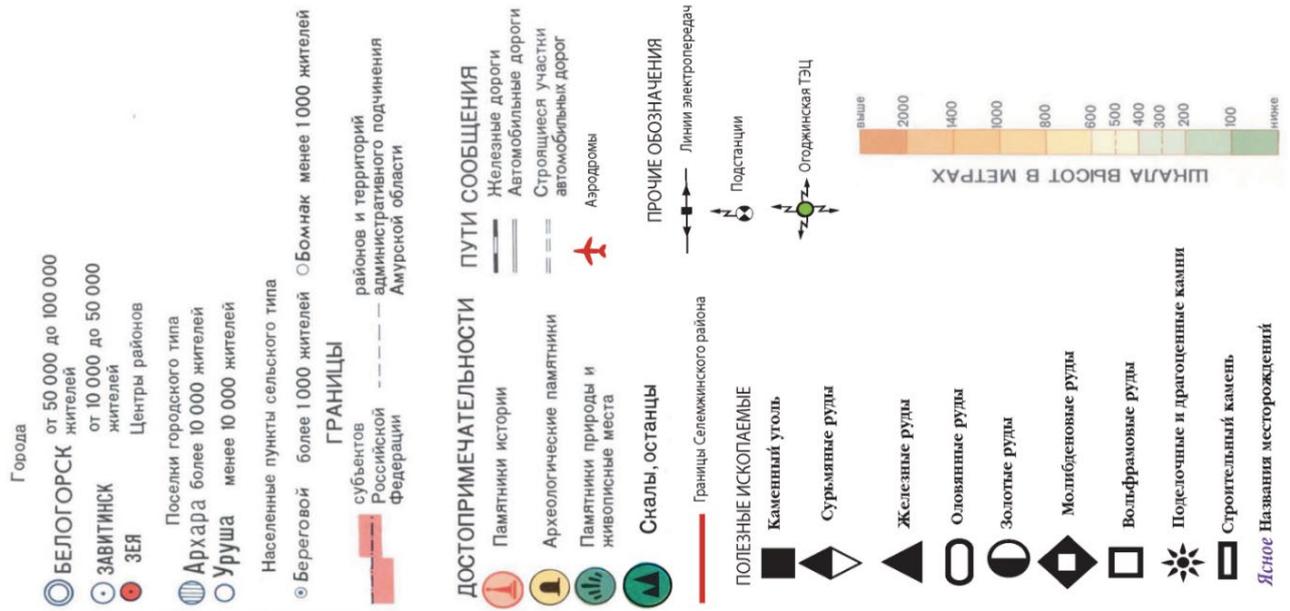
Эльгинское рудное поле (325,0 км²) располагается в бассейнах верхних течений рек Большая Эльга и Талыма в пределах листа N-53-XXVI.

Ближайший населенный пункт с развитой инфраструктурой - пос. Златоустовск расположен в 18–19 км севернее лицензионной площади. В поселке имеется столовая, пекарня, почта, клуб, детский сад, полная средняя школа, сеть магазинов и другие объекты социально-культурного назначения.

В 5 км от северной границы участка работ расположен пос. Ивановское, в котором имеется столовая, пекарня, почта, клуб, детский сад, полная средняя школа, сеть магазинов и другие объекты социально-культурного назначения. Поселок окружен сетью грунтовых и проселочных дорог, пригодных для передвижения автомобилями повышенной проходимости [10].

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 невозможно.

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.



Масштаб 1:1 250 000.

Рисунок - 1 Обзорная географо-экономическая карта Селемджинского района

Таблица 1- Расстояния транспортировки составят:

Благовещенск – Новый Ургал – Февральск	железная дорога	920 км	
Благовещенск - Свободный	автодорога 2 категории	140 км	425
Свободный - Февральск	автодорога 2 категории	285 км	км
Февральск - Экимчан	автодорога 3 категории	185 км	245
Экимчан –п. Златоустовск	автодорога 3 категории	65 км	км
п. Златоустовск – база участка работ	автодорога 3 категории	15 км	36
	временные дороги	21 км	км

В орогидрографическом 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 [10].

Рельеф территории очень сложен, имеет гористый характер, склоны гор часто круты. Нередко встречаются отвесные скалы. Высоты в основном колеблются в пределах 723–1257 м над уровнем моря. Местность относится к трудно доступной. Категория проходимости - 7.

На территории господствуют лиственничные леса с подлеском из болотного багульника. Лиственничные леса часто чередуются с марями. Мари – это обычно обширные заболоченные пространства, покрытые сплошным ковром из гипновых мхов и сфагнумов, по которому рассеяны низкорослые лиственницы. Подлесок состоит из березы Миддендорфа и овальной березы. Залесенность составляет 70 % территории.

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

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 [10].

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 стает 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 [17].

1.2 История геологических исследований района

1.2.1 Геологическая изученность

Начало геологическому изучению Верхне-Селемджинского района положено в середине 19 столетия, когда участниками Амурской военной экспедиции были обнаружены первые богатейшие россыпи золота в бассейнах рек В. и Н. Мын (В. и Н. Стойба) (Н.П. Аносов, И.А. Пермикин, И.А. Лопатин, 1854–59 гг.). С этого же времени ведется отсчет экономическому освоению района.

Первые геологические сведения о районе дают А.И. Хлапонин, посетивший район в 1901, 1908–09 гг. 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, а в последующие годы разведаны Унгличиканское золото-вольфрамовое и Ленинское сурьмяное месторождения.

В 1932–35 гг. 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, а также 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.

В 1936 г. в бассейне р. Кера-Макит В.В. Колокольниковым обнаружены конгломераты с содержанием золота до 3 г/т.

В 1938–42 гг. на Ленинском (Талыминском) сурьмяном месторождении проведены разведочно-эксплуатационные работы [16], а в 1952 г. А.Ф. Американцев пришел к выводу о нерентабельности его эксплуатации из-за отсутствия руд на глубине [3].

В 1943 г. Д.П. Болотников и В.Н. Фролов составили геологическую карту масштаба 1:200 000 бассейнов рек Уды и Селемджи. Отмечено, что в верховьях руч. Ингалым наблюдалось повышенное содержание «делювиального» шеелита [16].

В 1944 г. партия Б.И. Бенкогенова провела поиски рудного золота в бассейнах руч. Коврижка и Ночлежный. В результате выявлены перспективные на золото участки: водораздел ручьев Дорожный и Безымянный, правый склон руч. Безымянный (Астрочка), левый склон руч. Ночлежный. Автор заключил, что обследованная площадь перспективна на рудный шеелит.

Представляет интерес отчет А.А. Ждана по итогам работ Харгинского рудника за 1949 г. Крупные промышленные жилы, заключает А.А. Ждан, можно ожидать лишь в зеленых сланцах (эльгинского горизонта) и только при углах падения рудных жил не более 50°.

В 1950 г. завершила сводную работу по металлогении Селемджинского района геолог ДВГУ Е.Е. Фролова. Наличие обширного комплекса рудных полезных ископаемых, указывает она, выдвигает район в число наиболее перспективных и заслуживает тщательного изучения методом геологического картирования в масштабе 1:200 000 и 1:50 000 [3].

В 1960–67 гг. территория Харгинского РУ был подвергнута геологическому картированию в масштабе 1:50 000 (ДВТГУ [1].

В конце шестидесятых - начале семидесятых годов 20 столетия подразделениями ДВТГУ было опосковано и изучено в масштабе 1:10 000 несколько детальных участков в районе Афанасьевского и Харгинского месторождений (Афанасьевский, Эльгоканский, Придорожный, Кера-Макит, Коврижка). В комплекс работ входило литохимическое и шлиховое опробование делювия, геологические маршруты, геофизические, горные работы [1;2].

В 1970 г. была составлена наиболее полная до настоящего момента сводка по золотоносности Верхнее-Селемджинского района.

На протяжении последних десятилетий в районе проведен ряд тематических работ, ориентированных на выявление закономерностей размещения полезных ископаемых и перспектив территории (Сухов, 1976; Буряк, 1978; Лучей, 1987; Припутнев, 1979; 1982; 1986; 1987; Цыпуков, 1981–85; 1989).

Инженерно-геологические работы проведены в масштабе 1:500 000 [7].

Вторым гидрогеологическим управлением ПГО «Гидроспецгеология» составлены специализированная ландшафтная карта зоны БАМ и карта районирования зоны БАМ по экзогенным процессам в масштабе 1:1 500 000.

Хабаровской комплексной тематической экспедицией выполнено среднемасштабное районирование зоны БАМ по условиям ведения геохимических поисков [17].

Гидрогеологические съемки в масштабе 1:500 000 были проведены в 1984 г. 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 [5].

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

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% описываемой площади. Наиболее широко распространены 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 площади лицензии. Завершают стратиграфический разрез современные отложения [10].

Нижний палеозой

Афанасьевская свита (PZ₁?af). Это наиболее метаморфизованные образования, распространенные в бассейнах средних течений рек Бол. Эльга и Харга. Они слагают три разобщенные брахиантиклинальные структуры, выделенные в качестве так называемых куполов. В описываемую площадь входит южное крыло Афанасьевского купола. Общая площадь выходов афанасьевской свиты составляет около 350 км², из них в площади лицензии – около 45 км².

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.

Они представлены однообразными темно-зелеными тонкозернистыми породами сланцеватой текстуры, массивными в центральных частях тел. Характерным картировочным признаком сланцев афанасьевской свиты является наличие порфиробластов альбита. Порфиробласты придают плоскостям сланцеватости бугорчатый характер [10].

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°. В верхних частях разреза увеличивается размер и количество порфиробластов альбита.

Биотит-мусковит-кварц-альбитовые сланцы повсеместно имеют полосчатую или сланцеватую текстуру, гетеробластическую, лепидогранобластическую, порфиробластическую структуру. Они состоят из кварца – 15–60%, альбита – 10–45%, мусковита – 5–30%, хлорита – 5–20%, биотита – 5–10%, граната – до 5% [10].

Амфиболсодержащие (зеленые) сланцы по структурно-текстурным признакам не отличаются от основных разновидностей пород свиты, за исключением средних частей тел, сложенных массивными разностями. Состав зеленых сланцев следующий: эпидот 12–35%, альбит 7–50%, актинолит 5–50%, хлорит 7–38%, калиевый полевой шпат 9–13%, кварц до 10%, мусковит, биотит, магнетит – до 5% каждый. Иногда отмечается зеленая роговая обманка в количестве до 15%.

Породы свиты повсеместно подвергнуты наложенному гидротермально-метасоматическому окварцеванию. Кварц образует маломощные жилы и линзы непостоянной мощности. На правом берегу р. Харга на образования свиты наложены метасоматиты существенно альбитового состава. В них также

отмечаются кварц, адуляр, хлорит, карбонат. По составу данные метасоматиты отвечают гумбеитам и эйситам. Все виды метасоматитов содержат вкрапленность сульфидов (пирит, арсенопирит, галенит и др.), шеелита и зачастую золотоносны.

Мощность свиты оценивается в 1200 м.

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. Ничтожное количество палинологических анализов, отобранных на площади работ, не позволяет достоверно оконтурить сколько-либо значительные площади. Ситуацию осложняет наложение на карбоновые породы обширных контактовых ореолов ингаглинских и эзопских гранитоидов. В результате на картах различных авторов эти свиты часто меняются местами. В связи с вышеизложенным, на карте 1:25 000 и планах участков породы талыминской и златоустовской свит показаны как нерасчлененные отложения нижнего и среднего отделов каменноугольной системы [10].

Нижний отдел

Талыминская свита (C₁?tl).

Сложена свита, в основном, рассланцованными песчаниками и алевролитами, а также пачками их тонкого ритмичного переслаивания. Реже отмечаются кварц-серицитовые 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, с размахом

крыльев до 15–20 см, изоклиная складчатость. Углы падения слоистости изменяются от 8 до 80° с явным преобладанием углов 15–30°.

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. В местах развития этих сланцев в породах свиты возрастает степень напряженности складчатости [10].

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 наблюдаемого разреза по р. Талыма.

Мраморизованные известняки имеют гетеробластовую структуру. Преобладают разности светло-серого до белого цвета.

Актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы - породы зеленого цвета тонкосланцеватой текстуры с микролепидогранобластовой структурой, состоящие из альбита (до 40–50%), хлорита (20–35%), эпидота (10–20%), актинолита (5–10%), серицита (менее 5%), иногда кварца (2–3%).

Терригенные составляющие разреза свиты отличаются от аналогичных пород афанасьевской свиты повышенной известковистостью.

Актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы по химическому составу близки примитивным толеитовым базальтам [10].

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 1055 м.

Средний отдел

Златоустовская свита (C₂zl).

Породы свиты представлены кварц-серицитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, эпидот-актинолит-альбитовыми, кварц-эпидот-хлоритовыми, хлорит-актинолит-кварц-альбитовыми, мусковит-кварц-альбитовыми сланцами, метапесчаниками, метапиллитами, metabазальтами, мраморизованными известняками. Контакты свиты – тектонические [10].

Наличие углеродсодержащих сланцев является характерным признаком свиты. В ее составе также отмечается ассоциация маломощных прослоев мраморизованных известняков с серицит-кварцевыми сланцами и метапеллитами.

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. Линейность, проявленная зачастую в разных блоках, погружается в различных направлениях под углами 5–10° [10].

На приводораздельном пространстве в верховьях р. Бол. Эльга выявлены многочисленные маломощные (до 10–15 м) тела мраморизованных известняков [10].

Породы свиты характеризуются сланцеватыми, неяснополосчатыми и полосчатыми текстурами. Структуры пород, в основном, гетеробластовые, лепидогетеробластовые, лепидогранобластовые, микрокристаллические. Под микроскопом однозначно определяется их первично осадочная природа. Сланцы образованы по алевролитам, мелкозернистым песчаникам и аргиллитам, иногда известковистым. Минеральный состав этих пород следующий: кварц (15–50%), альбит (20–30%), серицит (10–25%). Также в шлифах в количестве 15–40% присутствует черное в проходящем свете углистое (углеродистое) тонкозернистое вещество. В небольших количествах (менее 5%) отмечаются калиевый полевой шпат, хлорит, клиноцоизит, стильпноmelан, фенгит [10].

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 вулканоплутонической зоны. В Огоджинской ВПЗ выделены унериканская и бурундинская толщи. В площади лицензии описываемые породы распространены незначительно лишь на крайнем западе и представляют собой фрагменты крупных покровов [2].

В настоящее время объективных критериев для разделения в полевых условиях пород унериканской и бурундинской толщ на территории листа N-53-XXVI нет. По данным толщи здесь имеют сходное строение и мощность (675 и 700 м соответственно). 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, выделяемых как бурундинская толща, в отличие от других площадей не обнаружено. Большинство авторов отложения к югу и северу от долины р. Мал. Кера относили ранее к одному и тому же стратиграфическому подразделению [1, 15, 16].

В связи с вышеизложенным, на карте 1:25 000 и планах участков породы унериканской и бурундинских толщ показаны как нерасчлененные отложения нижнего отдела меловой системы.

Унериканская толща (K₁?un).

Представлена туфами, ксенотуфами, лавами и лавобрекчиями дацитов, андезитов, риолитов, риодацитов, конгломератами, седиментационными брекчиями, гравелитами, песчаниками, алевролитами.

Нижние части толщи сложены вулканогенно-осадочными образованиями, которые сменяются риолитами, риодацитами и их туфами. Выше расположены андезиты, на которых с размывом лежат туфогенные гравелиты и песчаники, перекрытые, в свою очередь, умеренно-кислыми вулканитами. Общая площадь вулканитов составляет около 280 км². Залегают породы на палеозойских осадочных образованиях. Для пород толщи характерно субгоризонтальное залегание. Углы падения слоистости не превышают 20° и, по-видимому, обусловлены неровностями палеорельефа [17].

Общая мощность толщи составляет не менее 675 м.

Конгломераты – крупногалечниковые, валунные, реже мелкогалечниковые. Цемент (5–10%) – разномиктовые полимиктовые песчаники. Обломки представлены кварцем (40%), плагиоклазом (20–25%), калиевым полевым шпатом (10–15%), биотитом и разнообразными подстилающими породами (15–20%). Наличие в цементе обломков вулканического стекла, андезитов и дацитов (до 10%) указывает на его туфогенность. Гравелиты имеют аналогичный состав. Обломочный материал их плохо сортирован и окатан. Величина кластических частиц от 2,5 до 15 мм.

Туфы риолитов – псаммитовые, алевропелитовые, крупнообломочные, лапиллиевые и агломератовые. В псаммитовых ксенотуфах до 10–25% объема породы составляют обломки серицит-кварцевых и глинистых сланцев, алевролитов, андезитов. Крупнообломочные туфы сложены угловатыми и округлыми обломками риолитов, сцементированными мелкообломочным туфовым материалом (до 10%). В лапиллиевых и агломератовых туфах обломки риолитов достигают 3–20 см [17].

Риолиты – серые, светло-серые, афировые породы с порфировыми выделениями плагиоклаза, роговой обманки. Встречаются афировые разности с флюидалной текстурой. Лавобрекчии риолитов состоят из обломков риолитов. Размер их от 3 до 20 см.

Кристаллолитокластические туфы дацитов – псаммитовые, алевропелитовые, алевритовые, крупнообломочные и лапиллиевые разности. Обломки представлены дацитами (60–80%), филлитизированными алевролитами (до 8–10%), вулканическим стеклом (до 3%), кристаллами плагиоклаза (10–12%), кварца (10–15%), пироксена, биотита и граната. Они сцементированы хлоритизированным тонкозернистым витрокластическим материалом.

Андезиты – темно-серые, черные породы с порфировыми выделениями (15–40%) плагиоклаза и пироксена. Основная масса гиалопилитовая, состоит из микролитов плагиоклаза, редких зерен моноклинного пироксена и стекла. Вторичные минералы – карбонат, хлорит, цоизит.

Дациты – серые, голубовато-серые, иногда флюидалные породы с микропойкилитовой, гиалопилитовой основной массой. Вкрапленники представлены плагиоклазом (до 30%), роговой обманкой (до 10%), кварцем (5–8%), пироксеном (до 5%) [17].

Описание бурундинской толщи практически не отличается от описания унериканской и здесь не приводится [10].

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. Они подразделяются на неоплейстоценовые и голоценовые [10].

Неоплейстоцен

Верхнее звено

Верхнеоплейстоценовые образования представлены аллювием третьей и второй надпойменных террас и ледниковыми отложениями.

Ледниковые образования ($gQ_{III\ 2}$) слагают морены цирков и выстилают днища трогов хребта Эзоп. В верховьях р. Бол. Эльга отмечается вал срединной морены длиной 2 км. В трогах, цирках и карах часть склоновых образований уничтожена экзарацией, и морена местами легла на коренное ложе. Морены сложены крупными (до 2–3 м) полуокатанными глыбами с небольшим количеством мелких валунов, галек, сцементированных мелкообломочным щебневым материалом, супесью и суглинком. Мощность отложений составляет 10–40 м.

Аллювиальные образования второй надпойменной террасы ($aQ_{III\ 2-3}$) наблюдаются по рр. Харга, Бол. Эльга, Крестовая Эльга в виде выровненных площадок с уклоном 1–3°, часто поросших густым хвойно-лиственничным лесом с заболоченными остатками старичных озер и ложбин с хорошо выраженным уступом высотой 5–10 м, реже 10–17 м, с высотой цоколя до 12 м и тыловым швом. Сложены они плохо сортированными гравийно-галечниками, переслаивающимися с валунно-галечниками с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем. Мощность аллювия 10 м. Низы аллювия террасы слабо золотоносны [10].

Голоцен

Голоценовые образования слагают первую надпойменную террасу, высокую и низкую поймы.

Нижняя часть голоцена ($aQ_{H\ 1}$) представлена аллювием первой

надпойменной террасы высотой до 3–5 м по р. Харга и руч. Тавалак. Аллювий сложен галечниками, валунниками, песками, гравием, суглинками, супесями. Мощность отложений до 10 м. Аллювий золотоносен. В нижних течениях рек материал хорошо окатан и отсортирован.

Верхняя часть голоцена (aQ_H^3) представлена аллювиальными образованиями пойм, сложенных, в основном, хорошо окатанными грубообломочными русловыми фациями – галечниками, валунно-галечниками, гравийно-валунно-галечниками с прослоями супеси, песка, суглинка, мощностью 2–10 м. Рельеф неровный, бугристый с островами, отмелями, косами, протоками, старицами и озерами. В аллювии крупных рек наблюдаются маломощные (10–20 см) прослои погребенных почв [10].

Крупность и окатанность материала, слагающего поймы рек, различны. В пределах высокогорного рельефа аллювий представлен крупными полуокатанными глыбами размером до 1 м. Ниже по течению величина глыб уменьшается, окатанность улучшается. В областях развития изверженных пород преобладает крупноглыбовый и крупновалунный материал. Пойменные образования золотоносны.

Верхнее звено неоплейстоцена – голоцен нерасчлененные

Элювиальные отложения ($eIII-H$) слагают выположенные водораздельные части. Представлены щебнисто-дресвяным материалом с глыбами разного размера. Мощность элювия от 0,2 до 2,0 м, редко до 5 м.

Элювиально-делювиальные отложения ($edIII-H$) слагают выположенные водоразделы с высотными отметками более 900 м. Сложены щебнем, дресвой, глыбами с суглинистым или супесчаным заполнителем. Мощность образований – 1,3–3,4 м, редко до 5 м.

Делювиальные отложения ($dIII-H$) мощностью 3–4 м покрывают склоны гор. Представлены суглинками, супесями с примесью щебня (до 30–40%), валунами (до 10–15%) [10].

Коллювиальные и делювиальные отложения ($c, dIII-H$) слагают наиболее крутые участки склонов, днища цирков и троговых долин, в виде закрепленных

и незакрепленных осыпей перекрывают ледниковые образования, имеют мощность 3–5 м.

Пролувиальные и делювиальные отложения (p,dIII-H) слагают выположенные участки нижних частей склонов хребта Эзоп, куда временными потоками выносятся разрушенный материал, образуя мощные (от 2 до 6 м) наносы из глыб и щебня с супесчаным, суглинистым заполнителем.

Пролувиальные отложения (pIII-H) широко развиты в устьях временных водотоков и ручьев, образуя конусы выноса мощностью до 20 м. Сложены они обычно несортированным материалом, состоящим из глыб, щебня с супесчаным и суглинистым заполнителем. Крупноглыбовый пролювий заполняет верховья ручьев, образующихся на участках слияния многочисленных временных водотоков [10].

Делювиально-солифлюкционные отложения (dsIII-H) развиты в пределах слабо расчлененного пологосклонного рельефа. Представлены суглинками с примесью песка, глыб, щебня, с прослоями льда. Мощность образований достигает 4 м. Движение солифлюкционного материала приводит к образованию натечных террас, напользающих на аллювий всех террас района.

Техногенные образования (tH³) сформировались на участках дражных полигонов и гидравлических разрезов, приуроченных к долинам рек и ручьев. Сложены преимущественно валунно-галечником с дрсвой и щебнем. Мощность образований до 20 м. Для них характерен бугристый микрорельеф и наличие многочисленных отводных канав и отстойников [10].

2.1.2 Магматизм

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 [1].

Позднекаменноугольные интрузивные образования

Златоустовский комплекс габбро-плагиогранитовый (C₃?z). Магматиты комплекса слагают пластообразные интрузии среди отложений карбона. В пределах лицензии известны только основные породы комплекса.

В поле силы тяжести 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 [1].

Метагаббро, метагаббродiorиты – 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 условно позднекаменноугольным [1].

Позднепермские интрузивные образования

Ингаглинский комплекс гранодиорит-гранитовый (P₂i). 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 км².

Контакты тел с вмещающими породами активные, иногда сорванные. На контакте породы интенсивно катаклазированы. Во вмещающих породах проявлены роговиковые структуры, скопления мелкочешуйчатого биотита, реже новообразования граната.

Внедрение ингаглинских гранитоидов сопровождалось контактовым воздействием на вмещающие породы, выражающимся в ороговиковании. Ширина ореола контактовоизмененных пород составляет 200–400 м, иногда достигая 1 км. Для роговиков и ороговикованных пород характерны следующие новообразованные минеральные ассоциации: кварц+биотит+серицит (псаммитовые породы), биотит+серицит+кварц (алевро-пелитовые породы). В породах, обогащенных кальцием, отмечаются гранат и пироксен [10].

На площади представлены породы первой фазы – плагиограниты, гранодиориты – серые, светло-серые, иногда темно-серые до черных средне-, крупнозернистые, порфириовидные породы с катакластической и цементной, реликтовой гипидиоморфнозернистой, гранитовой структурой. Породообразующие минералы представлены плагиоклазом (альбит-олигоклаз, олигоклаз № 5–25) – 40–70%, кварцем – 15–30%, биотитом – 2–6%, роговой обманкой (до 5%), единичными зернами моноклинного пироксена. Как правило, они раздроблены и растащены. Порфириовые выделения представлены микроклином размером 10–25 мм. Иногда их размер и количество увеличивается и породы приобретают грубозернистое строение. Акцессории – сфен, апатит, циркон, ортит, монацит, анатаз, гранат, магнетит. Из вторичных минералов отмечаются стильпномелан, хлорит, эпидот, серицит, кварц, карбонат, биотит [10].

Темная окраска гранитоидов бассейна р. Талыма связана с наличием в многочисленных тончайших тектонических трещинках стильпномелана (до 10–15%).

Метасоматические изменения в описываемых породах представлены, в основном, микроклинизацией. Микроклин (как правило, решетчатый) наблюдается в виде крупных (до 1,5 см) порфиробластов в количестве 10–40%. Иногда новообразования микроклина «цементируют» кристаллы плагиоклаза и других минералов. На границе плагиоклаза с микроклином отмечается альбитовая каемка. Также характерны серицитизация и сосюритизация плагиоклазов, уралитизация пироксена, хлоритизация и эпидотизация роговой обманки, реже биотита. Наблюдается прямопропорциональная связь между степенью серицитизации плагиоклаза и количеством новообразованного микроклина.

Одной из характерных особенностей ингаглинских гранитоидов является повсеместный катаклиз. 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 стильпномеланом [10].

По соотношению $MgO-Al_2O_3$ гранитоиды ингаглинского ИК коровые (S-тип), анорогенные (A-тип). Они относятся к гранодиорит-гранитовой формации.

На смежной территории гранитоиды прорывают фаунистически охарактеризованные среднедевонские отложения, а также позднедевонские осадки максинской толщи. По данным Моисеенко В.Г. абсолютный возраст гранитоидов составляет 240–260 млн. лет, по данным [Агафоненко, 2002ф] возраст цирконов (U–Pb метод) из кварцевых диоритов Ингаглинского массива составляет 251 ± 5 млн. лет. Для плагиогранитов правобережья р. Бол. Кера U–Pb методом по цирконам получена датировка 226 ± 5 млн. лет. На этом основании принят позднепермский возраст гранитоидов комплекса.

На плагиогранитоиды наложены кварцевые, альбит-кварцевые метасоматиты с сульфидной и кварц-прожилковой минерализацией.

Условно раннемеловые интрузивные образования

Субвулканические образования унериканского комплекса

(K_1^{un}). Представлены трахириолитами ($\tau\lambda$), трахириодацитами ($\tau\lambda\xi$), дацитами (ξ), риодацитами ($\lambda\xi$), андезитами, андезитобазальтами (α), трахидацитами ($\tau\xi$), дациандезитами ($\xi\alpha$), автомагматическими брекчиями дациандезитов [10].

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.

Трахириолиты, трахириодациты, риодациты – серые, светло-серые породы. Обычно, в связи с ожелезнением, имеют желтовато-серый, бурый цвет. Вкрапленники (10–20%) представлены темно-серым дымчатым кварцем, плагиоклазом, реже калиевым полевым шпатом и биотитом. Размер их не превышает 2–3 мм. Структура основной массы микрогранитовая, аллотриоморфнозернистая, участками сферолитовая. Из вторичных минералов наблюдаются серицит, кальцит, хлорит, кварц, турмалин. В зонах разломов породы сульфидизированы (пирит, арсенопирит), метасоматически окварцованы, турмалинизированы.

Андезибазальты – темно-серые до черной порфирированной породы с пилотакситовой структурой. Вкрапленники размером до 1–1,5 мм (10–40%) представлены плагиоклазом, орто- и клинопироксеном. Андезиты близки по составу к андезибазальтам. Структура основной массы гиалопилитовая, пилотакситовая. Основная масса состоит из плагиоклаза, пироксена, рудных минералов, стекла, реже роговой обманки [10].

Субвулканические дациты, трахидациты, дациандезиты и андезиты по составу, петрографическим и петрохимическим характеристикам и структурно-текстурным признакам почти не отличаются от покровных. Для них иногда характерны повышенное содержание (30–40%) вкрапленников плагиоклаза, увеличение их размера до 5–6 мм, наличие опацизированной роговой обманки, граната. Вторичные минералы представлены карбонатом, хлоритом, биотитом, иддингситом и халцедоном.

Автомагматические брекчии дациандезитов, дацитов – серые, темно-серые породы. В породе содержится много (до 40–50%) ксенолитов вмещающих пород размером от первых миллиметров до 10 см. Форма их обычно остроугольная, реже округлая. Последняя характерна, как правило, для гранитоидов. В эруптивных брекчиях количество обломков увеличивается до 80–90% [10].

2.1.3 Тектоника

Геологическое строение района осложнено различно ориентированными разрывными нарушениями. Среди разноориентированных нарушений выделяется в качестве главных ЗСЗ и ВСВ системы. Кроме того, проявлены нарушения субмеридианального и северо-восточного направлений [2].

Главнейшим нарушением, пересекающим лицензионную площадь в запад-северо-западном направлении, 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 сместителей нарушений зоны разлома в южных румбах под углами 16–50°. По морфологии данный разлом можно отнести к взбросам. Заложение его вероятно относится к девону [Агафоненко, 2002ф]. В настоящее время движение южного блока территории на север по зоне разлома продолжается. Это подтверждается повторным нивелированием в осевой части хребта Эзоп.

Субмеридианальные и ССВ разрывные нарушения многочисленны, 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].

2.1.4 Полезные ископаемые

Основой специализации района работ являются многочисленные россыпные и коренные месторождения и проявления золота. Лицензионная площадь входит в пределы Харгинского рудного узла.

Кроме рудного золота и многочисленных россыпей, для территории района характерна "зараженность" вольфрамом, которая выражается в многочисленных шлиховых ореолах шеелита, наличии примеси шеелита во многих золоторудных месторождениях.

Сурьма наряду с примесью антимонита в рудных телах Харгинского и Афанасьевского месторождений, образует Ленинское золото-сурьмяное месторождение.

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

Для Верхне-Селемджинского района характерны многочисленные ореолы ртути (киноварь).

Повышенной оловоносностью характеризуется юго-восточная часть лицензионной площади, где известны проявления олова (Валентины) и небольшие россыпи (верховья р. Крестовая Эльга, среднее течение руч. Талый), а также шлиховые ореолы. Проявления олова в верховьях р. Крестовая Эльга и В. Талыма локализованы в сланцах златоустовской свиты и в вулканитах, на контактах или вблизи контактов с позднемеловыми гранитоидами эопского и баджало-дуссе-алиньского комплексов и представлены крупнокристаллическим и прожилковым кварцем, иногда образующим штокверки с вкрапленностью касситерита, арсенопирита, халькопирита, вольфрамита. Содержания олова низкие - 0,01–0,09%.

2.1.4.1 Благородные металлы

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.) - содержания сульфидов в рудах 1–3 до 5%, содержания золота от г/т до сотен г/т, рудные тела - жилы, сложенные преимущественно кварцем с примесью карбонатов, альбита, калишпата. Сульфиды представлены арсенопиритом, пиритом, реже галенитом, сфалеритом, халькопиритом, часто в рудах присутствует шеелит. Золото связано с кварцем, преимущественно крупное (0,3–2 мм) и свободное;

- объекты *золото-сульфидной и золото-сульфидно-кварцевой формации* (минерализованные зоны Албынского месторождения и др.) - содержания сульфидов в рудах 3–10%, содержание золота - первые г/т, рудные тела сложены метасоматитами серицит-кварцевого, калишпат-кварцевого, альбит-кварцевого с карбонатами состава с кварцевыми, кварц-карбонатными прожилками, среди сульфидов преобладает арсенопирит, пирит, реже галенит, сфалерит, халькопирит, присутствует шеелит, золото мелкое и тонкое, связано с сульфидами и в меньшей степени - с кварцем и более трудноизвлекаемо.

По морфологии рудных тел все золоторудные объекты делятся на:

- *жилые-золотокварцевые*, жилы мощностью 0,1–3 м (в среднем 0,2–1,2 м); жилые зоны, как полого, так и крутопадающие (Афанасьевское и др.);

- *залежи* линзовидные, ленточные, пластообразные, гнезда метасоматических, вкрапленных и прожилково-вкрапленных руд, полого- и крутопадающие, мощностью первые метры до первых десятков метров, протяженностью десятки, сотни метров (минерализованные зоны Харгинского, Афанасьевского месторождений и др.);

- минерализованные зоны дробления могут развиваться по двум вышеперечисленным типам и встречаются на многих объектах, вместе с тем, большинство месторождений характеризуются сочетанием всех

морфологических типов рудных тел с преимущественным развитием жильного и менее сульфидного оруденения на верхних горизонтах,

По вмещающей среде золоторудные объекты района подразделяются на:

- *объекты в хрупкой среде* в окварцованных, кварц-полевошпатизированных катаклазированных позднепалеозойских гранитоидах, которые в свою очередь делятся на жильные (Ингаглинское) и метасоматические (линзовидные и гнездовые рудные тела в благоприятной для рудоотложения, катаклазированной среде);

- *объекты в более пластичной среде*, в метаморфизованных углеродистых осадках Селемджино-Кербинской СФЗ, в них локализовано подавляющее большинство месторождений и рудопроявлений золота, также подразделяющихся на жильные (секущие и субпластовые) и метасоматические (послойные и секущие в зонах катаклаза), иногда отмечается избирательная приуроченность золото-кварцевых тел к определенным горизонтам и толщам пород.

По геохимическим типам все известные в районе золоторудные образования делятся на:

- *золото-мышьяковый с вольфрамом*, резко преобладающий. Подавляющее большинство рудных объектов принадлежит именно к этому типу;

- *золото-вольфрамовый*, известно единственное месторождение - Унгличиканское;

- *золото-сурьмяный* - также единственный представитель - месторождение Ленинское.

Эти типы являются иногда производными разных этапов и стадий рудообразования, зачастую телескопированы в пространстве, вследствие чего геохимия отдельных месторождений достаточно сложна.

По генезису золоторудные объекты полигенны и принадлежат к типам:

- *метаморфогенно-гидротермальному* - подавляющее большинство объектов;

- *вулканогенно-плутоногенно-гидротермальному* этапу позднемезозойской тектоно-магматической активизации.

Основной структурой, контролирующей золотое оруденение лицензионной площади, является Сугодинский (Нинни-Сагайский) разлом, при этом наиболее продуктивные участки (Эльгинский и Ульген) расположены в местах сопряжения его с оперяющими нарушениями надвигового (?) типа. В связи с этим заслуживает внимания практически не изученный отрезок Сугодинского разлома в промежутке между участками Ульген и Эльгинским. Для участка характерен выположенный рельеф, неблагоприятный для формирования контрастных вторичных потоков. Кроме того, здесь отмечается повышенная мощность рыхлых отложений, затрудняющая поисковые работы. В тоже время здесь имеются и вторичные потоки золота, и золотые россыпи суммарной продуктивностью более 500 кг.

2.2 Геологическое строение участка Ульген

В региональном плане участок Ульген расположен аналогично Эльгинскому, в зоне влияния ЗСЗ Сугодинского разлома на границе Амуро-Охотской ГСС и Эзопской КВЗ.

Участок сложен ранне- и среднекарбонными отложениями талыминской и златоустовской свит, а также вулканитами раннего мела, прорванных раннемеловыми субвулканическими телами дацитов и андезитов [17].

Образования карбона представлены серыми сланцеватыми метаморфизованными песчаниками, метаалевролитами и филлитизированными глинистыми 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 седиментационных брекчиях (левобережье руч. Константиновский). Состоят они из окатанных и слабо окатанных обломков кварца, кварц-альбитовых

метасоматитов, кварцитов, сланцев и единичных обломков андезитовых порфиритов. Выше по разрезу сменяются гравелитами, на которых залегает туфогенная толща умеренно кислого и среднего состава (андезиты, риолиты).

На участке выделены субвулканические тела и дайки, сложенные андезитами и дацитами унериканского комплекса и дайки диоритовых порфиритов селитканского комплекса [17].

Пликативная тектоника на участке практически не изучена вследствие закрытости площади и небольших объемов горных работ. Все имеющиеся данные свидетельствуют в пользу интенсивной складчатости, аналогичной участку Эльгинский.

Наиболее мощной и протяженной дизъюнктивной структурой участка является северо-западный Сугодинский (Нинни-Сагаянский) разлом. Он представлен серией зон дробления и рассланцевания, зонами метасоматически измененных пород, дайками пестрого состава. Мощности отдельных швов от первых метров до первых десятков метров. Преобладают пологие углы падения (10–50°) на юго-запад, реже крутые до вертикальных. К висячему (южному) крылу структуры приурочена золотоносная зона. В электрических полях южнее разлома выделяется большое количество оперяющих субширотных структур, большая часть из которых попадает в границы аномалии мышьяка.

Вторыми по значимости в пределах участка являются нарушения северо-восточного направления. Вероятно, с этими нарушениями связаны подвижки с амплитудой до сотен (?) метров. Северо-западный блок представляется опущенным [17].

Широтные нарушения откартированы в центральной части участка, по левобережью руч. Безымянный, до устья руч. Полесский и на юге участка - от верховьев руч. Безымянный до среднего течения руч. Хонколой.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор и обоснование комплекса работ

С учетом размеров рудопроявления Ульген, его геологического строения, невыдержанности качества полезного ископаемого по простиранию и мощности в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Рудное золото», утвержденными распоряжением МПР России от 05.06.2007г. № 37-р, рудопроявление Ульген отнесено к 3-й группе месторождений «представленных очень сложными по строению, средние (протяженностью от сотен до тысячи метров) и крупные минерализованные и жильные зоны; залежи (первые сотни метров по простиранию и падению, мощностью 1-2м); штокверки (площадью менее 1 км²); жилы с изменчивой мощностью от нескольких сантиметров до 3м, сложного строения. Распределение оруденения весьма неравномерное, нередко прерывистое».

Пликвативная тектоника на участке практически не изучена вследствие закрытости площади и небольших объемов горных работ. Все имеющиеся данные свидетельствуют в пользу интенсивной складчатости. Во вторичных ореолах наиболее ярко выделяется северо-западная комплексная (золото-мышьяк-вольфрамовая) аномальная геохимическая зона, протяженностью 3,5 км, шириной 1,7 км, расположенная в верховьях руч. Опытный. Северо-восточной ее границей является мощная зона тектонитов Нинни-Сагайского разлома с простиранием 300°. Проектируются поиски масштаба 1: 10000 с целью подтверждения и уточнения границ ранее выявленной геохимической аномалии.

Работы на объекте предполагается выполнить в следующей последовательности:

Этап I. Площадные топо-геодезические, геолого-геофизические и геохимические работы масштаба 1: 10 000.

В поисковый комплекс включены:

- топо-геодезические работы по частично подготовленной сети: будут рубиться и пикетироваться магистрали, а так же опорные профили через 2 км. Привязка выходов профилей на магистрали будут фиксироваться при помощи GPS-навигаторов;

- литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния по частично подготовленной сети (100×20 м) масштаба 1: 10000, на площади 37.0 км²;

- геолого-поисковые маршруты по той же сети, с отбором штучных проб и образцов. Геологические наблюдения планируется проводить на закрытых площадях в копушах, пройденных для отбора литохимических проб. Привязка мест отбора литохимических проб, геологических наблюдений, положения профилей будет проводиться с помощью GPS, на предварительно подготовленной сети профилей, занесенной в память прибора;

- геофизические работы (магниторазведка) на площади 37.0 км² по сети 100×10 м;

Общий объем работ подготовительного *I этапа* составит:

Поиски масштаба 1:10000

- топо-геодезические работы:

разбивка опорных профилей - 18.5 км²

разбивка опорных магистралей - 20.0 км²

- литохимические поиски по сети 100×20 м - 37.0 км² или 291.6 пог. км

- геолого-поисковые маршруты по сети 100×20 м - 37.0 км² или 291.6 пог. км

- магниторазведка - 37.0 км² или 364.5 пог. км

Общее количество проб по проекту:

- литохимические пробы (шаг 20 м) - 15017 проб

- штучные пробы - 1458 проб

Этап II. Заверка геохимических, геофизических аномалий горно-буровыми работами.

Выбор участка базируется на работах, выполненных по сети 100×20 м (геолого-поисковые и литохимические маршруты), по результатам которых выявлены значительные по площади вторичные ореолы золота.

Поиски рудных тел будет осуществляться горно-буровым способом – канавами с поверхности и бурением наклонных скважин на глубину.

Предположительно объемы мехпроходки и бурения распределится следующим образом:

Вероятнее всего, большей частью, это рассеянная минерализация, которая может быть надежно отбракована только по результатам детальных работ или расчленена ими на ряд локальных ореолов более контрастных и богатых.

Дополнительным критерием разбраковки таких ореолов без сомнения будут материалы горно-буровых работ, что позволит сократить общую длину канав и скважин, которую нужно использовать для оценки поискового потенциала участка.

Учитывая все это, для поисков золотоносности уч. Ульген предполагается пройти 5150 м полотна канав.

Вероятные места заложения магистральных канав (с шагом 1280 м).

При проведении геологоразведочных выработок на уч. Ульген, горные выработки (канавы) будут добиваться до коренного источника приблизительно на глубине 2,5 м. Учитывая это, средняя глубина бульдозерных канав (для определения затрат времени и труда) принимается в 3,5 м. Ручная добивка и зачистка по коренным породам будет производиться на ширину 0,6 м, глубиной 0,5 м средним сечением 0,3 м³. На площади работ повсеместно развита многолетняя мерзлота. Мощность деятельного слоя (оттайка) колеблется от 0,3–0,5 м в нижних частях склонов и склонах северной экспозиции и заболоченных местах, до 0,7–1,2 м на склонах южной экспозиции и открытых водоразделах, в среднем по площади 0,6 м.

Учитывая раннее наступление холодов, и как следствие, сокращение периода проходки канав на оттайку, часть объемов (50 %) планируется пройти с предварительным рыхлением по мерзлоте.

Бурение единичных поисковых скважин в центральной части участка будет осуществляться с целью вскрытия в коренном залегании источника литохимических аномалий и зону Сугодинского разлома, а также установления пространственного положения рудных зон и оценить их перспективы на глубину. В проект заложены 3 колонковых скважины до 100 м, с суммарным объёмом 300 м, ориентировку и наклон скважин определить в ходе производства работ, проектный угол заложения скважин 60 градусов.

3.2 Методика проектируемых работ

3.2.1 Поисковые маршруты

Проводятся с целью поисков рудного золота, геологического картирования, выделения зон гидротермально-метасоматически изменённых пород. Все маршруты будут проводиться без радиометрических наблюдений, так как площадь проектируемых работ предшествующими работами покрыта аэрогеофизической съёмкой масштаба 1:25 000.

Геолого-поисковые маршруты масштаба 1:10 000 будут выполняться комплексной бригадой, вместе с отбором литохимических проб и проходкой копушей с одновременной разбивкой профиля по компасу с привязкой точек наблюдения по GPS. Для более жесткой увязки схемы профилей, предполагается через 2 км прорубить магистрали. Для закрепления выходов профилей на магистраль будут пропикетированы шагом 50 м. Ориентировка профилей 360° (ист.) – вкrest простирания основных геологических и тектонических структур.

Все маршруты будут проводиться с копушением в среднем через 20 м, сечение копушей 0,16 м², глубина 0,8–1,0 м. В ходе маршрутов предполагается отбор штучных проб, с 1 км маршрута 5 штучных проб весом около 1,5 кг каждая.

Планируется проведение 291,6 пог. км маршрутов с отбором 1458 штучных проб. Для создания эталонной коллекции пород и руд района работ предполагается отобрать в ходе всех маршрутов около 300 образцов.

Особое внимание при документации маршрутов должно уделяться выявлению любых признаков оруденения - измененных пород, прожилков различного состава, сульфидной минерализации и т.д. Выделяются и прослеживаются по простиранию литологические разности пород.

Проходимость – 7 категория (СН-1-1, т. 4; СН-1-2, таблица 9). Категория обнаженности горных пород при проведении поисковых маршрутов – 1 (СН-1-2, таблица 11.). Категория сложности геологического строения местности – 6 (СН-1-2, т.2). Категория сложности геологического изучения объекта – 6 (СН-1-1, т. 2). Тип территории по степени изученности - 2 (СН-1-2, т.1). Категория разрабатываемости горных пород – 3–4 (СН-1-3, т. 7). Категория сложности гидрогеологических условий местности – 3 (СН-1-2, т. 4).

При проведении поисковых маршрутов исполнителями будут совершаться «холостые» подходы от лагеря к началу маршрута, а по завершении работ – обратно. Согласно п. 24 СН-1, ч. 2 эти перемещения трудовыми нормами на соответствующий вид работ не учтены и нормируются отдельно по СН-1, ч.1, п. 89, 90.

Средний подход к началу маршрута составляет 2 км. С учетом обратного пути среднее расстояние «холостого» перехода составит 4 км. Передвигаться производственные группы будут по бездорожью 7 категории проходимости.

Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов

Полевые камеральные работы включают:

- оформление полевой документации, зарисовок и др.;
- составление карт фактического материала;
- составление (уточнение) схематической геологической карты участка с дополнением сведений о находках существенно уточняющими ранее составленные геологические карты и сведений о развитии предполагаемого ранее типа оруденения или о появлении фактического материала о возможном (или фактическом) выявлении нового типа оруденения или о новых рудных находках;

- систематизация и упаковка проб и образцов;
- разноска поступивших результатов анализов, отобранных проб.
- составление полевого отчета (информационной записки).

При расчете затрат времени на полевую камеральную обработку материалов поисковых маршрутов масштаба 1:10 000 применяем ближайшую норму (ССН 1–2, т. 101) для поисковых маршрутов масштаба 1:10 000 с коэффициентом 0,5.

3.2.2 Геохимические работы

Основная задача геохимических работ – выявление вторичных ореолов рассеяния золота и его спутников.

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния

Данный вид работ предусматривается выполнить в масштабе 1:10000. Работы будут проводиться с одновременной разбивкой профиля по сети 100×20 м. Ориентировка профилей 360° (ист.) с учетом простирания основных разрывных структур, включая субмеридианальные.

В пробу отбирается желто-коричневый суглинок (из горизонта вымывания). Глубина отбора проб 40 см (50 %) и 60 см. Вес отбираемых проб (независимо от масштаба) 200–300 г, вес обработанной пробы не менее 100 г. Просеивание будет осуществляться через сито 1,0 мм, после просушки пробы до воздушно-сухого состояния. Просеянный материал упаковывается в пакеты из плотной бумаги, плотно укладывается в ящики и отправляется на пробоподготовку (истирание) и анализ.

В процессе пробоотбора будет проводиться документация ландшафтно-геохимических условий, абриса, состава, цвета, крупности опробуемого материала. При наличии в копушах обломков коренных пород, будет проводиться их краткая диагностика, а при необходимости отбор образцов и штуфных проб (последние также должны сопровождаться образцами), в первую очередь, из гидротермально измененных пород.

Категория местности по проходимости – 7 (ССН-1-3, т.6). Категория разрабатываемости рыхлых горных пород 3-4 (ССН-1-3, т.7). Площадь,

перекрытая аллювиальными и техногенными отложениями, составляет 20%.
Количество контрольных проб – 3%.

Таблица 3.1- Расчет объемов литохимического опробования

Масштаб работ 1:10 000		Объем
1		2
Площадь участка, км ²		37,0
Средняя длина профиля, км		4,5
Количество профилей		81
Общая длина профилей, км		364,5
Количество магистралей		3
Общая длина магистралей, км		20
Доля техногенных и аллювиальных отложений, %		20
Всего литохимических поисков, км		291,6
Количество проб	основных	14580
	контрольных (3%)	437
	всего	15017

Полевая камеральная обработка материалов геохимических работ

Данный вид работы включает обработку, уточнение и увязку всех полевых наблюдений, их анализ и сопоставление, систематизацию проб, составление сопроводительных ведомостей и оформление заказов. Упаковка груза в ящики. Составление карты фактического материала, ее рабочее оформление.

Состав работ приведен в СН 1-3, п. 109, с необходимым дополнением п. 110.

3.2.3 Топографо-геодезические работы

Настоящим проектом предусмотрено проведение топографо-геодезических работ с целью подготовки сети профилей для проведения геолого-геофизических исследований в следующих объемах: масштаба 1:10000 – 37 км². Проектом предусмотрено:

- 1) перенесение в натуру проектного положения магистральных и профильных линий;
- 2) рубка просек по магистральным и профильным линиям, вырубка площадок под пункты GPS наблюдений;

- 3) разбивка пикетажа через 20 м;
- 4) планово-высотная привязка пунктов геолого-геофизических наблюдений, с использованием GPS;
- 5) закрепление на местности пунктов сгущения GPS долговременными знаками;
- 6) камеральная обработка материалов, в том числе составление топографических планов и геологических разрезов.

Район работ представляет собой горно-таежную местность с завалами и густым кустарником, заболоченными и заросшими кустарником долинами рек. Абсолютные отметки от 723.0 м до 1257.0 м, относительные превышения составляют 50–300 м, склоны имеют крутизну от 10 до 25-35°. По характеру растительности район относится к таежной зоне. Преобладают хвойные и смешанные леса с густым подлеском. Долины рек и заболоченные участки покрыты мхами и травами. Залесённость составляет порядка 80 % территории. Проходимость плохая и очень плохая. Отмеченные особенности позволяют отнести площади работ по трудности производства к следующим категориям:

- перенесение на местность проекта расположения точек геолого-геофизических наблюдений – 4 категория (местность горно-таежная с завалами и подлеском), разбивочные работы – 5 категория трудности;
- привязочные работы – 4 категория трудности; –прорубка просек и визирок – 4 категория трудности (густой лес с подлеском и валежником, заросли кустарниковой растительности, таежный лес);
- закрепление пунктов долговременными знаками – 3 категория трудности (грунт места закладки выше средней твердости, рыхление грунта осуществляется кирками);

Продолжительность полевого сезона в районе работ 5,5 месяца с 15 мая по 1 ноября (ЕНВ на топографо-геодезические работы, выпуск 1989 года). Основной объем топографо-геодезических работ выполняется в течение 1-го полевого сезона в летний период.

На разбивке профиля шагом 50 м и 20 м и рубке просек шириной 1,0 м производится замена статей затрат "Материалы" и "Амортизация", выючный транспорт заменяется на гусеничный транспорт (ГАЗ-71). Для всех видов работ (кроме рубки и разбивки) используются нормы СНОР для автомобильного транспорта.

На основании таблицы 42, ССН-9, на разбивке профилей нормы транспорта в условиях IV категории трудности приравниваются к нормам времени. При рубке просек любой категории трудности норма транспорта на 1 км составляет 20 % от нормы времени.

Исходными пунктами для перенесения в натуру проектного положения канав и скважин, точек геолого-геофизических наблюдений и определения плановых координат будут служить пункты Государственной геодезической сети, пункты геодезической сети сгущения и контурные опознанные точки на топографических картах масштабов 1:10 000.

Комплекс топографо-геодезических работ по подготовке сети наблюдений

Создание сети пунктов геолого-геофизических наблюдений предусматривается выполнить следующим способом. Первоначально, используя четкие контуры местности, отображенные на топографической карте масштаба 1:200 000, будут перенесены в натуру и проложены магистральные линии. В необходимых случаях будут применяться также азимутальные и линейные промеры, точки будут закрепляться кольями. Предположительно будет вынесено в натуру 7 опорных магистралей и профилей, объем работ составит 17 точек с расстоянием 2000 м.

Канавы выносятся по 3 точкам при длине канавы до 200 м и далее по 1 точке на каждые последующие 50 м.

Перенесение на местность положения 3 канавы (объем работ составит $28+33+39=100$ точек). Всего объем работ по выносу в натуру составит $17+100=117$ точек. Затраты на этот вид работ определяется по ССН-9, таблица 48, 49.

Перпендикулярно магистралям через 100 м будут прокладываться линии профилей. Для выноса в натуру профилей по линиям магистралей (18.5 км при работах масштаба 1:10000) разбивается пикетаж в горизонтальном проложении через 50 м. Сеть пунктов наблюдений на профилях создается разбивкой пикетажа через 20 м при работах масштаба 1:10000.

Таблица 3.2 - Объем работ по рубке и разбивке составят:

Вид работ	Рубка, п. км, шириной,		Пикетаж, п. км с шагом, м		
	1.0	0.7	20	50	00
Работы масштаба 1:10000					
Рубка просек	–	18.5	18.5	–	
Магистралей	20.0	–	–	20.0	
Итого:	20.0	18.5	18.5	20.0	

Затраты труда, времени и транспорта определяются по ССН-9, табл.42 и 43. К нормам затрат труда при разбивке профиля применяется поправочный коэффициент 0,73, т.к. разбивка будет выполняться по заранее провешенному направлению (ССН-9, таблица 43, примечание).

Плано-высотная привязка объектов геолого-геофизических наблюдений

Проектируемые работы относятся к поисковой стадии. Согласно «Инструкции...» Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ, Новосибирск, 1997 г точность определения положения пунктов геологических наблюдений должна быть в плане ± 5 м, по высоте ± 2 м. Ниже приводится упрощенный расчет точности плановой привязки.

Относительная погрешность разбивки мерным шнуром известна из многолетнего опыта работ и составляет приблизительно 1:300, т.е. на 1 пог. км разбивки около 3 м. После укладки пикетов в середине километрового профиля (в самом слабом месте) погрешность будет $\pm 1,5$ м.

Кроме погрешности разбивки существует погрешность вешения, определенная априорно и приблизительно равная погрешности разбивки, т.е.

$\pm 1,5$ м. Таким образом, погрешность планового положения пикета в середине профиля будет $\sqrt{1,5^2 + 1,5^2} = \pm 2,1$ м относительно его конца.

Аналогичные рассуждения применимы и для расчета точности планового положения магистрального пикета, в случае если магистраль привязана приблизительно через 1 км, т.е. погрешность магистрального пикета будет $\pm 2,1$ м. Таким образом, погрешность положения профильного пикета составит $\sqrt{2,1 + 2,1} = \pm 3,0$ м относительно точек привязки, положение которых, в свою очередь, должно быть определено относительно пунктов ГГС с погрешностью не ниже $\sqrt{5^2 - 3^2} = \pm 4$ м.

Расстояние между ними более 1,0 км. Для определения количества точек для определения погрешности на геолого-геофизических профилях используется 2 точки. При расстоянии 1,0 км количество точек составит 16 штук, всего 82 точки.

Кроме профильных геофизических исследований проектом предусматривается проходка горных выработок, планово-высотное положение которых необходимо определить. Для кондиционного построения геологических разрезов канавы будут привязаны (начало и конец канавы, протяженность их 100 м), количество точек привязки составит $5150:100=51,5 \times 2=103$ точки при расстоянии до 100 м. Наиболее целесообразным, в данном случае, способом привязки является автономное определение координат, т.е. использование GPS-технологий. Указанная выше точность вполне может быть обеспечена приемниками GPS.

Поскольку работы будут проводиться на 1 участке, предполагается выставление шести базовых станций от 3^{-х} ближайших пунктов триангуляции. Для этого предусматривается рубка площадок радиусом около 20 м для открытия видимости горизонта с угла возвышения $\geq 15^\circ$. На пунктах триангуляции также необходимо предусмотреть вырубку площадок, так как они постройки 50–60-х годов и заросли. Таким образом, необходимо вырубить $6+3=9$ площадок. Категория трудности для DGPS – определений – 4.

Для привязки базовых станций к пунктам ГГС применяется норма «Создание локальной сети при расстоянии между точками 5–10 км», так как по составу работ это одно и то же. Всего будет 10 пунктов. Для привязки скважин и канав применяется норма «привязка точек с использованием GPS приемников при расстоянии между точками до 100 м», а для привязки магистралей – тоже, при расстоянии между точками 1–2 км. Затраты определяются по «Временным проектно-сметным нормам на проведение топогеодезических работ с применением DGPS», ФГУГП «Дальгеофизика» 2005 г.

Рубка просек и визирок

Для свободного передвижения в залесенной местности проектом предусматривается рубка просек и визирок по линиям магистралей, профилей, а также рубка площадок для DGPS наблюдений.

Рубка просек и вешение будут выполняться в условиях IV категории трудности. Ширина рядовых профилей 0,7 м, магистралей - 1,0 м. При прорубке просек будет осуществляться только вырубка подлеска, предположительно количество таких просек составит 50 % от общего объема.

Затраты труда, времени, транспорта определяются по ССН-9, таблица 90, 91. Нормы основных расходов соответствуют нормам основных расходов на 1 бр. -см. при закреплении пунктов долговременными знаками (СНОР-9, таблица 5, стр. 95) без учета расходов по статьям «Материальные затраты» и «Амортизация».

3.2.4 Геофизические работы

Планируемые в данном проекте геофизические работы ориентированы на обеспечение поисковых работ в пределах Эльгинского рудного поля уч. Ульген.

Комплекс методов включает в себя как наземные виды работ, так и геофизические исследования скважин.

Наземные виды работ включают магниторазведку с целью:

- уточнения геологического строения известных рудных зон и тел;
- выявления и прослеживания новых геолого-структурных обстановок, благоприятных для локализации золотого оруденения;

- картирования литологических разностей пород;
- картирования тектонических нарушений;
- выявления и прослеживания ореолов и зон гидротермально изменённых пород, в первую очередь объемного окварцевания и сульфидизации;
- определения размаха оруденения на глубину, локализации в разрезе интервалов рудоносных метасоматитов.

Геофизические исследования скважин включают гамма-каротаж, электрокаротаж методом кажущихся сопротивлений (КС), каротаж вызванной поляризации (ВП), электрокаротаж методом потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС), каротаж магнитной восприимчивости (КМВ), инклинометрия, кавернометрия, расходомерия, резистивиметрия и термометрия, и выполняется с целью:

- уточнения геологического строения известных рудных зон и тел;
- выявление и прослеживание новых геолого-структурных обстановок, благоприятных для локализации золотого оруденения;
- картирования литологических разностей пород, тектонических зон, участков развития гидротермально-изменённых пород;
- картирования многолетнемерзлых пород и таликовых зон;

Магниторазведка будет выполняться по заранее подготовленной сети 100×10 м в летний период при пешем передвижении, категория трудности 7. Общий объем работ составляет 37 км².

Наблюдения будут выполняться протонным магнитометром ММП-203, регистрация вариаций квантовым магнитометром ММП-303. Режим наблюдений автоматический с фиксацией отсчетов через 1 минуту на ЦПУ. Пункты учета магнитных вариаций (МВ) поля будут располагаться на базовых лагерях отрабатываемых участков. Перед началом магнитной съемки для определения суточного хода вариаций, оценки уровня помех и выбора оптимального временного режима съемок (Инструкция по магниторазведке, § 21) в течение 3-х дней будет проводиться снятие МВ одновременно

магнитометрами ММП-203 и ММП-303. Проектируемая среднеквадратичная погрешность съемок должна быть не более 5 нТл, объем контроля 5 %.

На площадную съемку масштаба 1:10000 сеть 100×10 м используется норма времени 1,33 отр/смены на 1 км² съемки (ССН-3, ч.3, таблица 30, н. 55).

Для данной нормы применяются следующие поправочные коэффициенты:

- за детализацию – 1,10;
- за контрольные измерения – 1,05;
- за профилактику – 1,085.

Камеральная обработка материалов наземной геофизики

Камеральные работы выполняются с целью окончательной обработки и подготовки материалов геофизических исследований для составления геологического отчета. Работы проводятся в соответствии с действующими инструкциями и методическими рекомендациями по проведению геофизических исследований.

Магниторазведка

Затраты времени и труда на камеральную обработку магниторазведки определяются по ССН-3, ч. 3, табл. 38, таблица 39, п. 91. Количество физических (координатных) точек составляет 15246 ф.т.

Продолжительность камерального периода составит:

$$15246: 17500 = 0,83 \text{ отр.мес.}$$

Геофизические исследования скважин

Проектируемый комплекс геофизических исследований скважин представлен следующими методами: гамма-каротаж (ГК), электрокаротаж (КС), электрокаротаж (ВП), электрокаротаж (ПС), каротаж магнитной восприимчивости(КМВ), инклинометрия (ИК), кавернометрия (КВ).

Гамма-каротаж (ГК) будет выполняться скважинной аппаратурой "Агат-К9" в масштабе записи 1:200, скорость регистрации не более 250 м/час. 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 (КС). Диаграммы КС будут регистрироваться при подъеме зонда со скоростью 350–400 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%.

Метод вызванной поляризации (ВП). Диаграммы ВП будут регистрироваться при подъеме зонда со скоростью 350–400 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%.

Метод потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС). Диаграммы ПС будут регистрироваться при подъеме зонда со скоростью 350–400 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 (КМВ). Работы будут проводиться скважинным зондом КМВ-38 в масштабе записи 1:200. Скорость подъема скважинного прибора не выше 600 м/час. Объем контрольных измерений 10%. Относительная среднеквадратическая погрешность измерений не более $\pm 10\%$.

Инклинометрия (ИК). Измерения будут проводиться магнитометрическим инклинометром ИММН-38. Инклинометрия на скважинах проводится через каждые 50 метров (промежуточный каротаж). Шаг измерений 10 м. Объем контрольных измерений 10%. Среднеквадратическая погрешность

измерений не должна превышать по азимутальному углу $\pm 5^\circ$, по зенитному углу $\pm 15'$.

Кавернометрия (КМ). 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 160 мм. Качество диаграмм будет оцениваться записью в обсадной колонне и на калибровочных кольцах, допустимая относительная среднеквадратическая погрешность измерений не более ± 4 мм.

3.2.5 Горнопроходческие работы

Проектом предусматривается механическая проходка канав в рыхлых отложениях средней мощностью 3,5 м, с последующей добивкой вручную. Расстояние между канавами поисковой стадии составит 1280–640 м. На стадии поисков всего планируется проходка 3 канав общей протяженностью 5150 м.

Проходка канав будет осуществляться в летний период в талых породах, а в зимний период – в мерзлых, с послонной отработкой пород рыхлением. 50% канав будет пройдено летом, 50% - зимой.

Углубка канав в коренные породы будет осуществляться рыхлением бульдозером и добивкой полотна вручную отбойными молотками на глубину 0,5 м при ширине полотна 0,6 м по всей длине канавы в соответствии с таблицей 3.

В пределах площади работ развита многолетняя мерзлота. Глубина сезонной оттайки грунта в среднем 0,6 м.

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

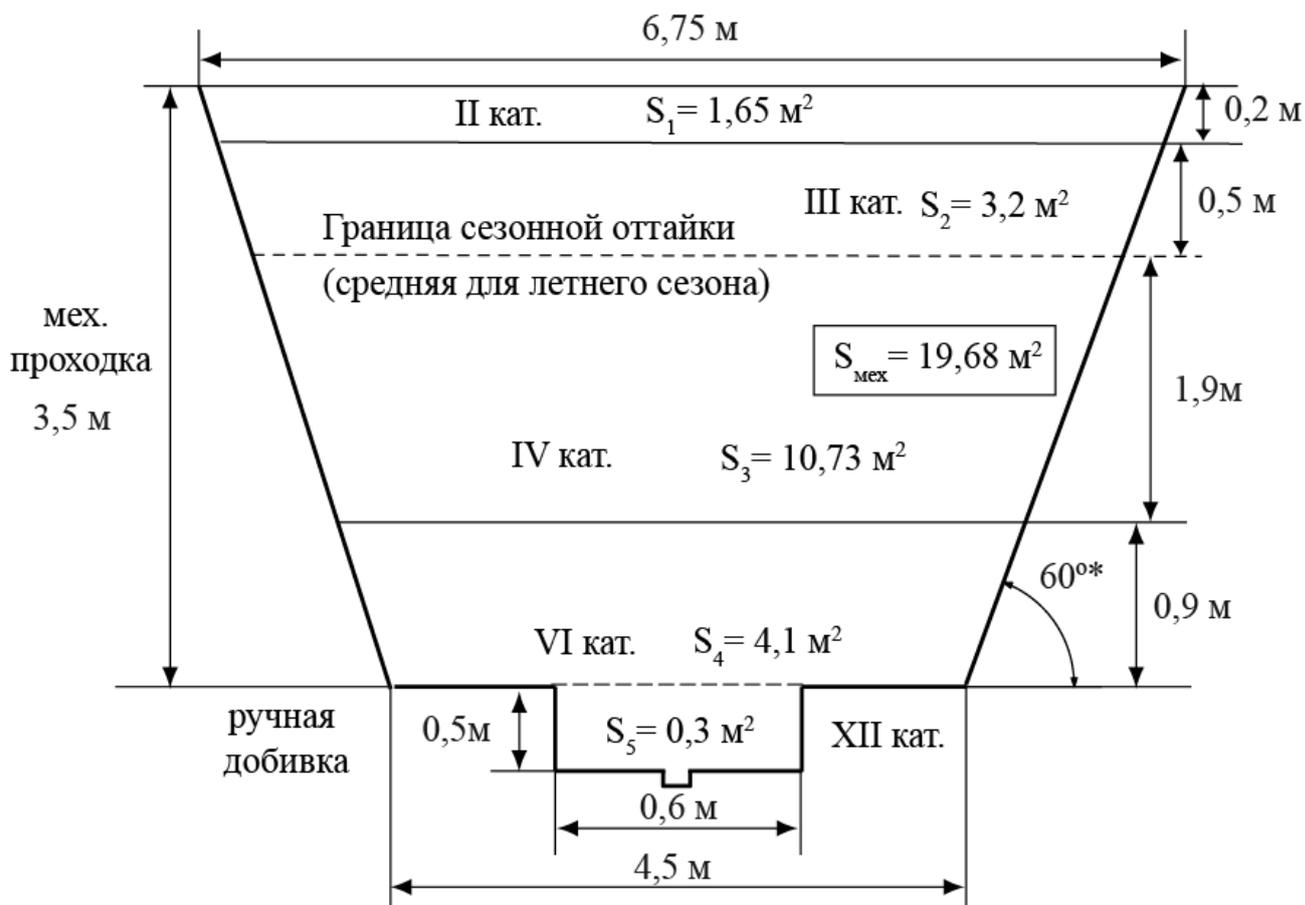
При проходке канав бульдозером необходимо сооружение выездных боковых выработок через каждые 50 м длины канавы для размещения отвала пород вскрыши, а также создание въезда и выезда из канавы. Расстояние транспортировки отвалов горных пород до 20 м. Длина дополнительной технологической выработки из расчета угла уклона до 15° и начальной глубине

3,5 м, составит 11,2 м. Начальное сечение выездов соответствует сечению канав, но полное поперечное сечение составляет половину канавного.

Предварительно площадь проходки канав зачищается от леса. Ширина зачистки от леса – 25 м.

Добивка полотна канав осуществляется шириной зачисток 0,6 м, глубина 0,5 м.

Добивка предполагается в породах XII категории, мерзлые, в зимний период, поправочный коэффициент ($k=1,11$ ССН-4, таблица 2). Горная масса будет выкладываться на дно бульдозерной канавы, поэтому норма времени добивки принимается как для ручной проходки канав глубиной до 1 м.



Площадь сечения $19,68 \text{ м}^2$, в т. ч. с зачисткой вручную - $0,3 \text{ м}^2$.

Примечание * Проектный угол откоса 60° принят в связи с особенностью проходки канав бульдозерным рыхлителем.

Рисунок 3.1 – Проектное сечение канав по способам проходки

Таблица 3.3 - Проектное сечение канав по способам проходки

Интервал проходки, м	Мощность слоя, м	Категория	Физическое состояние пород	Способ проходки
0,0-0,2	0,2	II	Почвенно-растительный слой с примесью щебня и дресвы (10%)	Бульдозер Т-15.01 с рыхлителем
0,2-0,7	0,5	III	Суглинок с включением до 50% гравия, дресвы, щебня. Обломки сланцев, гранитов, гранодиоритов, плагиогранитов, андезитовых порфиритов, кварца. Породы сезонно-мерзлые	
0,7-2,6	1,9	IV	Супесчано-глинистый материал со щебнем кварц-полевошпат-слюдистых сланцев, кварцитов, кварц-полевошпат-углеродистослюдистых сланцев, альбитов. Породы мерзлые	
2,6-3,5	0,9	VI	Структурный элювий. Породы мерзлые	
3,5-4	0,5	XII	Породы выветрелые, мерзлые	Рыхление бульдозером, зачистка вручную

Таблица 3.4 - Титульный список проектируемых канав

№№ канавы	№№ профиля	Азимут	Длина, м	Количество выездов	Точки выноски
1	2	3	4	5	6
К-1		350	1450	29	28
К-2		350	1700	34	33
К-3		350	2000	40	39
ИТОГО			5150	103	100
			Объем механической проходки канав, м ³	101352	

1	2	3	4	5	6
		Объем механической проходки выездов, м ³			10135,2
		Итого механической проходки, м ³			113032,2
		Объем ручной добивки, м ³			1545
		Зачистка от леса всего, км ²			0,13

Таблица 3.5 - Объемы проходки канав с разбивкой по категориям

Категория		Канавы			Выезды из канав		Объем проходки с выездами, м ³
		Длина, м	Сечение, м ²	Объем, м ³	Поправочный коэффициент	Объем, м ³	
1		2	3	4	5	6	7
Механическая проходка	II категория, породы талые, летом	5150	1,65	8497,5	0,100	849,75	9347,25
	III категория, породы талые, летом	5150	3,2	16480	0,100	1648	18128
	IV категория, породы мерзлые (K=1,2)	5150	10,73	55259,5	0,100	5526	60785,45
	VI категория, породы мерзлые (K=1,2)	5150	4,1	21115	0,100	2111,5	23226,5
Ручная добивка	IV категория, летом	5150	0,3	1545			1545
Общая длина		5150					
Всего мех.проходка, м ³			19,68	101352		10135,2	113032,2
Всего ручная проходка, м ³			0,3	1545			

Засыпка канав. Проектом предусматривается засыпка канав в полном объеме (113074,66 м³) в зимне-весенний период бульдозером Т-15.01. Породы мерзлые, категория грунта II-IV, коэффициент разрыхления 1,5.

3.2.6 Буровые работы

Колонковое бурение скважин проектируется для изучения и прослеживания рудных тел на глубину наклонными скважинами, с целью разведки и оценки запасов золота в рудоносной зоне, выявленной при геологическом изучении.

Поисковые скважины проектируются для вскрытия и опробования выявленных рудоносных зон до глубины 100 м. Места заложения скважин и их глубина определены с учетом анализа всех ранее проведенных работ [Пересторонин, 1995ф и др.]. Бурение будет проводиться по перекрытым

разрезам с расстояниями между скважинами в профиле 80–160 м. Проектный угол наклона скважин составляет 60°, что определено из необходимости обеспечить угол встречи с рудным телом не менее 30°. Объем бурения составит 3 поисковых скважины – 300 м бурения.

Бурение поисковых скважин будет осуществляться буровой установкой LF90S, диаметром 76–112 мм, с промывкой промывочными жидкостями.

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

- в интервале 0–3 м залегают рыхлые отложения, подлежащие креплению;
- в интервале 3,0–20,0 м зона окисления и выветривания, породы склонные к обрушению и водопоглощению, подлежат креплению;
- многолетняя мерзлота в интервале 0–150,0 м;
- примерно 40% глубины скважин составляют интервалы, осложненные трещиноватыми и интенсивно трещиноватыми породами, склонными к обрушению и водопоглощению;
- возможно пересечение скважинами участков жил, пораженных эксплуатационными работами.

Рудоносные минерализованные зоны частично приурочены к участкам тектонически нарушенных пород.

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

- крепление скважин обсадными трубами в интервале 0,0–(5,0–10,0–20,0 м);
- в рыхлых породах в интервале 0,0–3,0 м бурение всухую укороченными рейсами;
- тампонаж интервалов, склонных к обрушению и водопоглощению быстросхватывающимися смесями. Применение в качестве промывочной жидкости водоземлюльсионных и слабоглинистых растворов.

Скважины 2 группы
(наклонные, поисковые, 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	
0,2-3,0	2,8	Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) андезитов, гранодиоритов, сланцев, гранит-порфиры цементированных сутлинком 70% и супесью до 20%	IV				
3-10,0	2,0	Кора выветривания. Кварц-полевошпат-углеродисто-слюдястые, кварц-хлоритовые, слюдястые сланцы.	VI			твердосплавный Ø93	Бурение всухую, обсадка трубами Ø 93 мм
	5,0	Кварц-полевошпат-углеродисто-слюдястые; кварц-хлоритовые, слюдястые сланцы. Породы затронуты выветриванием.	VII				
10,0-100,0	30,0	Кварц-полевошпат-хлорит-амфиболовые, слюдястые сланцы, альбититы, андезиты, граодиориты, порфириты, кварциты. Породы окварцованные до 5 %.	VIII		NQ Ø76	Бурение с промывкой глинистым раствором, тампонаж, цементация зон дробления, аварийный диаметр бурения ВQ Ø 59 мм	
	30,0	Кварц альбитовые метасоматиты, кварциты, граниты. Окварцованные породы. Зоны прожилкового окварцевания. Кварц жильный.	IX				
	30,0	Граниты, граодиориты, порфириты. Зоны прожилкового окварцевания.	X				

Усредненный разрез и геолого-техническая карта для 2 группы поисковых скважин

Рисунок 3.2 – Усредненный разрез и геолого-технический наряд для 2 группы поисковых скважин

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

Минимальный диаметр скважин определяется исходя из соответствия сечения керна оптимальному сечению бороздовой пробы, установленному экспериментально, с учетом минимально допустимого веса лабораторной пробы, который составляет 0,5 кг, а также аналогичного по весу дубликата, и учитывая опыт работ на аналогичных золоторудных месторождениях. Эти допуски обеспечивает коронка NQ с наружным диаметром 76 мм. Основной диаметр при бурении принимается равным 76 мм, запасной – 59 мм. Бурение будет осуществляться станками с вращателем шпиндельного типа и электрическим приводом, смонтированными на металлических санях. Электроснабжение буровой установки предусматривается от передвижных

электростанций типа ДЭС-100. Водоснабжение будет осуществляться автомобильной водовозкой на расстояние в среднем 3 км.

3.2.7 Опробовательские работы

Штуфное опробование будет производиться в процессе проведения поисковых маршрутов масштабов 1:10 000. В пробу весом около 1,5 кг будет отбираться гидротермально и метасоматически измененные породы. Всего планируется отобрать около 1458 проб, с частотой отбора - 5 штуфов на 1 км пройденного маршрута.

Литохимическое опробование будет осуществляться по частично подготовленной сети масштаба 1:10000 с разбивкой профилей 100×20 м. Ориентировка профилей 360° (ист.) с учетом простирания основных разрывных структур, включая субмеридиональные. Общая площадь работ по проекту 37 км² или 364.5 пог. км маршрутов, или с учетом 3 % контроля – 375.4 км, а общий объем проб составит $(375.4 \times 1000) : 20 = 18770$ проб.

Пробы будут отбираться через 20 м, на глубину 0.4 м. Инструмент будет выбираться в зависимости от рельефа на данном участке. В пробу следует отбирать только рыхлый материал (глина, суглинок, песок). Минимальный вес ее до обработки составлял не менее 0,3 кг. При обработке использовалось сито с ячейкой 1 мм.

Опробование горных выработок. Канавы по всей длине опробуются бороздой. Средняя длина бороздовой пробы по опыту работ принимается равной 0,8 м, сечение борозды 10×5 см. Всего планируется отобрать **6437** бороздовых проб. Категория пород XII.

Точность (случайная погрешность) рядового бороздового опробования будет контролироваться отбором сопряженных борозд того же сечения.

Количество контрольных проб (сопряженная борозда) сечением 10×5 см составит **322** пробы – 5 % от числа рядовых.

Теоретический вес бороздовых проб сечением 10×5 см при средней длине пробы 0,8 м, плотности руды 2,6 г/см³ составит 10,4 кг.

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

Опробование керна скважин. Достоверность данных об особенностях залегания тел полезных ископаемых и вмещающих пород, их мощности, внутреннем строении, характере околорудных изменений, распределении природных разновидностей руд, текстур и структур зависит от качества опробования керна скважин. Керновые пробы отбираются посекционно в пределах одного рейса с учётом природных разновидностей полезного ископаемого, прослоев пустых пород, некондиционных руд и вмещающих пород. Объединять в одну пробу материал соседних рейсов не допускается. Интервалы с резко различным выходом керна должны опробоваться отдельно согласно § 2.3 «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений».

Длина пробы в среднем 0,8 м. Основной диаметр керна – 47,6 мм (площадь сечения 17,8 см²). Согласно «Методике разведки золоторудных месторождений» (§4.1.2.), если руды характеризуются весьма неравномерным распределением (наш случай), в пробу отбирается весь керн. Теоретический вес проб основного диаметра составит 3,14 кг, при длине пробы 0,8 м, плотности руды 2,6 г/см³ и среднем выходе керна 85%. Всего проектом предусматривается отобрать **364** керновых проб. Все поисковые скважины опробуются полностью (100 % керна) за вычетом делювия.

Контроль линейного выхода керна (в объеме не менее 5 %) будет производиться регулярно определением объемного веса выхода керна (способом гидростатического взвешивания). При этом штангенциркулем замеряется фактический диаметр керна с точностью 0,1 мм по нескольким сечениям.

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

3.2.8 Обработка проб

Обработка штучных, бороздовых, керновых проб будет производиться в Центральной пробирно-аналитической лаборатории ООО НПГФ «Регис» (г. Благовещенск) в соответствии со схемой обработки (в соответствии с рисунком 1) на оборудовании фирмы «Rocklabs» с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения. Схема обработки проб разработана на основании формулы Ричардса-Чечетта:

$$Q = k \times d^2, \quad (2)$$

где Q - надежная масса пробы после сокращения;

d - максимальный размер частиц в пробе, в данном случае 3 мм;

k - коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе (принят k=0,6, по аналогии с золоторудным месторождением Маломыр, характеризующий крайне неравномерное распределение золота).

Первая стадия обработки на данном оборудовании заключается в дроблении до -1 мм, вторая стадия имеет три ступени обработки пробы, включающие мелкое дробление до 0,3 мм, обработку в двух компактных вращающихся делителях и тонкое измельчение в кольцевой мельнице с непрерывным потоком. Конечная проба истирается до крупности 0.074 мм. Конечный вес пробы и дубликата составит не менее 0,6 кг.

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

Для количественной оценки избирательного выноса материала вытяжной вентиляцией не менее одного раза в квартал собирается, взвешивается и направляется на анализ вся пыль, выносимая вентилятором на протяжении одной смены. Одновременно фиксируются номера и масса обработанных за смену проб. Сравнение масс собранного материала и обработанных проб, а

также содержания в них позволяет определить характер и величину возникающих по этой причине погрешностей обработки проб.

В целях оценки возможного засорения обрабатываемых проб остатками ранее обработанных периодически через неочищенное дробильное оборудование пропускается материал, не содержащий анализируемых компонентов, который затем направляется на анализ.

Обработка штучных проб. Планируется обрабатывать машинно-ручным способом на щековой и валковой дробилках. Масса исходной пробы 1–2 кг, максимальный размер обломков до 20 мм. Дробление проб до 1 мм машинно-ручное, перемешивание и сокращение материала проб ручное. Категория пород XV – XVI.

Обработка бороздовых проб. Планируется обрабатывать машинно-ручным способом. Обработке подлежат пробы, отобранные сечением 10x5 см средним весом 10,3 кг и сечением 20x10 см средним весом 41,2кг. Категория пород XV-XVI.

Обработка керновых проб. Планируется обрабатывать машинно-ручным способом. Обработке подлежат пробы, отобранные из керна диаметром 47,6-93,0 мм средним весом 3,14-11,9 кг. Категория пород XV-XVI.

Обработка проб для оценки случайной погрешности обработки. Для выявления величины возникающей при обработке проб случайной погрешности согласно §8.2. «Требований к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений 1993г.» проводится экспериментальная обработка 50 проб весом 6-15 кг. 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» (0,6). Эти две опытные пробы направляются на анализ в ту же лабораторию, где анализируются рядовые пробы. Результаты анализов по каждой паре равных частей пробы сводятся в таблицу, и по ним вычисляется

среднеквадратическая погрешность определений содержаний основных компонентов. Если средняя относительная погрешность обработки и анализа не превышает 15–20 %, точность обработки проб считается достаточной.

Для определения случайной погрешности опробования дополнительно потребуется 50 пробирных анализов.

3.2.9 Лабораторные работы

Лабораторные исследования будут производиться в ЦПАЛ ЗАО «УК Петропавловск» (г. Благовещенск). Внешний геологический контроль качества аналитических работ (пробирный анализ) будет осуществляться в лаборатории ФГУГГП «Хабаровскгеология» (г. Хабаровск). Все лабораторные работы выполняются по расценкам лабораторий (цены договорные).

Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов

Полуколичественный спектральный анализ всех литохимических, штуфных, бороздовых и керновых проб, будет проводиться методом просыпки и испарения в лаборатории «УК Петропавловск» на 16 элементов: Ва, Sb, Си, Pb, Sn, As, Mn, W, Bi, Мо, Ag, Zn, Ni, Со, Cr, Nb.

На внутренний контроль будет направлено 3% от числа проанализированных проб (Инструкция по геохимическим поискам рудных месторождений, 1983 г.).

Спектрохимический анализ на золото

Спектрохимический анализ на золото всех литохимических проб по вторичным ореолам, будет проводиться в лаборатории «УК Петропавловск».

На внутренний контроль будет направлено 3% от числа проанализированных проб (Инструкция по геохимическим поискам рудных месторождений, 1983 г.).

Пробирный анализ

На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться все керновые, бороздовые, штуфные пробы.

Пробирному анализу 1-й навески подлежат 100% проб, 2-й навески – 25% проб, гравитационной сепарации – 5% проб.

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

Все пробы будут анализироваться в ЦПАЛ ЗАО «УК Петропавловск» (г. Благовещенск), внешний контроль в лаборатории ФГУГГП «Хабаровскгеология» (г. Хабаровск) по договору.

Полный минералогический анализ руд

Планируется отбор 20 проб окисленных и первичных руд на полный минералогический анализ. Анализы будут проводиться в лаборатории ЦНИГРИ (г. Москва).

Таблица 3.6 - Расчет количества анализов проб горных пород

Вид опробования	Кол-во проб	Количество анализов		
		П/к спектральный на 16 элементов	Спектрохимический анализ на золото	Пробирный анализ
литохимическое по вторичным ореолам	15017	15017	15017	
штуфное	1458	1458		1458
бороздовое	6759	6759		6759
керновое	364	364		364
внутренний и внешний контроль	%	3	3	10
	шт	708	451	858
полный минералогический анализ проб	20			
Итого	23618	24326	15468	9439

Таблица 3.7 - Виды и объёмы лабораторных исследований

Виды лабораторных работ	Кол-во	В т.ч. по лабораториям		Стоимость	
		ЦПАЛ ЗАО "УК ПХМ"	ФГУГГП "Хабаровск-геология"	1 анализ	Всего
1	2	3	4	5	6
Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов	23618	23618		187	4416566
внутренний контроль 3%	708	708		368	260544
Спектрохимический анализ на золото	15017	15017		176	2642992
внутренний контроль 3%	451	451		368	165968

1	2	3	4	5	6
Пробирный анализ на	8581	8581		237	2033697
внутренний контроль 5%	429	429		380	163020
внешний контроль 5%	429		429	380	163020
полный минералогический анализ проб	20	ЦНИГРИ (г. Москва)		8000	160 000
Итого					10005807
в.т. ч.	ЦПАЛ ЗАО "УК ПХМ" (г. Благовещенск)				9682787
	Лаборатория ФГУП "Хабаровскгеология"				163020
	ЦНИГРИ (г. Москва)				160000

3.2.10 Геологическая документация

Ведение всех форм первичной геологической документации будет производиться в соответствии с существующими инструктивными требованиями «Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям», «Временная инструкция по ведению первичной геологической документации» (1991).

Геологическая документация канав. Геологическая документация всех пройденных канав будет проводиться сразу после окончания их проходки.

В канавах документация ведется по полотну и одной из стенок. Выполняется по типовым формам и заключается в зарисовке их в утвержденных условных обозначениях и масштабе и описании вскрываемых пород, руд и их опробовании. В процессе документации ведется отбор образцов пород и руд для эталонной коллекции и др. целей.

После документации выработок опробщиком 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.

Геологическая документация кернa скважин будет производиться в кернохранилище на базе участка круглогодично по всем разведочным и технологическим скважинам. Гидрогеологические скважины документируются на месте бурения по шламу.

Отбор, обработка и хранение керна проводятся в соответствии с «Инструкцией по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения» (Москва, 1973 г.).

Буровой персонал партии под роспись ознакамливается геологом-документатором с правилами о порядке отбора, укладки и этикетирования керна. При пересечении тела 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.

Документация ведется поинтервально по типовым формам. В процессе документации проводится фотографирование керна. Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5 %.

Категория сложности геологического изучения – 6 (ССН-1-1, таблица 2).

3.2.11 Камеральные работы

Камеральная обработка материалов поисковых работ будет производиться в течение всего периода работы партии. Обработке подлежат материалы масштаба 1:10 000. Текущая камеральная обработка и построение предварительной графики выполняются в полевых условиях, с целью оперативного направления дальнейших работ и оценки их качества. Окончательная обработка полевых материалов будет выполняться по завершении полевых работ, по результатам которых будет составлен окончательный отчет. Содержание камеральных работ предусматривает:

- приемку и первичную обработку полевых материалов;
- составление полевой сводной графики (планов, карт);
- обработку данных на ЭВМ;

- комплексную интерпретацию данных;
- оценку ресурсов рудоносных зон;
- составление отчета и его защита.

Проектом предусматриваются следующие виды камеральных работ:

- камеральная обработка материалов поисковых работ масштаба 1:10000 – 37 кв. км;
- машинная обработка геохимической информации - 15017 проб;
- машинная обработка геофизической информации - 18500 ф. точек;

Таблица 3.8 - Объёмы работ по составлению отчета

№	Наименование графики	Количество листов	Формат листа
1	Схемы в текст отчета	20	A4
2	Обзорная геологическая карта района, масштаб 1: 10 000	4	A0
3	Схематическая геологическая карта, масштаб 1:10 000	4	A1
4	Карта фактического материала, масштаб 1: 10 000	4	A1
11	Планы опробования, масштаб 1: 500	12	A1
13	Карты интерпретации геофизических материалов	4	A1
21	Условные обозначения	4	A1
Итого листов		52	
В т. ч. по форматам:			
A4			20
A1			28
A0			4
Состав камеральной группы		Продолжительность работ, чел./мес.	
главный геолог		3.0	
ведущий геолог		6.0	
геолог I категории		4.2	
техник-геолог I категории		7.3	
маркшейдер		0.5	
ведущий геофизик		0.5	
геофизик I категории		1.0	
технолог I категории		1.5	
горный инженер I категории		1.5	
программист I категории		3.0	
Всего:		28.5	

Представление результатов работ и передача на хранение первичной документации в фонды (ССН вып -1, ч. 2, п. 155).

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Полевые работы на участке будут проводиться силами собственных полевых отрядов. Буровые и горные работы будут осуществляться согласно календарному графику.

Организационно работы будут выполняться вахтовым методом. Продолжительность вахт при производстве основных видов работ устанавливается 15 календарных дней при 8-ми часовой рабочей смене. Проживание работников вахт предусматривается во временном жилье вахтового поселка (вагончики). Доставка вахт из г. Благовещенска в вахтовый поселок и обратно будет осуществляться железнодорожным транспортом до станции Февральск и далее автотранспортом (вахтовая машина) до вахтового поселка.

Материально-техническое снабжение участка будет осуществляться через базу, расположенную в г. Благовещенске. Доставка всех грузов предусматривается автомобильным транспортом.

Согласно поставленных выше задач в пределах участка Ульген предусматривается провести следующие работы (в соответствии с таблицей 4.1).

Таблица 4.1 – Объемы проектируемых работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем
1	2	3
Проектирование	%	100
Геолого-поисковые маршруты без радиометрических наблюдений по сети 100x20м (масштаб работ 1:10000).	км	291.6
Пешие переходы при ведении геолого-поисковых маршрутов масштаба 1:10000.	км	74.0
Полевая камеральная обработка материалов геолого-поисковых маршрутов масштаба 1:10000.	км ²	37.0
Окончательная камеральная обработка материалов геолого-поисковых маршрутов масштаба 1:10000.	км ²	37.0
Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния по сети 100x20м (масштаб работ 1:10000).	км	291.6
Пешие переходы при литохимическом опробовании масштаба 1:10000.	км	74.0

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
Полевая камеральная обработка материалов литохимических работ по вторичным ореолам рассеяния (масштаб работ 1:10000).	км ²	37.0
Магниторазведка по сети 100x10м, ММП-203 (масштаб работ 1:10000).	ф. тчк.	18500
	км ²	37.0
Наблюдение геомагнитных вариаций, вне населённых пунктов.	отр. смен	29.48
Буровые работы:		
Бурение поисковых скважин со средней глубиной 100 м диаметром 76 мм с углом наклона 60°.	<i>п.м.</i> <i>скв.</i>	<u>300</u> 3
Горные работы:		
Проходка канав бульдозером до глубины 3,5 м.	м ³	113032
Ручная добивка.	м ³	1545
Каротаж:		
Гамма-каротаж (ГК) детал-я масштаба 1:200.	м	300
Электрокаротаж (КС) детал-я масштаба 1:200.	м	300
КМВ детализация масштаба 1:200.	м	300
ГГК-П детализация масштаба 1:200.	м	300
Кавернометрия (КВ) детал-я масштаба 1:200.	м	300
Расходомерия (РСХ) детал-я масштаба 1:500.	м	300
Инклинометрия (ИК) детал-я масштаба 1:1000.	м	300
Опробование с учетом контроля:		
Штуфное опробование.	проба	1458
Литохимическое опробование.	проба	15017
Бороздовое опробование (сечением 10x5).	проба	6759
Керновое опробование.	проба	364
Минералогические пробы из целиков	проба	20
Обработка проб:		
Штуфные пробы весом 1–2 кг, κ=0,6, кат. пород XV-XVI.	проба	1458
Литохимические пробы весом 0,3 кг.	проба	7622
Бороздовые пробы весом 6-15 кг, κ=0,6; кат. пород XV-XVI.	проба	15017
Керновых проб весом до 10 кг, κ=0,6; кат. пород XV-XVI.	проба	364
Истирание проб весом до 1,5 кг до 0,074 мм, ИДА-250 .	проба	23618
Лабораторные работы с учетом контроля:		
Полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов	проба	24326
Пробирный анализ на золото и серебро	проба	9439
Спектрохимический анализ на золото	проба	15468
Полный минералогический анализ руд (минералогические пробы из целиков)	проба	20

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
Геологическая документация:		
Геологическая документация канав	м	5150
Геологическая документация керн	м	300
Топографо-геодезические работы:		
Ступение геодезического обоснования для геологоразведочных работ		
Теодолитный ход масштаба 1:2000	км	6,2
Геодезическое обеспечение площадных геофизических, геохимических работ, геологических маршрутов		
Разбивка профиля в комплексе с вешением, пикетаж 20м	км	18,5
Маркшейдерское обеспечение горнопроходческих работ		
Перенесение в натуру проекта расположения геологических точек, расстояние до 2000 м	точка	17
Маркшейдерское обслуживание проходки канав	м	5150
Перенесение выработок на местность	точка	100
Определение в натуре заданного азимута наклонного бурения скважин	скважина	3
Сопутствующие работы по топографии и маркшейдерии		
Рубка просек шириной 0.7м	км	18,5
Рубка просек шириной 1м	км	20

4.1 Поисковые маршруты

Таблица 4.1.1 - Расчёт затрат времени и труда на геологическую документацию, проведение поисковых маршрутов, камеральную обработку и пешие переходы

Вид работ, условия их выполнения	Ед измер.	Объем работ	Нормативный документ	Норма длительности, смена	Поправочный коэффициент	Затраты времени на объем, отр.-	Затраты труда, чел.-см.	
							на 1 отр.-см.	на объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Геологическая документация канав и траншей, категория сложности геологического изучения 6, глубина 3,0 м, летом.	100 м	51,5	ССН-1-1, т. 26, с. 2, гр.7, п. 66, 68	3,08		158,62	2,15	341,03

Продолжение таблицы 4.1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Геологическая документация керн в кернохранилище, категория сложности геологического изучения б.	100 м	3	ССН-1-1, т. 31, с. 2, гр. 7, п. 75-77, 79	4,51		13,53	2,54	34,37
Поисковые маршруты 1:10000 без радиометрических наблюдений. Категория проходимости 7, категория сложности геологического строения б.	10 км	29,2	ССН-1-2, т. 90, с. 4, гр. 7, п. 141	2,65		77,38	2,1	162,5
Пешие переходы. Категория проходимости 7	10 км	7,4	ССН-1-1, т. 38, гр. 4, п. 97	1,39		10,29	2,05	21,09
Полевая камеральная обработка материалов поисковых маршрутов масштаба 1:10000, категория сложности геологического строения б	10 км ²	3,7	ССН-1-2, т.101, с.1, гр. 7, п.151	8,76	0,5	16,21	2,1	34,03
Окончательная камеральная обработка материалов поисковых маршрутов масштаба 1:10000, тип изученности 2	10 км ²	3,7	ССН-1-2, т. 118, с. 2, гр. 8, п.182	28,24	0,5	52,24	3,2	167,18
				Всего		328,27		760,2

4.2 Геохимические работы

Таблица 4.2.1 - Расчет затрат времени и труда на геохимические работы при поисках и разведке твердых полезных ископаемых, литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния

Вид работ, условия их выполнения	Ед. измер.	Объем работ	Нормативный документ	Норма длительности, смена	Поправочный коэффициент	Затраты времени на объем, отр.-см.	Затраты труда, чел.-см.	
							на 1 отр.-см.	на объем
Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, сеть 100×20, категория проходимости – 7, категория разрабатываемости рыхлых горных пород 3-4	10 км	29,2	ССН-1-3, т.14, с.10, гр. 8, п. 27, 29	15,68	1,03	471,59	2,1	990,34
Пешие переходы при литохимическом опробовании рыхлых элювио-делювиальных отложений, категория проходимости – 7	10 км	7,4	ССН-1-1, т. 38, с.1, гр. 7, п. 97	1,39		10,29	2,05	21,09
Полевая камеральная обработка материалов литохимических работ по вторичным ореолам рассеяния (масштаб работ 1:10000)	10 км ²	3,7	ССН-1-3, т. 38, с. 4, гр. 3.	3,43		12,69	2	25,38
				Всего		494,57		1036,81

4.3 Топографо-геодезические работы

Таблица 4.3.1 - Расчет затрат времени и труда на топографо-геодезических и маркшейдерских работах

Виды работ и условия их проведения	Измеритель	Количество измер. по	Норма времени на измеритель	Поправочный коэффициент	Затрата времени всего, см	Затраты труда, чел. дн.		Нормативный документ
						На 1 измеритель	На весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сгущение геодезического обоснования для геологоразведочных работ					2,17		13,45	
Теодолитные ходы точности 1:2000, (категории IV-V)	1 км	6,2	0,35	1	2,17	2,17	13,45	ССН-9, т. 6, гр. 6, с. 11; т. 7, с. 11
Геодезическое обеспечение площадных геофизических, геохимических работ, геологических маршрутов					10,72		71,06	
разбивка профиля в комплексе с вешением, пикетаж 20-25 м, кат. тр. IV-V	1 км	29,2	0,23	1	6,72	1,55	45,26	ССН-9, т. 42, с. 2, гр. 6, т. 43, с. 2, гр. 11
разбивка профиля (магистрالی) в комплексе с вешением, пикетаж 40-50 м, кат. тр. IV-V	1 км	20	0,2	1	4	1,29	25,8	ССН-9, т. 42, с. 3, гр. 6, т. 43, с.3, гр. 11
Маркшейдерское обеспечение горнопроходческих и буровых работ					34,01		145,76	

Продолжение таблицы 4.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
перенесение в натуру проекта расположения геологических точек, расстояние до 500 м, кат. тр. 4	1 точка	100	0,07	1	7,1	0,37	37	ССН-9, т. 48, с. 1, гр. 6, т. 49, с. 1, гр. 9
определение в натуре заданного азимута наклонного бурения скважин. Кат. трудности - 4	скважина	3	0,42	1	1,26	1,92	5,76	ССН-9, т. 86, с. 1, гр. 6, т. 87
маркшейдерское обслуживание проходки канав. Кат. тр. 1	м	5150	0,005	1	25,75	0,02	103	ССН-9, т. 74, с. 6, гр. 4, т. 75, с. 6, гр. 12
Сопутствующие работы по топографии и маркшейдерии					55,5		114,41	
прорубка профилей и магистралей, IV кат. тр., ширина 1,0 м	1 км	20	1,7	0,7	23,8	2,45	49	ССН-9, т. 84, с. 5, гр. 7, т. 85, с. 5, гр. 10
прорубка рядовых профилей, IV кат. тр., ширина 0,7 м	1 км	29,2	1,19	0,7	24,32	1,72	50,22	ССН-9, т. 84, с. 3, гр. 7, т. 85, с. 3, гр. 10
рубка просек, ширина 1 м (теодолитные и полигонометрические ходы, открытие видимости)	1 км	6,2	1,7	0,7	7,38	2,45	15,19	ССН-9, т. 84, с. 7, гр. 7, т. 85, с. 7, гр. 10
				всего	102,4		344,68	

4.4 Геофизические работы

Таблица 4.4.1 - Расчет затрат времени и труда на производство полевых геофизических работ

Виды работ и условия их проведения	Ед-ца измер.	Объём работ	Норма времени по ССН, ВПСН		Поправочный коэффициент			Затраты времени, отр.-смен	Норма затрат труда по ССН, ВПСН		Затраты труда на весь объём, чел.-дн
			Номер нормы	Норма на ед. объёма работ, отр.-смен	на профилактику	контрольный замер	повторный замер		Номер нормы	Норма на ед. объёма работ, чел.-дн	
Магниторазведка								29,48			137,17
-по сети 100×10 м, ММП-203, POS-1, кат. тр. III	ф. тчк.	18500	ССН-3-3, т.30, н.39	0,42	1,085	1,05		17,7	ССН-3, ч.3, т.32	4,25	75,26
	км ²	37									
-наблюдение геомагнитных вариаций, вне населённых пунктов	отр.	29,48	ССН-3-3, т.30, н.39					29,48	ССН-3-3, т.37	2,1	61,91
	смен										

Таблица 4.4.2 - Расчет затрат времени на геофизические исследования в скважинах

Виды работ	Ед. измерений	Объём работ		Нормативный документ	Поправочный коэффициент			Норма времени по ССН-3-5 отр.-смен	Затраты времени, отр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
		количество скв., шт	метров		отр.см /1000 м на наклон, (ССН-3,5 т.1)	на температуру отр. см/1 скв (Расчет 1)	за скорость потока				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ГИС II группы скважин									2,1		13

Продолжение таблицы 4.4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Осн. комплекс (КС, ГК)	1000 м	3	0,3	ССН 3-5 т.14, гр.5, с.1, т. 20, 21	0,02	0,036		3,34	1,12	6,75	7,56
Кавернометрия (КВ)	1000 м	3	0,3	ССН 3,5 т. 14, гр.10, с. 1, т. 20, 21	0,01	0,006		0,81	0,26	6,75	1,76
Электрокаротаж (ВП)	1000 м	3	0,269	ССН 3-5 т.14, гр.9, с. 1, т. 20, 21	0,01	0,006		0,45	0,142	6,75	0,96
каротаж магнитной восприимчивости (КМВ)	1000 м	3	0,269	ССН 3-5 т.14, гр.9, с. 1, т. 20, 21	0,01	0,006		0,45	0,142	6,75	0,96
Инклинометрия (ИК, шаг 10 м)	1000 м	3	0,155	ССН 3-5 т.13, гр.16, с. 1, т. 20, 21	0,01	0,006		0,61	0,114	4	0,46
Отдельный выезд (ИК, шаг 10 м)	1000 м	3	0,145	ССН 3-5 т.13, гр.5, с. 1, т. 20, 22	0,01	0,006		2,09	0,323	4	1,29

4.5 Горнопроходческие работы

Таблица 4.5.1 - Объемов горных работ и расчет затрат времени и труда на их производство

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативный документ	Поправочный коэффициент	Норма времени по ССН-4		Затраты времени бр.-смен	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
					час	бр.-см			
Проходка канав (траншей) бульдозером Т-15.01, в талых породах II кат., летом	100 м ³	93,47	ССН-4, т.30, с.3, гр.5, п.20		1,36	0,2	18,7	1,544	28,85
Проходка канав (траншей) бульдозером Т-15.01, в талых породах III кат., летом	100 м ³	181,7	ССН-4, т.30, с.3, гр.6		1,55	0,23	41,8	1,544	64,52
Проходка канав (траншей) бульдозером Т-15.01, в мерзлых породах IV-VI кат., с предварительным рыхлением, летом	100 м ³	840,12	ССН-4, т.31, с.1, гр.4		1,11	0,17	143	1,644	234,8
Добивка канав (траншей) вручную, с предварительным рыхлением пород отбойным молотком, перекидка до 3 м, IV кат., летом	м ³	1545	ССН-4, т.17, с.1, гр.8		6,1	0,92	1421	1,435	2039,7
Засыпка канав Т-15.01, III-IV кат., мерзлые*	100 м ³	565,37	ССН-4, т.162, с.2.2, гр.6, т.2, с.6	1,11	0,75	0,11	69	1,444	99,68
					Всего		1693,7		2467,6

Таблица 4.5.2 - Расчет затрат транспорта при выполнении горных работ

Виды работ	Измеритель	Кол-во измерителя	Норма на измеритель, кг	Итого, кг	Нормативный документ
Проходка канав (траншей) бульдозером с механическим рыхлением	100 м ³	1115,3	267,2	288008,2	ССН-4, т. 272, с. 7, гр. 4
Добивка канав (траншей) вручную с механическим рыхлением	м ³	1545,0	22,1	34144,5	ССН-4, т. 267, с. 7, гр. 4
Засыпка канав (траншей) бульдозером	100 м ³	565,37	24,7	13964,6	ССН-4, т. 276, с. 1, гр. 4
Итого масса грузов	т			336,1	
Всего затрат транспорта, маш./смен	100 т	3,361	3,34	11,2	Доп. ССН-10, т. 1, с. 3, гр. 4

Таблица 4.5.3 - Расчет количества бульдозерной техники

Объем проходки канав и траншей, м ³	Объем засыпки канав и траншей, м ³	Сменная производительность бульдозера, м ³	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
1	2	3	4	5	6	7	8
111529,66	56537	326	515,5	5	50,8	2,02	2

4.6 Буровые работы

Таблица 4.6.1 - Усредненный геологический разрез и объемы бурения по группам скважин и категориям пород

Группа		II группа			Всего
Назначение		Поисковые			
Средняя глубина		100			100
Количество скважин		3			3
Объем бурения		300			300
Характеристика пород	Категория	На 1 скв.	На весь объем	%	
1	2	3	4	5	6
Почвенно-растительный слой с корнями деревьев, дресва до 10%, супеси более 3-5 %	II	0,2	0,6	0,2	0,6

Продолжение таблицы 4.6.1

1	2	3	4	5	6
Делювиальные отложения. Щебень, дресва, глыбы (менее 10%) андезитов, гранодиоритов, сланцев, гранит-порфиров сцементированные суглинком (70%) и супесью (~20%) .	IV	2,8	8,4	2,8	8,4
Кора выветривания. Кварц-полевошпат-углеродисто-слюдистые, кварц-хлоритовые, слюдистые сланцы.	VI	2	6	2	6
Кварц-полевошпат-углеродисто-слюдистые кварц-хлоритовые, слюдистые сланцы. Породы затронуты выветриванием.	VII	5	15	5	15
Кварц-полевошпат-хлорит-амфиболовые, слюдистые сланцы, альбититы, андезиты, гранодиориты, порфириты, кварциты. Породы окварцованные до 5%.	VIII	30	90	30	90
Кварц-альбитовые метасоматиты, кварциты, граниты. Окварцованные породы, кварц жильный. Зоны прожилкового окварцевания.	X	30	90	30	90
Граниты, гранодиориты, порфириты, альбититы, андезиты.	IX	30	90	30	90
Всего		100	300	100	300

Таблица 4.6.2 - Интервалы бурения и крепления скважин обсадными трубами Геолого-технические условия бурения

Интервал		Диаметр бурения,	Диаметр обсадки,	Тип бурения	Категория пород	Простые условия бурения, м		Сложные условия бурения, м		Итого	
от	до					на 1 скв.	на весь объем	на 1 скв.	на весь объем	на 1 скв.	на весь объем
скважины II группы (наклонные), поисковые, конечный диаметр 76 мм,											
Количество скважин				3	Средняя глубина			100	м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0,2	112	108	Твердос	II	0,2	0,6			0,2	0,6
0,2	3	112	108		IV	2,8	8,4			2,8	8,4

Продолжение таблицы 4.6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	5	93	89		VI	2	6			2	6
5	10	93	89		VII	5	15			5	15
10	100	76		NQ	VIII	15	45	15	45	30	90
		76		NQ	IX	15	45	15	45	30	90
		76		NQ	X	15	45	15	45	30	90
		Итого				55	165	45	135	100	300

Таблица 4.6.3 - Объемы буровых и вспомогательных работ и расчет затрат времени и труда на их производство

Виды работ	Ед. измерений	Объем работ	Нормативный документ	Поправочный коэффициент				Норма времени по ССН-5 бр.-смен	Затраты времени, бр.-смен.	Норма затрат труда чел.-дн. на 1 смену	Затраты труда, чел.-дн.
				на сложные условия отбора керна	на наклон	на мерзлоту	LF90S				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Скважины II группы (наклон.), конечный диаметр 76 мм		300							35,9		162,05
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория II	м	0,6	ССН-5, т. 5, с. 76, гр. 4, т. 14, 15		1,1			0,05	0,03	4,51	0,14
твердосплавное, диаметр 112 мм, категория IV	м	8,4	ССН-5, т. 5, с.76, гр. 6, т.14, 15		1,1			0,07	0,65	4,51	2,93
твердосплавное, диаметр 93мм, категория VI	м	6	ССН-5, т. 5, с. 76, гр. 8, т.14, 15		1,1			0,13	0,86	4,51	3,88
твердосплавное, диаметр 93 мм, категория VII	м	15	ССН-5, т. 5, с. 76, гр. 9, т.14, 15		1,1			0,16	2,64	4,51	11,91
алмазное, диаметр 76 мм, категория VIII	м	45	ССН-5, т. 5, с. 39, гр. 10, т.14, 15		1,1	1,1	0,5	0,15	4,08	4,51	18,4

Продолжение таблицы 4.6.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
алмазное, диаметр 76 мм, категория VIII, сложные условия отбора керна	м	45	ССН-5, т. 5, с. 39, гр.10, т.14, 15	1,2	1,1	1,1	0,5	0,2	4,9	4,51	22,1
алмазное, диаметр 76 мм, категория IX	м	45	ССН-5, т. 5, с. 39, гр.11, т.14, 15		1,1	1,1	0,5	0,2	4,36	4,51	19,66
алмазное, диаметр 76 мм, категория IX, сложные условия отбора керна	м	45	ССН-5, т. 5, с. 39, гр.11, т.14, 15	1,2	1,1	1,1	0,5	0,2	5,23	4,51	23,59
алмазное, диаметр 76 мм, категория X	м	45	ССН-5, т. 5, с. 39, гр.12, т.14, 15		1,1	1,1	0,5	0,2	5,99	4,51	27,01
алмазное, диаметр 76 мм, категория X, сложные условия отбора керна	м	45	ССН-5, т. 5, с. 39, гр.12, т.14, 15	1,2	1,1	1,1	0,5	0,2	7,19	4,51	32,43
Вспомогательные работы при бурении									10,31		55,53
2. Промывка скважин перед ГИС, диаметр до 132 мм		3							0,25		1,13
интервал 0-100 м (скв. накл.)	1 пром	3	ССН-5, т. 64, с. 1, гр. 3, т. 14, 15		1,1	1,1		0,1	0,25	4,51	1,13
3. Крепление скважин обсадными трубами									0,71		3,11
- спуск обсадных труб с ниппельным соединением, средний диаметр до 132 мм, скважины наклонные	100 м	0,3	ССН-5, т. 72, с. 1, гр. 3, т. 14, 15		1,1			0,8	0,26	4,51	1,08

Продолжение таблицы 4.6.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
извлечение труб, средний диаметр до 132 мм, скважины наклонные	100 м	0,3	ССН-5, т. 72, с. 1, гр. 5, т. 14, 15		1,1			1,4	0,45	4,51	2,03
4. ГИС и инклинометрия без учета ПЗО на базе	станко-смена	2,1	ССН-3.5, т. 14, 15, п. 4						2,1	4,01	8,42
5. Тампонирующие скважины глиной (ликвидационный тампонаж)		3							0,65		2,28
скважины наклонные, 100 м	1 залив	3	ССН-5, т. 70, с. 1, гр. 3, т. 14, 15		1,1	1,1		0,2	0,65	3,51	2,28
6. Монтаж-демонтаж и перемещение буровых установок с мачтами, смонтированными на полозьях, вместе со зданием		3							6,6		40,59
глубиной до 100 м, летом	1 монтаж-демонтаж	3	ССН-5, т. 81, с.2, гр. 5, т. 82, с. 2, гр. 5+6					2,2	6,6	6,15	40,59

4.7 Опробовательские работы

Таблица 4.7.1 - Расчет затрат времени и труда на опробование твердых полезных ископаемых

Вид работ, условия их выполнения	Ед. измерения	Объем работ	Норм. документ	Поправочный коэффициент		Норма длительности, смена	Затраты времени на объем, бр.-см.	Затраты труда, чел.-см	
				на зимние условия	неполный состав			на 1 отр.-см.	на объем
Отбор бороздовых проб в канавах и траншеях, вручную, сечение 10×5 см, летом, кат. XV	100 м	51,5	ССН-1-5, т. 5, с. 4, гр.19; т. 6, с. 7, гр. 4			10,43	537,1	2,1	1128
Отбор керновых проб, вручную, категория пород IX, летом	100 м	3	ССН-1-5, т. 29, с. 1, гр. 10; т. 30, с. 9, гр. 4		0,3	5,83	5,25	2,1	11,03
						Итого	542,4		1139

4.8 Лабораторные работы

Таблица 4.8.1 - Расчет затрат времени и труда на обработку проб

Вид работ, условия их выполнения	Ед. измер.	Объем работ	Норм. документ	Норма длительности, смена	Поправочный коэф.	Затраты времени на объем	Затраты труда, чел.-см.	
							на 1 отр.-см.	на объем
бороздовых проб	100 проб	67,59	ССН-1-5, т. 46, с. 8, гр. 8; т. 47	4,59		310,24	1,39	431,2
керновых проб	100 проб	3,64	ССН-1-5, т. 46, с. 7, гр. 8, т. 47	3,46		12,59	1,39	17,5
штуфных проб	100 проб	14,58	ССН-1-5, т. 46, с. 6, гр. 8, т. 47	2,26		32,95	1,39	45,8
геохимических проб	100 проб	150,17	ССН-1-5, т. 51, с. 2, гр. 5, т. 52	1,53		229,76	1,39	319,37
						585,54		813,9

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренные проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [6, 20], «ФЗ о недрах» [15], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [4].

Кроме того, должны 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.

Электротехническое оборудование, кабельные и воздушные электрические сети монтируются и изготавливаются в соответствии с действующими правилами.

Все кабельные линии прокладываются на деревянных опорах с креплением на несущем тросу, с расстоянием между точками подвески не более 3 м. Высота подвески кабеля не менее 3,75 м от поверхности земли.

Места сращивания гибких кабелей соединяются посредством кабельной муфты или специальной соединительной коробки (например, КШВ-1).

Электростанции передвижные с двигателями внутреннего сгорания мощностью до 125 кВт устанавливаются в неотапливаемых помещениях и размещаются в подвижном несгораемом помещении размером в плане 3×6 м.

В условиях повышенной влажности и на открытом воздухе применяется электрооборудование в защищенном исполнении (РН – рудничное нормальное). На вводе питания буровой установки, рядом устанавливаются разъединители, при помощи которых может быть снято напряжение с электрооборудования.

Общее и прожекторное освещение имеет напряжение питания 220 В и оборудуется устройством автоматического защитного отключения (реле утечки). Внутреннее освещение в помещениях буровых установок выполнено на напряжение 24 В.

Аварийное освещение предусматривается с применением переносных электрических фонарей, работающих от аккумуляторов или сухих гальванических элементов [20].

Заземляются металлические части электротехнических устройств, нормально находящиеся под напряжением (арматура кабелей, металлические оболочки и брони кабелей и т.п.).

Сопротивление естественного заземляющего устройства должно быть не менее 4 Ом, а сопротивление искусственного заземлителя - не более 30 Ом, при напряжении 380/220В. Сопротивление изоляции относительно земли электрических установок и кабелей 127–1000В переменному току должно быть не ниже 1 м·Ом.

Защита от поражения электрическим током в сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000В делается с защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденного участка сети с общим временем отключения не выше 0,2 секунд (380 В).

Все виды защиты в электроустановках перед установкой и в процессе эксплуатации подвергаются проверке.

Все электрические машины, аппараты и трансформаторы периодически, но не реже 1 раза в месяц осматриваются с записью результатов в «Журнал осмотра электрооборудования».

Техническая документация храниться у лица, ответственного за электрохозяйство [20].

5.2 Пожаробезопасность

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

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели, 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 от 50 до 500 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м³. 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 [20].

Противопожарный водопровод выполняется из труб с внутренним диаметром 100 мм, устроенным на два направления с учетом застройки поселка и будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Количество отводов с пожарными кранами предусматривается до 8 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40 м и стволом с соответствующей насадкой [4].

5.3 Охрана труда

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по ТБ 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].

Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил по ТБ, 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 ТБ, радиосвязью, обеспеченность медикаментами, график выезда на полевые работы. Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию [20]. Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противозенцефалитных прививок [8].

До выезда на полевые работы партия обеспечивается кадрами, аппаратурой, оборудованием, спецодеждой и постельными принадлежностями, средствами техники безопасности [6].

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 [20].

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 [20].

5.4 Охрана окружающей среды

Площадь работ находится в экологически благополучном Селемджинском районе Амурской области.

На территории отсутствуют геологические памятники, памятники истории и культуры, состоящие на государственном учете, а также выявленные объекты культурного наследия.

В ходе выполнения геологоразведочных работ в той или иной степени будет оказано негативное 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 [15].

Земельные ресурсы. В соответствии с требованиями охраны недр до начала полевых работ должна быть получена вся разрешительная документация на право проведения геологоразведочных работ.

Основными видами воздействия на земельные ресурсы являются нарушения и загрязнения почвенного покрова.

Для предотвращения загрязнения земель в процессе горнопроходческих и буровых работ предусматриваются следующие мероприятия: засыпка канав; ограничение движения транспорта вне дорог; заправка техники из специально оборудованных емкостей с поддоном; хранение больших количеств ГСМ непосредственно на участке работ не предусматривается; регулярная проверка автотранспорта и спецтехники на токсичность, дымность выхлопных газов и герметичность систем топливо- и маслопроводов; организованный сбор

отходов производства и потребления в специальные контейнеры для последующей утилизации.

В случае случайного пролива нефтепродуктов будут приниматься оперативные меры по их сбору и утилизации.

Захоронение хозяйственно-бытовых отходов предусматривается в помойных ямах с обеззараживанием хлорной известью до 10 кг/м³ и с засыпкой глинистым грунтом [15].

Атмосферный воздух. 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.

Подземные и поверхностные воды. В целях предотвращения загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами временный склад хранения ГСМ, мойка буровой и другой техники, прокладка дорог устраивается за пределами охранных зон водотоков. По периметру хранилище ГСМ огораживается земельным валом высотой не менее 1 метра.

Для исключения доступа к подземным водам и засорения недр после завершения буровых работ обсадные трубы извлекаются, производится ликвидационный тампонаж скважин, заливкой глинистым раствором, установка цементных мостов высотой 10 м непосредственно выше водоносного горизонта, устанавливается деревянная пробка, а верх ствола тампонируется глиной [15].

При соблюдении природоохранных требований ущерб поверхностным и подземным водам будет минимальным.

Отходы производства и потребления. В целях исключения загрязнения земель хозяйственно-бытовыми отходами в базовом поселке и на лагерной стоянке твердые и жидкие отходы складироваться в помойных ямах, которые по мере заполнения закапываются. Местоположение помойных ям выбирается на не затапливаемых участках со слабо проницаемыми глинистыми грунтами [15].

Растительный мир. В целях охраны и рационального использования лесной растительности порубочные работы будут выполняться в пределах проектных просек, с соблюдением правил рубки леса. Вырубленная деловая древесина будет полностью использована для удовлетворения хозяйственных нужд.

Мероприятия по охране лесов предусматривают обеспечение правильного производства работ и пожарную безопасность в лесах.

Животный мир. В районе проектируемых работ отсутствуют ярко выраженные пути миграции животных, поэтому специальных мероприятий по их охране, кроме профилактической работы по исключению браконьерства и соблюдение правил пожарной безопасности, не предусматривается.

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

Таким образом, соблюдение правил по охране труда и окружающей среды имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения здоровья людей и будет способствовать успешному выполнению работ по проекту.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,3 [21];
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам –15,8%;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления –20 % и 20 %;
- температурная зона (СН-1-5, т. 522) – VI.
- временное строительство, техн. не связанное с полевыми работами 15%;
- НДС -18%

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются от сметной стоимости полевых работ: на организацию - 3 %; на ликвидацию – 2,4 %.

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 3 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРР» [21].

Таблица 6.1 – Общая сметная стоимость геологоразведочных работ по участку Ульген, Эльгинского рудного поля

№	Виды и условия работ	Ед.изм	Объем работ	Сметная стоимость единицы работ, руб., коп.	Полная сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы	руб.			24393541
A	Собственно геологоразведочные работы	руб.			22586622

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6
1.	Предполевые работы и проектирование	проект	1	60000	60000
2.	Полевые работы	руб.			5 447 449
2.1	Полевые работы общего назначения	руб.			342300
	Геологическая документация канав, без р/м, кат. сл.-4, глубиной до 3.5м	100 м	51,5	4 200,00	216300
	Геологическая документация керн скважин, кат. сл.6	100 м	3	5000,00	15000
2.1.1	Пешие переходы производственных групп	руб.			111000
	при геолого-поисковых работах м 1:10 000	км	74	750,00	55500
	при литохимических работах м 1:10 000	км	74	750,00	55500
2.2	Геолого-поисковые работы	руб.			396676
2.2.1	Поисковые геологические маршруты масштаба 1:10 000,				
	кат. сложн. геол. строения - 4, кат. прох. местн. - 7	10 п.км	29,16	7 259,11	211676
2.2.2	Полевая камеральная обработка материалов при поисковых работах	10 км ²	3,70	50 000,00	185000
2.3	Геохимические работы	руб.			501169
2.3.1	Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния по				
	предварительно разбитым профилям 1:10000				
	глубина копуши до 40 см	10 п. км	14,58	10240,00	149299
	глубина копуши до 60 см	10 п. км	14,58	10240,00	149299
2.3.2	Полевая камеральная обработка материалов при геохимических				
	работах по вор по предварительно разбитым профилям 1:10000	10 км ²	3,70	54748,88	202571
2.4	Наземные геофизические работы	руб.			291428
	Магниторазведка масштаба 1:10 000, категория местности IV	км ²	37,0	6831,41	252762

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6
	Наблюдение магнитных вариаций (МВ)	отр.-см.	29,48	1311,61	38666
2.5	Горные работы	руб.			230481
2.5.1	Проходка канав бульдозером Т 15.01	м ³	113032,2		36052
	- II категория;	м ³	93,47	15,07	1409
	- III категория;	м ³	181,7	24,07	4374
	- IV-VI категория;	м ³	840,1	36,03	30270
2.5.2	Засыпка канав Т 15.01, породы рыхлые III-IV категории	м ³	565,37	5,04	2849
2.5.3	Ручная добивка	м ³	1545,0	124,00	191580
2.6	Буровые работы	руб.			2464019
2.6.1	Бурение скважин	м.	300,0	8 000,00	2400000
2.6.2	Вспомогательные работы				9365
	Крепление скважин	КОЛ-ВО СКВ	3	780,40	2341
	Извлечение обсадных труб	КОЛ-ВО СКВ	3	780,40	2341
	Промывка скважин перед ГИС	КОЛ-ВО СКВ	3	780,40	2341
	Тампоаж скважин	КОЛ-ВО СКВ	3	780,40	2341
2.6.3	Монтаж-демонтаж	КОЛ-ВО СКВ	3	780,40	2341
2.6.4	Геофизические исследования скважин	руб.			52313
	Собственно ГИС	отр.-см.	2,10	24910,95	52313
2.7	Опробование	руб.			956502
	Штуфное опробование	проба	1458	73,40	107017
	Литохимическое опробование	проба	15017	24,15	362661
	Бороздовое опробование	проба	6437	75,05	483097
	Керновое опробование	проба	364	10,24	3727
2.8	Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	руб.			212 561
2.8.1	Рубка просек шириной 0,7 м	руб.			43 027
	породы твердые 5 кат.	км	18,5	2325,81	43027
2.8.2	Рубка просек шириной 1,0 м	руб.			64916
	породы твердые 5 кат.	км	20,0	3245,78	64916
2.8.3	Разбивка профиля с расстоянием между пикетами 20 м	км	18,5	2369,18	43830

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6
2.8.4	Теодолитный ход масштаба 1:2000	км	6,2	2060,15	12773
2.8.5	Вынос в натуру проекта расположения точек геологоразведочных	руб.			48015
	наблюдений с расстоянием между точками до 200 м, 4 кат.	точка	100,0	480,15	48015
3.	Организация 3%	руб.			163 423
4.	Ликвидация 2,4%	руб.			130 739
5.	Обработка проб	руб.			3 913 359
	Штуфные пробы	проба	1458	115,00	167 670
	Литохимические пробы	проба	15017	110,00	1 651 870
	Бороздовые пробы	проба	6759	297,46	2 010 532
	Керновые пробы	проба	364	228,81	83 287
6.	Лабораторные исследования				11871652
	Пробирный анализ на Au	проба	9439	343,22	3239654
	Полуколичественный Спектральный анализ на 16 элементов	проба	24326	221,22	5381398
	Спектрохимический анализ на золото	проба	15468	210,15	3250600
7.	Камеральные работы	руб.			1000000
	Составление отчета	руб.			1000000
Б	Сопутствующие работы и затраты:	руб.			1806918,9
1.	Временное строительство, техн. не связанное с полевыми работами 15%	руб.			817117,4
2.	Транспортировка 15,8%	руб.			989801,5
II	Накладные расходы 20%	руб.			4878708
III	Плановые накопления 20%	руб.			5854450
	Итого:	руб.			35126699
IV	Компенсированные затраты	руб.			5828276
1.	Полевое довольствие	чел.-дн.	1800	500	900000
2.	Доплаты 13,05%	руб.			4584034
	Налоги на с/с 0,98%				344242
	Итого:	руб.			40954975
	Резерв 3%:	руб.			1228649
	Итого с резервом:	руб.			42183624
	НДС 18%	руб.			7371895
	ВСЕГО	руб.			49555519
	Всего по объекту				49555519

7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

7.1 Вещественный состав золотых руд участка Ульген

При определении минералов проще иметь дело с крупными, правильными кристаллами или же с однородными минеральными массами. При этом, достаточно знать диагностические признаки изучаемых минералов, такие как цвет, твердость, блеск, удельный вес, цвет черты и другие.

Однако многие из этих минералов, особенно те, которые содержат ценные для промышленности металлы, требуют дополнительных исследований с помощью паяльной трубки и элементарных качественно-химических реакций, описанных в специально составленных для этой цели определителях.

Редко встречающиеся или трудно определяемые простыми способами минералы, обнаруживаемые при систематических минералогических исследованиях, могут быть достоверно определены лишь при условии применения более совершенных методик. Необходимость этих детальных исследований появляется во всех случаях, когда возникает задача более полного, детального изучения состава природных минеральных образований.

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 Ульген.

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.

Самородное золото встречено в виде тонких вкраплений, развившихся по разнонаправленным трещинам в агрегате кристаллов арсенопирита в соответствии с рисунками 7.1 - 7.4.

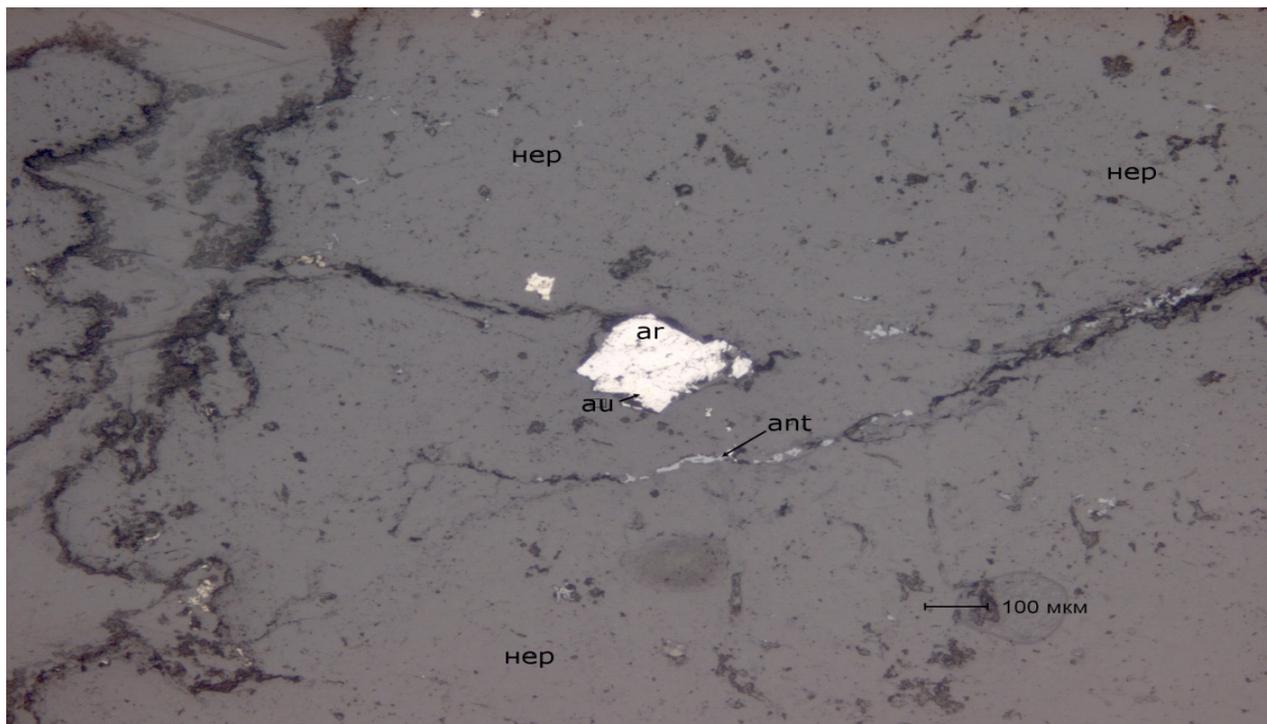


Рисунок 7.1 - Шлиф 2542-6. Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Общий вид агрегата метакристаллов арсенопирита, по трещинам в котором наблюдаются выделения самородного золота. Условные обозначения: au – самородное золото, ar – арсенопирит, нер – нерудные минералы. Свет отраженный, николи параллельны.

Предположительный порядок выделения вторичных минералов:
полевошпат – кварцевый метасоматит по углеродсодержащему

сланцу→арсенопирит→ пирит (1) халькопирит, сфалерит, пирротин→карбонат, пирит (2), хлоритовый материал→ЗОЛОТО, глинистый агрегат →гидроокислы железа.

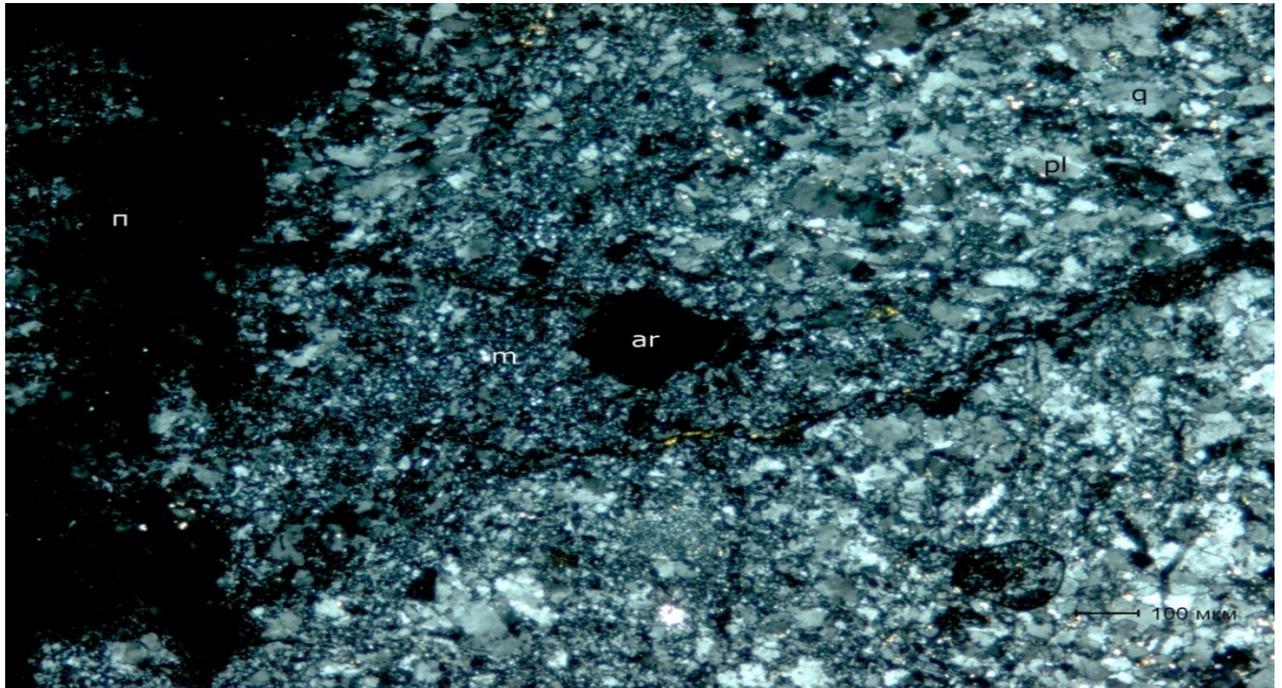


Рисунок 7.2 - Шлиф 2542-6. Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Общий вид агрегата метакристаллов арсенопирита, по трещинам в котором наблюдаются выделения самородного золота. Условные обозначения: ar – арсенопирит, содержащий по трещинам самородное золото, ant – анатаз, m – зона катаклаза по полевошпат – кварцевому метасоматиту. Свет проходящий, николи параллельны.

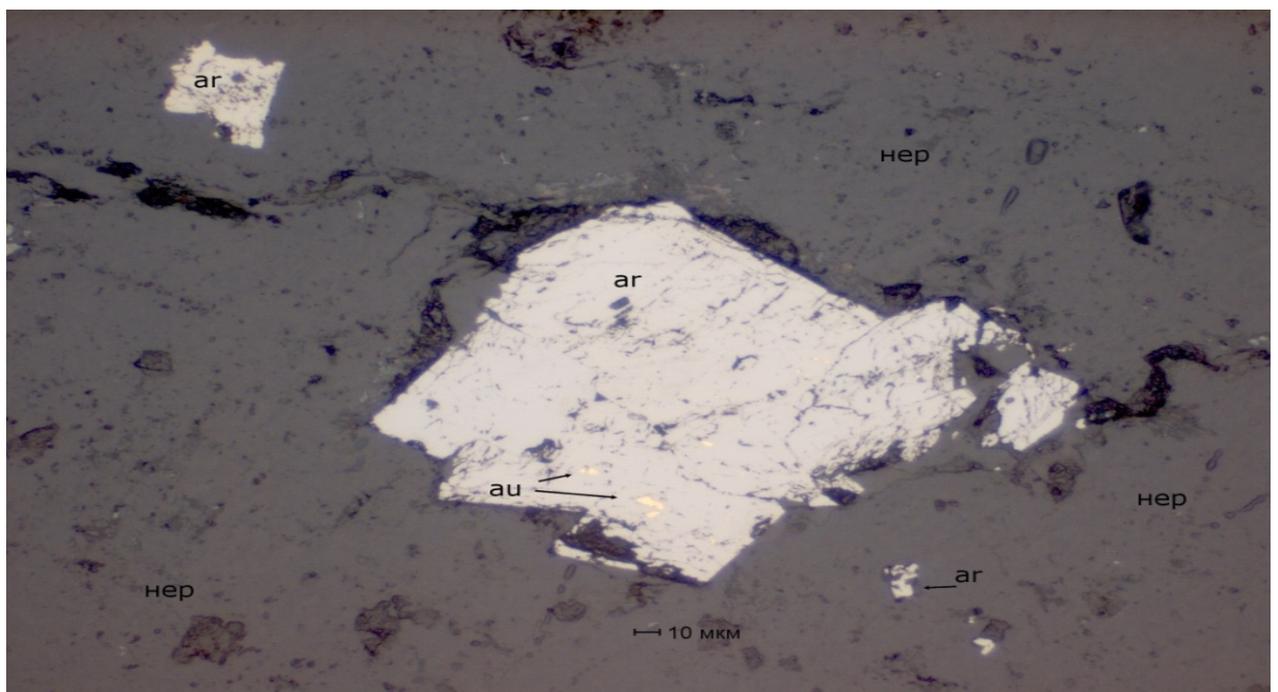


Рисунок 7.3 - Шлиф 2542-6. Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Агрегат кристаллов арсенопирита, по трещинам в котором наблюдаются многочисленные выделения самородного золота. Условные обозначения: au –

самородное золото, ar – арсенопирит, нер – нерудные минералы. Свет отраженный, николи параллельны.

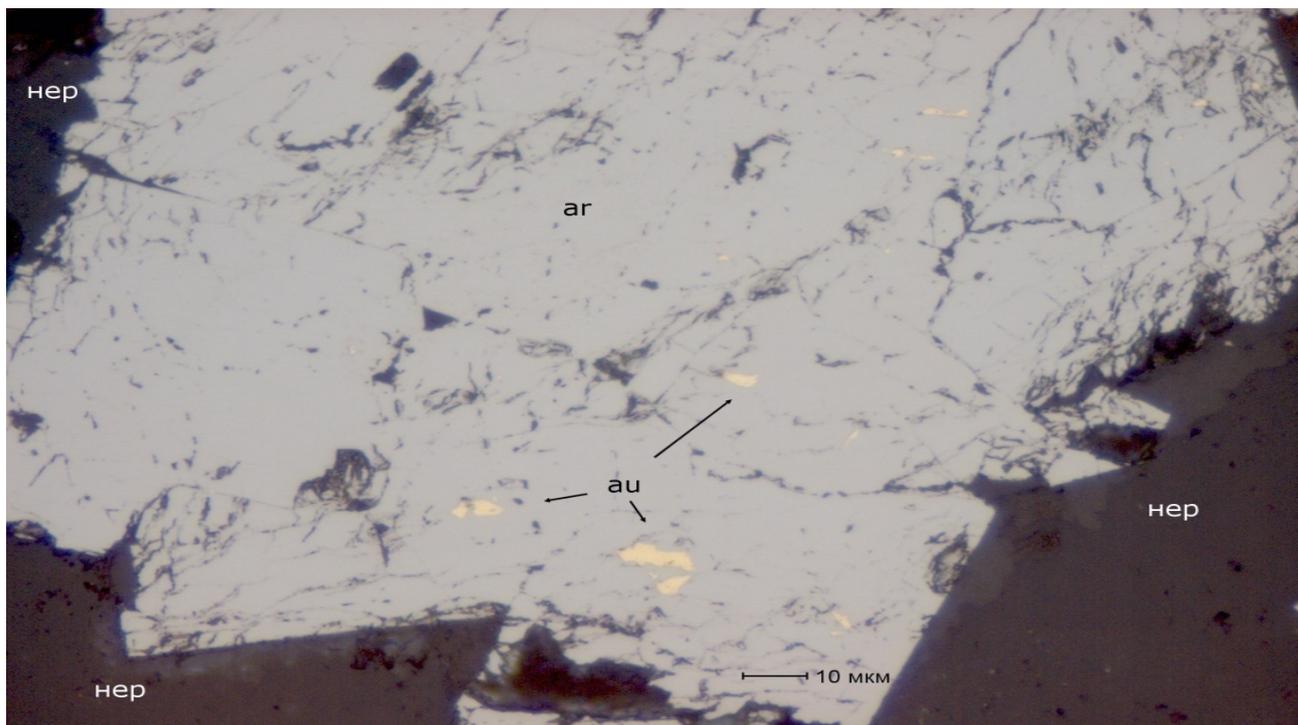


Рисунок 7.4 - Шлиф 2542-6. Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Многочисленные ксеноморфные выделения самородного золота, развивающиеся по трещинам в агрегате кристаллов арсенопирита. Условные обозначения: au – самородное золото, ar – арсенопирит, нер – нерудные минералы. 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 – ильменорутит - <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. Тектурные 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 породе присутствует неравномерно распределенная микрозернистая рудная минерализация, составляющая 1-2%, представленная сульфидными минералами в основном пирротином, 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.

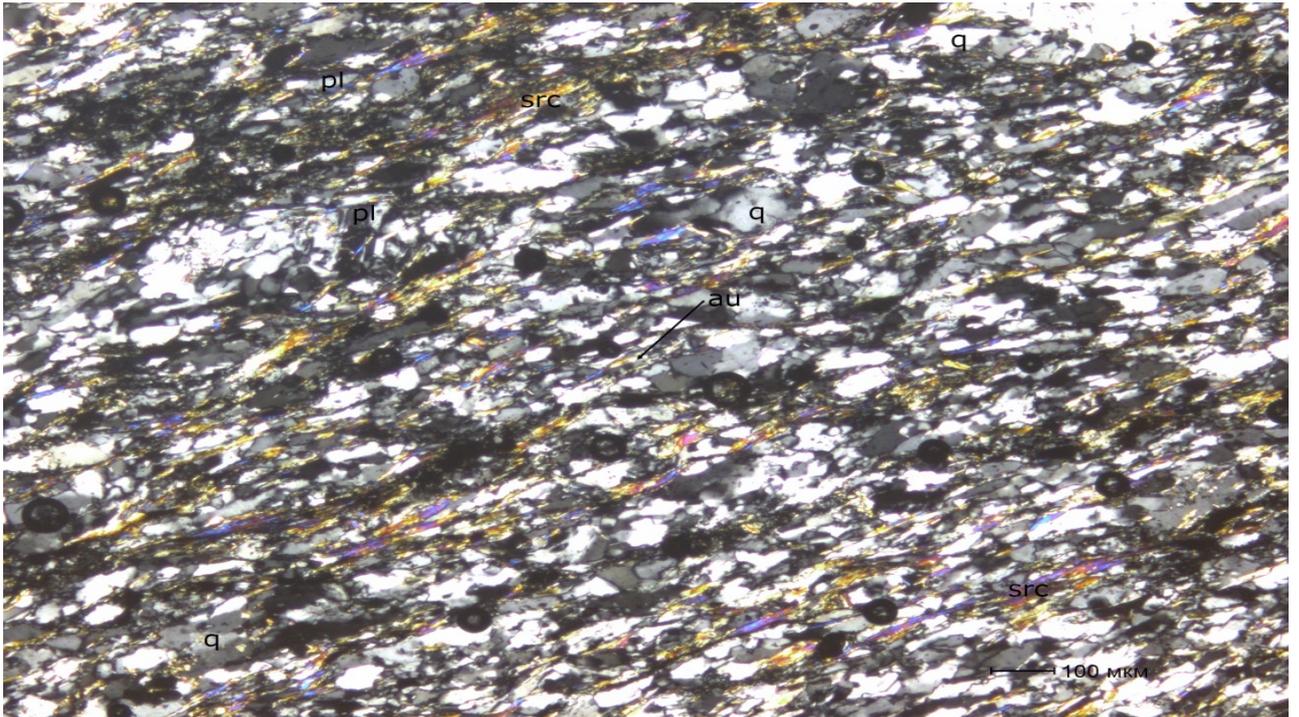


Рисунок 7.5 - Шлиф 3817-8. Золотосодержащий микрозернистый углеродсодержащий полевошпат - кварцевый сланец окварцованный. Общий вид окварцованного сланца, содержащего вкрапление самородного золота. Условные обозначения: au – самородное золото, q – кварц, pl – плагиоклаз, src – серицит. Свет проходящий, николи параллельны.

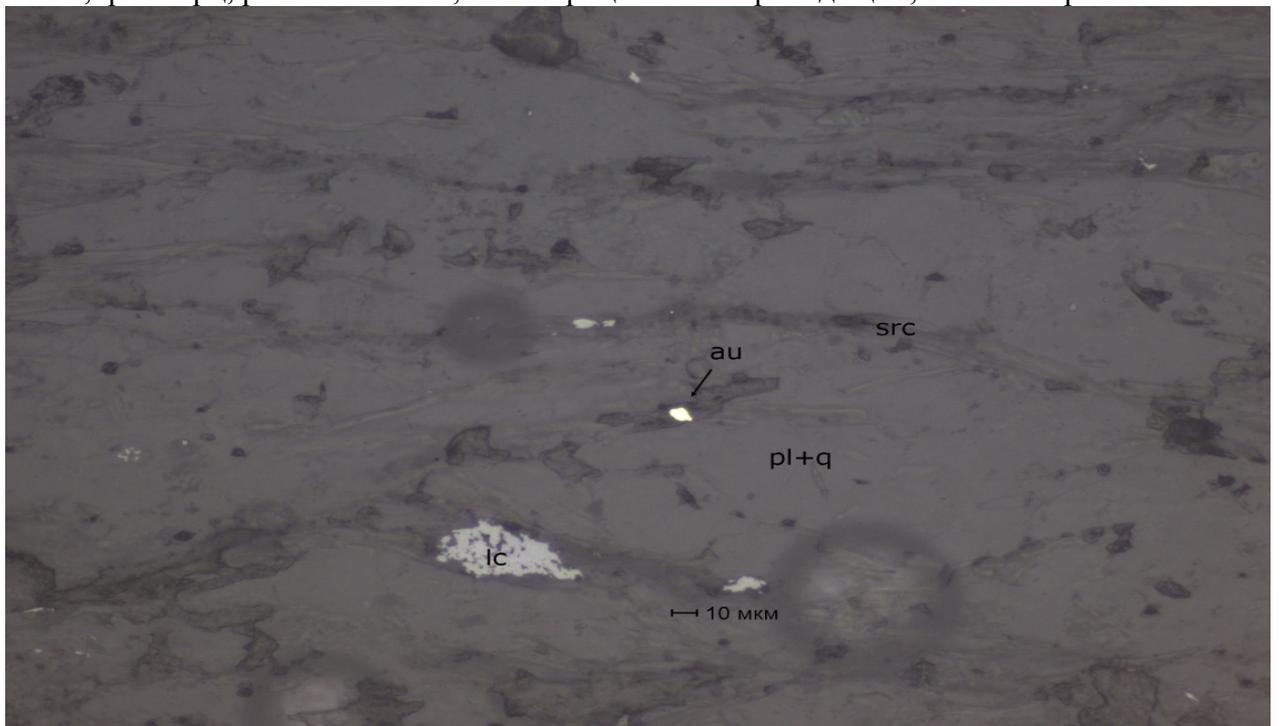


Рисунок 7.6 - Шлиф 3817-8. Золотосодержащий микрозернистый углеродсодержащий полевошпат - кварцевый сланец окварцованный. Изометричное выделение самородного золота (?), находящееся в межзерновом пространстве серицита. Условные обозначения: au – самородное золото, pl+q – микрозернистая плагиоклаз – кварцевая 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

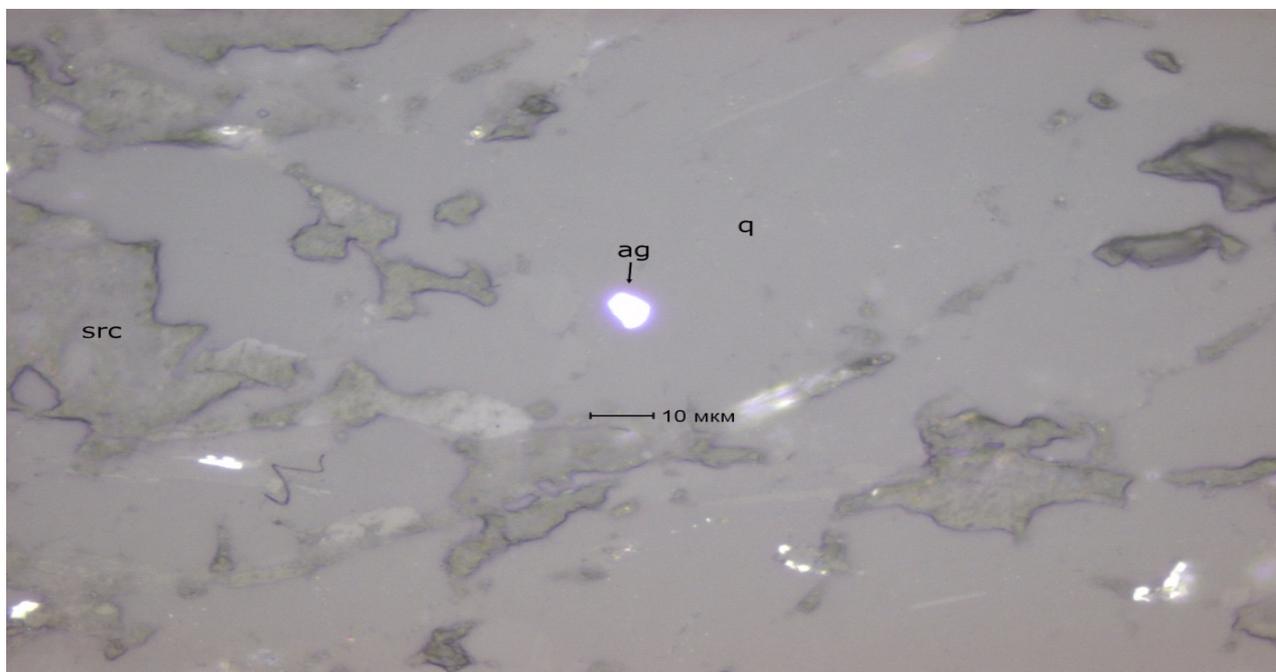


Рисунок 7.7 - Шлиф 3817-8. Золотосодержащий микрозернистый углеродсодержащий полевошпат - кварцевый сланец окварцованный. Изометричное включение самородного серебра (?) в гидротермальном кварце. Условные обозначения: ag – самородное серебро, q – кварц гидротермаль, src – серицит. Свет отраженный, николи скрещены.

Шлиф 2795-4

Полевое определение: *Полевошпат – кварцевый метасоматит по сланцам (условно рудный)*

Микроскопическое определение: Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Образец темно - серый, отмечаются неравномерно распределенные пятна, полосы светло – серого, белого цвета. Структура катакластическая (местами до милонитовой), реликтовая мелко - микрозернистая, лепидо - гранобластовая, метасоматическая. Текстура деформационная, прожилково – вкрапленная.

Минеральный состав. *Реликтовые минералы и гидротермально – метасоматические (разделить не представляется возможным, последние преобладают):* кварц - 60-65 %, полевые шпаты (резко преобладает альбит) - 15-20 %, серицит - 1-2 %, углеродистое вещество - 1-2 %, карбонат - 5-7 %, хлорит – глинистая минерализация - 1-2 %, лейкоксен ед.з., анатаз - <1 %, рутил ед.з., **самородное золото** ед.з., пирит - <<1 %, арсенопирит - 2-4 %, сфалерит (клеюфан) ед.з., халькопирит ед.з., галенит ед.з., пирротин ед.з..

Описание минералов. Образец представлен мелко - микрозернистой существенно полевошпат - кварцевой породой, сформировавшейся в результате тектонической и гидротермально-метасоматической проработки углеродсодержащего микрозернистого сланца. Реликтовые структуры хорошо просматриваются, особенно они заметны по распределению пылевидного углеродистого вещества, вдоль линзовидно – слоистой текстуры. Микроскопически наблюдается микрозернистая лепидо - гранобластовая серицит - полевошпат – кварцевая масса, катаклазированная местами милонитизированная, а также пропитанная, пронизанная многочисленными микрозернистыми вкраплениями (средним размером (0,05*0,05) мм), разнонаправленными разновозрастными прожилками, линзами альбит – кварцевого, кварцевого, прожилками карбонатного состава. Наиболее ранние гидротермально – метасоматические вкрапления кварца, альбита, а также аналогичные минералы линз содержат многочисленные структуры деформации

в виде волнистого угасания, трещиноватости, дробления, полигонизации и т.д. В поздних кварцевых, альбит – кварцевых прожилках, а также карбонатных структуры деформации практически отсутствуют. Среди кварцевых, альбит – кварцевых прожилков иногда отмечаются сероватые, коричневато – серые, практически бесцветные, бипирамиды и линзовидные скопления анатаза, размер которых в среднем составляет (0,05*0,03) мм. Кроме того, среди альбит – кварцевых прожилков отмечаются единичные призматические, длиннопризматические бурые прозрачные выделения рутила средним размером (0,1*0,02) мм. Мощность всех прожилков, линз редко достигает 5,0 мм (альбит – кварцевые), в основном составляет 0,2 мм. В незначительном количестве в породе наблюдается хлорит - глинистая минерализация, представленная, высокодвупреломляющими тонкими бесцветными глинистыми чешуйками средним размером (0,03*0,01) мм, а также светло – серовато – зелеными хлоритовыми чешуйками равноразмерными вышеупомянутым и иногда переслаивающимися с ними. Минерализация наблюдается в виде отдельных чешуек, располагающихся в межзерновом пространстве катаклазита, их изометричных скоплений средним размером (0,05*0,05) мм, нитевидных прожилков средней мощностью 0,03 мм, секущих карбонатную минерализацию.

В породе присутствует неравномерно распределенная мелко - микрозернистая рудная - сульфидная минерализация, составляющая около 3-4%, представленная преимущественно вкраплениями, скоплениями, прожилками арсенопирита, редко вкраплениями, скоплениями пирита, единичными зернами халькопирита, галенита, сфалерита. В виде единичных зерен наблюдается самородное золото, присутствующие в виде вкраплений в межзерновом пространстве арсенопирита.

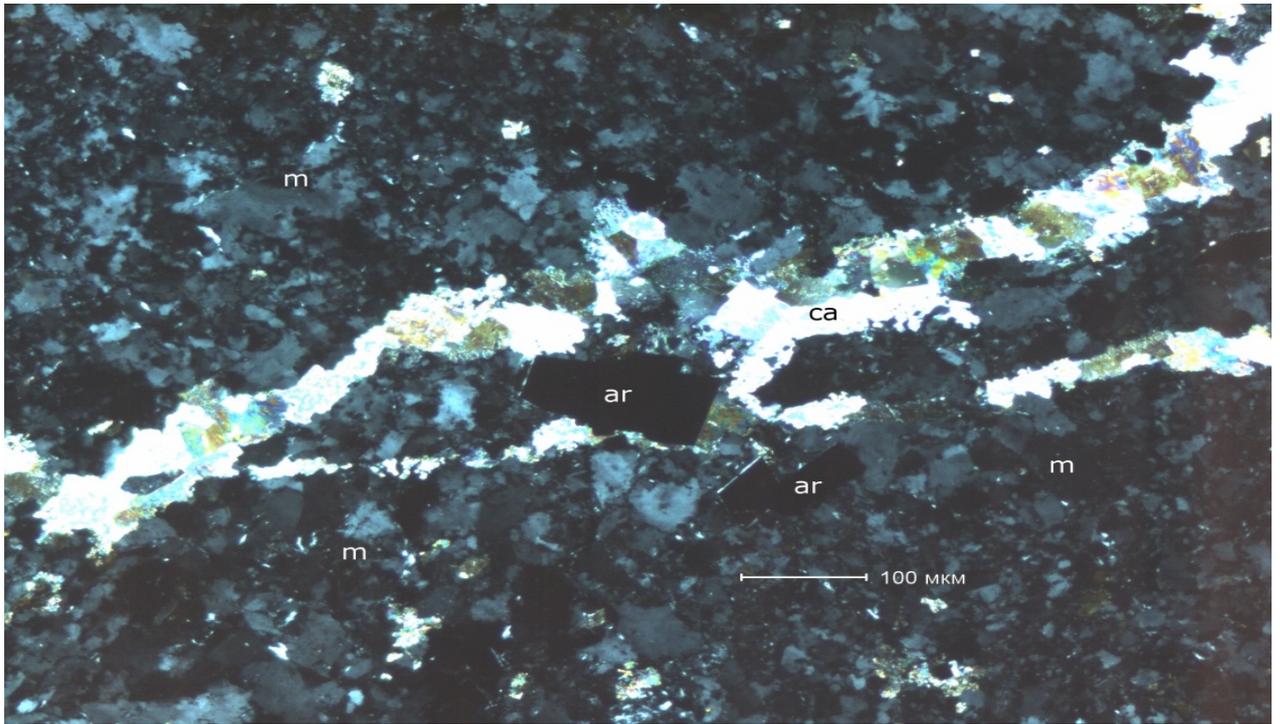


Рисунок 7.8 - Шлиф 2795-4. Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Общий вид на сросток метакристаллов арсенопирита, содержащего в межзерновом пространстве ксеноморфное выделение золота. Условные обозначения: m – катаклазированная масса мелко – микрозернистого полевошпат – кварцевого метасоматита по углеродсодержащему сланцу, са – карбонат, ar – арсенопирит. Свет проходящий, николи скрещены.

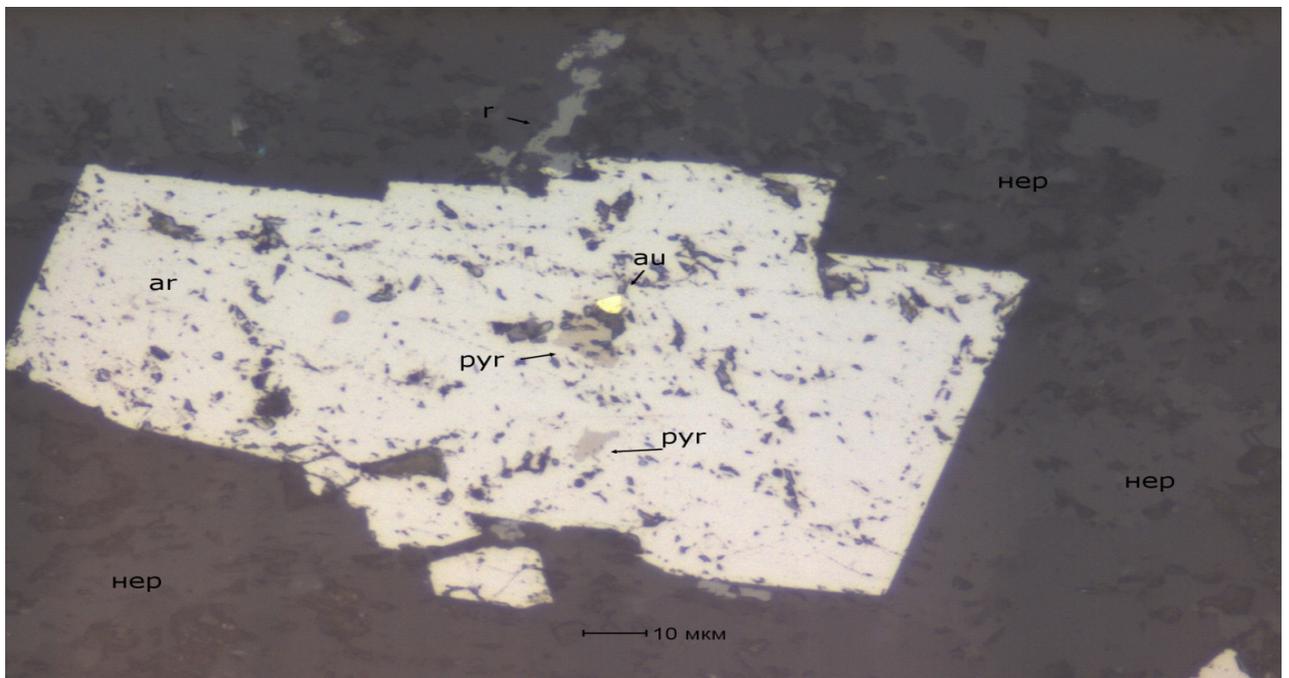


Рисунок 7.9 - Шлиф 2795-4. Золотосодержащий катаклазит по полевошпат - кварцевому метасоматиту. Сросток метакристаллов арсенопирита, содержащий в межзерновом пространстве ксеноморфное выделение золота. Золото находится в сростании с ксеноморфными выделениями пирротина. Условные обозначения: аи – самородное золото, ar – арсенопирит, пур - пирротин. Свет отраженный, николи параллельны.

Предположительный порядок выделения вторичных минералов: полевошпат – кварцевый метасоматит (?) по углеродсодержащему сланцу→кварц, альбит, рутил, анатаз→арсенопирит, пирит→пирротин, халькопирит, галенит, сфалерит, карбонат, ЗОЛОТО→хлорит - глинистый материал.

В заключении можно отметить, что метасоматические образования представлены в различной степени окварцованием, вплоть до развития метасоматитов полевошпат-кварцевого состава, приуроченных к зонам катаклаза и брекчирования пород. При метасоматических изменениях доля вторичных минералов в горной породе может меняться от первых процентов до 100 %. По минеральному составу выделено две основных разновидности метасоматитов: кварцевые и полевошпат-кварцевые (описание кварцевых метасоматитов не приведено так как они являются безрудными). Соответственно названиям метасоматитов по минеральному составу характеризуются и метасоматические изменения. Развитие метасоматитов и зон метасоматических изменений приурочено к тектоническим зонам.

Гидротермальные образования представлены маломощными жилами, прожилками и просечками кварцевого, карбонат-кварцевого и полевошпат-кварцевого состава.

Рудная минерализация представлена мелкой редкой вкрапленностью пирита, арсенопирита, сфалерита, халькопирита и пирротина в количестве 1-2 %, редко до 3 %.

При изучении шлифов 2542-6; 3817-8; 2795-4 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 0,001×0,001 мм до 0,015×0,01 мм. Сульфидная минерализация сечется карбонатной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По литературным данным и результатам собственных исследований выявлено участок Ульген, Эльгинского рудного поля перспективен на промышленное золотое оруденение, что обосновывает поисковые работы на его территории.

Методика работ включает выполнение комплекса поисковых, геохимических, геофизических, горнопроходческих, буровых, опробовательских, лабораторных, топографо-геодезических и камеральных работ. В производственной части приведены основные объемы работ и трудозатрат, необходимых для изучения данного участка.

Результатом проектируемых работ будет являться выявление вторичных ореолов рассеяния золота, их дальнейшая заверка горнопроходческими и буровыми работами, при получении положительных результатов сеть горнопроходческих и буровых выработок будет сгущена с целью подсчета прогнозных ресурсов по категории P_1 .

Общая сметная стоимость проектируемых работ составит **49 555 515** руб.

Детальное изучение структуры и минерального состава, является важнейшим диагностическим и классификационным признаком породы или минерала. Особенно большое значение имеют структуры для истолкования генезиса породы.

Специальная часть дипломного проекта посвящена детальному изучению вещественного состава золотых руд участка Ульген по образцам, отобранных из предполагаемых рудных интервалов. 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. Промежуточный отчет о результатах поисково-разведочных работ на рудное и россыпное золото в бассейнах рек Кера-Макит 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.- 1 кн.- 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, проведённых 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. О недрах: федер. закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – ст. 823.

16. Петровский, С.Н. Геологоразведочный отчет с подсчетом запасов руды и металла по Ленинскому сурьмяному м-нию по состоянию на 01.01.1943

г. / С.Н. Петровский. - Владивосток: "Дальцветметразведка", 1943. - 3 кн. - 125 л., 27 гр.пр.

17. 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.

18. 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.

19. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий: справочник. -М.; 2004.

20. Ушаков, К.З. Правила безопасности при геологоразведочных работах / К.З. Ушаков. – М.: Недра, 2005. – 301с.

21. Хайкина, Г.М. Инструкция по составлению проектов и смет / Г.М. Хайкина. – М.: Роскомнедра, 1993. – 200 с.