

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

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

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

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект разведочных работ на рудное золото на участке «Марина»
(Охотский район, Хабаровский край)

Исполнитель студент группы 715-узс	_____	И.А.Савельев
	(подпись, дата)	
Руководитель к.г.-м.н., доцент	_____	Д.В.Юсупов
	(подпись, дата)	
Консультанты: Безопасность и экологичность д.г.-м.н., профессор	_____	Т.В. Кезина
	(подпись, дата)	
по разделу экономика д.г.- м.н., профессор	_____	И.В. Бучко
	(подпись, дата)	
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	С.М. Авраменко
	(подпись, дата)	
Рецензент	_____	А.В.Никитин
	(подпись, дата)	

Благовещенск 2021

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

Инженерно-физический факультет
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
« ____ » _____ 2021г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Савельев Илья Александрович

1. Тема дипломного проекта – Проект разведочных работ на рудное золото на участке «Марина» (Охотский район, Хабаровский край)

(утверждено приказом от 20.02.2021 №378-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 10.06.2021

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

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

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

2 рисунков, 23 таблиц, 6 графических приложений, 45 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 11.03.2020

Руководитель дипломного проекта: Юсупов Дмитрий Валерьевич, к.г.-м.н., доцент
(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата) 11.03.2021

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит (101) с., (2) рисунка, (23) таблиц, (45) источников, 6 графических приложений.

УЧАСТОК МАРИНА, РУДНОЕ ЗОЛОТО, РУДНОЕ ПОЛЕ, ЗОНА ДРОБЛЕНИЯ, МАНЬКАНДЖА, ВУЛКАНИТЫ, МЕТАСОМАТИТ, РАЗЛОМ, БУРЕНИЕ, ГОРНОПРОХОДЧЕСКИЕ РАБОТЫ, ОПРОБОВАНИЕ, МЕСТОРОЖДЕНИЕ ХАКАНДЖА, ПАЛЕОВУЛКАН, МИНЕРАЛИЗАЦИЯ, РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО.

Основной задачей дипломного проекта является написание проекта на проведение разведочных работ на рудное золото, на участке Марина Озёрной рудоперспективной площади. Основными видами работ являются: колонковое бурение, проходка канав, керновое и бороздовое опробование.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общая часть	8
1.1 Географо-экономическая характеристика района	8
1.2 История геологического исследования района	12
2 Геологическая часть	16
2.1 Геологическое строение района работ	16
2.1.1 Стратиграфия	16
2.1.2 Вулканизм	18
2.1.3 Интрузивные образования	28
2.1.4 Тектоника	29
2.1.5 Полезные ископаемые	35
2.2 Геологическое строение участка	43
3 Методическая часть	45
3.1 Выбор и обоснование комплекса работ	45
3.2 Методика проектируемых работ	45
3.2.1 Топографо-геодезические работы	45
3.2.2 Геофизические работы	47
3.2.3 Горнопроходческие работы	48
3.2.4 Буровые работы	49
3.2.5 Опробовательские работы	50
3.2.6 Лабораторные работы	51
3.2.7 Геологическая документация	52
3.2.8 Камеральные работы	54
3.3 Прогноз экономических и социальных последствий реализации проекта	56
4 Производственная часть	57
4.1 Расчёт затрат времени и труда на полевые работы общего назначения	58
4.2 Расчёт затрат времени и труда на горные работы для	58

получения запасов по категории С ₁	
4.3 Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин	60
4.4 Расчёт затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин	61
4.5 Расчет затрат транспорта на монтаж-демонтаж, перевозки буровых установок	63
4.6 Расчёт числа отряда-смен на выполнение геофизических исследований скважин (СН, вып. 3, ч. 5)	64
4.7 Расчёт затрат времени и труда на опробование	64
4.8 Расчёт затрат времени и труда на обработку проб	65
4.9 Расчёт затрат времени на лабораторные исследования	66
4.10 Расчёт затрат времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ	67
4.11 Расчёт затрат времени, на камеральную обработку материалов и написание отчёта	69
5 Безопасность и экологичность проекта	70
5.1 Электробезопасность	70
5.2 Пожарная безопасность	72
5.3 Охрана труда	73
5.4 Охрана окружающей среды	75
6 Экономическая часть	80
7 Особенности геологического строения месторождения Хаканджа	90
Заключение	97
Библиографический список	98
Приложение А	
Приложение Б	
Приложение В	
Приложение Г	
Приложение Д	
Приложение Е	

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Схематическая геологическая карта района работ	1:50 000	1
2	Геологическая карта участка	1:2000	1
3	Разрез по профилю БП-00	1:500	1
4	Технический лист	–	1
5	Экономический лист	–	1
6	Лист специальной части	–	1

ВВЕДЕНИЕ

Участок работ располагается в южных отрогах хребта Сунтар-Хаята (Кухтуйская гряда) в бассейне левых и правых притоков реки Охоты в десятках километров к северу и западу от Хаканджинского месторождения, в пределах рудного поля Озёрного месторождения.

Настоящий дипломный проект составили на основании геологических материалов, полученных в процессе поисковых работ на рудное золото на золотоносной зоне Марина в Южной части Озёрного рудного поля.

Промышленные параметры, возможность открытой отработки и небольшая удалённость объекта от Хаканджинского месторождения определило дальнейшее его изучение. Отсюда целевым заданием проектируемых работ принимается проведение разведочных работ по зоне Марина с подсчётом запасов по категории С₁.

Для решения задач проектируемых оценочных работ предусматривается применить следующие виды работ.

1. Горнопроходческие работы.
2. Бурение скважин.
3. Геодезические исследования скважин.
4. Опробование.
5. Обработка проб.
6. Топогеодезические работы.
7. Лабораторные работы.
8. Документация.
9. Камеральные работы.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Аркинско-Селемджинская площадь (1580 км²) расположена в бассейнах нижнего течения р. Охота и Арка в 4-80 км к западу от Хаканджинского месторождения и в 90-150 км от п. Охотск в пределах листов Р-54-128,129,140,141,142 (Рис. 1.1) и в орографическом отношении представляет собой среднерасчлененный низкогорный рельеф. Абсолютные отметки вершин достигают 500-900 м, в западной и восточной частях площади до 1100. Крутые склоны (25-35°) водоразделов покрыты маломощным чехлом обломочных образований, часто с выступающими денудационными останцами коренных пород. Обнаженность района неравномерная. На отдельных участках обнажены водораздельные гребни и борта врезов долин рек. Делювиальный чехол имеет мощность 1-3 м, в подножной части склонов достигает 8 м.

Отличительным элементом ландшафта южной части площади является холмистый и сглаженный рельеф поверхности водно-ледниковой аккумуляции Охото-Кухтуйской депрессии. Значительная часть этой площади заболочена (кочкарниковая тундра).

Гидросеть района целиком принадлежит бассейну Охотского моря. Самые значительные реки района – Кухтуй, Охота. Их длина достигает 350-400 км, ширина в нижнем течении от 40-90 м до 300 м, глубина 0,3-0,4 м, площадь водосбора – около 20000 км², скорость течения от 1,2 до 2,0 м/сек. Наиболее крупные притоки (Селемджа, Маньканджа, Арка, Гырбы) характеризуются шириной русла 5-30 м, глубиной 0,3-0,2 м, средней скоростью течения 1,6 м/сек. Ледостав начинается в конце октября–начале ноября. Долины рек широкие (от 0,2 до 4,0 км), ящикообразные с развитыми поймами и двумя-тремя уровнями надпойменных террас. По долинам рек сформированы наледные поляны.

Климат района субполярный, сглаженный близостью Охотского моря. Зима умеренно холодная. Максимальная отрицательная температура в районе

Хаканджинского месторождения достигает -35° . Среднемесячная температура июля $+15^{\circ}$, среднегодовая $-7,3^{\circ}$. Зимний период в пределах горной части более суровый. Температура воздуха нередко опускается до

-40° – -45° . Частота и сила ветра увеличивается при приближении к морю, где господствует муссонная циркуляция воздуха, при которой зимой преобладают ветры, дующие с суши на море, а летом с моря на сушу. Среднегодовая сумма осадков по данным Аркинской метеостанции составляет 470 мм, из них большая часть приходится на осенний период. Максимальное суточное количество осадков равно 68,7 мм. Устойчивый снежный покров образуется в середине октября–начале ноября. Осадков зимой выпадает в среднем 10 мм в месяц. Снежный покров достигает мощности 1-2 м. Последние снегопады происходят в середине мая, начале июня. На склонах северной экспозиции снег сохраняется до середины июля. Повсеместным развитием пользуется многолетняя мерзлота.

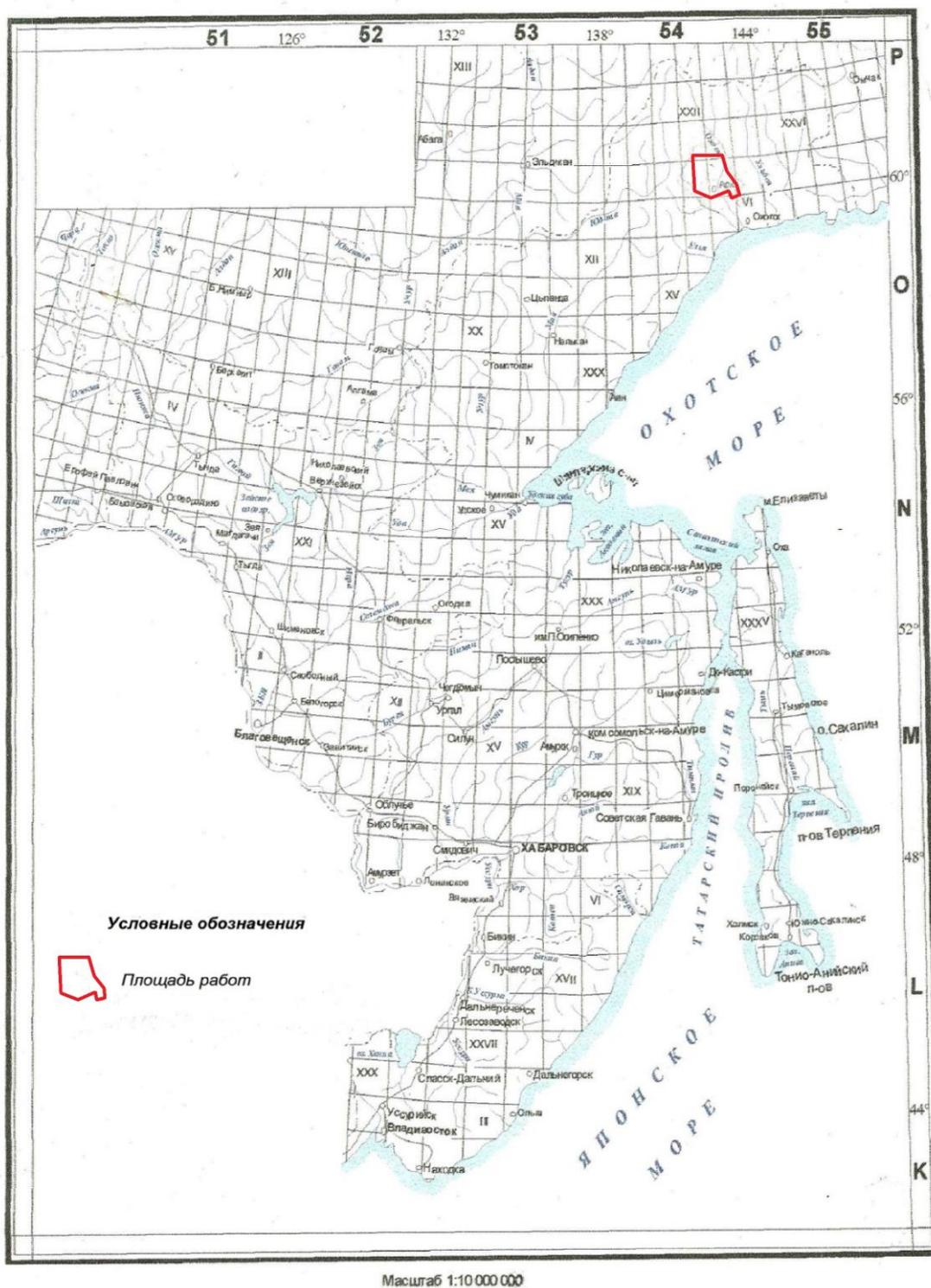


Рисунок 1 – Обзорная карта

Растительный покров на большей части в территории, расположенной в пределах Охотского флористического района, представляет сочетание лесов из кедрового стланика и зарослей ольховника, лиственничных и лиственнично-березовых лесов и редколесий, а также болотных и тундровых ассоциаций. Распределение растительности подчиняется вертикальной биоклиматической

зональности, зависящей от высоты рельефа. Деловой лес, представленный даурской лиственницей, растет в долинах рек. Проходимость в районе неравномерная, местами очень плохая.

Животный мир района разнообразен и представлен традиционными обитателями горно-таежных и тундровых областей: северный олень, лось, медведь, волк, лисица, заяц, снежный баран. Распространен пушной зверь: соболь, белка, норка. Из птиц, в основном, распространены морские чайки, полярные совы, кедровки. Водоплавающая дичь: гусь, утка, кулик; боровая – глухарь, рябчик, куропатка. В реках обитает хариус. Осенью в реки заходят на нерест лососевые: голец, горбуша, нерка, кижуч. В части озер круглогодично обитает озерный голец (нейва).

В экономическом отношении район освоен слабо. В основном, развиты рыболовство и рыбообработка, в меньшей степени, оленеводство и пушной промысел. В последние годы начался подъем в развитии горнодобывающей промышленности: ведётся добыча угля и рудного золота, стройматериалов. Квалифицированная рабочая сила в районе отсутствует. Экономический и административный центр района пос. Охотск является морским портом и располагает всеми учреждениями и организациями, необходимыми для поселков городского типа. Основными промышленными предприятиями являются: морской порт, рыбозаводы. В навигацию, которая открыта с мая по ноябрь, осуществляются грузовые перевозки из портов Нагаево, Ванино, Николаевск-на-Амуре. Морские суда имеют якорную стоянку на открытом рейде. Мелкосидящие суда и баржи заходят в прилив в Кухтуйский лиман. Аэропорт расположен в 40 км от пос. Охотск. Посадочная полоса оборудована для приема самолетов типа АН-24, АН-12, совершающих рейсы из Хабаровска, Николаевска-на-Амуре и Магадана. Местные воздушные линии обслуживаются в настоящее время вертолетами МИ-8. Транспортная сеть района незначительно развита в окрестностях Охотска в прибрежной зоне — это преимущественно насыпные грунтовые дороги до аэропорта и Мареканского угольного разреза. Транспортировка грузов из районного центра на

Хаканджинское месторождение осуществляется круглогодично по автодороге Охотск–Хаканджа. Протяженность дороги до Хаканджинского месторождения 102 км. Помимо этого, имеется сеть зимних дорог до отдаленных поселков Иня, Арка, Улья. В настоящий момент идет строительство дороги Хаканджа–Озёрный.

На Хаканджинском месторождении находится ГМК, в составе которого имеются все вспомогательные службы. В 20 км от пос. Хаканджа, у слияния рек Охоты и Арки, расположен пос. Арка, где имеются метеостанция, больница, школа, аэропорт, принимающий самолеты типа АН-2.

Топливо-энергетическая база района основана на централизованных поставках дизельного топлива для электростанции и отчасти угля для теплофикации. Охотская РЭС имеет общую мощность около 4000 квт. Энергетическая сеть района представлена изолированными линиями до 6 квт. Вблизи пос. Охотск известны Кухтуйское и Мареканское месторождения бурых углей. Угли энергетические, эксплуатация Мареканского месторождения осуществляется с 1997 года, обеспечивает нужды большинства котельных пос. Охотск.

1.2 История геологических исследований района

Наиболее ранние геологические исследования в Охотском районе известны с первой половины 19 века; они были направлены, в основном, на оценку россыпной золотоносности (А. Эрман, 1829г., Лонже, 1850 г.). Изучением геологического строения района занимались также П. Казанский (1913-1917 гг.), установивший знаковую золотоносность бассейна р. Урак, и Г.А. Стальнов (1926 г.).

Планомерное изучение территории началось с создания в 1943 году Охотской экспедиции Главное разведывательное управление треста «Дальстрой». С этого момента геологические исследования в районе развивались, в основном, по двум направлениям – проведение специализированных на благородные металлы геологоразведочных работ и производство геологической съёмки.

Геологосъёмочная изученность. Планомерное геологическое картирование масштабов 1:200000–1:50000 начато в 50-х годах прошлого столетия. Этот этап

изучения непосредственно связан с выявлением и изучением крупного по масштабам Хаканджинского золото-серебряного месторождения. Геологосъёмочные работы носили сезонный характер и были ориентированы, в основном, на поиски россыпного и рудного золота. Исполнителем геологической съёмки в этот период являлась Центральная геолого-геофизическая экспедиция Томского государственного университета (п. Хасын, Магаданская область).

Значительная часть отчётов по геологосъёмочным работам 1950-1960 гг. не отвечает современным требованиям, предъявляемым к геологосъёмочными работами, и в настоящее время они должны рассматриваться как вид рекогносцировочного опознания территории.

К концу 1960-х–началу 1970-х годов геологосъёмочные работы масштаба 1:200000, в основном, завершены. В результате разработаны основы стратиграфии, выделены вулканоплутонические комплексы, определен тектонический рисунок территории, установлена металлогеническая зональность и региональные факторы контроля золото-серебряной минерализации. Подготовлены и изданы государственные геологические карты и карты полезных ископаемых на значительную часть территории Охотского района.

С середины 1970-х годов геологическими организациями, в основном, геологосъёмочной экспедицией Дальневосточный государственный технический университет (г. Хабаровск) и экспедициями Всероссийское научно-производственное объединение «Аэрогеология» (г. Москва) начато проведение групповых геологических съёмок масштаба 1:50000. Геологосъёмочным работам предшествовала опережающая аэрогеофизическая подготовка территории. В результате геологических съёмок масштаба 1:50000 получены кондиционные геологические карты, существенно уточнено геологическое строение территории, выявлено значительное количество перспективных проявлений рудной минерализации, дана оценка прогнозного потенциала рудоносных структур и т. д. К концу 1980-х годов геологосъёмочные работы масштаба 1:50000, в основном, были завершены.

Таким образом, вся территория Аркинско-Селемджинской площади покрыта

геологической съёмкой масштаба 1:200000, и частично – масштаба 1:50000.

Поисковая изученность. Начальный этап (1940-е годы) проведения специализированных на золото поисковых работ связан с геологическими подразделениями Главного разведывательного управления треста «Дальстрой». В этот период рекогносцировочное опоскование территории Охотского района осуществляли геологоразведочные партии треста. Работы носили мелкомасштабный характер (1:500000–1:100000), концентрировались, как правило, в бассейнах крупных рек и были ориентированы на поиски и оценку россыпной золотоносности. Рекогносцировочными поисковыми работами были установлены основные черты геологического строения района работ, выявлены многочисленные шлиховые ореолы золота, установлена знаковая золотоносность бассейна реки Урак, получены первые сведения по рудной золотоносности вулканогенных комплексов.

С обнаружения в процессе проведения геологосъёмочных работ Хаканджинского золотосеребряного месторождения начат этап площадного опоскования территории с целью оценки потенциала и масштабов рудной золотоносности. Геологоразведочные работы проводились, в основном, вблизи уже известных объектов, характеризовались масштабами изучения 1:25000–1:50000 и значительными объёмами горных работ.

С организации в Охотске (1973 г.) геологоразведочной экспедиции Дальневосточный государственный технический университет поисковые работы на золото приобрели необходимый размах, планомерность и последовательность. В это время значительно увеличилась доля поисковых работ крупного (1:10000–1:2000) масштаба, возросла также комплексность работ. В результате почти двадцатилетнего периода проведения поисковых и поисково-оценочных работ выявлены многочисленные рудопроявления золота, в том числе рудная зона Комсомольская, достигнут прирост запасов категории С₁, дана оценка прогнозных ресурсов золота и серебра крупных металлогенических структур и т.д. В геологическом смысле поисковые работы нередко отличались схематизмом; для них характерно отсутствие взаимозависимости между структурно-вещественными

особенностями участков работ и выявленных в их пределах поисковых признаков золото-серебряного оруденения. Общим недостатком поисковых работ на благородные металлы является также незначительное количество применяемых объёмов буровых работ и низкая производительность на горно-буровых работах, что очевидно обусловлено сложностью их организации в условиях горной тайги.

На лицензионной площади кроме рудопроявлений золота и серебра были установлены проявления меди, свинца, цинка, входящих в сульфидную полиметаллическую ассоциацию, территориально связанную с золотой и серебряной минерализацией. В ходе детальных поисковых работ была выяснена пространственная и структурная ассоциация золото-серебряного оруденения с рассеянной полиметаллической и редкоземельной минерализацией, не имеющей самостоятельного практического значения.

В период 2008-2011 гг. на Аркинско-Селемджинской площади силами ЗАО «Хабаровское горно-геологическое предприятие» был проведен комплекс геолого-поисковых работ, в результате которых на участке Озёрный были выявлены и прослежены на глубину новые золоторудные зоны. Недостаточный объём бурения (3373,3 м) не позволил оконтурить рудные тела на глубину и по простиранию.

Анализ геологической и поисковой изученности позволяет сделать вывод о неплохой изученности района работ до уровня масштаба 1:50000.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района работ

Геологическое строение и металлогения района имеют ряд своеобразных черт, обусловленных его положением в пределах Охотского срединного массива, на который наложены структуры западного фланга Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Площадь работ находится в юго-западной части Охотского срединного массива, располагаясь на северо-восточном крыле Ульяновского наложенного прогиба, в области его сочленения с Охотско-Кухтуйской депрессией. При преобладающем развитии меловых вулканитов, значительным распространением на площади пользуются плутонические интрузии, вулканогенно-осадочные, терригенные и рыхлые образования различного возраста.

2.1.1 Стратиграфия

Участок работ расположен в пределах рудного узла Озёрного рудного поля.

На правом берегу р. Маньканджа в результате поисковых работ 2010 г была выявлена рудная зона Марина, приуроченная к зоне дробления субмеридианального простирания, локализующееся в жильно-прожилковых зонах кварцевого и карбонат кварцевого состава в кристаллоигнимбритах дацитового состава, вблизи субвулканических риолитов.

В центральной части жильно-прожилковой зоны Марина по результатам бороздового опробования по бортовому содержанию золота 1г/т выделен контур с промышленной рудоносностью.

Рудное поле Озёрное охватывает площадь развития вулканитов в полосе рудоконтролирующих разломов меридионального простирания. В структурном плане площадь рудного поля располагается на южном фланге Гырбынской: ВТС, в зоне сочленения её с разломами субмеридионального и северо-восточного направления. Северо-восточная граница рудного поля принята по

контакту стратифицированных отложений фундамента, представленных терригенными отложениями триасового возраста, обнажающихся в тектонических блоках и эрозионных окнах среди меловых вулканитов.

В геологическом строении площади принимают участие стратифицированные вулканогенные отложения амкинской свиты. До 10% площади перекрыто четвертичными отложениями.

Верхнемеловые отложения амкинской свиты ($K_2 am$) распространены по всей площади работ.

В северо-восточной части площади выделена пачка кристаллокластических игнимбритов дацитового состава серой и сиреневой окраски с вулканическим стеклом. В центральной части зоны Марина в провисах кровли игнимбриты перекрыты небольшим по размеру слоем псамито-псефитовых туфов дацитового состава. Туфы запоминают извилистые впадины более древней рельефа, от чего мощность слоя варьирует от первых метров до 10-15 м.

Дайки хетанинского подкомплекса $\alpha K_2 ht$ представлены андезитами серо-зелёного, темно-зелёного цвета с афировой и порфировой структурами. Дайки прорывают амкинские покровы и субвулканические риолиты. Падение крутое, мощность от первых метров до десятка метров.

Водно-ледниковые отложения Q_{IV} , Q_{III} выполняют замарёванные, обводнённые понижения в рельефе, пологие склоны и водоразделы. Мощность отложений достигает 30 м.

На площади участка вторичными изменениями затронуты практически все покровные отложения амкинской свиты. Максимальный размах изменений связан с разломами субмеридиального простирания, к которым приурочены зоны дробления и брекчирования. Последние контролируют линейные зоны гидротермально-метасоматических изменений, в пределах которых породы в различной степени проработаны серицит-кварцевым метасоматозом, прожилково окварцованы, карбонатизированы, пропитилизированы, гидрослюдизированы и пиритизированы.

Главным структурным элементом площади рудного поля является мощное дугообразное тектоническое нарушение, представленной зоной дробления, мощностью от первых метров до 30 м. С тектоническими нарушениями связана зона метасоматоза, а также серия кварцевых, кварц-карбонатных жил и зон прожилкования, слагающих рудные тела.

Падение зоны западное в диапазоне 70° - 80° . Мощность рудных тел от 3 до 14 м. Среднее содержание золота 4,5 г/т и серебра 31,64 г/т.

2.1.2 Вулканизм

Площадь работ сложена вулканитами четырех комплексов (Старк, 1975, ф, Морозов, 1976, ф). В их составе выделяются покровные, жерловые экструзивные и субвулканические образования.

Охотский вулканический комплекс раннего мела

Выходы пород комплекса установлены в Селемджинской вулканотектонической структуре в виде двух полос северо-западного направления, протягивающихся на 20-22 км от Охото-Кухтуйской депрессии: одной – вдоль бассейна р. Хаканджи, междуречья Сентября-Аврала, водораздела Лиана-Сентябрь, правобережья ручья Комариного до долины ручья Алан; другой – вдоль бассейна ручья Колгычана, через истоки р. Селемджи до левого истока ручья Большого. В правобережной части площади образования охотского комплекса картируются по врезам и склонам на участках В-Усмунский, Дженкир, Маньканджа, Озерный.

В составе охотского комплекса выделяются аланский и ульбериканский подкомплексы.

Аланский подкомплекс на площади работ представлен только покровными образованиями аланской свиты.

Аланская свита (K_{1al}). Наиболее полный ее разрез установлен в междуречье рек Хаканджа-Селемджа, в северо-западной части Хаканджинского рудного поля. Здесь в основании разреза залегает мощная (370 м) пачка туфогенных песчаников с прослоями туфогенных конгломератов (до 100 м). Выше по разрезу туфогенно-терригенная пачка сменяется туфами дацитов с

прослоями туфов андезитового и андези-дацитового состава. Мощность пачки туфов 170 м. Венчает разрез пачка (180 м) псаммитовых туфов дацитов с частыми прослоями прослоями туфогенных песчаников, алевролитов и пепловых туфов. Установленная мощность свиты не менее 700 м.

Ульбериканский подкомплекс представлен покровными вулканитами среднего состава (ульбериканская свита), жерлами и субвулканическими интрузиями андезитов и диоритовых порфиритов.

Ульбериканская свита (K_{1ul}). Выходы пород свиты установлены на правом берегу р.Усмун, в бассейнах руч.Сборный, Озерный, Маньканджа, Ире, Хаканджа, Сентябрь. Они представлены андезитами, андезибазальтами и их туфами с прослоями туфогенно-осадочных пород. Преобладают в разрезе свиты андезиты, образующие довольно выдержанные по простиранию потоки и покровы. Туфы и андезибазальты образуют прослои и линзы мощностью 20-30 м. В центральной части Маньканджинской ВТС свита практически полностью сложена андезитами и их лавобрекчиями, видимая мощность которых составляет 500 м.

Взаимоотношение с подстилающими породами наблюдалось в верховье руч. Усмунчан, где андезиты с угловым несогласием залегают на алевролитах триаса.

Субвулканические образования (αK_{1ul}) представлены редкими трещинными телами и силлами, реже штоками и дайками андезитов, андезибазальтов, диорит-порфиров, пространственно приуроченных к полям развития отложений триаса и эффузивов ульбериканской свиты. Субвулканические тела встречены в бассейнах ручьев Селемджа, Сентябрь, Паук. Представлены мелкими (0,3-0,6 км²) трещинными телами и штоками изометричной формы. Силы и дайки развиты шире по площади, представляют собой пластовые и секущие тела протяженностью до 1 км, при мощности от первых метров до десятков метров. Ориентировка различная.

Жерловые образования (αK_{1ul}) установлены в бассейне истоков р. Селемджи, где агломератовые лавобрекчии андезитов слагают жерловины

изометричной формы, размером 0,3-0,5 км². Располагаются они среди андезитов ульбериканской свиты, контакты близвертикальные. В пределах жерловин участками отмечается интенсивная гидротермальная проработка пород. Кроме того, жерловые андезиты и диоритовые порфириты установлены в бассейнах ручьев Крюк, Пограничный и Сентябрь.

Селемджинский вулканический комплекс верхнего мела

В составе комплекса выделяются амкинский и хетанинский подкомплексы.

Амкинский подкомплекс. Образования подкомплекса широко развиты на всех изученных площадях. Наиболее полно они представлены в Селемджинской вулcano-тектонической депрессии, участках Озерный, Дженкир и Тестовый, составляя до 30 % поверхности. Подкомплекс имеет чрезвычайно сложное строение и в его составе выделяются покровная, экструзивно-жерловая и субвулканическая фации.

Амкинская свита (K₂at) пользуется значительным распространением. Её отложения развиты преимущественно на водораздельных участках и разделены на литологически разнородные подсвиты: нижне - и среднеамкинскую умеренно кислого, кислого составов, верхнеамкинскую – умеренно кислого до среднего состава.

Нижнеамкинская подсвита (K₂ at₁) обнажается в бассейне ручьев Усмун, Сборный, Озерный, Дженкир, Усмунчан. В составе подсвиты отмечаются лавы, туфы и игнимбриты существенно дацитового, риодацитового состава, реже отмечаются риолиты, андезидациты.

Наиболее полный разрез подсвиты изучен на левобережье нижнего течения ручья Озерный. В низах разреза здесь залегают массивные редкопорфировые и афировые дациты (140 м). Выше наблюдается маломощный (20 м) прослой дацитовых псефопсамитовых туфов, которые в свою очередь перекрываются редкопорфировыми массивными дацитами, игнимбритами и лавобрекчиями дацитового состава. Дациты флюидальные и редкопорфировые венчают данный разрез подсвиты. Мощность подсвиты по разрезу 590 м.

В целом в нижнеамкинской подсвите преобладают лавовые породы (40%) и игнимбриты (45%). Туфы имеют подчиненное значение (15%). В большинстве случаев разрезы подсвиты имеют однородное строение при большой мощности (более 600 м) покровов, характеризуются значительной фациальной изменчивостью по латерали. Практически отсутствуют вулканиты, которые характеризовались бы полным набором признаков жерловых фаций.

Общая мощность подсвиты не превышает 680 м. Взаимоотношение с подстилающими породами ульбериканской свиты наблюдалось на левобережье нижнего течения руч. Озерного, где дациты налегают на андезибазальты. Контакт четкий, прямолинейный. Поверхность контакта полого падает на север, северо-запад под углом 9° .

Среднеамкинская подсвита ($K_2 am_2$) развита в верховье руч. Ветвистого, в бассейнах ручьев Селемджа, Паук, Крюк и занимает наибольшую площадь среди пород амкинской свиты. Представлена кристаллоигнимбритами риодацитового состава, слагающими толщу монотонного внешнего облика, пологопадающую на восток, северо-восток. Видимая мощность среднеамкинских отложений 150-200 м. Только в правобережной части в составе подсвиты картируются прослой андезидацитов, андезитов и их туфов.

Верхнеамкинская подсвита ($K_2 am_3$). Образования подсвиты имеют незначительное распространение в виде изолированных выходов на возвышенных участках водоразделов. Разрез подсвиты представлен порфирокластическими игнимбритами дацитового, риодацитового состава с редкими прослоями туфов и потоков дацитов. В отдельных местах игнимбриты насыщены обломками подстилающих среднеамкинских пород. Мощность подсвиты не менее 300 м.

В правобережной части верхнеамкинская подсвита подразделяется на две пачки: существенно туфовую риодацитовую ($K_2 am_3$) и существенно игнимбритовую дацитового и риодацитового состава с прослоями дацитов и их туфов ($K_2 am_4$).

Субвулканические интрузии амкинского подкомплекса подразделены на четыре фазы: вторая, третья, четвертая и пятая.

Вторая фаза (ζK_2at_2) представлена телами, сложенными темно-серыми, бурыми, темно-коричневыми и вишневыми дацитами, иногда андезидацитами, по внешнему облику близкими одноименным покровным и экструзивным образованиям. Интрузии образуют штокообразные тела и трещинно-пластовые залежи размером от 400-500 до 1,5-3,5 км в поперечнике.

Третья фаза ($\lambda \zeta K_2at_3$) амкинского подкомплекса представлена дацитами, риодацитами, реже риолитами и распространены в бассейне р.р. Селемджа, Сентябрь, Алакит, на участке Маньканджа. Для пород интрузий характерны светло-зеленая, сероватая, светло-серая, реже бурая окраска, сферолитовая, афировая, порфировая структуры и массивная, флюидальная текстуры. Иногда краевые части сложены брекчиевыми разностями. Основная масса субвулканических интрузий третьей фазы размещается в более древних образованиях без явной связи с амкинскими покровами. Наиболее крупные интрузии имеют лополито-лакколитообразную, трещинно-пластовую формы.

Четвертая фаза (λK_2at_4) подкомплекса представлена риолитами последних стадий становления и совместно с эксплозивными брекчиями пятой фазы завершают формирование амкинского подкомплекса. Основная масса риолитов в пределах Селемджинской ВТС образует непрерывное, вытянутое в северо-западном направлении тело протяженностью 12 км при ширине 250-1500 м, протягивающееся от ручья Ягодного до верховьев ручья Крюк и приурочено к Кухтуй-Гырбынской зоне разломов. Риолиты образуют лакколитообразные, трещинно-пластовые тела и дайки и характеризуются афировыми, сферолоидными и сферолитовыми структурами, флюидално-полосчатыми текстурами. В краевых частях интрузий часто отмечаются брекчиевые риолиты и автомагматические брекчии. Предполагается, что часть тел, несущая признаки отделения газовой (сферолоидные риолиты) и кварцевой фаз (параллельнофлюидальные риолиты), сообщалась с дневной поверхностью в виде отдельных выходов-экструзий в окружении эксплозивных брекчий (ниже).

Пятая фаза (λK_2at_5), представленная взрывными брекчиями риолитов, имеет весьма ограниченное распространение и тесно связана с риолитами четвертой фазы. Брекчии образуют трубообразные тела, насыщенные остроугольными обломками фельзитовидных риолитов.

Среди *экструзивных и жерловых* образований амкинского подкомплекса традиционно выделяется несколько фаз.

Первая фаза ($\lambda \zeta K_2at_1$) представлена агломератовыми туфами, туфоигнимбритами, туфобрекчиями риолитового, риодацитового, дацитового составов.

Вторая фаза (ζK_2at_2) представлена порфирокластическими игнимбритами дацитового и андезидацитового ($\alpha \zeta$) составов.

Третья фаза ($\lambda \zeta K_2at_3$) - фьяммевые, иногда грубообломочные игнимбриты риодацитового, реже дацитового состава.

В качестве четвертой фазы экструзий могут приниматься отдельные выходы на поверхность частей субинтрузий четвертой и пятой фаз.

В пределах Селемджинской депрессии выделено более 20 амкинских жерл и экструзий. Основная масса их сопровождает Кухтуй-Гырбынскую зону разломов. Отдельные самостоятельные постройки расположены вдоль западного обрамления депрессии.

Хетанинский подкомплекс. Образования подкомплекса на большинстве опосредованных площадей представлены преимущественно некками, субвулканическими телами, дайками андезитов и кварцевых андезитов, за исключением небольших выходов на участках Маньканджа, Усмун и Голубичный, где отмечаются покровные фации.

Хетанинская свита ($K_2 ht$) представлена переслаиванием андезитов и их туфов. Ее положение в разрезе определяется более высокими гипсометрическими отметками по отношению к стратифицированным образованиям амкинского подкомплекса. Видимая мощность разреза хетанинской свиты составляет порядка 100-120 м.

Субвулканические образования (αK_2ht) представлены некками, субпластовыми телами, дайками андезитов и кварцевых андезитов. Тела некков размером от 30x100 до 70x350 м сложены порфировыми, афировыми андезитами серовато-зеленой окраски. Они прорывают покровы амкинских туфов. Залегание некков близвертикальное.

Экструзии и жерла (αK_2ht). К этим образованиям отнесены андезиты и андезидациты участка Голубичного, обнажающиеся в виде овальных и удлиненных выходов в междуречье Правого и Левого Алакита и на правом склоне водораздела ручьев Голубичного и Алакита. Сложены они зеленовато-серыми андезитами и андезидацитами, часто с явно выраженной флюидалной текстурой.

Уракский вулканический комплекс верхнего мела

Уракский комплекс представлен в основном игнимбритами риолитового состава. Повсеместно в пределах Охотско-Чукотского пояса с этой стадией вулканизма связаны массовые извержения кислых игнимбритов. В составе урацкого комплекса выделяются покровная, субвулканическая и экструзивная фации.

Уракская свита ($K_2 ur$) подразделяется на три подсвиты.

Нижняя подсвита (K_2ur_1) представлена туфами риолитов псаммитовыми кристаллокластическими светлоокрашенными и туфоигнимбритами риолитового состава. В основании подсвиты встречаются прослойки туфопесчаников небольшой (3-5 м) мощности. Выходы пород нижней подсвиты распространены в северо-западной и северо-восточной частях Селемджинской депрессии, на водоразделе ручьев Сентябрь и Аврал, в бассейне р. Маньканджа. Подсвита сложена светлыми, розоватыми, сиреневыми, зеленоватыми кристаллокластическими, реже литокристаллокластическими псаммитовыми туфами риолитов. Туфоигнимбриты образуют рассредоточенные, выклинивающиеся прослойки мощностью до 10-15 м.

Средняя подсвета (K_{2ur_2}) развита в северо-западной части структуры, слагает Лианский стратовулкан, картируется в бассейне р. Маньканджа и представлена коричневыми, реже сиреневыми кристаллокластическими игнимбритами риолитового состава, содержащими обломки кристаллов кварца и таблитчатые кристаллы полевых шпатов. Максимальная мощность подсветы 250 м.

Верхняя подсвета (K_{2ur_3}) развита в пределах Лианского стратовулкана, где выполняет его центральную часть и образует отдельные потоки-покровы в краевых частях структуры, а также к северу от Озерного рудного поля. Образования подсветы представлены серыми, серовато-зелеными, зелеными игнимбритами с отчетливыми «фьямме», обломками гранитоидов и других пород, с явно выраженной флюидалностью. Как правило они насыщены крупными (до 5 мм) порфирокластами кварца и полевых шпатов.

Субвулканические интрузии формировались в три фазы. Первые две комагматичны покровам второй и третьей подсвет, а последняя завершает становление комплекса.

Вторая фаза (λK_{2ur_2}) тесно связана с покровами средней подсветы и экструзиями второй фазы комплекса. Имеют незначительное распространение, образуя несколько трещинно-пластовых тел на правом берегу нижнего течения ручья Большого, на его водоразделе с Аланом, в верховье ручья Сентябрь. По простиранию тела прослеживаются на несколько сотен метров при ширине от 20-50 до 350 м.

Для игнимбритов фазы характерны яркая сургучно-коричневая, сиреневая окраска, меньшее содержание или полное отсутствие порфирокластов кварца.

Третья фаза (λK_{2ur_3}) по возрасту соответствует верхней подсвете и третьей экструзивной фазе уракского комплекса. Распространены в пределах Лианского вулкана, группируясь вокруг его центра, отдельные трещинно-пластовые тела выделены на водоразделе ручьев Алана и Большого и в Хаканджинском рудном поле. Ширина выходов интрузий от 10-60 до 250-300 м, прослеживаются на расстояние от 500-600 м до 2-2,5 км.

Породы представлены несколькими разновидностями: а) серые, темно-серые и бурые игнимбриты риолитов, слагающие межпластовые интрузивные залежи, отходящие от подводящих каналов экструзий; б) светло-серые крупновкрапленниковые риолитовые игнимбриты интрузивного облика; в) светло-зеленые порфиновые риолиты с вкрапленниками кварца и розовых полевых шпатов.

Четвертая фаза. Субвулканические образования четвертой фазы завершают становление комплекса. Генетическая связь их с уракскими покровами и экструзиями не столь очевидна из-за несколько иного состава и облика слагающих их пород.

Породы четвертой фазы образуют простые и сложные трещинно-пластовые тела, штоки и дайки протяженностью от 100 м и до первых километров. Характерной их особенностью является присутствие в составе одного тела хорошо раскристаллизованных пород (гранит-($\gamma\tau K_2ur_4$), гранодиорит-($\gamma\delta\pi K_2ur_4$), граносиенит-порфиры ($\gamma\xi\pi K_2ur_4$)) и пород слабой степени раскристаллизации (дациты (ζK_2ur_4), риодациты ($\lambda\zeta K_2ur_4$)).

Экструзивные и жерловые образования представлены тремя фазами, соответствующими трем подсвитам.

Первая фаза (λK_2ur_1) – игнимбриты риолитового состава кристалло-литокластические сиреневые и розовые образуют трубообразные тела овальной и эллипсовидной форм и слагают, как правило, куполовидные сопки.

Вторая фаза (λK_2ur_2) – однообразные коричневые игнимбриты, иногда в краевых частях развиты сиреневые разности, слагают жерловины и экструзии в пределах Лианского стратовулкана и северо-западной части Селемджинской вулканоструктуры.

Третья фаза (λK_2ur_3) – игнимбриты темной, темно-серой окраски, более массивного сложения и крупнопорфировой структуры. К краевым частям некоторых тел приурочены грубообломочные лавобрекчии.

Хакаринский комплекс палеогеновой системы

Хакаринский комплекс объединяет породы покровной и субвулканической фаций.

Хакаринская свита (Phk), представленная андезибазальтами, базальтами и андезитами, венчает разрез вулканитов в районе. Покровные образования хакаринской свиты имеют весьма ограниченное распространение на площади работ. На восточном фланге Озерного рудного поля - левом водоразделе реки Гырбы картируется небольшой по площади и мощности покров базальтов с горизонтом ксенокластов в основании. В пределах Аркинской вулканотектонической постройки они распространены в южной части, где образуют пологозалегающие ($5-10^\circ$) потоки андезитов площадью до 30 кв. км. В нижней части потока отмечается большое количество угловатых включений подстилающих туфов дацитов уракского комплекса. В пределах Маньканджинского поднятия хакаринские андезибазальты образуют единичные выходы на водораздельных участках площадью не более 0,1 кв. км. В основании потока залегают мелкообломочные туфы андезибазальтов мощностью 1-2 м.

Субвулканические образования хакаринского комплекса представлены трещинно-пластовыми телами и дайками долеритов, диабазов, базальтов (β), андезибазальтов($\alpha\beta$), андезитов (α) и спессартитов (χ). Наиболее крупные межпластовые тела размером 1,0x0,5 км выделены в нижнем течении ручья Аврал и междуречье Селемджа-Хаканджа, где их размещение контролируется близмеридиональным разломом Хаканджинской зоны. Для пород характерны пироксеновые разности, псевдоморфозы по оливину, повышенное содержание рудного минерала в эндоконтактных частях тел. Широкое распространение имеют дайки комплекса, они прорывают все меловые образования и имеют кайнотипный облик. Наиболее часто они представлены андезитами, микродиоритами, андезибазальтами с шаровой отдельностью, диоритовыми порфиритами, диабазами. Мощность даек от первых десятков см до 25 м.

В завершение раздела авторы отчета подчеркивают, что проведенные работы имели преимущественно поисковую направленность и не преследовали целей собственно геологического картирования. Вследствие чего геологические тела на представленных картах показаны в традиционных датировках. Вместе с тем, при проведении поисковых работ в пределах Селемджинской вулканоструктуры (район штольни №9, проявления Алан, проявления Удача) получены данные о стратиграфическом налегании пород центральной полосы «охотского комплекса» (?) на покровные образования (туфы дацитов) амкинской свиты, по крайней мере в полосе от реки Селемджи на юге до ручья Комариный на севере. Вследствие этого терригенно-осадочную толщу, датированную аланским комплексом, налегающую на дацитовые туфы амкинской свиты, логичнее относить к верхам последней, а залегающие на них редкомелковкрапленниковые андезиты, подстилающие образования Лианского стратовулкана уракского комплекса, – к хетанинской свите верхнего мела.

2.1.3 Интрузивные образования

Интенсивные проявления плутонического магматизма на площади приходится на позднемеловое время, когда было сформировано большинство интрузий, сложенных серией пород от габбро и диоритов до лейкократовых и субщелочных гранитов, с завершением единичных образований диоритовых порфиритов и спессартитов в палеогеновое время. Глубинные магматические образования широко распространены в Аркинско-Маньканджинском междуречье, окаймляющие Маньканджинское вулcano-купольное поднятие, а также, в юго-западной и северной части Селемджинской вулcano-тектонической структуры. Форма и размеры тел варьируют в широких пределах: от мелких трещинных интрузий, мощностью в несколько десятков метров – первые сотни метров, до штоков площадью 0,5-2,5 км² и крупных, сложного строения интрузий - до 15 км². По составу и возрастным взаимоотношениям интрузивные образования соответствуют выделенным вулканическим комплексам:

хетанинскому подкомплексу – габбро (νK_2), диориты (δK_2), диорит-порфириты ($\delta\pi K_2$), кварцевые диориты ($q\delta K_2$);

уракскому комплексу – граниты (γK_2), гранит-порфиры ($\gamma\pi K_2$), гранодиориты ($\gamma\delta K_2$); субщелочные граниты и граносиениты ($\gamma\xi K_2$), граносиенит-порфиры ($\gamma\xi\pi K_2$) позднего мела;

хакаринскому комплексу – диоритовые порфириты ($\delta\pi\}$), спессартиты ($\chi\}$) палеогена.

Становление интрузий сопровождалось повсеместным внедрением даек идентичного состава. Дайки имеют мощность от первых метров до 20-30 м, протяженность от 200 до 500 м, редко до 1 000 м и более, ориентированы главным образом в субширотном и субмеридиональном направлениях. Их отличает свежий облик, массивная текстура и высокая плотность.

2.1.4 Тектоника

Район работ в региональном плане расположен в юго-западной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса на северо-восточном фланге Ульяновского прогиба, фундаментом которого являются структуры охотского срединного массива (Чиков, 1970; Белый, 1977). Кристаллическое основание последнего сложено архейскими метаморфическими породами и ультраметаморфогенными гранитоидами, а чехол – верхнепротерозойскими, палеозойскими и мезозойскими толщами. Меловые вулканогенные образования в состав чехла массива не включаются, а рассматриваются в качестве самостоятельного структурного этажа, объединяющего все вулканические и интрузивные комплексы и отвечающего позднемезозойской тектоно-магматической активности региона.

Структурные особенности района, судя по данным интерпретации геофизических материалов, в значительной степени определяются перемещениями блоков довулканического фундамента по системе разрывных нарушений. Наиболее крупные дизъюнктивы, по-видимому, во многом предопределили размещение разнообразных магматических тел и морфологию вулкано-тектонических структур.

Элементы глубинного строения района находят отражение в региональных особенностях физических полей. Так, по данным интерпретации гравиметрической съёмки масштаба 1:200000 (Рейнлиб, 1977), выделяются три региональные аномальные зоны, различающиеся по уровню и характеру гравитационного поля: Юдома-Кетандинская, Охото-Кухтуйская и Аркинская. Первые две зоны характеризуются относительно повышенным, а Аркинская – пониженным полем силы тяжести. Последняя отличается также повышенным и более дифференцированным магнитным полем.

В геофизических полях на границах этих блоков выделяются протяженные гравитационные и магнитные ступени, а также линейные зоны гравитационных минимумов субмеридионального простирания. Две такие линейные зоны, прослеживающиеся на первые сотни километров, отвечают Кетандинскому и Охотскому разломам (Корольков, 1978, 1981). Эти разломы хорошо дешифрируются на космических и высотных снимках по прямолинейным участкам долин и цепочкам глубоких седловин на водоразделах. Зоны разломов трассируются также субвулканическими и мезоабиссальными интрузиями, сопровождаются роем даек и участками гидротермально-изменённых пород. Наличие разновозрастных даек и интрузивных комплексов в зонах главных разломов указывает на неоднократные подвижки по ним и их магмоподводящую роль.

Три региональных блока, ограниченных вышеотмеченными зонами глубинных разломов субмеридионального простирания, и различающихся особенностями геологического строения поверхности, а также различной глубиной залегания кристаллического фундамента, отнесены предшественниками (Переверзев, 1984) к структурам первого порядка. В пределах региональных блоковых структур выделяется ряд блоков более высокого порядка, с которыми пространственно сопряжены отдельные структуры Охотского массива и наложенные вулканотектонические структуры.

К структурам Ульяновского вулканического прогиба на рассматриваемой территории относятся: Гырбынская вулканотектоническая депрессия,

Маньканджинское вулcano-купольное поднятие, Аркинское вулcano-купольное поднятие, Селемджинская вулcano-тектоническая депрессия.

Гырбынская вулcano-тектоническая депрессия охватывает бассейны рек Гырбы, Озёрный и правобережную часть долины р. Атыркан, с востока она ограничена Охотским глубинным разломом, а северная ее граница проводится по дуговому разлому, довольно чётко фиксирующемуся по смене характера магнитного поля и перерывам в линейных аномалиях. Северо-восточная граница вулcano-тектонической структуры несколько условна, и проводится по разлому северо-восточного простирания и появлению выходов вулканитов ульбериканского комплекса. С запада и юго-запада ограничением структуры является зона разрывных нарушений северо-западного простирания, прослеживающейся из бассейна р. Джеkit, по долине р. Маньканджа в бассейн среднего течения р. Эльбях (Кухтуй-Гырбынская зона разломов). В южной части структура ограничена системой разрывных нарушений северо-восточного простирания.

Окраинная зона депрессии сложена преимущественно пирокластическим материалом ранних этапов мелового вулканизма. Покровные вулканиты падают центриклинально под углами 10-20°. В пределах этих зон на северном фланге структуры обнажаются раннемеловые вулканиты, а на южном, в междуречье Агать-Дженкир – породы чехла фундамента Охотского массива. Промежуточная зона сложена мощной пачкой покровов игнимбритов и лав нижнеамкинской подсвиты. Залегают эти потоки субгоризонтально, но чаще наблюдается пологое их погружение к центру эрупции. На завершающем этапе деятельности вулкана происходило внедрение риолитовых кристаллоигнимбритов, которые слагают наиболее возвышенную часть структуры. Здесь на всех мелкомасштабных снимках четко дешифрируется кольцевая структура диаметром около 8 км. Возможно, к ней приурочен центр главного вулкана. Поверхность контактов кристаллоигнимбритов с подстилающими вулканитами на ненарушенных участках погружаются

центриклинально под углами 20-30°. При этом углы падения на флангах массива не превышают 30°, а в его центральной части достигают 70°.

Внедрение большого объема игнимбритов привело к проседанию вулканической постройки по системе дуговых разломов с амплитудой перемещения до 200 м. К пересечению дуговых разломов с глубинными, ограничивающими вулканотектонические структуры, обычно приурочены поля гидротермально-измененных пород и проявлений полезных ископаемых (участки Маньканджа, Озёрный).

Маньканждинское вулкано-купольное поднятие охватывает бассейн р. Усмун, все правобережье р. Маньканджа и бассейн ручья Озёрный. В плане оно имеет трапециидальную форму и ограничено с юго-запада и северо-востока разрывными нарушениями северо-западного простирания, приуроченными к долинам р. Маньканджа и руч. Глубокий. Во внутренней зоне структуры обнажаются покровы ульбериканской свиты и триасовые отложения чехла массива, устанавливается слабо выраженное периклинальное падение вулканитов. Для этой структуры характерно преобладание туфовой составляющей в отложениях промежуточной зоны и наличие в ее внутренней зоне, в предполагаемом центре эрупции, значительных по площади субвулканических интрузий кислого и умеренно кислого состава.

Аркинское вулкано-купольное поднятие расположено на юго-западе площади работ и охватывает бассейн среднего течения р. Арка. С востока она ограничена разломом северо-западного направления по параметрам сопоставимым с дизъюнктивной структурой, ограничивающей с юго-запада Гырбыканскую вулканотектоническую депрессию, а с запада и юга вулканокупольная структура ограничена дуговым разломом, выражающимся в поле силы тяжести линейно-вытянутым минимумом. На высотных снимках это дизъюнктивное нарушение дешифрируется по глубоким седловинам и долинам ручьев.

Во внутренней зоне структуры обнажаются покровы лав ульбериканского комплекса и породы Охотского массива, здесь же на значительных площадях

закартированы выходы гранитоидов ульбейского комплекса. На флангах вулcano-купольного поднятия широко распространены игнимбриты нижнеамкинской подsvиты, которые по характеру переслаивания с туфами, отвечают промежуточной зоне стратовулкана. В целом породы в пределах этой структуры падают периклинально, причем намечается тенденция к уменьшению углов падения по мере удаления от главного центра эрупции, тяготеющего к месту сочленения северо-восточных и северо-западных разломов.

Многочисленные дуговые и концентрические разрывные нарушения подчеркивают элементы центральной симметрии структуры относительно главного центра эрупции. На северном фланге структуры они сопровождаются параллельно ориентированными дайками. Радиальные разломы подтверждаются приуроченностью к ним распадков, долин ручьев и разновозрастных даек. Последнее свидетельствует о неоднократных подвижках по этим разрывным нарушениям.

Селемджинская вулcano-тектоническая депрессия. Географическими границами структуры являются: на севере - долина ручьев Алан, Горелый; на востоке - рр. Хумнак, Хоронджа; на юге – сопки Наманкур; на западе – правый склон Охотского водораздела.

Депрессия приурочена к Кухтуй-Гырбынской зоне разломов и имеет форму угловатого овала, вытянутого в северо-западном направлении на расстоянии 32 км при ширине, изменяющейся от 4-5 км до 19 км. Депрессия выполнена гетерогенными вулcano-терригенными и вулcanoгенными образованиями охотского, селемджинского, уракского и хакаринского комплексов, имеющих общее центриклинальное падение. Вдоль осевой части Селемджинской ВТС протягивается непрерывная цепь палеовулканов, трассирующая магмоподводящий разлом фундамента. Почти по всему периметру структуры развиты линейные или дуговые разрывы. В центральной полосе развития жерловых фаций и экструзий широко развиты разрывы и мегатрещины близмеридионального и северо-восточного простирания.

Протяженность разрывов не превышает двух километров. Разрывы сопровождаются зонами дробления мощностью от десятков сантиметров до 6-8 м. Направление падения сместителей западное и северо-западное под углами от 35° до 85°. Сместители сопровождаются зонами гидротермального изменения пород, в ряде случаев трещины выполнены кварцевыми жилами или сопровождаются прожилками кварца, очевидно, выполняющими систему оперения. К описанной зоне повышенной трещиноватости приурочены рудопроявления Селемджинское и Перевальное.

Определяющее значение в структуре района принадлежит региональным разрывным нарушениям субмеридионального (Кетандинский, Охотский) и северо-западного простирания (Нетер-Кухтуйская зона разломов) прослеживаемым на первые сотни километров. Структурами второго порядка являются поперечные и диагональные глубинные разломы северо-восточного и субширотного направления, разбивающие рассматриваемую территорию на ряд крупных блоков второго порядка, соответствующих Эльбяхскому горсту, Аркинскому и Маньканджинскому вулcano-купольным поднятиям и Гырбыканской вулcano-тектонической депрессии. Эти разломы, особенно их пересечения, обычно являются магмо-рудоконтролирующими. Протяжённость этих разломов составляет 15-50 км, смещение блоков по ним достигает первых сотен метров. По характеру движений это, в основном, сбросы. Они хорошо выражены в рельефе, фиксируются прямолинейными участками речных долин, цепочками глубоких седловин на водоразделах или резкими перегибами в виде зон дробления и интенсивной трещиноватости мощностью 10-30 м.

Наиболее широко на изученной территории представлены разрывные нарушения, связанные с формированием третьего структурного этажа. Наибольшее их количество отмечается в очаговых структурах различного генезиса. Среди них наиболее развиты дуговые и радиальные разломы. Это преимущественно крутопадающие разрывы небольшой протяженности от первых сотен метров до первых километров, с амплитудой перемещения по ним

от первых метров до первых десятков метров, редко до первых сотен метров. Представлены эти разломы обычно зонами дробления или интенсивной трещиноватости мощностью до первых метров и очень редко до первых десятков метров (зона Озёрная). Как правило, они несут следы гидротермальной проработки и являются основными рудовмещающими структурами на исследованной площади. Довольно часто они залечиваются жильными образованиями и дайками вулканических и плутонических комплексов. Наиболее благоприятными для рудообразования на площади являются разломы северо-восточного и северо-западного направления, что подтверждают многочисленные жильные тела и зоны метасоматически измененных пород. Многие из этих разломов подновлялись неоднократно и в поствулканическое время, на что указывают сложно-построенные жильные тела, зачастую дробленные и вновь залеченные продуктами гидротермальной деятельности.

2.1.5 Полезные ископаемые

Рассматриваемая территория расположена в пределах *Ульянской минерагенической зоны*, на северном фланге соподчиненного ей *Юровского рудно-россыпного района*. Последний включает *Аркинский рудный и Хаканджинский рудно-россыпной узлы* (Мартынюк, 2000). Закономерности размещения золото-серебряного оруденения на уровне рудных узлов определяются тремя главнейшими факторами:

- блоковым строением фундамента с различной глубиной залегания архейского фундамента и терригенно-карбонатного чехла массива;
- зонами разломов глубокого заложения различных систем и узлами их пересечения;
- локальными вулкано-тектоническими структурами различного знака, осложняющими строение как верхнего (вулканогенного), так и нижнего (фундамента) структурных этажей.

Известное на площади золото-серебряное оруденение связано с глубинными разломами северо-западного и субмеридионального направлений и

в особенности с узлами их сочленения. Непосредственно рудоконтролирующими часто являются разрывы северо-восточного и меридионального простирания, которым сопутствуют линейные зоны гидротермально-метасоматических изменений. Отмечается пространственная связь золото-серебряного оруденения с субвулканическими и экструзивными образованиями селемджинского и уракского комплексов. Локализуется оруденение, как правило, в ульбериканских, амкинских и уракских вулканитах.

Вопросы возраста оруденения и связи с магматизмом наиболее полно изучены в Хаканджинском рудном узле на примере Хаканджинского месторождения. По комплексу геолого-геохимических признаков выделяется два этапа позднемеловой золото-серебряной минерализации. Первый этап - минерализация, парагенетически связанная с субвулканическими интрузиями амкинского вулканического комплекса, второй этап - минерализация, связанная с вулканитами уракского комплекса и комагматичными им гранитоидами плутонического комплекса, что находит подтверждение по результатам определения абсолютного возраста кварцево-адуляровых жил - от 63-65 до 82 млн. лет. (Сидоров, 1970).

Хаканджинский рудно-россыпной узел выделен в пределах Селемджинской вулcano-тектонической структуры, включающей Хаканджинское золото-серебряное месторождение, ряд рудопроявлений золота, серебра, пунктов золото-серебряной минерализации и россыпепроявлений золота.

Хаканджинское золото-серебряное месторождение к настоящему времени в значительной мере отработано.

Выявленные 3 рудных тела контролируются поверхностью пологого (3-30° на юго-запад) межформационного срыва-надвига между андезитами, туфами андезитов ульбериканского комплекса и умереннокислыми игнимбритами, туфоигнимбритами амкинского комплекса. Значительная часть срыва проходит через субвулканические риолиты четвертой фазы амкинского комплекса. Формирование надвига предполагается в связи с формированием вулcano-интрузивного поднятия к западу, юго-западу от рудного поля.

В дорудный этап формируется три минеральных ассоциации метасоматитов: гидрослюдисто-адуляр-альбит-кварцевые автометасоматиты субинтрузий фельзориолитов, гидрослюдисто-адуляр-кварцевые метасоматиты трещинных зон и окаймляющие их хлоритовые и хлорит-карбонатные пропилиты. Рудный этап связывается с формированием адуляр-кварцевых метасоматитов. В пострудную стадию формируются поздние существенно хлоритовые пропилиты и глинистые метасоматиты наложенных трещинных зон.

Руды месторождения существенно кварцевые злото-серебряные, бессульфидные с марганцем (кварц-псиломелановые - 70%, кварц-аргентитовые - 25%, кварц-родонит-родохрозитовые -5%) и малосульфидные с хлоритом (кварц-хлоритовые с самородным серебром в пределах третьего тела).

Рудная залежь прослежена в юго-восточном направлении на 2,2 км при мощности от 7 до 52 м. Включает три рудных тела. Третье тело (500x50x3 м) на юго-востоке залежи на поверхность не выходит, полого (15°) наклонено на юго-запад.

На момент начала эксплуатации балансовые запасы золота по категории $C_1 + C_2$ составили около 50 т при среднем содержании 6,9 г/т, забалансовые - 0,94 т. Разведанные запасы серебра - 2,2 тыс. т при среднем содержании 306,9 г/т, забалансовые - 37,5 т.

Хаканджинское месторождение входит в состав *Хаканджинского рудного поля, объединяющего пять золотоносных зон: Хаканджинскую, Верхне-Хаканджинскую, Ягодную, Колгычанскую, Правоселемджинскую* (Морозов, 1976). Границы рудного поля отождествляются с ограничивающими кальдерными просадками сложно построенного Хаканджинского палеовулкана. Основной этап становления связывается с формированием субвулканической интрузии фельзориолитов. Эти границы почти идеально описываются 4-километровым радиусом полукольцевых элементов долины верховьев реки Селемджи и правых составляющих р Колгычан.

До самого последнего времени (Степанов, 2009) выделенные потенциально золотоносные зоны являлись объектами проведения поисковых

работ. За истекший с открытия Хаканджинского месторождения полувековой этап поисков промышленное золото-серебряное оруденение выявлено только в пределах Хаканджинской зоны.

На площадной части Селемджинской вулканоструктуры предшествующими работами (Морозов, 1976) выделено семь потенциально золотоносных зон: Лианская, Селемджинская, Случайная, Охотская, Аланская, Сентябрьская, Верхнелианская.

Озерное рудное поле расположено на южном фланге Гырбынской вулcano-тектонической структуры, в зоне разломов субмеридионального направления. *В состав рудного поля входят рудные зоны: Главная, Рудное тело №2, Марина, Тригопункт* и несколько точек рудной минерализации, установленных по штуфному опробованию.

Главная рудная зона и Рудное тело №2 в составе месторождения Озерное, а также несколько рудопроявлений были выявлены предшествующими работами по результатам бурения в северной части Озерного рудного поля на левобережье р. Маньканджа (Савин, 1984). Главная рудная зона приурочена к зоне интенсивного кварцевого прожилкования в лежащем контакте тектонического нарушения, рудное тело № 2 - к жиле кальцит-кварцевого состава. Содержание в рудных зонах золота достигает 31,3 г/т, серебра - до 134,6 г/т. По рудным телам среднее содержание золота составляет 7,5 г/т (главная рудная зона) и 3,5 г/т (рудное тело №2). Протяжённость рудных тел 800 м и 500 м, средняя мощность 2,1 м и 1 м. По авторскому посчету (Савин, 1984) запасы категории С₂ составляют: по рудному телу №1 - 3,28 т золота и 6,86 т серебра; по рудному телу №2 - 0,35 т золота и 4,8 т серебра. Рудные тела не были прослежены и оконтурены по простиранию.

В отчетный период по результатам горных работ в пределах рудного тела № 2 было выделено два блока с прогнозными ресурсами по категории Р₂:

1) 164,4 кг золота и 2156,7 кг серебра со средним содержанием 4,24 и 55,57 г/т соответственно и средней мощностью 2,87 м;

2) 20,4 кг золота со средним содержанием 6,73 г/т и средней мощностью 1,5 м.

На правом берегу р. Маньканджа в результате поисковых работ 2010 г. были выявлены рудные зоны *Марина* и *Тригопункт*, приуроченные к зоне дробления субмеридианального простирания, локализующиеся в жильно-прожилковых зонах кварцевого и карбонат-кварцевого состава в кристаллоигнимбритах дацитового состава, вблизи субвулканических риолитов. В центральной части жильно-прожилковой зоны *Марина* по результатам кернового и бороздового опробования по бортовому содержанию золота 1 г/т выделен контур с промышленной рудоносностью. При среднем содержании золота 4,5 г/т и серебра 31,64 г/т запасы по категории C_1+C_2 составляют 6346 кг золота, 44600 кг серебра (ТЭО Озерный 2012 г.).

Рудная зона Тригопункт расположена к югу в 1,4 км от зоны *Марина*, в районе высотной отметки «Ире» (654,2 м). Является продолжением зоны *Марина*, надежно увязываясь с ней по простиранию. Зона детально прослежена по делювию штучным опробованием и вскрыта канавами на 700 м по сети через 80-160 м. В штучах из делювиальных развалов кварца максимальные содержания золота 4,49 г/т. По результатам бороздового опробования жильно-прожилковые образования зоны характеризуются содержаниями золота в десятки г/т (максимальное значение в пробе - 0,88 г/т) (РФА).

Рудопроявление СДВР, выделенное предшественниками (Рейнлиб, 1977; Переверзев, 1984) расположено в восточной части Озерного рудного поля, в приконтактной зоне с экструзивными игнимбритами риолитового состава, в поле кварцевых метасоматитов по игнимбрикам дацитов. Из 21 штучной пробы, отобранных из метасоматически измененных и жильно-окварцованных пород – одна содержит золото в количестве 2 г/т, и две – серебра до 1,2 г/т (Рейнлиб, 1977). Выделена зона жильно-прожилкового окварцевания в игнимбритах дацитов с параметрами 120x10 м, с мощностью жил до 0,5 м (Переверзев, 1984): в 14 штучных пробах содержания золота не превышают 0,01 – 0,03 г/т, серебра – до 1-2 г/т. По результатам поисковых работ, проведенных в отчетный период,

содержания золота только в четырех штуфных пробах составили 0,44-0,78 г/т, в керновых пробах не превысили 0,3 г/т.

Рудопроявление Маньканджа находится в пределах одноимённого участка. Участок изучался неоднократно, в его пределах проведены поиски масштаба 1:10 000. Он занимает площадь около 12 км², в пределах которой широко развиты вторичные кварциты по вулканитам среднего и кислого состава. Протяжённость зоны вторичных кварцитов достигает 6,5-7 км, ширина от 150 м до 1 км, она вмещает зоны тонкопрожилкового окварцевания, в пределах которых широко распространены линзообразно-четковидные жильные тела брекчий крайне невыдержанной мощности с кварцевым, кварц-гематитовым и кварц-сульфидным цементом, а также кварцевые жилы. Маньканджинская зона вторичных кварцитов изучена с помощью канав и литохимическим опробованием. Выделено несколько контрастных ореолов золота (0,1-0,7 г/т) и серебра (1-3 г/т). На расстоянии 1 км выше устья руч. Рудный на левобережье р. Маньканджа в двух штуфных пробах предшественников из прожилково окварцеванных пород содержится золото в количестве 2,7 г/т и 5-10 г/т (Морозов,1976; Переверзев, 1984). В том же районе, в отчетный период, содержание золота в четырех штуфных пробах составило от 1,76 г/т до 17,2 г/т. По результатам бороздового опробования установлено низкое содержание как золота, так и серебра. На правом борту руч. Рудный тремя канавами вскрыто тело брекчий на железистом цементе общей длиной 500 м (Савин,1986). Мощность его варьирует от 0,5 до 1,0 м, простирание северо-восточное, падение крутое на северо-запад. Канавой №2 это тело изучено по простиранию на 25 м. Три различных рудных сечения, полученные по канаве, с содержаниями: 3,1 г/т золота и 27,2 г/т серебра на 1 м пересечения; 0,9 г/т золота и 25,6 г/т серебра на 3 м пересечения; 0,8 г/т золота и 30,4 г/т серебра на 1 м пересечения показывают крайне неравномерный характер распределения золота по простиранию. Наибольшая насыщенность жильным материалом установлена на левом борту того же ручья. Двумя канавами получены рудные пересечения мощностью 1,0 м с содержаниями

золота - 2,1 и 3,5 г/т, серебра – 28,5 и 30,0 г/т соответственно (Савин, 1986).

Участок Дженкир расположен в верховьях Жориного ключа – правого притока руч. Сборный, в 15 км от Озерного рудного поля. Участок для проведения поисковых работ выделен П.С. Корди на основании интерпретации комплексных аэрогеофизических наблюдений, по сочетанию локальной зоны проводимости и локальной аномалии доминанты калия, а также наличия тектонической структуры субмеридионального направления и обширного субвулканического тела риолитов.

Участок Верхне-Усмунский расположен в верховьях правой составляющей ручья Усмун. Площадь характеризуется широким развитием кварцевых жильно-прожилковых зон в отложениях туфов дацитового состава и андезитах. Покровные вулканиты в центральной части участка прорваны экструзией риолитов и немногочисленными дайками диоритовых порфиритов. Предшественниками установлены шлиховые ореолы золота в водотоках участка. Одна штучная проба содержит золото в количестве 1,8 г/т, пятнадцать проб – от 10 до 20 г/т серебра, в одной штучной пробе содержание серебра достигает 60 г/т (Лазарева, 1962; Рейнлиб, 1977; Зуев, 1979).

Участок Голубичный расположен на южном фланге Аркинского рудного узла. В ходе поисковых работ предшественников (Морозов, 1976) в андезитах и туфах ульбериканской свиты выявлены несколько рудопроявлений, в том числе - одно с промышленными содержаниями золота и серебра. Поле пропилитов среднетемпературной фации протягивается в субмеридиональном направлении от верховьев ручья Алакит до устья ручья Голубичный на расстоянии около 4 км при средней ширине 2,5 км. В пределах поля поисковыми работами выявлено более 60 жильных зон различного состава субмеридионального и северо-западного простирания, образующих Голубичную рудоносную структуру. В центральной части структуры установлен наиболее контрастный ореол с содержанием золота 0,1-1 г/т и серебра до 10 г/т. В пределах этого ореола девятью сечениями

канав через 80 м вскрыта рудная зона Главная на расстоянии 800 м, по делювиальным свалам прослежена еще на 600-800 м в долину ручья Голубичного. Главная зона представляет собой серию соединяющихся и кулисообразно расположенных линзовидных, жильных тел и прожилково-жильных зон мощностью от 0,2 до 2 м с раздувами до 3-4 м и протяжённостью каждая от 60 до 300 м. В пяти сечениях канав, пройденных через 80 м на расстоянии 300 м, выделен промышленный интервал с мощностью от 0,6 до 3 м, с содержанием золота от 2,3 до 9,6 г/т и серебра от 8,3 до 96,6 г/т в жильных брекчиях кварц-адулярового состава с заметным развитием эпидота, пирита, галенита и вторичных минералов меди (Морозов, 1976). Максимальные содержания золота отмечены в висячем боку адуляр-кварцевых жил, где содержание золота достигает 24,6 г/т, а серебра - 380,7 г/т (Иванов, 1974). Минералогическим анализом установлено, что золото мелкое и пылевидное, зеленовато-жёлтого до жёлтого цвета, часто в сростках с кварцем. Среднее содержание золота по рудному интервалу по данным пробирного анализа бороздовых проб составляет 4,6 г/т, серебра – 28,1 г/т, при средней мощности 1,5 м. Ориентировочно запасы золота на 1 м углубки определяются в количестве 5,8 кг, серебра - 35,4 кг (Морозов, 1976). Главная рудная зона на глубину не изучалась. Её значительные параметры и некоторые черты сходства с рудным полем Хаканджинского золото-серебряного месторождения не исключают выявление других рудных тел. Рудопроявление на участке Голубичный рекомендовано к дальнейшему изучению (Мартынюк, 2000).

Большинство остальных рудопроявлений золота и серебра в пределах Аркинского рудного узла относятся к недостаточно изученным с неясными перспективами. Все они выявлены предшественниками, в основном, по штуфным пробам, взятым в делювиальных и элювиальных развалах. Рудопроявления золото-серебряной формации на участках Морозный, Водораздельный, Сборный оценены предшественниками отрицательно для выявления самостоятельных промышленно-значимых месторождений.

2.2 Геологическое строение участка

Участок работ расположен в пределах рудного узла Озёрного рудного поля.

На правом берегу р. Маньканджа в результате поисковых работ 2010 г была выявлена рудная зона Марина, приуроченная к зоне дробления субмеридианального простирания, локализующееся в жильно-прожилковых зонах кварцевого и карбонат кварцевого состава в кристаллоигнимбритах дацитового состава, вблизи субвулканических риолитов.

В центральной части жильно-прожилковой зоны Марина по результатам бороздового опробования по бортовому содержанию золота 1г/т выделен контур с промышленной рудоносностью.

Рудное поле Озёрное охватывает площадь развития вулканитов в полосе рудоконтролирующих разломов меридионального простирания. В структурном плане площадь рудного поля располагается на южном фланге Гырбынской: ВТС, в зоне сочленения её с разломами субмеридионального и северо-восточного направления. Северо-восточная граница рудного поля принята по контакту стратифицированных отложений фундамента, представленных терригенными отложениями триасового возраста, обнажающихся в тектонических блоках и эрозионных окнах среди меловых вулканитов.

В геологическом строении площади принимают участие стратифицированные вулканогенные отложения амкинской свиты. До 10% площади перекрыто четвертичными отложениями.

Верхнемеловые отложения амкинской свиты ($K_2 am$) распространены по всей площади работ.

В северо-восточной части площади выделена пачка кристаллокластических игнимбритов дацитового состава серой и сиреневой окраски с вулканическим стеклом. В центральной части зоны Марина в провисах кровли игнимбриты перекрыты небольшим по размеру слоем псаммито-псефитовых туфов дацитового состава. Туфы запоминают извилистые впадины более древней рельефа, от чего мощность слоя варьирует от первых

метров до 10-15 м.

Дайки хетанинского подкомплекса $\alpha K_2 ht$ представлены андезитами серо-зелёного, темно-зелёного цвета с афировой и порфировой структурами. Дайки прорывают амкинские покровы и субвулканические риолиты. Падение крутое, мощность от первых метров до десятка метров.

Водно-ледниковые отложения Q_{IV} , Q_{III} выполняют замарёванные, обводнённые понижения в рельефе, пологие склоны и водоразделы. Мощность отложений достигает 30 м.

На площади участка вторичными изменениями затронуты практически все покровные отложения амкинской свиты. Максимальный размах изменений связан с разломами субмеридиального простирания, к которым приурочены зоны дробления и брекчирования. Последние контролируют линейные зоны гидротермально-метасоматических изменений, в пределах которых породы в различной степени проработаны серицит-кварцевым метасоматозом, прожилково окварцованы, карбонатизированы, пропитилизированы, гидрослюдизированны и пиритизированны.

Главным структурным элементом площади рудного поля является мощное дугообразное тектоническое нарушение, представленной зоной дробления, мощностью от первых метров до 30 м. С тектоническими нарушениями связанна зона метасоматоза, а также серия кварцевых, кварц-карбонатных жил и зон прожилкования, слагающих рудные тела.

Падение зоны западное в диапазоне 70^0-80^0 . Мощность рудных тел от 3 до 14 м. Среднее содержание золота 4,5 г/т и серебра 31,64 г/т.

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор и обоснование комплекса работ

Основной геологической задачей работ по рудной зоне Марина является выявление протяженности рудоносной зоны по поверхности и на глубину с подсчетом запасов золота категории C_1 .

Работы предполагается провести в разведочной стадии.

Разведочные работы включают в себя:

- сгущение сети канав до 40 м для вскрытия перспективных рудоносных зон и тел до полного выклинивания;
- проходка коротких профилей скважин колонкового бурения по сети 40х40 м с целью прослеживания на глубину выявленных золоторудных зон и тел, вскрытых канавами;
- выполнить комплекс опробовательских, лабораторных и топографо-геодезических работ.

В ходе проведения разведочных работ должны быть решены следующие задачи:

- выяснить геологическое строение выявленных рудоносных зон и тел, проследить их поверхностными горными выработками и буровыми скважинами по простиранию и падению;
- оценить распространение оруденения на глубину;

Сеть горных выработок и скважин должна обеспечить возможность подсчета запасов по категории C_1 , в соответствии с группой сложности геологического строения месторождения.

По результатам работ будет дана предварительная геолого-экономическая оценка месторождений.

3.2 Методика проектируемых работ

3.2.1 Топографо-геодезические работы

Проектируется проведение следующих видов работ:

- разбивочно-привязочные работы,

- инструментальная привязка сети профилей и магистралей,
- создание топографической основы,
- прорубка визирок и просек,
- закрепление на местности геодезических точек.

Работы проводятся в государственной системе координат (1942 г.), система определения высот Балтийская (1977 г.).

Работы выполняются в течение 1-го полевого сезона.

Вся территория работ относится к горно-таежной местности, расчлененной, большей частью занесенной, с густым лесом с подлеском и валежинами в долинах рек и ручьев и с густой кустарниковой растительностью на водоразделах и многочисленными старыми горными выработками. Категория трудности принимается IV.

На основании анализа картографических и аэрофотосъемочных материалов район буровых и горных работ на 70% залесен лесом смешанного типа, состоящим, в основном, из даурской лиственницы, кедрового стланика (господствующий вид), березы, ели, осины.

По характеру залесенности район относится к разряду редколесной тайги, с расстоянием между деревьями до 10 м, с очень густым подлеском, представленным березой, ольхой, осиной, багульником, шиповником. Такие участки чрезвычайно труднопроходимы, движение возможно только по прорубленным просекам.

Топографо-геодезические работы будут выполнены в соответствии с требованиями “Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ“, Новосибирск, СНИИГГ и МС, 1997 г.

Камеральная обработка материалов по сгущению геодезического обоснования включает: проверку полевых материалов; вычисление длин линий с оценкой точности; вычисление поправок и введение их в длины линий; вычисление координат и высот точек одиночного хода; уравнивание координат и высот узловых точек; составление и считка каталогов координат и высот; составление и вычерчивание схемы теодолитных ходов; составление ведомости

превышений; составление и вычерчивание схемы нивелирных линий; составление объяснительной записки; создание съемочного обоснования.

3.2.2 Геофизические работы

Геофизические исследования скважин 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 многолетнемёрзлых пород и таликовых зон, выявления водоносных горизонтов, обводнённых зон трещиноватости и получения их гидрологических характеристик.

Проектируемый комплекс геофизических исследований скважин представлен следующими методами: гамма-каротаж (ГК), электрокаротаж (КС), каротаж магнитной восприимчивости (КМВ), инклинометрия (ИК), гамма-гамма-каротаж плотностной (ГГК-П), кавернометрия (КВ), расходометрия (РСХ) [31, 33].

Гамма-каротаж будет выполняться аппаратурой Кура-2М. Масштаб записи 1:200, скорость регистрации не более 500 м/час, постоянная времени 3 с.

Контрольные измерения проводятся на каждой скважине в объеме 10 %. Относительная среднеквадратическая погрешность измерений не более ± 10 %.

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

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

Инклинометрия. Измерения будут проводиться гироскопическим

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

Гамма-гамма-каротаж плотностной. Запись кривой ГГК-II будет проводиться одновременно с записью кривой ГК той же аппаратурой. Постоянная времени τ -1,5 с. В качестве источника гамма-излучения будет использован изотоп Cs-137. Длина зонда и масштаб записи будут выбраны на первых скважинах. Объем контрольных измерений 10 %. Допустимая относительная среднеквадратическая погрешность измерений $\pm 10\%$.

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

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

3.2.3 Горнопроходческие работы

Проектом предусматривается механическая проходка, канав в рыхлых отложениях средней мощностью 2.5 м. Средняя глубина, канав до 2.5 м с последующей добивкой вручную. Расстояние между канавами на участке составит 40 м. Планируется пройти 5 канавы общей длиной 310 м.

Проходка канав будет осуществляться в летний период в мерзлых породах с послонной обработкой пород рыхлением.

Углубка канав в коренные породы (вскрытие структурного элювия) будет осуществляться рыхлением бульдозером и добивкой полотна вручную отбойными молоткам на глубину 0,5 м в борозде шириной 0,6 м по всей длине канавы. В пределах площади работ развита многолетняя мерзлота. Максимальная глубина сезонной оттайки грунта около 3 м. Механическая проходка канав предусматривается бульдозером Т-130 с двигателем мощностью 118 кВт, оснащенным рыхлителем типа ДП-26, на склонах до 5°.

При проходке канав бульдозером необходимо сооружение выездных боковых выработок через каждые не менее чем через 40 м длины канавы для размещения отвала пород вскрыши, а также создание въезда и выезда из канавы. Расстояние транспортировки отвалов горных пород до 20 м.

Добивка канав вручную с предварительным рыхлением пород отбойными молотками. Добивка полотна канав: ширина зачисток 0,6 м, глубина 0,5 м.

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

Засыпка канав. Проектом предусматривается засыпка 30 % канав в летний период. Остальные горные выработки будут расположены в пределах опытно-промышленных карьеров. Коэффициент разрыхления 1,2. Породы IV категории, мерзлые. Засыпка канав будет производиться бульдозером Т-130 с двигателем мощностью 118 кВт.

3.2.4 Буровые работы

Бурение разведочных и скважин проектируется с целью разведки золотосодержащих руд зоны Марина.

Разведочные скважины проектируются для разведки и заверки на глубину до 170 м запасов золотосодержащих руд рудопроявления по категории С₁. Места заложения скважин и их глубина определены с учетом анализа ранее

проведенных работ. Бурение будет проводиться по разведочным профилям, по сети 40×40 м. Скважины вертикальные. При вскрытии в призабойной части скважины проектной глубины потенциально рудных образований, бурение скважины продолжается до полного пересечения рудной зоны и выхода во вмещающие породы на 10–20 м.

Рудное тело имеет четкие геологические границы, представлено минерализованными зонами дробления, брекчиями, жилами карбонатного и кварцевого состава с сульфидной минерализацией.

3.2.5 Опробовательские работы

По вмещающим и налегающим породам по керну скважин опробование проводится вручную бороздовым способом, длина секции в среднем 1,0 м. Опробоваться будет 100 % керна. Количество проб с учетом объема бурения и выхода керна (85 %) составит 680 шт, при общем метраже – 3402 м.

Длина бороздовых и керновых проб принимается в среднем 1,0 м.

Так как опробование горных выработок и керна скважин ведется при постоянном наблюдении геолога, отбор контрольных проб для контроля работы пробоотборщика не производится.

Оперативный контроль опробования заключается в сравнении фактических и расчетных весов проб с допустимыми колебаниями до $\pm 20\%$ от теоретического веса (не менее 5 % проб) [1].

Работы будут проводиться в зимний (ненормализованный) период. Категория сложности геологического изучения – 6 (ССН-1-3, т. 5) [43]. Температурная зона VI (ССН-1-5, т. 522). При работах в зимний период применяется поправочный коэффициент $k=1,11$ (ССН 1-5, т. 2) [41].

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

Опробование горных выработок. Канавы опробуются 100 % бороздовым опробованием. Разбивка проб производится с учетом литологических разностей

пород и учетом типов изменений. Средняя длина секции бороздовой пробы по основному проекту - 1,0 м. Сечение борозды 10×3 см.

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

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

Длина секции в среднем 1,0 м. Опробоваться будет 100 % керна разведочных, оценочных и технологических скважин, за вычетом делювия, Основной диаметр опробуемого керна – 58 мм (площадь сечения 26,4 см²).

Отбор керновых проб будет производиться в породах средней категории VIII. 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).

3.2.6 Лабораторные работы

Обработка бороздовых и керновых проб, будет производиться в Пробы на спектральный анализ будут анализироваться в лаборатории ЗАО «ХГРП» в Хабаровске. Пробирный анализ будет проводиться в лаборатории Хаканджинского ГМК. Рентенофлуоресцентный анализ (РФА) будет проводиться в лаборатории ЗАО «ХГРП» в пос. Охотск. Центральной пробирно-аналитической лаборатории УК ПХМ (г. Благовещенск), на стандартном оборудовании с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения по формуле Чечетта: $Q = kd^2$, при $k = 0,6$ (по аналогии с месторождениями Покровское и Пионер). Конечный вес пробы и дубликата составит по 0,6–1,19 кг. Завершающий этап обработки (истирание лабораторной пробы до 0,074 мм) будет производиться там же на дисковом истирателе.

Правильность сокращения обрабатываемого материала проверяется систематическим контрольным взвешиванием сокращенной пробы и

сопоставлением ее фактической и расчетной массы.

Обработка бороздовых проб. Планируется обработка бороздовых проб сечением 5×10 см средним весом 15 кг и сечением 5×3 см средним весом 3 кг.

Средняя категория пород по дробимости – 4 [41]. Средняя крупность породы при дроблении – 40 мм.

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

Обработка керновых проб. Планируется обработать керновые пробы средним весом 9,5 кг каждая, категория дробимости – 4.

Обработка лабораторных проб. Обработка лабораторных проб весом до 1,19 кг. Истирание лабораторных проб будет производиться в дробильном цехе на дисковом истирателе ИДА – 250. Способ работы машинный, истирание до 0,074 мм.

Полуколичественный спектральный анализ на 14 элементов. Полуколичественный спектральный анализ всех, бороздовых и керновых проб, будет проводиться методом просыпки и испарения в лаборатории «Хаканджинского ГМК» на 14 элементов: Ва, Sb, Cu, Pb, Sn, As, Mn, W, Bi, Mo, Ag, Zn, Ni, Co.

Пробирный анализ. На пробирный анализ с определением золота и серебра будут отправляться керновые и бороздовые пробы.

Все пробы будут анализироваться в Пробирный анализ будет проводиться в лаборатории Хаканджинского ГМК Внешний контроль будет проводиться в пробирной лаборатории ОАО «Иргиредмет» по договору.

3.2.7 Геологическая документация

Документация канав. Ведение всех форм первичной геологической документации будет производиться в соответствии с существующими инструктивными требованиями [11]. Геологическая документация всех пройденных канав будет проводиться сразу после окончания их проходки без радиометрических наблюдений.

Средняя глубина канав – 2,5 м. Категория сложности геологического изучения объекта – 6 [33]. Температурная зона VI [31].

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

Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не менее 5 % [9]. Документация будет проводиться в зимний период.

Документация керн скважин. Буровой персонал партии, отряда должен быть под роспись ознакомлен геологом-документатором с правилами о порядке отбора, укладки и этикетирования керна. При пересечении полезного ископаемого (рудных жил, оруденелых зон), извлечение керна из колонковой трубы в керноприемный лоток и укладка его в керновые ящики должны производиться под контролем геологического персонала, для чего устанавливается дежурство геологической службы на этот период [9].

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

Документация будет производиться в кернохранилище на базе участка по всем разведочным без радиометрических наблюдений. Документация ведется

поинтервально по типовым формам. В процессе документации проводится фотографирование керна (попящично и выборочно для наиболее интересных участков керна). Старшими специалистами регулярно производится сверка рядовой документации с натурой в объеме не мене 5 % [9].

Категория сложности геологического изучения объекта – 6 [33]. Средний выход керна – 85 %.

3.2.8 Камеральные работы

Будут проводиться на всех стадиях проектируемых работ: проектирование; полевая камеральная обработка материалов; промежуточные информационные отчеты; окончательная обработка материалов; составление отчета с подсчетом запасов.

Затраты на проектирование, камеральную обработку на геофизические и топогеодезические работы приведены в соответствующих разделах проекта. По остальным видам работ, а также по составлению обобщающих материалов и окончательного отчета затраты времени и труда на камеральные работы приводятся в данном разделе. Сметная стоимость камеральных работ, не включенных в сборники СНОР-93, определяется сметно-финансовыми расчетами.

Горные работы. В состав камеральных работ входит полевая и окончательная обработка материалов документации канав общей длиной по полотну – 865 м. В полевую обработку полученных материалов входит составление плана горных работ, каталога горных выработок, каталога проб, составление планов опробования и других материалов. Окончательная обработка включает: составление планов поверхности и геологических карт, увязка данных, полученных по канавам с результатами бурения на планах и картах, разноска результатов анализов проб на карты и планы. Написание глав окончательного отчета по геологическому строению, тектонике, магматизму, методике проведения разведочных работ и подготовка данных для написания других разделов отчета.

По опыту работ на золоторудных объектах Хабаровского края на

камеральную обработку 1 000 м документации горных выработок требуется 1 чел.-мес.

Буровые работы. Проектом предусматривается бурение разведочных скважин общим объемом – 3402 м.

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

По опыту работ на золоторудных объектах Хабаровского края на камеральную обработку 1000 м документации скважин требуется 0,6 чел.-мес.

Камеральные топографо-геодезические и маркшейдерские работы включают:

- составление планов тахеометрической съемки масштаба 1: 2 000, категория трудности 4;
- комплексное вычерчивание топографического плана масштаба 1:10 000, категория трудности 4;
- составление и вычерчивание планов горных работ масштаба 1: 2 000, категория трудности 3;
- составление и вычерчивание планов опробования масштаба 1: 500, категория трудности 3;
- вычисление теодолитных и дальномерных ходов.

План масштаба 1: 2 000 составляется на площадь геологического плана соответствующего масштаба. Высота сечения рельефа 0,5 м.

По результатам запроектированных работ будет составлен отчет с подсчетом запасов категории С₁, (составление ТЭО временных кондиций не предусматривается – кондиции планируется принять по аналогии с

Хаканджинским золоторудным месторождением, расположенным в сходной географо-экономической обстановке и имеющим сходные параметры рудных тел). Будут даны рекомендации по проведению дальнейших разведочных работ. Отчет планируется представить в 4 экземплярах на бумажных носителях и 1 экземпляр на электронном носителе на рассмотрение в Хабаровский ТКЗ в IV квартале 2011 года.

Составление отчета планируется в офисе ОАО «Полиметалл» в г. Хабаровске.

Чертежно-оформительские работы. В состав работ входит составление авторских экземпляров графики на бумажных носителях (на масштабной координатной бумаге для паспортов (колонок) скважин и на ватмане – для остальной графики).

3.3 Прогноз экономических, и социальных последствий реализации проекта

Проводимыми по настоящему проекту на разведку золоторудного поля Озёрного, работами планируется разведка участка Марина для подтверждения запасов золотосодержащих руд по категории С₁.

Социальными последствиями успешного выполнения проекта геолого-разведочных работ будет прирост запасов Хаканджинского месторождения.

Возможное негативное влияние на жизнедеятельность местного населения будет сведено к минимуму, т.к. район лицензионной площади не используется для земледелия и мало населен.

При проведении разведочных выявленных месторождений рекультивационные мероприятия будут проводиться в ограниченном объеме для горных выработок, не попавших в контур будущих карьеров и объектов их инфраструктуры. В полном объеме будет проводиться только ликвидационный тампонаж геолого-разведочных скважин с целью предотвращения загрязнения подземных вод поверхностными и преждевременного срабатывания их запасов.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Полевые буровые, горные и геофизические работы на участке будут проводиться по договору с ЗАО «ХГРП» согласно календарному графику с полным инженерно-геологическим обеспечением. Рабочие, выполняющие полевые работы, проживают в основном в г. Хабаровске.

Организационно работы будут выполняться вахтовым методом. Продолжительность вахт при производстве основных видов работ устанавливается 15 календарных дней при 12 часовой рабочей смене. Проживание работников вахт предусматривается во временном жилье на месторождении Озёрном. Доставка вахт из г. Хабаровск в вахтовый поселок и обратно будет осуществляться самолетом до пос. Охотск, а за тем вертолётном до вахтового поселка.

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов на ГРР» [27] от сметной стоимости полевых работ:

- на организацию – 1,5 %;
- на ликвидацию – 1,2 %.

Согласно поставленным выше задач в пределах рудной зоны Марина предусматривается провести следующие работы.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчет затрат времени и труда на полевые работы общего назначения

Таблица 1 – Расчет затрат времени и труда на полевые работы общего назначения

Виды работ по условиям	ед. изм.	объем работ	норматив. документ	норма на ед. работ	затраты времени, смена	норма затрат труда чел. см.	затраты труда чел. см.
Геологическая документация канав, без р/м, кат. сложн. – 5, глуб до 3 м	100 м	8.65	ССН-1-1, табл.26, стр.3, гр.6, п. 68	4.51	39.01	1.54	60.08
Геологическая документация керн скважин, кат. слож. 6	100 м	34.02	ССН-1-1, табл.31, стр.2, гр.6, п. 75-77, 79	4.51	153.43	1.54	236.28
Итого:					39.01		60.08

58

4.2 Расчёт затрат времени и труда на горные работы для получения запасов по категории С₁

Таблица 2 – Расчёт затрат времени и труда на горные работы для получения запасов по категории С₁

Виды работ по условиям	Ед. изм.	Объем работ	Норм. докумен т, ССН-4	Затраты времени на ед., час	Коэфф. отклонен. от нормы	Затраты времени, смен (1 см.= 6,65 ч)	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см	Затраты труда на ед., чел.дн. / 1 см
Проходка канав (траншей) бульдозером (лето) без предв. рыхления пород, глубина выработки до 3.0 м, бульдозер 118 кВт, в т. ч.:	100 м ³	10726				4221.642		

Продолжение таблицы 10

Проходка канав глубиной до 1м в талых породах II кат., летом, бульдозер 118 кВт;	100 м ³	1072	т.30, с.1, гр.3	1.33	1.1	214.4	1.544	331.0336
Проходка канав (траншей), IV категория, мерзлые послойная отработка глубиной до 3 м	100 м ³	9654	т.30, с.3, гр.6, т.1, стр.3,	2.22	1.2	3222.839	1.544	4976.064
Добивка канав (траншей) мехпроходки вручную в породах IX кат. (расчистка) без предварительного рыхления, перекидка породы до 3 м, (лето)	100м ³	259,5	т.7, с.1, гр.6, т.1, с.13, т.10	3.54	1.2	138	1.302	179.676
Засыпка канав бульдозером без трамбовки, породы рыхлые II категории	100 м ³	2574	т.162, с.2.2, гр.4, т.163	1.67	1.2	646.403	1.444	933.4059

4.3 Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин

Таблица 3 – Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин

Группа скважин, интервал глубин, пород разрушающий инструмент	Катег. пород	Объём бурения, м	Норм. документ (ССН-5)	Затраты времени ст. см на 1м	Поправочный коэффициент (ССН-5, т. 4, гр.3,) стр. «Г», «В», «А»				Затраты врем., ст.смен	Норма затрат труда, т.14,15, чел.-дн. на 1ст.см	Затраты труда наобъем, чел.дн.
					сложные условия	промывка	на наклон 60°	Итого коэфф.			
Группа скважин 3(0-300 м) наклонные		3402							853.81		2834.66
-твердосплавное, диаметр 132 мм	VI	102	т.5, с.75, т.4.	0.14	1	1	1.1	1.1	15.71	3.32	52.15
-алмазное, диаметр 96 мм	IX	2892	т.5, с.39, т.4.	0.17	1.1	1.1	1.1	1.3	654.37	3.32	2172.52
-алмазное, диаметр 96 мм	XI	476	т.5, с.39, т.4.	0.29	1.1	1.1	1.1	1.3	183.73	3.32	609.99
Группа скважин 3(0-300 м) наклонные		65							15.84		52.58
-твердосплавное, диаметр 151 мм	VI	1.6	т.5, с.75, т.4.	0.14	1	1	1.1	1.1	0.25	3.32	0.83

Продолжение таблицы 3

-алмазное, диаметр 96 мм	IX	55.6	т.5, с.39, т.4.	0.17	1.1	1.1	1.1	1.1	12.57	3.32	41.75
-----------------------------	----	------	--------------------	------	-----	-----	-----	-----	-------	------	-------

4.4 Расчёт затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

Таблица 4 – Расчёт затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

№ поз	Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объем работ	Затраты времени, ст.см
1	<i>Крепление скважин</i>							24.38
1.1	<i>Крепление наклонных. скважин (разведоч. и техн.)</i>							24.38
1.1.1	Промывка скважины							
	В инт. 0-100 м наклонные	1 пр.	0-100	т. 64, с.1, г.3	0.07	1.21	12	1.02
	В инт. 100-200 м наклонные	1 пр.	100-200	т. 64, с.1, г.4	0.12	1.21	12	1.74
1.1.2	Проработка перед спуском труб							
	В инт. 0-100 м наклонные	1 пр.	0-100	т.65, с.1, г.3	0.38	1.21	12	5.52
	В инт. 100-200 м наклонные	1 пр.	100-200	т.65, с.1, г.4	0.41	1.21	12	5.95
2	<i>Проработка (калибровка) скважин</i>							11.47
2.1	В инт. 0-100 м наклонные	1 прораб	0-100	т.65, с.1, г.3	0.38	1.21	15	5.52
2.2	В инт. 100-200 м наклонные	1 прораб	100-200	т.65, с.1, г.3	0.41	1.21	11	5.95
3	Тампонирувание скважин глиной							5.81

Продолжение таблицы 4

3.1	Тампонирувание наклонных скважин 2 гр.	м	0-100	т.69, с.1, г.3	0.11	1.21	12	1.60
3.2	Тампонирувание наклонных скважин 3 гр.	м	100-200	т.69, с.1, г.3	0.29	1.21	12	4.21
4	Промывка скважин при подготовке к ГИС							2.76
4.1	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	0-100	т.64, с.1, г.3	0.07	1.21	15	1.02
4.1	Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	100-200	т.64, с.1, г.3	0.12	1.21	11	1.74
5	Ликвидация скважин							9.05
5.1	Заливка глинистым раствором							6.82
	Наклонные скважины 2 гр.	1 залив.	0-100	т.70, с.1, г.3	0.18	1.21	15	2.61
	Наклонные скважины 3 гр.	1 залив.	100-200	т.70, с.1, г.4	0.29	1.21	11	4.21
5.2	Установка пробки							2.47
	Установка пробки наклонные 2 гр.	1 устан	0-100	т.66, с.1, г.3	0.06	1.21	15	0.87
	Установка пробки наклонные 3 гр.	1 устан	100-200	т.66, с.1, г.3	0.1	1.21	11	1.60
6	<i>Затр. времени буровой бригады на обслуживание ГИС</i>	<i>бр.см</i>						4.95

4.5 Расчет затрат транспорта на монтаж-демонтаж. перевозки буровых установок

Таблица 5 – Расчет затрат транспорта на монтаж-демонтаж. перевозки буровых установок

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН-5	Норма времени, на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивую мерзлоту (п. 95)	Затраты времени на объем, ст.-см	Затраты транспорта, (т. 83, с. 2,3, гр.5,6) маш.см	
							на 1 м-дем	на объем
Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-300 м. Лето						7.26		
- на 1-й км	м.-дем.	3	т.81, стр.3, гр. 5	2.2	1.1	7.26	0.729	5.29
Перевозка буровых зданий (блоков) летом						0.57		
- на 1-й км	перев.	4	т.117, стр.1, гр.3	0.13	1.1	0.57		
Итого монтаж-демонтаж, перевозки						7.83		

4.6 Расчет числа отряда-смен на выполнение геофизических исследований скважин (ССН, вып. 3, ч. 5)

Таблица 6 – Расчет числа отряда-смен на выполнение геофизических исследований скважин (ССН, вып. 3, ч. 5)

Вид исследования и операции	Един. изм.	Номера таблиц, норм.	Группа скважин	
			2-я /до 100 м	3-я /до 200 м
Исследования масштаба 1:200				
Инклинометрия через 10 м			12	12
Норма времени на единицу (т. 13)	отр.с 1000м	т.13.н. 1.16. 2.16	2.09	1.25
Поправка за наклон скважины	отр.с 1000м	т.1. 2.1	0.01	0.01
Число единиц	1000 м		0.893	0.22
Число отрядов-смен			1.87	0.28
Итого			2.14	

64

4.7 Расчет затрат времени и труда на опробование

Таблицы 7 – Расчет затрат времени и труда на опробование

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объем работ	Нормат. документ (ССН-1-5)	Норма времени, бр.см	Коэфф. отклонен.	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
<i>Отбор керновых проб:</i>								
Керновое -IX кат.			т.29, с.1, г.7, т. 30, г.4, с.9					
Керновое -XI кат.	100 м	4.43	т.29, с.1, г.7, т. 30, г.4, с.9	8.21	-	36.12	2.1	75.86
<i>Отбор бороздовых проб, сечение 10×5</i>								
Бороздовое -IX кат.	100 м	6.35	т.5, с.4, г.13, т. 6, г.4, с.7	5.14	-	32.64	2.1	68.54

Продолжение таблицы 7

<i>Отбор геохимических проб (точечных)</i>									
Геохимическое -IX кат.	100 проб	5.36	т.16, с.1, г.6, т. 17, г.4, с.7	3.73	-	19.99	2.1	41.98	
Геохимическое -XI кат.	100 проб	4.57	т.16, с.1, г.7, т. 17, г.4, с.7	3.94	-	18.01	2.1	37.81	
<i>Отбор частных лабораторно-технологических проб массой 100 кг:</i>					-				
Из первичных руд (керна d=85 мм)	100 м.	0.06	т.29, с.1, г.7, т. 30, г.4, с.9	7	0.3	0.42	2.1	0.71	

65

4.8 Расчёт затрат времени и труда на обработку проб

Таблица 8 – Расчёт затрат времени и труда на обработку проб

Вид проб, способ обработки	Вес пробы, кг.	Конеч. диам. дробл.	Катег. пород	Един. измер.	Норм. Документ (ССН-1-5)	Объём работ	Затраты времени, бр.-см		Затраты труда, ч.-дн.	
							на един.	на объём	на един. т.47. г.4	на объём
Керновые пробы, машинно-ручной с использов.многостад. цикла, k=1	9.5	1	VII-XII	100 пр.	т.46 г.6, с.3	7.14	5.74	41	1.39	57
Керновые пробы, машинный-измельчение лабор. Проб до анализа	1	0.074	VII-XII	100 пр.	т.57 г.5, с.1	7.14	5.19	37.1	1.39	51.5

Продолжение таблицы 8

Бороздовые пробы пробы, машинно-ручной с использов.многостад. цикла, k=1	15	1	VII-XII	100 пр.	т.46 г.6, с.3	6.67	5.74	38.3	1.39	53.2
Бороздовые пробы, машинный-измельчение лабор. Проб до аналитических	1	0.074	VII-XII	100 пр.	т.57 г.5, с.1	6.67	5.19	34.6	1.39	48.1
Геохимические пробы пробы, машинно-ручной с использов.многостад. цикла, k=1	0.5	1	VII-XII	100 пр.	т.51, гр.4, с.2	9.93	1.33	13.2	1.39	18.4
Геохимические пробы, машинный-измельчение лабор. Проб до аналитических	0.5	0.074	VII-XII	100 пр.	т.60, гр.7, с.4	9.93	0.96	9.5	1.39	13.3

96

4.9 Расчёт затрат времени на лабораторные исследования

Таблица 9 – Расчёт затрат времени на лабораторные исследования

Вид работ и условия их выполнения	Един. изм.	Объём работ	Компоненты анализа	Норм. документ ССН-7	Затраты времени, бр.час	
					на един	на объём
Спектральный полуколичественный анализ на 16 элементов	проба	2374	As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Nb			307.67
- подготовка проб, введение в зону дуги труднолетучих компонентов	проба	2374		т.3.1, н. 398	0.12	284.88
- определение элементов в пробах сложного состава	10элемент.	1,6x2374		т.3.1, н. 401	0.06	22.79

Продолжение таблицы 9

Пробирный	проба	829	золото	т. 4.2, с. 436	0.94	779.26
внутрен. контроль (5%)	проба	69	золото	т. 4.2, с. 436	0.94	64.86
Внешний контроль (5%)	проба	69	золото	т. 4.2, с. 436	1.88	129.72
Пробирный	проба	829	серебро	т. 4.2, с. 433	0.78	646.62
Внутрен. контроль (5%)	проба	69	серебро	т. 4.2, с. 433	0.78	53.82
Внешний контроль (5%)	проба	69	серебро	т. 4.2, с. 433	0.78	53.82
Всего						1728.1
						2035.77

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

Таблица 10 – Расчет затрат времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ

Виды работ	Катег.	Расч. един.	Норм. документ ССН-9	Норма врем. на расч. ед.	Коэф. отклон.	Объем работ	Кол-во бр.-дн.	Затраты труда в чел./днях		Затраты трансп. маш.см	
								на един. работы +0,25	на весь объем	на един.	на объем
Перенесение на местность проекта расположения геолог. точек при пеших переходах до 500 м	4	точка	т.48, с.1, г.6	0.07	-	4	0.28	0.37	0.1	-	-

Привязка точек геологоразведочных наблюдений (канал, скважин) теодолитными ходами точности 1:500 при расстоянии между точками 200 м	4	точка	т.52, н.5, г.6	0.04	-	4	0.16	0.37	0.06	0.13	0.52
Передача высот на точки геологоразведочных наблюдений тригонометр. нивелированием	5	км	т.58, с.1, г.7	0.19	-	4	0.76	1	0.76	0.57	2.28
Определение в натуре заданного азимута накл. бурения скважин	4-5	скважина	т.86, с.1, г.6	0.42	-	4	1.68	1.92	3.23	0.22	0.71
Итого на топоработы									4.15		

4.11 Расчет затрат времени на камеральную обработку материалов и написание отчета

Таблица 11 – Расчет затрат времени на камеральную обработку материалов и написание отчета

<i>Вид работ</i>	Ед. изм.	Объем работ	Нормативный документ	Норма на един. чел./см	Затраты времени, чел.-см.	Норм. док. по затратам труда	Норма затрат труда, чел./см	Затраты труда, чел./см
Промежуточная камеральная обработка материалов	СФР		СФР (Инстр. по составл. проектов и смет)				53 чел.-мес	
Окончательная камеральная обработка материалов	СФР		то же				42 чел.-мес	
Итого							95 чел.мес.	
Ввод в компьютер текста отчета без вертик. графления, кат. сложности 2	100 листов	2	н.43	3.87	7.74	ССН-1-1, п.110	0.68	5.26
Ввод в компьютер текста в таблицах, кат. сложн. 2, к-во вертикальных граф 7-9	100 листов	2	н. 59	6.56	13.12	ССН-1-1, п.110	0.68	8.92
<i>Итого машинописные работы</i>		4			20.86			14.18
Печать оцифрованных графических приложений к отчету	10 листов	3.2	н. 82	0.42	1.344	гр.7.4.	0.37	0.5
Печать текста и таблиц, лазер. принтер	100 с	16	н. 86	0.1	1.6	гр.7.4.	0.1	0.16

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [4,13], Федеральный Закон «О недрах» [27], «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [2].

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

5.1 Электробезопасность

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

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, а также блокировок, кожухов и ограждений, и средств связи между оператором и рабочими на линиях должны проверяться перед началом работ (визуально) [7].

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

Перед включением напряжения (аппаратуры) оператор должен оповестить об этом весь работающий персонал соответствующим сигналом.

Не допускается передавать сигналы путем натяжения провода. После окончания измерения необходимо отключить все источники тока [4].

В случае изменения в ходе исследований порядка, схем, режимов работы руководитель работ должен ознакомить с ними всех исполнителей на объекте.

Корпуса генераторов электроразведочных станций и другого электроразведочного оборудования должны быть заземлены согласно

действующим правилам. При работе с электроустановками напряжением свыше 200 В источники тока и места заземления должны быть ограждены и снабжены предупреждающими щитами с надписью – «Под напряжением, опасно для жизни!». В населенной местности должны быть приняты меры, исключающие доступ к ним посторонних лиц.

По ходу проложенных линий, подключаемых к источникам опасного напряжения, у питающих электродов, расположенных в населенных пунктах, в высокой траве, камышах, кустарнике и т.п., должны выставляться предупредительные знаки – «Под напряжением, опасно для жизни!» [7].

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

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

Включение источников питания должно производиться оператором только после окончания всех подготовительных работ на линиях. Оператор должен находиться у пульта управления до конца производства измерений и выключения источников питания [13].

При работе на линиях и заземлениях необходимо:

-производить монтаж, демонтаж и коммутации только после получения команды от оператора;

-отходить от токонесущих частей установок на расстояние не менее 3 м перед включением источника тока;

-использовать при проверке на утечку путем поочередного отключения питающих электродов напряжение не выше 300 В в сухую и 100 В в сырую погоду; держать поднимаемый конец провода только за изолирующий корпус вилки (фишки, штепсельного разъема) в диэлектрических перчатках;

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

-подключать к питающей линии только полностью смонтированный контур заземления;

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

- использовать только стандартные коммутационные изделия [4].

5.2 Пожарная безопасность

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

На территории буровых установок и вахтового поселка устанавливаются ручные звуковые извещатели. В качестве средства связи используется производственная радиосвязь (переносные УКВ радиостанции). Каждый объект обеспечивается противопожарным инвентарем и оборудованием в соответствии с действующими нормами (таблица 12) [2].

Таблица 12 – Противопожарный инвентарь и оборудование

Наименование объекта	Противопожарный инвентарь						
	огнетушители химические пенные, шт	огнетушители химические углекислотные, шт	ящики с песком и лопатой (объем 0,2 м ³), шт	войлок, кошма, асбест (размер 2×2 м)	бочки (250 л) с водой, шт	ведра пожарное, шт	комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом), комплект
Передвижные буровые установки с приводом от электродвигателя	2	1	2				2
Электростанции с приводом от ДВС (на одно помещение)	1	1	1	1			1
Гараж на 8 единиц автотранспортной техники	1		1				
Закрытые складские помещения	1						1
Инвентарные пожарные пункты в вахтовом поселке	2						3
Механические мастерские (площадь пола 200 м ²)	1		1				1

В вахтовом поселке с числом жителей от 50 до 500 человек объем неприкосновенного противопожарного запаса воды должен составлять не менее 60 м³ (исходя из допустимого расчетного расхода воды 5 л/с при расчетном времени тушения пожара 3 часа). Количество противопожарных водоемов должно быть не менее двух, в каждом храниться половина запаса воды.

На территории поселка в разных местах с учетом обслуживания всей площади устанавливаются две металлические утепленные обогреваемые емкости для хранения противопожарного запаса воды. Каждая имеет объем 30 м³. Вода в емкости подвозится автоцистернами [13].

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

Количество отводов с пожарными кранами предусматривается до 8 штук. Каждый пожарный кран комплектуется пожарным рукавом длиной 40 м и стволом с соответствующей насадкой. В качестве насосной установки будет использована пожарная мотопомпа марки МП-600, которая содержится в теплом помещении вблизи емкости с водой.

Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой» [2].

5.3 Охрана труда

Обучение и инструктаж безопасным приемам и методам труда должен проводиться в обязательном порядке, независимо от характера и степени опасности производства, а также квалификации и трудового стажа работающих по данной профессии или должности. Целью производственного инструктажа является изучение работающими правил, норм и инструкций по технике безопасности и охране труда, овладение безопасными приемами и методами труда [8].

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования,

правильностью оформления документации возлагается на инженера по технике безопасности. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [7].

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 (если предусматриваются буровые работы) [13]. Все выявленные недостатки должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Рабочие и ИТР, принимаемые на работу, проходят курс обучения по технике безопасности, в котором особое внимание уделяется вредным и опасным производственным факторам. Все работники участка пройдут медосмотр и курс противоэнцефалитных прививок [7].

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

- защитная одежда от вредных биологических факторов (противоэнцефалитные костюмы);

- средства защиты ног (обувь резиновая);
- средства защиты рук от механических воздействий (рукавицы защитные);
- средства защиты головы (каска при буровых и горных работах);
- средства защиты лица (лицевые накомарники);
- средства защиты глаз (защитные очки при опробовательских работах);
- средства дерматологические (мази и репелленты от кровососущих насекомых) [4].

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

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 [13].

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

5.4 Охрана окружающей среды

Площадь работ находится в экологически благополучном Охотском районе Хабаровского края и характеризуется следующими показателями: радиационная характеристика в пределах естественного фона; атмосферный

воздух практически не загрязнен; островное распространение вечномерзлых пород; ландшафт территории подвергся частичному техногенному воздействию в результате отработки россыпей; редких охраняемых видов растительного сообщества и животного мира в пределах рудоперспективной площади и на прилегающих территориях не зарегистрировано; охраняемых и рекреационных территорий, а также исторических памятников на площади работ и в ее окрестностях нет.

Для обеспечения охраны, окружающей с исполнителями, будет проведена разъяснительная работа по вопросам охраны природы, правилам охоты и рыбной ловли, а также о мерах ответственности за нарушение этих правил. Их выполнение будет производиться по согласованию и разрешению администрации области, района, комитета по охране природы и органов государственной земельной и лесной охраны.

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [27] пользователь недр обязан обеспечить:

- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами, и при первичной переработке минерального сырья;

- соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых;

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

- безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;

- соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами;

- приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных

при пользовании недрами, в состоянии, пригодное для их дальнейшего использования;

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

- выполнение условий, установленных лицензией или соглашением о разделе продукции.

В соответствии со статьей 23 указанного Закона [27] к основным требованиям по рациональному использованию и охране недр относятся:

- обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;

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

- обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов;

- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых;

- охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;

- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;

- соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации

предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

- предупреждение самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях;

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

В соответствии со статьей 23.3 указанного Закона [27] пользователи недр, осуществляющие первичную переработку получаемого ими из недр минерального сырья, обязаны обеспечить:

- строгое соблюдение технологических схем переработки минерального сырья, обеспечивающих рациональное комплексное извлечение содержащихся в нем полезных компонентов; учет и контроль распределения полезных компонентов на различных стадиях переработки и степени их извлечения из минерального сырья;

- дальнейшее изучение технологических свойств и состава минерального сырья, проведение опытных технологических испытаний с целью совершенствования технологий переработки минерального сырья;

- наиболее полное использование продуктов и отходов переработки (шламов, сточных вод и других); складирование, учет и сохранение временно не используемых продуктов и отходов производства, содержащих полезные компоненты.

В соответствии со статьей 24 указанного Закона [27] к основным требованиям по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, относятся:

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

- осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных выбросов газов, прорывов воды, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов;

- управление деформационными процессами горного массива, обеспечивающее безопасное нахождение людей в горных выработках;

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

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

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,6 [31]
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно - экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 20 %)
- температурная зона (ССН-1-5, т. 522) – VI [41];

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

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

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [31], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5% и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

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

Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту «Инструкция по составлению проектов и смет на ГРР» [31].

Таблица 13 – Общая сметная стоимость геологоразведочных работ

Смета составлена в ценах 2021г. Сметная стоимость **105061280**

№ поз	Наименования работ и затрат	Ед. изм.	Единичная расценка, руб. коп.	Объем работ	Полная сметная стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5	6
I	ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			41 907 146
A	<i>Собственно геологоразведочные работы</i>	руб.			36 460 972
1	ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	руб.			250 000
1.1	Составление проекта и сметы	руб.	250 000.00	1	250 000
2	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ	руб.			34 469 453
2.1	Геологическая документация канав керна скважин, кат. 1	100 м	7 563.85	8.65	65 427
2.2	Буровые работы. Колонковое бурение. Скважины I группы. Вертикальные.	руб.			33 991 281
2.2.1	Бурение диаметром 132 мм, твердосплав. Кат. 5	м	9 000.00	102	918 000
2.2.2	Бурение диаметром 112 мм, твердосплав. Кат.8	м	9 800.00	3368	33 006 400
2.2.3	Зимнее удорожание бурения	чел.мес.	673.46	5.05	3 401
2.2.4	Монтаж, демонтаж и перевозки буровой установки на 1 км в зимнее время	м-д	12 000.00	5.29	63 480
2.2.5	Проходка канав без рыхления	1 м ³	800.00	10 726.00	8 580 800
2.2.6	Засыпка канав	1 м ³	800.00	2 574.00	2 059 200
2.3	Геологическая документация				
2.3.1	В кернохранилище	м	3 000.00	3 402.00	10 206 000
2.3.2	Канав	м	3 000.00	865.00	2 595 000
2.4	Опробование твердых п.и.				
2.4.1	а) Отбор керновых	м	1 500.00	3 402.00	5 103 000
2.4.2	б) Отбор бороздовых проб	м	1 500.00	865.00	1 297 500
2.4.3	а) Обработка керновых, бороздовых проб	м	2 000.00	4 267.00	8 534 000
2.5	Геофизические исследования в разведочных и технологических скважинах				
2.5.1	Каротаж, инклинометрия	м	1 000.00	2.14	2 140
2.3	Опробовательские работы	руб.			41 845
2.3.1	Отбор керновых проб вручную, 8 кат.	100 м	19 020.42	2.2	41 845
2.4	Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	руб.			370 900
2.4.1	Перенесение на местность проекта расположения точек	точка	499.64	4	1 999

2.4.2	Тахеометрическая съемка М 1:2000, высота сечения рельефа 1м	кв.км	90 429.02	4	361 716
2.4.4	Составление плана тахеометрической съемки	дм2	1 069.70	4	4 279
2.4.5	Вычерчивание оригинала плана	дм2	726.54	4	2 906
3	Организация и ликвидация полевых работ	руб.			930 675
3.1	Организация полевых работ, 1.5%	руб.			517 042
3.2	Ликвидация полевых работ, 1.2%	руб.			413 633
3.3	Лабораторные работы				
3.4	Полуколичественный анализ	руб.	2 374.00	1000	2 374 000
3.5	Пробирный анализ	руб.	829.00	1000	829 000
4	Камеральные работы	руб.			810 844
4.1	Распечатка текста	100 стр/см	4 436.32	1	4 436
4.2	Распечатка текста с вертикальным графлением	100 стр/см	6 164.68	0.3	1 849
4.3	Вычерчивание карт контуров	кв. дм/см	843.63	4	3 375
4.4	Раскраска геологических карт	кв. дм/см	295.89	4	1 184
4.5	Подсчет запасов и ресурсов	чел.мес.	500 000.00	1	500 000
4.6	Составление текста отчета	чел.мес.	300 000.00	1	300 000
Б	СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	руб.			5 446 174
1	Транспортировка 15,8%	руб.			5 446 174
II	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			8 381 429
	Всего накладные и основные расходы	руб.			50 288 575
III	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	руб.			5 028 858
	Итого	руб.			55 317 433
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	руб.			3 702 687
1	Командировки	руб.			41 200
2	Полевое довольствие	руб.	500.00	30.780	15 390
4	Доплаты, 10%	руб.			3 646 097
V	ПРОЧИЕ	руб.			50 000
1	Экспертиза проекта и сметы	руб.			50 000
VI	ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ	руб.			187 668
1	Лабораторные работы	руб.	46 622.00	4	186 488
2	Определение радионуклеидов	руб.	1 180.00	1	1 180
	ИТОГО	руб.			59 257 788
	Резерв - 6%	руб.			3 555 467
	ИТОГО	руб.			62 813 255
VIII	НДС-18%	руб.			11 306 386
	ВСЕГО	руб.			105 060 281

Таблица 14 – Расчет сметной стоимости на проектирование

Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

8

№ поз	Статья расхода	Ед. изм.	Затраты труда	Ставка	Сумма расходов, руб.	Поправ. коэфф.	Итого расходов	Уд. вес затрат, %	Индекс	Ср. взв. индекс
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Заработная плата:									
	Основная									
	ведущий геолог	ч/мес	1	27400	27400					
	экономист I категории	ч/мес	0.3	16100	4830					
	Итого	руб.			32230	1.3	41899			
	Дополнительная з/та 7,9%	руб.			2546	1.3	3310			
	Всего основная и допол.	руб.			34776	1.3	45209	68.4	2.468	1.6881
	Отчисления на соц. нужды 39%	руб.			13563		17632	26.7	1.962	0.5239
	ВСЕГО ЗАРПЛАТЫ	руб.	1.3		48339		62841			
I	Материалы 5%	руб			1739	1.2	2087	3.2	2.468	0.0790
II	Амортизация:									
	Амортизация компьютерной техники	мес	1.3	757	984	1	984	1.5	1	
	Амортизация программного обеспечения	мес	1.3	178	231	1	231	0.3	1	
	Итого основных расходов	руб.			51293		66143	102		2.3090

Таблица 15 – Расчет сметной стоимости расчетной единицы работ на бурение [51]

Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Разновидности работ	Бурение скважин		Монтаж-демонтаж		Сопутствующие работы	
	Норма СНОР-94, т.1 [48]	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т. 17 [48]	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т. 1 [48]	С учетом коэффиц.
1	2	3	4	5	6	7
Затраты на оплату труда	1307	1699	2854	3710	1307	1699
Отчисления на социальные нужды	511	664	1115	1450	511	664
Материальные затраты	3899	4679	9925	11910	2729	3275
Амортизация	314	365	1339	1556	314	365
Итого основных расходов	6031	7407	15233	18626	4861	6003
Итого с учетом коэффициента удорожания (0,65)		4815		12107		3902

Таблица 16 – Расчет сметной стоимости горных работ [45]. Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Разновидности работ	Проходка канав без предварительного рыхления		Проходка канав с предварительным рыхлением		Засыпка канав	
	Норма СНОР-94, т.8	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т.8	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т. 37	С учетом коэффиц.
Затраты на оплату труда	804	1045	922	1199	776	1009
Отчисления на социальные нужды	314	408	358	465	302	393
Материальные затраты	3040	3648	4877	5852	3062	3674
Амортизация	804	934	1760	2045	928	1078
Итого осн. расходов	4962	6035	7917	9561	5068	6154
Итого с учетом коэффициента удорожания (0,65)		3923		6215		4000

Таблица 17 – Расчет сметной стоимости на документацию горных выработок. Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Разновидности работ	Документация канав		Документация керна			
	Норма СНОР-94, т. 4 [46]	С учетом коэфф.	У буровой		В кернохранилище	
			Норма СНОР-94, т. 3 [46]	С учетом коэфф.	Норма СНОР-94, т. 3 [46]	С учетом коэфф.
1	2	3	4	5	6	7
Затраты на оплату труда	21454	27890	21067	27387	23249	30224
Отчисления на социальные нужды	8367	10877	8216	10681	9067	11787
Материальные затраты	18655	22386	6839	8207	734	881
Амортизация	733	852	733	852	-	-
Итого основных расходов	49209	62005	36855	47127	33050	42892
Итого с учетом коэффициента удорожания (0,65)		40303		30633		27880

8

Таблица 18 – Расчет сметной стоимости на геофизические исследования в скважинах [42]. Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Разновидности работ	Геофизические исследования в разведочных и технологических скважинах			
	Каротаж, ЭЖ и КМВ		Инклинометрия	
	Норма СНОР-94, т.6	С учетом коэффиц	Норма СНОР-94, т.6	С учетом коэффиц
Затраты на оплату труда	86643	112636	86643	112636
Отчисления на социальные нужды	33728	43846	33728	43846
Материальные затраты	196269	235523	196269	235523
Амортизация	280700	326173	280700	326173
Итого основных расходов	597340	718178	597340	718178

Итого с учетом коэфф. удорожания (0,65)		466816		466816
---	--	--------	--	--------

Таблица 19 – Расчет сметной стоимости топографо-геодезических работ [49]. Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Разновидности работ	Тахеометрический ход		Разбивка профилей		Теодолитный ход		Техническое нивелирование		Перенесение выработок в натуру	
	Норма СНОР-94, т.2	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т.3	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т.1	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т.1	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т.3	С учетом коэффиц.
Затраты на оплату труда	49251	64026	62078	80701	50851	66106	57226	74394	38075	49498
Отчисления на социальные нужды	19202	24963	24232	31502	19863	25822	22327	29025	14859	19317
Материальные затраты	20625	24750	60401	72481	30785	36942	50698	60838	5740	6888
Амортизация	3683	4280	11659	13548	6325	7350	11227	13046	965	1121
Итого основных расходов	92761	118019	158370	198232	107824	135220	141478	177303	59639	76824
Итого с учетом коэффициента удорожания (0,65)		76712		128851		87893		115247		49936

Таблица 20 – Расчет сметной стоимости отбора проб [44]. Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Разновидность работ	Отбор керновых, технических и по руде проб и проб вычерпывания		Отбор бороздовых проб	
	Норма СНОР-94, т.1	С учетом коэффиц	Норма СНОР-94, т.3	С учетом коэффиц
Затраты на оплату труда	19546	25410	22667	29467
Отчисления на социальные нужды	7623	9910	8840	11492
Материальные затраты	15576	18691	4905	5886
Амортизация	-	-	537	624
Итого основных расходов	42745	54011	36949	47469
Итого с учетом коэффициента удорожания (0,65)		35107		30855

Таблица 21 – Расчет сметной стоимости обработки проб [44]. Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Разновидности работ	Обработка керновых и бороздовых проб	
	Норма СНОР-94, т.1	С учетом коэффиц
Затраты на оплату труда	12342	16045
Отчисления на социальные нужды	4814	6258
Материальные затраты	33597	40316
Амортизация	3637	4226
Итого основных расходов	54390	66845
Итого с учетом коэффициента удорожания (0,65)		43449

Таблица 22 – Расчет сметной стоимости лабораторных работ [43]. Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Разновидности работ	Полуколичественный анализ		Пробирный анализ	
	Норма СНОР-94, т.1	С учетом коэффиц.	Норма СНОР-94, т.1	С учетом коэффиц.
Затраты на оплату труда	13396	17415	13140	17082
Отчисления на социальные нужды	5224	6791	5124	6661
Материальные затраты	20627	24752	83456	100147
Амортизация	8631	10029	2170	2522
Итого основных расходов	47878	58987	103890	126412
Итого с учетом коэфф. удор.(0,65)		38342		82168

Таблица 23 – Расчет сметной стоимости на камеральные работы. Расчет сметной стоимости произведен в ценах 2021г

Виды затрат	Ед. изм.	Объем работ	Дневная ставка	Зарплата	Итого с учетом коэффиц.
1	2	3	4	5	6
1 Основная заработная плата: Нач. отряда	чел-дн	27	689	18603	
Техник – геолог	чел-дн	42	476	19992	
Экономист	чел-дн	18,5	421	7789	
Итого ИТР				46384	60299
2 Дополнительная заработная плата	%	7,9		3664	4764
Итого основная и дополнительная заработная плата				50048	65063
3 Отчисления на соц. страхование	%	27,1		13563	17632
Итого затрат				63611	82695
4 Материалы	%	5		2319	2783
5 Услуги	%	15		6958	8349
Итого основных расход					93827
Итого с учетом коэфф. удорожания (0,65)					60988
6. Накладные расходы	%	20			12198
Итого основных и накладных расходов					73186
7 Плановые накопления	%	18			13173
Всего					86359

7 ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХАКАНДЖА

Месторождение Хаканджа расположено в междуречье рр. Охота и Кухтуй. Открыто в 1960 г. Геологами Северо-Восточного ТГУ в ходе геологической съёмки 1:200 000 масштаба.

Хаканджинское Au-Ag месторождение расположено в 38 км от участка Марина. В региональном плане месторождения расположены в юго-западной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса на северо-восточном фланге Ульяновского прогиба, фундаментом которого являются структуры Охотского срединного массива (Белый, 1977) [10]. Кристаллическое основание последнего сложено архейскими метаморфическими породами и ультраметаморфогенными гранитоидами, а чехол – верхнепротерозойскими, палеозойскими и мезозойскими толщами. Меловые вулканогенные образования в состав чехла массива не включаются, а рассматриваются в качестве самостоятельного структурного этажа, объединяющего все вулканические и интрузивные комплексы и отвечающего позднемезозойской тектоно-магматической активности региона в составе Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Определяющее значение в структуре района принадлежит региональным разрывным нарушениям субмеридионального простирания (Кетандинский, Охотский), которые оказали влияние на развитие вулканических процессов и размещение вулканотектонических структур. Кетандинский и Охотский дизъюнктивы относятся к главным разломам. Они хорошо дешифрируются на космических и высотных снимках по прямолинейным участкам долин и цепочкам глубоких седловин на водоразделах. Зоны разломов трассируются также субвулканическими и плутоническими интрузиями, сопровождаются роем даек и участками гидротермально-измененных пород. Наличие разновозрастных даек и интрузивных комплексов в зонах главных разломов указывает на неоднократные подвижки по ним и их магмоподводящую роль (рис. 2).

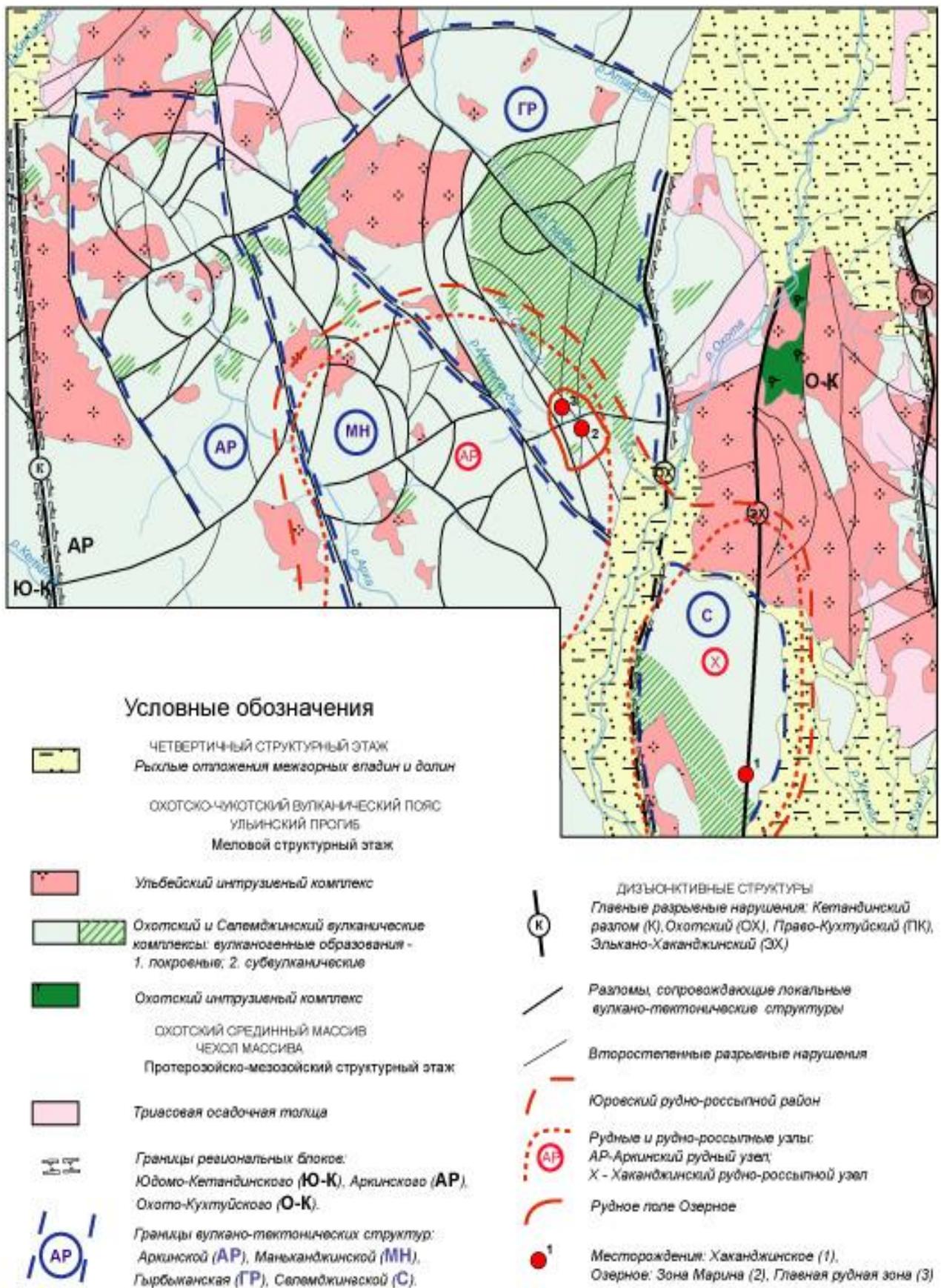


Рисунок 2 – Тектоническая схема Аркинско-Селемджинской площади с

данными золотоносности

Рассматриваемая территория расположена в пределах Ульяновской

минерагенической зоны, на северном фланге соподчиненного ей *Юровского рудно-россыпного района*. Последний включает *Аркинский рудный и Хаканджинский рудно-россыпной узлы* (Мартынюк, 2000) [8]. Закономерности размещения золото-серебряного оруденения на уровне рудных узлов определяются тремя главнейшими факторами:

- блоковым строением фундамента с различной глубиной залегания архейского фундамента и терригенно-карбонатного чехла массива;
- зонами разломов глубокого заложения различных систем и узлами их пересечения;
- локальными вулкано-тектоническими структурами различного знака, осложняющими строение как верхнего (вулканогенного), так и нижнего (фундамента) структурных этажей.

Известное на площади золото-серебряное оруденение связано с глубинными разломами северо-западного и субмеридионального направлений и в особенности с узлами их сочленения. Непосредственно рудоконтролирующими часто являются разрывы северо-восточного и меридионального простирания, которым сопутствуют линейные зоны гидротермально-метасоматических изменений. Отмечается пространственная связь золото-серебряного оруденения с субвулканическими и экструзивными образованиями селемджинского и уракского комплексов. Локализуется оруденение, как правило, в ульбериканских, амкинских и уракских вулканитах.

Вопросы возраста оруденения и связи с магматизмом наиболее полно изучены в Хаканджинском рудном узле на примере Хаканджинского месторождения. По комплексу геолого-геохимических признаков выделяется два этапа позднемеловой золото-серебряной минерализации. Первый этап - минерализация, парагенетически связанная с субвулканическими интрузиями амкинского вулканического комплекса, второй этап - минерализация, связанная с вулканитами уракского комплекса и комагматичными им гранитоидами плутонического комплекса, что находит подтверждение по результатам определения абсолютного возраста кварцево-адуляровых жил - от 63-65 до 82

млн. лет. (Берман, 1970) [5].

Главная рудная зона, представляющая собой зону брекчированных липаритов, сильно адуляризованных и окварцованных, пронизанных многочисленными жилами, жилками и прожилками существенно кварцевого состава. Границы зоны нечеткие, от вмещающих пород она отделяется полосой устойчивой невысокой золотоносности. Главная рудная зона прослеживается в северо-северо-западном направлении. Основные рудные тела представлены линейно вытянутыми зонами интенсивного окварцевания, а также плитообразными залежами, сложенными кварцем, родонитом и родохрозитом и минерализованными в основном пиритом и халькопиритом.

До определенного времени, в связи с широко распространенной точкой зрения о размещении оруденения Хаканджинского месторождения исключительно среди субвулканических или, по крайней мере, экструзивных образований, не уделялось должного внимания изучению отношения руд к вмещающим породам. Не существовало четких представлений и о причинах сложного распределения золота и серебра в рудах. Более того, считалось, что литология вмещающих пород не влияла на размещение и жильных тел, и обогащенных образований в них. Расчленение вулканитов, распространенных на площади Хаканджинского рудного поля, на толщи, а эффузивно-пирокластических образований умеренно-кислого и кислого составов – на отдельные пачки позволило выявить достаточно отчетливые признаки зависимости интенсивности золото-серебряного оруденения, морфологии рудных зон, текстурно-структурных особенностей жильного выполнения от фациальной принадлежности и литологического состава вмещающих пород. Промышленное оруденение выявлено практически только по периферии тел флюидальных дацитов, риодацитов и риолитов – в афировых, сферолитовых разностях кислых лав, грубообломочных пирокластических образованиях кислого и умеренно-кислого состава, каковыми являются туфоигнимбриты, литокластические псефитовые и агломератовые туфы. На горизонтальных проекциях различных частей Хаканджинского месторождения хорошо видна

основная тенденция в распределении промышленных руд – приуроченности главной массы обогащенных участков к площади, прилегающей к границе соприкосновения экструзивных тел флюидалных дацитов и риолитов, с пирокластическими отложениями, представленными псефитовыми и агломератовыми туфами и туфобрекчиями дацитового, риолит-дацитового состава, образующими по обрамлению первых так называемую "мантию". Бонанцовые руды в жильно-метасоматических телах центральной части месторождения часто размещены под экранами из прослоев туфов среднего состава, встречающихся среди эффузивно-пирокластических отложений кислого состава [6].

В интенсивно пропилитизированных и сульфидизированных вулканогенных образованиях среднего состава (ульбериканская свита) до сих пор не выявлено промышленного оруденения. В миндалекаменных андезитах, андезито-базальтах, андезито-дацитах и туфах соответствующего состава встречаются кварцевые, кварц-карбонатные, карбонатные жилы, линзы, а чаще – прожилки сложной морфологии, иногда с гнездами пирита и полиметаллов, несущие лишь убогие содержания золота и серебра.

ВЫВОДЫ

Критерии оценки и перспектив Хаканджинского рудного поля и изучение особенностей размещения золото-серебряной минерализации на его площади позволили сделать определенные выводы, касающиеся геологии, структуры месторождения и факторов, повлиявших на пространственное положение жильно-метасоматических зон и рудных тел. Существо этих выводов заключается в следующем:

1. Выявленные особенности геологического строения Хаканджинского месторождения золота и серебра, доказательства размещения промышленного оруденения на его площади в пологозалегающих телах, главным образом, среди пирокластических отложений периферических частей экструзивно-эффузивных покровов флюидальных дацитов и риодацитов свидетельствуют о большом своеобразии структурно-морфологических характеристик изученного объекта, достаточно резко выделяющих его среди других вулканогенных проявлений золото-серебряной специализации. Выявление специфических деталей строения Хаканджинского рудного поля открывает возможности обнаружения подобных проявлений золота и серебра не только в пределах Охотско-Чукотского вулканического пояса, но и других регионов, где активно проявились вулканические и поствулканические рудообразующие процессы.

2. Детальное геологическое картирование Хаканджинского месторождения позволило установить его приуроченность к палеовулканическому сооружению, сформировавшемуся в позднемеловой (амкинский) этап развития постаккреционного магматизма Охотской ветви Охотско-Чукотского вулканического пояса. Доказывается существование фациального контроля золото-серебряного оруденения в жильно-метасоматических зонах и телах "порфиривого типа" грубообломочными пирокластическими отложениями (агломератовыми брекчиями, псефитовыми туфами, туфоигнимбритами), располагающимися на разных стратиграфических уровнях и по обрамлению экструзивных тел и лавовых потоков дацитов, риодацитов.

3. Высокая активность Хаканджинского палеовулкана в пред- и раннесенонское время подтверждается широкой распространенностью на его

площади грубобломочных пирокластических отложений (агломератовых брекчий, псефитовых туфов, туфоигнимбритов) и нескольких разновременных экструзивно-эффузивных тел дацитового, риодацитового, риолитового состава, последовательно наращивающих разрез. Обилие грубой пирокластики, брекчиевых, флюидалных, сферолитовых и сферолоидных разностей среди экструзивных образований и лавовых покровов умеренно-кислого и кислого состава свидетельствуют о высокой флюидо- и газонасыщенности магм, участвовавших в формировании палеовулкана.

4. Насыщенность кислых магм газами и флюидами обусловила интенсивное развитие гидротермально-метасоматических процессов на площади палеовулканического сооружения и, особенно, в его прижерловой части. Наиболее мощно упомянутые процессы проявились в заключительные фазы деятельности Хаканджинского палеовулкана и выразились в формировании крупных ореолов изменений пород. Зоны развития продуктивной минерализации, как и ореолы метасоматических преобразований, приурочены к наиболее проницаемым участкам разреза вулканогенных накоплений кислого состава.

5. Положение промышленного оруденения в жильно-метасоматических телах Хаканджинского рудного поля контролируется границей распространения дацитовых, риодацитовых экструзивных тел и лавовых потоков флюидалных лав, вдоль которой в период активности палеовулкана, видимо, существовала зона смешения флюидно-гидротермальных растворов и метеорных вод, насыщавших пирокластические накопления периферических участков околожерловой зоны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По литературным данным и результатам собственных исследований выявлено, что золоторудная зона Марина перспективна на золотое оруденение, что обосновывает постановку разведочных работ.

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

Результатом работ будет являться подтверждение или не подтверждения запасов категории С₂. В случае подтверждения – перевод запасов в категорию С₁ и подготовка объекта к промышленному освоению. Сметная стоимость планируемых работ 105 060 281 руб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованная

1. Альбов, М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых / М.Н. Альбов. – М.: Недра, 1974. – 247 с.
2. Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: справочник / А.Н. Баратов. – М.: Химия, 1987. – 210с.
3. Бродовой, В.В. Комплексирование геофизических методов при решении геологических задач / В.В. Бродовой. – М.: Недра, 1987. – 140 с.
4. Бурдин, О.А. Правила безопасности при геологоразведочных работах / О.А. Бурдин, В.Г. Климин. – М.: Недра, 1991. – 158 с.
5. Берман, Ю.С. Характеристика золота Хаканджинского месторождения / Ю.С. Берман. – Магадан, 1974. – 117-130 с.
6. Гончаров, В.И. О температурных условиях формирования Хаканджинского золото-серебряного месторождения / В.И. Гончаров. – Кольма, 1969. – 34 – 36 с.
7. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213с.
8. Мартынюк, М.В. Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области / М.В. Мартынюк. – Хабаровск, 1990. – 215 с.
9. Каждан, А.Б. Разведка месторождений полезных ископаемых / А.Б. Каждан. – М.: Недра, 1977. – 327 с.
10. Методика разведки золоторудных месторождений / ред. Г.П. Воларович, В.Н. Иванов. – М.: Недра, 1986. – 382 с.
11. Белый, В.Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В. Ф. Белый. – М.: Наука, 1977. – 171 с.
12. Сулакшин, С.С. Практическое руководство по геологоразведочному бурению / С.С. Сулакшин. – М.: Недра, 1978. – 333 с.
13. Ушаков, К.З. Правила безопасности при геологоразведочных работах / К.З. Ушаков. – М.: Недра, 1980. – 301с.

Фондовая

14. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200.000 (ГДП-200) в бассейнах рек / С.Г.Агафоненко, [и др.], 2016.
15. Опытные-методические работы по совершенствованию техники и методики комплексных аэрогеофизических поисков золоторудных месторождений средних глубин на Дальнем Востоке СССР / М.И. Альтшулер, С.Л. Галлин, Ю.С. Гуляев. – М.: Недра, 1988.
16. Савин, В.К. Геологическое строение и промышленная оценка Хаканджинского золото-серебряного (третье рудное тело). Отчет о результатах геологоразведочных работ Хаканджинской партии за 1976-1980 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.09.1980. Материалы к подсчету запасов по руднику Третьему Харгинского рудопроявления / В.К. Савин. – Москва, 1941. – 50 с.
17. Серегин, А.А. Отчет о результатах геологоразведочных работ за 1963-1972г.г. на Хаканджинском золото - серебряном месторождении с подсчетом запасов / А.А. Серегин. – Хабаровск, 1972. – 86 с.
18. Лазарев, А.З. Геологическое строение и металлогения Верхне-Селемджинского золотоносного района. /Материалы по геологии золотоносных районов ДВ / А.З. Лазарев. – Благовещенск, 1947.
19. Морозов, Ю.Г. Отчет о поисковых и съемочных работах в окрестностях Хаканджинского месторождения за 1973-1976 гг. (Северная, Лианская, Хаканджинская партии) / Ю.Г. Морозов. – Москва, 1976.
20. Зуев, М.В. Отчет о поисковых работах в пределах Эльбях-Маньканджинской структурно-металлогенической зоны за 1976-1979 гг. (Аркинская партия) / М.В. Зуев. – Хабаровск, 1979.

Нормативная литература

21. Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. – п Новосибирск: СНИИГГ, 1997. – 218 с.
22. Инструкция по магниторазведке. – Л.: Недра, 1981. – 263 с.
23. Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: РОСКОМНЕДРА, 1993. – 200с.
24. Инструкция по электроразведке. – Л.: Недра, 1984. – 352 с.
25. Методические указания о проведении геологоразведочных работ по стадиям. – М.: ВИЭМС, 1976. – 153 с.
26. Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям. – М.: ГКЗ, 1999. – 174 с.
27. О недрах: федер. закон № 2395-1-ФЗ от 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – ст. 823.
28. Положение о порядке проведения ГРП по этапам и стадиям. – М.: ВИЭМС, 1999. – 110 с.
29. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Геофизические работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: Роскомнедра, 1994. В 3. Ч 5. – 24 с.
30. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: Роскомнедра, 1994. В 7. – 13 с.
31. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. М.: Роскомнедра, 1994. В 1. Ч 5. – 40 с.
32. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы горно-разведочные работы. – М.: Роскомнедра, 1994. В 4. Ч 4. – 53 с.
33. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: Роскомнедра, 1994. В 1. Ч 1. – 19 с.

34. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Гидрогеологические и связанные с ними работы. – М.: Роскомнедра, 1994. В 1. Ч 4. – 30 с.
35. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: Роскомнедра, 1994. В 5. – 79 с.
36. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – М.: Роскомнедра, 1994. В 9. Ч 5. – 29 с.
37. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: ВИЭМС, 1992. В 3. Ч 5. – 44 с.
38. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Горно-разведочные работы. – М.: ВИЭМС, 1993. В 4. – 321 с.
39. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. – М.: ВИЭМС, 1993. В 7. – 352 с.
40. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Гидрогеологические и связанные с ними работы. – М.: ВИЭМС, 1992. В 1. Ч 4. – 133 с.
41. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1993. В 1. Ч 5. – 238 с.
42. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: ВИЭМС, 1993. В 1. Ч 1. – 52 с.
43. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Геохимические работы при поисках и разведке твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1993. В 1. Ч 3. – 127 с.
44. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Разведочное бурение. – М.: ВИЭМС, 1993. В 5. – 258 с.
45. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – М.: ВИЭМС, 1993. В 9. – 219 с.