

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

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И. о. зав. кафедрой
_____ Е.Г. Мурашова
« ____ » _____ 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение геологоразведочных работ на рудное
золото на участке Екатерина Албазинского месторождения

Исполнитель
студент группы 515-узс _____ Д.А. Свинкин

Руководитель
к г н, доцент _____ Е.Г. Мурашова

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

По разделу экономика
профессор, д.г.-м.н. _____ И.В. Бучко

Нормоконтроль
ст. преподаватель _____ С.М. Авраменко

Рецензент _____ Е.С. Мальчушкин

Благовещенск 2019

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

Факультет инженерно-физический
Кафедра Геология и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И. о. зав. кафедрой
_____ Е.Г. Мурашова
«___» _____ 2019г.

ЗАДАНИЕ

К выпускному квалификационному проекту студента Свинкина Дмитрия Андреевича

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение геолого- разведочных работ на рудное золото на участке Екатерина Албазинского месторождения
(утверждено приказом от №)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: _____

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.):
4 рисунков, 12 таблиц, 4 графических приложений, 39 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: _____

Руководитель выпускного квалификационного проекта _____

Е.Г. Мурашова к.г.н. доцент

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

Задание принял к исполнению (дата) _____

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 75 страниц, 12 таблиц, 39 источников, 4 рисунков, 4 графических приложений.

АЛБАЗИНСКОЕ ЗОЛОТОРУДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ,
РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, КОЛОНКОВОЕ
БУРЕНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ, КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Разработана методика геологоразведочных работ, включающих разведку Албазинского золоторудного месторождения участок Екатерина. Основным видом проектируемых работ является колонковое бурение скважин. Документация и опробование скважин будет производиться в процессе бурения. Топографо-геодезические, лабораторные и другие виды работ предусмотрены для решения задач обеспечения качества и достоверности исследований. Проектируемые объемы бурения составили 1590 пог.м, керновое опробование 1530 проб, технологическое опробование 15 проб.

Сметная стоимость проектируемых геологоразведочных работ составила 29 624 517 руб. в ценах 2019 года.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть	7
1.1 Географо-экономическая характеристика района	7
1.2 История геологических исследований района	8
2 Геологическая часть.....	13
2.1 Геологическая характеристика района работ.....	13
2.1.1 Стратиграфия.....	14
2.1.2 Интрузивные образования	15
2.1.3 Геоморфология	17
2.1.4 Гидрогеологическая характеристика	20
2.1.5 Полезные ископаемые	22
2.1.6 Сведения о прогнозных ресурсах полезных ископаемых... ..	23
3 Методическая часть	28
3.1 Проектирование.....	28
3.2 Буровые работы.....	29
3.2.1 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению	34
3.3 Опробование	35
3.4 Лабораторные работы.....	39
3.5 Топографо-геодезические работы	41
3.6 Камеральные работы.....	42
4 Производственная часть	44
4.1 Проектирование.....	44
4.2 Буровые работы	44
4.3 Опробование	48
4.4 Геофизические работы.....	49
4.5 Топографо-геодезические работы	49
4.6 Лабораторные работы.....	50
4.7 Камеральные работы	51

5	Безопасность и экологичность проекта	53
5.1	Электробезопасность	53
5.2	Пожарная безопасность	54
5.3	Охрана труда.....	56
6	Экономическая часть	65
7	Упорные руды	68
	Заключение	72
	Библиографический список	73

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер прилож.	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта района	1:200 000	1
2	План участка	1:5000	1
3	Технический лист		1
4	Экономический лист		1

ВВЕДЕНИЕ

Настоящим дипломным проектом предлагается проведение разведочных работ в пределах рудного тела, расположенного на флангах Албазинского золоторудного месторождения (участок Екатерина). Целевым назначением проекта является разработка необходимо комплекса геолого-разведочных работ для проведения разведки рудного тела.

На начало проектирования на Албазинском месторождении на уч. Екатерининский-1 завершена разведочная стадия работ, которая дает полное представление о геологическом строении, структуре месторождения, вещественном составе руд и других особенностях. Площадь проектируемых работ охватывает северную и южную часть рудного тела. По данным предшественников на этих частях месторождения завершена разведочная стадия работ. В пределах участка были пройдены каналы через 40 м и проведено бурение скважин колонковым способом по сети 40x40 м. В результате проведенных работ были выявлены рудные тела. Следующим этапом геологического изучения является разведка.

Целью настоящего дипломного проекта является проектирование геолого - разведочных работ, выявленных рудных тел на участке Екатерина.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

Албазинское золоторудное месторождение расположено в районе им. Полины Осипенко Хабаровского края.

По глубине лицензионные участки ограничены границей распространения оруденения.

Месторождение расположено в междуречье Амгунь - Сомня в приосевой части Омальского хребта с абсолютными отметками 350-800м. Район месторождения является слабо освоенной территорией Хабаровского края. В 17 населенных пунктах района, входящих в 6 поселковых администраций, проживает около 7,6 тыс. человек в том числе 4,6 тыс. человек трудоспособного возраста.

Ведущие отрасли хозяйства: золотодобывающая промышленность, лесное и охотопромысловое хозяйство. Транспортная сеть района развита слабо. Районный центр – пос. им. Полины Осипенко и пос. Бриакан связаны автодорогой с твёрдым покрытием с железнодорожной станцией Постышево протяжённостью 145км и далее с автодорогами Хабаровского края. Населенных пунктов на площади работ нет.

Ближайшим к предприятию населенным пунктом с востока является поселок Херпучи, расстояние до него по постоянной автодороге составляет 112км. В 100км юго-западнее предприятия находится поселок имени Полины Осипенко. Участок Албазинский имеет постоянную связь с г. Комсомольск–на Амуре по автомобильной дороге с паромной (зимой - ледовой) переправой через реку Амгунь.

Водный транспорт. Существуют пристани в п. Им. Полины Осипенко, п. Оглонги, а также мелких населённых пунктах по р. Амгунь. Река Амгунь относится к рекам с рискованным судоходством и доставка грузов до районного центра по воде возможна лишь в весенний период, в иные времена года уровень воды очень неустойчив. На пристань п. Оглонги возможна

доставка грузов всю навигацию мелкосидящими баржами. По водным артериям район имеет связь с речными портами г. Комсомольска-на-Амуре, г. Хабаровска и морским портом г. Николаевска-на-Амуре. Авиационный транспорт. Существует регулярная воздушная связь аэропорта пос. Херпучи с краевым центром силами малой авиация. Кроме того, оборудованные стационарные вертолётные площадки имеются непосредственно на месторождении и в пос. Бриакан. Доставка грузов на месторождение осуществляется водным транспортом до пристани Оглонги и далее по грунтовой дороге через пос. Херпучи на Албазино. Транспортировка персонала осуществляется автотранспортом из Хабаровска до пос. Бриакан и далее вертолётном на месторождение Албазино. Энергетическая обеспеченность района слабая. Существует линия электропередач 35кВ до поселка Бриакан, планируется строительство ЛЭП до районного центра – пос. им. П. Осипенко. Остальные посёлки обеспечиваются электроэнергией от ДЭС. Вдоль берега реки Амгунь проходит телефонная линия, обеспечивающая телефонную связь районного центра (пос. им. Полины Осипенко) с пос. Херпучи. Источником питьевого и технического водоснабжения на месторождении служат ближайшие ручьи: Ошибочный, Бол. Куян, Албазинский с дебитом от 1 до 5л/сек, а также подземные воды из скважин с дебитом 8-10м³/час.

1.2 История геологических исследований района

Албазинское золоторудное месторождение было открыто в 1955г. в процессе проведения поисковых работ на рудное золото, проводимых Херпучинским поисковым управлением.

В 1956-57гг. площадь Албазинского рудного поля была охвачена геологической съёмкой масштаба 1:200000, проведённой четвёртым геологическим управлением. По фауне доказан юрский возраст осадочных отложений, а в поисковом отношении эти работы результатов не дали [1].

В 1958-61гг. на площади Албазинского рудного поля проводила поисковые работы Нижне-Амурская экспедиция ДВГУ. Выполнены

следующие работы: спектрозолотометрическая съёмка, шлиховая съёмка и проходка канав. Золотометрическая съёмка проведена на площади 9км². Установлено 9 вторичных ореолов рассеяния золота. Три наиболее значительных – Ольгинский, Водораздельный, Инилоханский были с различной степенью детальности изучены канавами. На участке Ольгинском выявлено и прослежено два рудных тела, подсчитаны прогнозные ресурсы на глубину 150м в объёме 4245кг золота при среднем содержании 6,3г/т и 5,1г/т. Участки Водораздельный и Инилоханский оценены, как непромышленные, слабо золотоносные.

В 1960-61гг. на месторождении проводил специализированные работы отряд ЦНИГРИ под руководством С.С. Николаева. Комплекс методов по разработке методики детального геолого-структурного картирования золотоносных площадей, включая геолого-структурное дешифрирование разномасштабных аэрофотоснимков, геологические наблюдения в масштабах 1:25000 и 1:50000, магнитометрию и электроразведку методом «ИЖ».

В 1975-1978гг. Геофизической экспедицией ДВТГУ в пределах Албазинского золоторудного узла проведены поисковые работы масштаба 1:50000. Были определены поисковые признаки золотого оруденения и выделены перспективные участки для проведения дальнейших работ [2].

В 1986-1989гг групповая геологическая съёмка масштаба 1:50 000 проведена западнее и юго-западнее изучаемой площади. Новые находки аммонитов подтвердили раннеюрский возраст терригенных отложений. По определениям радиолярий в кремнистых, кремнисто-глинистых породах и аргиллитах установлен поздне триасовый - раннеюрский возраст нижней части разреза (толща алевролитов), раннеюрский возраст залегающей выше дьяновской свиты. Возраст михалицинской свиты, с которой по литологическому наполнению и структурному положению наиболее близко коррелируют осадочные образования Албазинского рудного поля, принят ранне- среднеюрским условно по положению в разрезе и сопоставлению со стратотипическим разрезом, охарактеризованным фауной аммонитов. С

некоторой детализацией, в целом, эти работы подтвердили существовавшую стратиграфическую схему.

С 1989 по 1993гг. в пределах Албазинского рудного поля работы проводились Нижне-Амурским ГПП силами Кербинской партии, впоследствии переименованной в Албазинскую. В этот период было детально опосковано 56 км² Албазинского рудного поля, изучены и обобщены закономерности его строения и особенности локализации рудных тел. Выявлены и оценены Анфисинская и Екатерининская рудные зоны Албазинского месторождения, произведена оценка ранее установленной Ольгинской рудной зоны. Начато изучение рудопроявлений Водораздельное, Инилоханское, Масловское и Риолитовое. На западном фланге рудного поля по результатам металлометрической съёмки выявлен ряд литогеохимических аномалий золота и золотосодержащих штуфных проб из изменённых пород. По Албазинскому месторождению подготовлены запасы по категории С1+С2 в количестве более 17т и ресурсы Р1 более 12т. Даны рекомендации по дальнейшему направлению работ [3].

С 1998 по 2002гг. на Албазинском месторождении проводилась предварительная разведка Анфисинской рудной зоны силами ОАО «Дальневосточные ресурсы». Незначительный объём работ проведён на Екатерининской рудной зоне. В результате подтверждена перспективность Албазинского рудного поля на возможное выявление новых рудных тел, предварительно определены технологические свойства руд, составлено ТЭО временных разведочных кондиций, проведены инженерно-геологические, гидрогеологические и экологические исследования.

В 2000г. “Хабаровскгеология” силами Херпучинской партии на Сомня-Амгунском водоразделе на площади листов N- 53- XXX, N-54- XXV проводилось литохимическое опробование донных осадков, выборочное контрольное шлиховое опробование, поисковые маршруты с отбором штуфных проб и проб-протолок, а также небольшой объём горных работ, бороздового и задиркового опробования [4]. В связи с прекращением

финансирования работы были не завершены. Тем не менее, по результатам площадных поисковых работ, проведённых восточнее Албазинского золоторудного поля, расширены перспективы этого района на рудное золото, выявлены донные потоки золота в верхнем течении руч. Инмакчан и в приводораздельной части Омальского хребта, где предполагается обнаружение новых продуктивных рудных зон, по параметрам, близким некоторым рудопроявлениям Албазинского рудного поля.

С 2002 по 2006г. геологоразведочные работы на лицензионной площади проводились силами АО и ОАО старателей «Дальневосточные ресурсы», в 2007-2008гг. коллективом ОАО «Ресурсы Албазино».

В 2008 году по Анфисинской и Ольгинской рудным зонам, предприятием «Полиметалла Инжиниринг» составлено ТЭО постоянных разведочных кондиций, учтены балансом ГКЗ запасы по категориям С1+С2 золота в количестве 66434,4кг и серебра в количестве 27410,8кг (протокол ГКЗ №1778 от 25.12.2008г.,16ф). В том же году составлен и утверждён НТС «Дальнедра» «Проект на производство разведочных работ на участке Албазинский в 2008-2010гг.» (протокол №54 от 13.10.2008г.), продлённый в 2010г. до 2014г. [5].

В 2011 и 2012г. составлены и утверждены два дополнения к существующему разведочного проекта на проведение подземных разведочных работ в 2011-2012 и в 2012г.

С 2009 по 2012г. – разведка Албазинского месторождения велась на подрядной основе коллективом ЗАО «Хабаровское геологоразведочное предприятие» - дочерним предприятием ОАО «Полиметалл УК», а с 2012г. – геологической службой ОАО «Ресурсы Албазино» [6].

Аэрогеофизические исследования проводило ООО «Аэрорус», г. Москва по договору № ПМ-04/08 «Комплексная аэрогеофизическая съёмка (электроразведка АероТЕМ, магниторазведка, гамма-спектрометрия) масштабов 1:10000 и 1:20000 в пределах Омало-Албазинской площади в 2012г.» [6].

Наземные геофизические работы на площади проводились на договорной основе в два этапа - в 2005г. Нижнеамурской горно-геологической компанией и в 2010-11гг. ООО «Дальневосточный вольфрам».

На момент написания настоящего отчёта на Албазинском месторождении ведётся добыча и переработка руды Анфисинской рудной зоны, продолжается разведка флангов и глубоких горизонтов Анфисинской и Ольгинской рудных зон (на Ольгинской зоне в т.ч. с использованием подземных горных выработок), ведутся разведочные работы на участках Екатерина-1 и Екатерина-2. На ряде перспективных участков месторождения (Водораздельный, Инилохан, Татьяна) проводится комплекс геофизических, геохимических и геологических исследований поисковой стадии [7]

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическая характеристика района работ

Албазинское месторождение входит в состав Албазинского руднороссыпного узла Амура-Охотской минерагенической провинции. В геолого-структурном плане месторождение расположено в Ульбанской структурно-формационной зоне Амура-Охотской складчатой системы, в северо-восточном обрамлении Эвурской вулканической зоны. Албазинская лицензионная площадь сложена интенсивно дислоцированными юрскими терригенными и, в меньшей степени, вулканогенно-кремнистыми образованиями нижнего структурного этажа. Генеральное простирание складчатых структур – северо-восточное. Наложённые магматиты Эвурской вулканической зоны второго структурного этажа представлены в пределах площади работ, фрагментами вулканических покровов и комагматичными им субвулканическими и гипабиссальными интрузивными образованиями среднего - кислого состава.

Площадь работ располагается в зоне пересечения северо-восточных ранних складчатых структур трансформными северо-западными разломами. Последние трассируются дайковыми поясами и в различной степени эродированными очаговыми вулканоплутоническими структурами позднемеловой Эвурской вулканической зоны. Одна из таких эродированных очаговых вулканоплутонических структур, расположенная на пересечении северо-восточного Ивановского разлома с системой северо-западных трансформных разломов с правосторонне-сдвиговой кинематикой и представляет собой собственно Албазинское рудное поле.

В геологическом строении Албазинской лицензионной площади принимают участие юрские терригенные, в меньшей степени, вулканогенно-кремнистые образования Ульбанской структурно-фациальной зоны Амура-Охотской складчатой системы, позднемеловые интрузивные и субвулканические образования Эвурской вулканоплутонической

ассоциации, палеогеновые базальтоиды и четвертичные рыхлые образования.

За основу расчленения геологических образований изучаемой площади взята с некоторым обобщением легенда, составленная по результатам групповой геологической съёмки масштаба 1:50000 на сопредельной с запада территории.

2.1.1 Стратиграфия

Юрские терригенные и вулканогенно-кремнистые образования представлены снизу в верх: *демьяновской свитой* (J_{1dm}), существенно песчаниковой с редкими маломощными прослоями алевролитов, аргиллитов и кремнисто-глинистых пород, гетерогенной *михалицинской свитой* (J_{1-2mh}), сложенной грубым (от первых метров до десятков метров) переслаиванием высокоуглеродистых алевролитов, песчаников, кремнистых, кремнисто-глинистых пород и спилитов, встречаются редкие прослои седиментационных брекчий. Завершает разрез юрских отложений *эльгонская свита* (J_{2el}), существенно песчаниковая с редкими маломощными прослоями гравелитов, седиментационных брекчий, алевролитов.

Большую часть Албазинского рудного поля занимают образования *михалицинской свиты*. Породы *демьяновской и эльгонской свит* слагают соответственно крайние юго-восточную и северо-западную части Албазинской рудоносной структуры.

Позднемеловые покровные эффузивы представлены *толщей андезитов* (K_{2an}), имеющей ограниченное распространение в юго-западной части Албазинской лицензионной площади. Толща сложена лавами, лавобрекчиями и туфами андезитов.

Нерасчленённые верхнечетвертичные-современные аллювиальные отложения (Q_{III-IV}), представленные галечниками, песками, суглинками, глинами, илами, слагают поймы меньше террасы всех больших и малых рек района. Мощность отложений в долинах малых рек 1-5м, а в долинах крупных рек 5-10м.

2.1.2 Интрузивные образования

Магматические образования слагают около 25% площади и охватывают значительный временной интервал от ранней - средней юры до палеогена включительно и принадлежат к различным формационным типам. С юрским этапом развития территории связаны подводные излияния спилитов и внедрение комагматичных им диабазов. Вероятно, именно юрский подводный вулканизм явился причиной первичного обогащения глубоководных осадков рядом халькофильных и сидерофильных элементов.

Наиболее интенсивная магматическая деятельность в районе зафиксирована в позднем мелу. В это время в пределах Эвурской вулканической зоне в субаэральных условиях были сформированы мощные покровы вулканогенных толщ от среднего до субщелочного кислого состава, субвулканические и комагматичные им гипабиссальные интрузии, объединённые по петрохимическим признакам в Эвурскую вулкано-плутоническую ассоциацию. Выделяются три фазы внедрения:

- первая фаза представлена маломощными дайками субвулканических андезитов, комагматичные им диориты и диоритовые порфириты слагают дайки и мелкие штоки;
- вторая фаза представлена дайками и силлами субвулканических дацитов, риодацитов, интрузивными аналогами которых являются гранодиориты, граниты, гранодиорит-порфиры и гранит-порфиры, слагающие мелкие штокообразные тела и мощные дайки.
- третья фаза представлена маломощными, но протяжёнными дайками лампрофиров и микродиоритов.

Наиболее распространены и наиболее важными с точки зрения рудогенеза являются субвулканические и гипабиссальные интрузии второй фазы Эвурской вулкано-плутонической ассоциации, представленные дайками, силлами и мелкими штоками дацитов, риодацитов, гранодиорит-порфиров, гранит-порфиров до гранитов и гранодиорит-порфиров. Дайки имеют сложноветвящуюся форму с преобладающим север-северо-западным

простираем и падением на восток-северо-восток. С ними, как правило, связаны наиболее интенсивные гидротермально-метасоматические изменения; окварцевание, серицит-кварц-карбонатные изменения, аргиллизация. Сами дайки, особенно в приконтактных частях, нередко несут золотую минерализацию. Микродиориты и лампрофиры последней третьей фазы Эвурского интрузивного комплекса слагают маломощные дайки север-северо-восточного простирания, трассирующие наиболее значимые рудоносные зоны. Сами микродиориты и лампрофиры большей частью не изменены и не несут золотую минерализацию, но являются значимым индикатором промышленного оруденения.

С поздне меловыми магматическими образованиями генетически связаны широко распространённые гидротермально-метасоматические изменения: окварцевание, серицит-кварцевые, серицит-карбонат-кварцевые изменения и пропилитизация.

Завершилась магматическая деятельность в районе месторождения излияниями палеогеновых базальтов, андезибазальтов и внедрением их субвулканических аналогов.

Анализ распределения химических элементов во вторичных ореолах рассеяния на различных типах пород, проведённый на основании результатов металлометрического опробования, показывает, что юрские кремнистые, кремнисто-глинистые породы и спилиты наряду с поздне меловыми метасоматитами характеризуются наивысшими надфоновыми содержаниями молибдена, меди, свинца, цинка, серебра, мышьяка, ванадия, лития, хрома, резко повышенными - кобальта, марганца, никеля, а алевролиты и яшмовидные кремнистые породы – фоновыми и надфоновыми содержаниями золота. По сумме всех элементов резким обогащением (в 1.5-2 раза) выделяются породы юрской вулканогенно-кремнистой ассоциации: кремнистые, кремнисто-глинистые и спилиты. Вероятно, подобное полиэлементное обогащение пород связано с подводной вулканической деятельностью в ранней-средней юре.

2.1.3 Геоморфология

Площадь работ располагается в зоне пересечения северо-восточных ранних складчатых структур трансформными северо-западными разломами. Последние трассируются дайковыми поясами и в различной степени эродированными очаговыми вулcano-плутоническими структурами поздне меловой Эвурской вулканической зоны. Одна из таких эродированных очаговых вулcano-плутонических структур, расположенная на пересечении северо-восточного Ивановского разлома с системой северо-западных трансформных разломов с правосторонне-сдвиговой кинематикой и представляет собой собственно Албазинское рудное поле.

В геологическом строении Албазинской лицензионной площади принимают участие юрские терригенные, в меньшей степени, вулcanoгенно-кремнистые образования Ульбанской структурно-фациальной зоны Амуро-Охотской складчатой системы, поздне меловые интрузивные и субвулканические образования Эвурской вулcano-плутонической ассоциации, палеогеновые базальтоиды и четвертичные рыхлые образования.

Албазинский рудно-россыпной узел располагается в южной части Ульбанского мезозойского прогиба Амуро-Охотской складчатой системы в северо-восточном обрамлении Эвурской вулканической зоны, рассматриваемых в качестве структур I порядка. Последняя является наложенной на структуры Ульбанского прогиба. Нижний структурный этаж в районе месторождения представлен сложнодислоцированными юрскими образованиями флишоидной с фрагментами вулcanoгенно-кремнистой формации Ульбанской структурно-формационной зоны.

Юрский комплекс слагает южное крыло Ульбанского синклинория, в пределах которого выделяются две крупные структуры первого порядка: Марукил-Кухтеринская синклиналь и Омельдинская антиклиналь.

Непосредственно Албазинское золоторудное месторождение расположено на пересечении региональных глубинных разломов северо-восточного Ивановского, конформного со складчатостью нижнего

структурного этажа и северо-западных, трансформных по отношению к складчатости, проявившихся в позднемеловой этап тектоно-магматической активизации. Северо-западная система разломов имеет сдвиговую правостороннюю кинематику, за счёт чего оси складчатых структур первого порядка, Омельдинской антиклинали и сопряжённой с ней Марукил-Кухтеринской синклинали, образуют изгиб, вдоль которого максимально проявлены в различной степени эродированные магматические очаги.

В районе Албазинского месторождения ось Омельдинской антиклинали проходит по долине р. Амгунь, её северо-западное крыло, в пределах которого расположено месторождение, сложено юрскими образованиями михалицинской свиты, смятыми в складки более высоких порядков северо-восточного простирания с размахом крыльев в сотни метров. Такая напряжённая складчатость естественно со-проводается дизъюнктивными нарушениями максимально проявленными на кон-тактах пород различной компетенции. Серия сближенных нарушений взбросо- и сбросо-сдвиговой природы северо-восточного простирания формирует Ивановский глубинный разлом. Эта структура прослеживается на поверхности более чем на 40 км, а в геофизических полях - более 100 км, при ширине 5-7 км. В районе Албазинского месторождения она фиксируется мощными зонами дробления и милонитизации. В магнитном поле Ивановский глубинный разлом четко проявлен региональным градиентом северо-восточного простирания, секущим и смещающим магнитные аномалии других направлений.

Система глубинных разломов северо-западного простирания имеет ширину около 5 км и прослежена на сопредельной территории более чем на 60 км по простиранию. Эта структура рассекает Омельдянскую антиклинальную структуру и смежную Марукил-Кухтеринскую синклиналь в поперечном направлении и трассируется фрагментами покровов средних и умеренно кислых эффузивов, интрузиями умеренно кислого состава, и скоплениями даек пёстрого состава позднемеловой Эвурской вулкано-

плутонической ассоциации.

В магнитном поле северо-западная система разломов проявлена серией линейных положительных аномалий, а также овальными и дуговыми положительными аномалиями, фиксирующими в различной степени эродированные очаговые вулcano-плутонические структуры. Границы Албазинского рудного поля определяются именно такой в значительной степени эродированной вулcano-плутонической структурой овальной формы размером 5 x 8 км, вытянутой в северо-западном направлении и расположенной в узле пересечения разломов северо-восточного (Ивановский разлом) и северо-западного направлений. В пределах рудного поля по наличию дуговых и кольцевых субвулканических и гипабиссальных интрузивных тел, интенсивной гидротермальной проработке пород, выделяется ряд более мелких эродированных вулканических очагов размером в поперечнике от пятисот метров до двух километров, к которым, приурочены некоторые рудные объекты (рудопроявления Риолитовое, Масловское, Инилохан, Брусничное).

Система крутопадающих (60-85°) на северо-восток разломов северо-западного простирания имеет правосторонне-сдвиговую кинематику. Север-северо-западные до субмеридиональных зоны растяжения (трещины отрыва), относительно пологопадающие (40-50°) на восток-северо-восток сопряжены с крутопадающими северо-западными разломами, фиксируются линейными максимумами магнитного поля, залечены дайками пёстрого состава и вмещают промышленное золотое оруденение.

Наиболее поздние и весьма многочисленные пострудные тектонические подвижки с незначительной амплитудой перемещения (правосторонние сдвиги до 15 м) происходили по северо-восточным срывам долгоживущего Ивановского глубинного разлома. Они зафиксированы в уступах карьера Анфисинского участка, подземных горных выработок на участке Ольга и, видимо, являются важным элементом общей интенсивной трещиноватости рудовмещающих пород и в значительной мере усложняют

форму рудных тел, ограничивают их по простиранию и падению, нарушают их сплошность.

2.1.4 Гидрогеологическая характеристика

Ручьи, протекающие в районе Албазинского месторождения относятся к бассейну ручья Албазинского, принадлежащему бассейну р. Сомня. Средняя высота водосборов составляет около 350 м.

Общие водные ресурсы (средний многолетний годовой речной сток) ручья Ошибочного, являющегося основным поверхностным водотоком района месторождения, составляет 6,4 л/(с км²), в маловодный год 95% обеспеченности – 2,3 л/(с км²). Подземное питание ручья (естественные ресурсы подземных вод) составляет 2,8 л/(с км²), в маловодный год – 1,1 л/(с км²). Месторождение сложено осадочными и изверженными породами, перекрытыми четвертичными отложениями. Наибольшее распространение имеют осадочные терригенные отложения юрского возраста. На них с угловым несогласием залегают позднемеловые вулканогенные образования. Некоторая часть территории района занята интрузивными породами.

Осадочные отложения юрской системы представлены грубо и тонко переслаивающимися песчаниками и алевролитами среди которых встречаются отдельные горизонты кремнистых и кремнисто-глинистых в ассоциации со спилитами.

Верхнемеловые вулканогенные образования представлены андезитами, дацитами и их туфами.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения слагают речные террасы высотой от 5-6 м до 15-17 м. Они развиты в долинах рек Амгунь и Сомня и представлены галечниками с песчано-гравийным заполнителем, которые перекрываются маломощными (0,5-2,0 м) слоями песка, суглинков, супесей с включениями гравия, гальки.

Современные аллювиальные отложения слагают днища долин большинства рек и ручьев района работ и представлены хорошо отсортированным галечником в долинах крупных рек. В верховьях рек и

ручьев аллювиальные отложения представлены плохо отсортированными и слабо окатанными галечниками с валунами. Мощность аллювия колеблется от 1-3 м до 7-9 м. По руслам временных водотоков и в верховьях ручьев имеют распространение аллювиально-пролювиальные отложения, представленные грубоокатанными галечниками с супесчаным или суглинистым заполнителем, мощность их составляет 3-6 м и может достигать 12 и более метров.

Рыхлые четвертичные породы распространены повсеместно и представлены преимущественно склоновыми отложениями (в днищах речных долин – аллювиальными).

В гидрогеологическом отношении рассматриваемая территория принадлежит Нижнеамгуньскому слабо расчлененному гидрогеологическому массиву. На площади месторождения выделены следующие типы подземных вод: грунтовые воды временных водоносных горизонтов (верховодка), водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, трещинные воды скальных нижнеюрских и нижнемеловых пород.

Грунтовые воды временных водоносных горизонтов (верховодка). Данные воды приурочены к элювиально-делювиальным и аллювиально-пролювиальным отложениям, развитым на склонах и водораздельных участках, в логах. Мощность данных отложений изменяется от 0,5 до 5 м.

Порово-пластовые воды аллювиальных четвертичных отложений. Данный водоносный горизонт распространен в виде узких полос шириной от 10 до 300 м вдоль рек и ручьев, занимая долины этих водотоков. Водовмещающими породами являются галечники и гравий, с суглинистым, реже песчаным, заполнителем. Мощность аллювиальных отложений колеблется от 3-7 м по малым речкам и ручьям до первых десятков метров в долинах крупных рек.

Трещинные воды скальных нижнеюрских и нижнемеловых пород, приуроченные к переслаивающимся алевролитам и песчаникам.

Питание всех водоносных горизонтов происходит в основном за счёт атмосферных осадков. Разгрузка подземных вод происходит в местную речную сеть.

Подземные воды водоносной зоны трещиноватости юрско-меловых отложений являются очень пресными, их минерализация не превышает 0,15 г/л. По составу воды являются гидрокарбонатными магниево-кальциевыми, достаточно мягкими, общая жесткость их не превышает 2 мг-экв/дм³. Вблизи рудных тел Албазинского месторождения подземные воды по составу приобретают облик сульфатно-гидрокарбонатных натриево-кальциевых.

Температура подземных вод, замеренная при откачках из скважин, составляла 5-6°С. Вредных компонентов в этих водах не отмечено.

Согласно протоколу бактериологических исследований от 13.09.2007 г, выданного ФГУЗ «Центром гигиены и эпидемиологии Хабаровского края», подземные воды являются чрезвычайно чистыми.

Поверхностные воды района месторождения также являются пресными, сухой остаток в них не превышает 0,1 г/дм³, жесткость очень низкая, не превышающая значений 1,5 мг-экв/дм³ [1].

2.1.5 Полезные ископаемые

Золотосеребряное оруденение концентрируется преимущественно в метасоматически измененных алевро-песчаниках и дацит-риодацитовых дайках. Оруденение на месторождении характеризуется крайней степенью изменчивости содержаний золота, серебра. Размеры рудных залежей изменяются от сотен до десятков метров по падению и простиранию. Содержание золота зависят от принятой величины бортового содержания и в среднем изменяются от 1-2 до 7-8г/т, содержания серебра убогие, в среднем до 5-10г/т.

Золото является основным полезным компонентом в рудах Албазинского месторождения. По форме нахождения выделено свободное золото и субмикроскопическое. Свободное золото встречается в зернах неправильной, комковатой, прожилковидной и пластинчатой формы,

размером от мкм до 0.4мм, средний размер золотинок 19мкм. Свободное золото наблюдается на границе срастания зерен арсенопирита (редко пирита), кварца и карбоната, а также в трещинах, приуроченных к крупным зернам и агрегатам арсенопирита. Тонкодисперсное (менее 10мкм) золото нередко образует нитевидные просечки и разнообразные по форме включения в зернах арсенопирита. Единичные мельчайшие частицы золота обнаружены в халькопирите и нерудных минералах вблизи крупных золотинок. Сравнительно редкая встречаемость (иногда отсутствие в некоторых пробах) выделений свободного золота в тяжёлых фракциях и технологических продуктах при высоком его содержании в исходной руде свидетельствует о том, что часть золота находится в руде в субмикроскопической форме с размерностью частиц менее 1-3мкм. По данным микро зондового анализа основным золотосодержащим минералом является арсенопирит (содержание золота в кристаллах арсенопирита достигает 260г/т). Распределение золота по другим минеральным формам приведено в таблице.

2.1.6 Сведения о прогнозных ресурсах полезных ископаемых

К настоящему времени в пределах Албазинского месторождения выявлено 4 участка с промышленным золотым оруденением в пределах которых проведены разведочные работы, а на участке Анфиса с 2010г ведется добыча руды открытым способом. Участки Анфиса, Ольга, располагаются в контуре лицензии, а участок Екатерина-2 в контуре лицензии и, частично (северный фланг), в контуре лицензии.

Все участки месторождения обладают сходными чертами геологического строения с однотипным составом рудовмещающих пород. Золотосеребряное оруденение концентрируется преимущественно в метасоматический измененных алевро-песчаниках и дацит-риодацитовых дайках, в меньшей степени в дайках микродиоритов. Пространственное положение повышенных концентраций оруденения определяется зонами контакта интенсивно нарушенных и катаклазированных терригенных пород с дайками дацитов и микродиоритов, падающих на восток-северо-восток под

углами 10-500.

Распределение золота и серебра на участках характеризуется крайней степенью изменчивости – коэффициенты вариации содержаний составляют сотни процентов. Распределение металлов логнормальное. Размах колебаний золота и серебра весьма значителен на участках Анфиса и Ольга от нулевых содержаний до 800-1000г/т золота и 800-3500г/т серебра. На участках Екатерина 1 и 2 размах содержаний составляет десятки г/т. В целом имеет место снижение качества и масштаба орудения с севера (участок Анфиса) на юг (участки Екатерина 1 и 2).

Корреляция содержаний золота и серебра практически отсутствует на уровне анализа частных проб. Однако анализ корреляции содержаний серебра по классам содержаний золота свидетельствует об их тесной взаимосвязи (корреляция на уровне 0,87- 0.96), что подтверждается и

пространственным расположением повышенных концентраций металлов в пределах участков.

Характер и структура распределения золота и серебра на Анфисинском и Ольгинском участках месторождения подтверждают решающую роль тектонического фактора в размещении оруденения. Эпицентры оруденения контролируются пересечением пологопадающих в восточных румбах трещин отрыва север-северо-западного простирания (сопряженных с северо-западной системой региональных разломов) и генетически связанных с ними дайками дацит-микродiorитового комплекса с тектоническими швами Ивановского разлома северо-восточного простирания. Последующие подвижки по тектоническим швам северо-восточного простирания обусловили блоковое строение на этом участке месторождения (участки Анфиса-Ольга). Те же факторы контроля проявляются и на локальном уровне – контроль повышенных концентраций металлов узлами пересечений субмеридиональных и северо-восточных разломов с последующим блокированием оруденения по этим же направлениям.

На участках Екатерина-1 и 2 оруденение контролируется северо-

западной системой нарушений пологого залегания в северо-восточных румбах без сколь-нибудь заметного влияния северо-восточных нарушений, что, возможно, и обуславливает отсутствие на этих участках четко выраженных эпицентров оруденения.

Общим в распределении золота на участках является снижение содержания по падению рудных залежей и к периферийным частям участков по их простиранию. Эпицентры содержания локализуются в центральных частях участков в диапазоне абсолютных отметок на участке Анфиса +250 - +350м (с учетом рельефа в приповерхностной части), на участке Ольга во всем диапазоне глубин с незначительны увеличением концентрации в диапазоне +400 - +500м и на участке Екатерина-2

тенденции несколько иные - содержания золота достаточно устойчивы по падению залежей и даже несколько возрастают с глубиной.

Характер оруденения на месторождении прожилково-вкрапленный, рассеяно вкрапленный, геологические границы оруденения отсутствуют, в связи с чем рудные тела оконтуриваются только по результатам опробования. Статический анализ и характер распределения содержания золота дает основание принять в качестве «природного» и граничного экономического бортового содержания золотого оруденения содержание золота 0.5г/т. Выделенные по этому параметру рудные интервалы по разведочным выработкам с последующим их ограничение по более высоким бортовым содержаниям золота -1.0 и 1.5г/т, характеристика которых приведена в , в совокупности и на участках их концентрации уверенно подтверждают общие тенденции локализации оруденения в соответствии с указанными рудоконтролирующими факторами.

Поисково-оценочные работы на участке Екатерина проводились в 2008-2010 гг. Комплекс работ включал в себя траншеи механизированной проходки и колонковое бурение. Всего было пройдено 29 траншей общей протяжённостью 7138 пог. м и С-2 53 скважины глубиной от 48,8 до 100,1 м общим объёмом 7022,8 м. Траншеи ориентировались в простирания

предполагаемой рудной зоны. Бурение проводилось по профилям, ориентированным вдоль траншей по сети 80х60-120 м.

В центральной, наиболее изученной части рудоносной зоны, выделено 8 рудных тел с суммарными запасами 6641 кг золота. Промышленное оруденение в пределах зоны не имеет четких геологических границ и выделяется только по результатам опробования. Мощность рудных тел варьирует от 1 до 12,5 м, средневзвешенное содержание по категории С-2 составляет 2,81 г/т. По простиранию рудные тела прослежены на 430 м, по падению до 250 м. Наиболее значимые рудные тела РТ3 и РТ8, содержащие 2620 и 2602 кг золота соответственно, по падению не оконтурены. Кроме того, недостаточно изучен северо-западный сектор участка Екатерина.

На флангах участка канавами вскрыт ряд сечений с промышленной золотой минерализацией, выделено 8 рудных тел суммарные прогнозные ресурсы которых по категории Р1 составляют 457 кг золота.

Участок Екатерина сложен терригенными породами михалицинской свиты, преимущественно алевролитами, прорванными многочисленными дайками дацитов, риодацитов, гранит- и гранодиорит-порфиров, микродиоритов эвурского интрузивного комплекса. [7].

Упорность руд обусловлена присутствием частиц золота тонкодисперсной и субмикроскопической вкрапленности, а также наличием значительного количества шламистого породообразующего материала, в том числе углистых веществ. Вредной примесью является мышьяк. Основной специфической особенностью золотосодержащих руд Албазино является приуроченность золота к двум сульфидным минералам – арсенопириту (преимущественно) и пириту и низкое содержание серы (менее 1%), связанное с незначительным количеством серосодержащих минералов. Технологические испытания проводились преимущественно на рудах Анфисинского участка и основным их недостатком было значительно более высокие содержания золота в исследованных пробах, чем в запасах месторождения (11-25г/т против 5-6г/т). Были предложены гравитационная,

гравитационно-флотационная и флотационная схемы передела руд, которые послужили основой для дальнейших технологических исследований. [6]

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для разведки восточного фланга Албазнского золоторудного месторождения уч. Екатерининский выбрана буровая система. Основанием выбора этой системы послужило следующие:

- геоморфологическое строение месторождения (расчлененность рельефа позволяет строительство дорог и буровых площадок);
- морфология рудных тел месторождения (мощность и протяженность; падение под углами 60-70 позволяет получать удовлетворительный угол встречи с линиями опробования поверхностных горных выработок и стволами наклонных скважин);
- опыт работы предшественников.
- дополнительное изучение изменчивости морфологии и внутреннего строения тел полезных ископаемых.

3.1 Проектирование

Плотность разведочной стадии определяется в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», с учетом структурно-морфологических типов рудных тел, их размеров и особенностей геологического строения. Для золоторудных месторождений третьей группы сложности, рудные тела которых представлены минерализованными зонами плотность горных выработок на стадии доразведки составляет не менее 40 x 20 м [8].

На ранних стадиях участок проектируемых работ был покрыт сетью канав через 40 м и сетью буровых скважин 40 м между профилями и 40 м между скважинами. Для проведения разведки необходимо сгустить сеть буровых скважин через 20 м. Таким образом, будет достигнута равномерная сеть буровых скважин 40 x 20 м на глубину [9].

С целью решения поставленных задач планируется выполнить следующий комплекс работ:

- буровые работы
- опробование
- лабораторные работы
- топографо- геодезические работы
- камеральные работы

3.2 Буровые работы

Основным видом геологоразведочных работ для изучения оруденения на глубину на месторождении является колонковое бурение скважин.

Целевое назначение разведочных скважин – создание сети геологических наблюдений достаточных для подсчета запасов промышленных категорий C_1 , вскрытия и опробования рудных тел по падению, выявления общих контуров месторождения [11].

Сеть буровых скважин должна позволить оценить запасы выявленных рудных тел по категории C_1 до глубины 200 м.

Расстояние между профилями для категории C_1 составит 40 м, и скважинами в профилях для категории C_1 - 20 м.[13]. Общий объем разведочного бурения по категориям C_1 составит 1510 пог м. Всего предполагается 13 скважин. Так же будут пробурены 2 скважины для отбора технологической пробы, они же будут являться контрольными скважинами. Итого 15 скважин.

Скважины 2-й (средняя глубина 83,75 м) и 3-й (средняя глубина 168 м) групп. Максимальная глубина скважин – 210 м. Выход во вмещающие породы не менее 10 м.

Исходя из крутого падения рудных тел будут проходиться наклонные скважины (с проектным углом наклона 60-70°).

Проходка скважин планируется станками BoartLongyearLF 90. Бурение будет проводиться рабочим снарядами ССК-стандарт с применением алмазных коронок, что обеспечивает высокий выход керна (по опыту в среднем 94-99%). Основной диаметр бурения 95,6 мм и 75,3 мм (НQ и NQ). Конструкция скважин зависит от геологического разреза. Как правило,

забурка скважин, и проходка слоя делювиальных отложений до глубины 3 м производится «всухую», твердосплавными коронками диаметрами 112 мм с обсадкой пробуренного интервала трубами диаметром 108 мм. Приповерхностная зона, представленная трещиноватыми, выветренными породами, распространенными до глубины 25 м, бурится коронками диаметром 95,6 мм и крепится обсадными трубами НВ диаметром 89,1 мм. Далее, до проектной глубины - диаметром 75,3 мм без крепления [12].

Диаметр керна зависит от внутреннего диаметра используемой алмазной коронки: для коронок HQ (95,6 мм) диаметр керна составляет 63,5 мм, для коронок NQ (75,3 мм) - 47,6 мм.

Режимы бурения станками Longyear LF-90 составляют: скорость вращения – 1000-1200 об/мин, осевая нагрузка 800-4000 кгс, количество промывочной жидкости – 25-40 л/мин, промывка осуществляется водным раствором на полимерной основе SuperMix.

Обеспечение водой для приготовления бурового раствора осуществляется автоцистерной. Приготовление бурового раствора производится на месте в зумпфе с помощью глиномешалки. Среднее расстояние подвоза воды 3 км. Электроснабжение бурового комплекса осуществляется от электростанции мощностью 2,5–5 кВт. В процессе геологической документации скважин будет определяться линейный выход керна. При отборе проб производится контроль выхода керна весовым способом.

При проходке зон дробления в неустойчивых, склонных к обрушению, пород производится тампонаж этих интервалов с использованием полимерных материалов типа N-Seal, G-Stop, Fuse-it.

Буровой комплекс будет перевозиться без разборки отдельными блоками: буровой, блок приготовления промывочных и тампонажных растворов, бурового инструмента на санях, бытового помещения, топливной емкости и бойлера для подогрева воды в зимнее время. Проектный выход керна по рудным интервалам принят 90%, по вмещающим породам – 85%.

Геологический разрез представлен метасоматически измененными сланцами углеродистыми, слюдисто-кварцевыми, полевошпат-слюдисто-кварцевыми, метасоматитами кварц-карбонат-альбитовые которые в разной степени подвержены метасоматическим процессам. Породы отвечают в среднем IX категории буримости (ССН-5), зачастую нарушенными тектоническими разрывами как синвулканическими, так и последующими разломами глубинного и регионального заложения. Разломы являются путями транспортировки во вмещающие породы гидротерм, обогащённых рудными элементами. Интенсивное проявление тектонической активности в районе привело к сильной раздробленности пород. Причем, степень дробления пород в этих зонах достаточно различна. По крепким породам тектонические зоны состоят из щебенистого, щебенисто-глинистого материала с участками дробления до глин. Дайки дацитов, андезитов, а чаще промежуточного дациандезитового состава северо-западной и субширотной ориентировки внедрялись по тектоническим структурам, поэтому практически на всем протяжении даек они сопровождаются дробленными породами. Крутое залегание рудных тел определяют наклонное (60°) бурение скважин [13].

Таблица 1 - Объемы колонкового бурения

Катег.	№ профиля	№ скв., кол-во	Глубина, м. объем	Угол, накл.	Азимут бурения	Примечание	Кол-во керновых проб
1	2	3	4	5	6	7	8
С1	620	С-620-4	50	60	70	Разведочная	47
С1	618	С-618-2	100	60	250	Разведочная	97
С1	618	С-618-3	100	60	250	Разведочная	97
С1	618	С-618-5	150	60	250	Разведочная	147
С1	610	С-610-2	80	60	250	Разведочная	77

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
C1	609	C-609-2	45	60	250	Разведочная	42
C1	609	C-609-6	100	60	250	Разведочная	97
C1	609	C-609-8	130	60	250	Разведочная	127
C1	609	C-609-10	155	60	250	Разведочная	152
C1	609	C-609-14	195	60	250	Разведочная	192
C1	609	C-609-16	210	60	250	Разведочная	207
C1	608	C-608-4	85	60	250	Разведочная	82
C1	608	C-608-6	110	60	250	Разведочная	107
Катег.	№ профиля	№ скв. кол-во	Глубина, м. объем	Угол, накл.	Азиму т бурения	Примечание	
Скваж . для отбора техно лог.пр об	610	T1	40	60	250	технологическая	37
	618	T2	40	60	250	технологическая	37
Итого		15 скв	1590			2 гр - 8 скв, ср. глуб. 83,75 м; 3 гр - 5 скв, ср. глуб. - 168 м. 2 гр -2 скв (тех) ср.гл 40м	1530 керн. проб , 15 техн.
ИТОГО БУРЕНИЕ			1590				

Усредненный разрез и конструкции скважин приведены на рисунке 1 и 2.

интервал (м)	мощность интервал (м)	Краткая характеристика пород	категория пород	конструкция скважины	тип породоразрушающего инструмента	технология бурения
0,0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавная коронка диаметром 112 м	Бурение в сухую, обсадка \varnothing 108 мм.
0,2 - 3,0	2,8	Делювиальные отложения: щебень, дресва сланцев	IV			
3,0 - 83,75	80,75	Сланцы углеродосодержащие, слюдисто-кварцевые, метасоматиты полевошпат - кварцевые, плагииграниты	IX		Алмазная коронка HQ диаметром 95,6 мм	Бурение с промывкой (раствор на полимерной основе SuperMix) - 24-40 л/мин. Тампонаж, цементация зон дробления, аварийный диаметр NQ 75,3 мм

Рисунок 1 – Усредненный разрез и геолого-техническая карта для 2 группы скважин, станок LF 90

интервал (м)	мощность интервал (м)	Краткая характеристика пород	категория пород	конструкция скважины	тип породоразрушающего инструмента	технология бурения
0,0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавная коронка диаметром 112 м	Бурение в сухую, обсадка \varnothing 108 мм.
0,2 - 3,0	2,8	Делювиальные отложения: щебень, дресва сланцев	IV			
3,0 - 80,0	77	Сланцы углеродосодержащие, слюдисто-кварцевые, метасоматиты полевошпат - кварцевые, плагииграниты окварцованные.	IX		Алмазная коронка HQ диаметром 95,6 мм	Бурение с промывкой (раствор на полимерной основе SuperMix) - 24-40 л/мин. Тампонаж, цементация зон дробления, аварийный диаметр NQ 75,3 мм
80,0-168,0	88					Бурение с промывкой (раствор на полимерной основе SuperMix) - 25-40 л/мин. Тампонаж, цементация зон дробления, аварийный диаметр BQ 63,5 мм

Рисунок 2 – Усредненный разрез и геолого-техническая карта для 3 группы скважин, станок LF 90

Усредненный разрез и конструкции технологических скважин 1 группы, угол наклона 60° , глубина 40 м.

интервал (м)	мощность интервал (м)	Краткая характеристика пород	категория пород	конструкция скважины	тип породоразрушающего инструмента	технология бурения
0,0 - 0,2	0,2	Почвенно-растительный слой	II		Твердосплавный	Бурение в сухую, обсадка трубами \varnothing 132 мм.
0,2 - 3,0	2,8	Делювиальные отложения: щебень, дресва сланцев	IV			
3,0 - 40,0	37,2	Сланцы углеродосодержащие, слюдисто-кварцевые, карбонат-хлорит-слюдистые метасоматиты	IX		Алмазный	Бурение с промывкой глинистым раствором. Укороченные рейсы. Цементация, тампонаж зон дробления,

Рисунок 3 – Разрез и геолого-техническая карта для технологических скважин 2 группы, станок LF 90

3.2.1 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению [14]

Крепление скважин обсадными трубами и их извлечение

В целях предотвращения размыва и обрушения стенок скважин производится их крепление. Все проектные скважины по среднему диаметру бурения относятся к группе скважин диаметром до 112 мм. Применяются обсадные трубы с ниппельным соединением. Весь объем обсадных труб подлежит полному извлечению. Установка и извлечение кондуктора входят в состав монтажа-демонтажа и в данном разделе не рассматриваются.

Промывка скважин перед ГИС

Производится путем прокачки промывочной водой с помощью бурового насоса. Диаметр скважин до 112 мм. Объем промывки соответствует количеству скважин, в которых проводится инклинометрия и каротаж. Всего – 10 промывок глубиной до 110 м и 5 промывок глубиной до 210 м.

Проработка (калибровка) ствола скважин

С целью предотвращения прихватов каротажных зондов в процессе проведения ГИС, предусматривается разбурка или расширение (калибровка) отдельных участков ранее пробуренных скважин. Предусматривается 1 калибровка на 1 скважину. Диаметр скважин до 112 мм. Бурение с поверхности земли.

Тампонирующее скважин глиной (ликвидационный тампонаж)

Предусматривается части скважин с целью перекрытия водоносных горизонтов и предотвращения загрязнения окружающей среды, сохранения естественного баланса подземных вод и предотвращения попадания вод в карьерные и подземные выработки. Тампонаж производится путем заливки скважин на всю глубину глинистым раствором с применением бурового насоса—от забоя до глубины 5 м скважина заливается густым глинистым раствором, на глубине 5 м устанавливается пробка, выше которой до поверхности (устья скважины) проводится цементация в устье скважины

устанавливается штага с указанием № скважины. Объем работ – все 15 скважин.

Монтаж, демонтаж, перевозки

Бурение скважин будет осуществляться передвижной буровой установкой, оснащенной брусом утепленным зданием, смонтированным на металлических санях единым блоком с металлической мачтой типа МРУГУ-2. Установка будет перевозиться без разборки, буксировкой трактором. Буровой инструмент и другие вспомогательные грузы транспортируются дополнительными отдельными блоками.

Среднее расстояние перевозок между скважинами принимается до 1 км. Всего 15 перевозок.

Монтажно-демонтажные работы и перевозки буровой установки осуществляются силами буровой бригады, перевозка – бульдозером Т-20.

Инклинометрия (ИК) [15]

Проектируется для контроля за направлением проходки скважин. Измерения будут проводиться инклинометром ИММН-38 с шагом 10 м. Объем контрольных измерений 10 %. Погрешность измерений не должна превышать по азимуту $\pm 2^\circ$ (при углах наклона более $6^\circ \pm 1,5^\circ$), по углу $\pm 15'$. Градуировка и настройка инклинометра будет проводиться ежеквартально на калибровочной инклинометрической установке УКИП – 2.11.

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

3.3 Опробование

Породы скважинами будут опробованы с целью определения содержания полезных компонентов, оконтуривания рудных тел и изучения их минералогического состава. Минеральный и генетический тип потенциально рудных тел известен, скважины (за исключением делювия) будут опробованы керновыми пробами [16].

Керновое опробование

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

Опробование скважин колонкового бурения будет осуществляться в процессе их документации. Длина керновых проб составит 0,4-1,5 м, средняя длина проб 1,0 м. В пробу будет отбираться весь керн при диаметрах бурения 75,6, 95,6 мм с диаметрами керна 47,6 мм и 63,5 мм соответственно. Диаметр керна зависит от внутреннего диаметра используемой алмазной коронки. В зависимости от диаметра керна, длины пробы и объемной массы пород и руд (в среднем $2,60 \text{ г/см}^3$), вес керновых проб составит для диаметра 63,5 мм 0,4 м – 3,3 кг; 1 м – 8,2 кг; 1,5 м – 12,4 кг; для диаметра 47,6 мм 0,4 м – 1,9 кг; 1 м – 4,6 кг; 1,5 м – 7,0 кг. Вес керновых проб составит 1,9-12,4 кг.

Контроль линейного выхода керна (в объёме не менее 5%) будет производиться регулярно определением объёмного веса выхода керна (способом гидростатического взвешивания). При этом штангенциркулем замеряется фактический диаметр керна с точностью 0,1 мм по нескольким сечениям [16].

Отбор керновых проб будет производиться в породах средней категории IX. Отбор керновых проб будет производиться у буровой ручным способом без раскалывания. Рыхлые отложения (делювиальные и техногенные) опробоваться не будут, их средняя мощность на участке составляет 3,0 м, таким образом, не будет опробовано $15 \cdot 3,0 = 45$ м керна.

Общий объём опробуемого керна составляет $1590 \text{ м} - 45,0 = 1545 - 15$ технологических проб = 1530 керновых проб.

Отбор групповых проб

На предыдущей стадии, предшественникам для целей технологического картирования и определения степени извлекаемости золота цианированием без определения количества золота в кварце и сульфидах из хвостов керновых проб отбирались групповые пробы на сокращенный рацанализ. В групповые пробы включались навески из рядовых керновых проб пропорционально их длине в общей длине групповой пробы. Вес проб колебался в пределах 1-3 кг. Всего отобрано 20 проб.

Технологическое опробование

С целью предварительной оценки технологического типа руды и решения вопросов по ее обогащению и извлечению полезных компонентов настоящим проектом предусматривается отбор технологической пробы массой 200 кг.

Для технологических целей специально будет пробурено 2 скважины большего диаметра - 122 мм (диаметр керна 85 мм) глубиной 40 м, из каждой скважины предполагается отбор пробы весом 100 кг. Затраты на технологическое опробование определяются как отбор 15 керновых проб в среднем по 1 м, вес 1 м керна - 14,7 кг. Итого при выходе керна 90% вес технологической пробы составит 198,5 кг.

Обработка проб

Керновые пробы обрабатываются в дробильном цеху по схеме, составленной с использованием формулы Ричардса-Чечетта: $Q=Kd^2$.

K – коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в руде для определения надежного веса пробы в процессе ее сокращения при данном диаметре измельчения материала принят равным 0,6 (неравномерное распределение, присутствие зерен видимого золота);

d – диаметр измельчения.

Схема обработки проб показана на рисунке 4. Контроль обработки проб производится добавлением в партию керновых или бороздовых, заведомо «пустых» проб. Такой пробе присваивается сквозной полевой номер.

Обязательным условием обработки геологических проб является строгое соблюдение регламента работ, и чистка оборудования после обработки каждой пробы. Всего предстоит обработать 1530 керновых проб и 15 технологических.

Схема обработки керновых проб по Албазинскому объекту

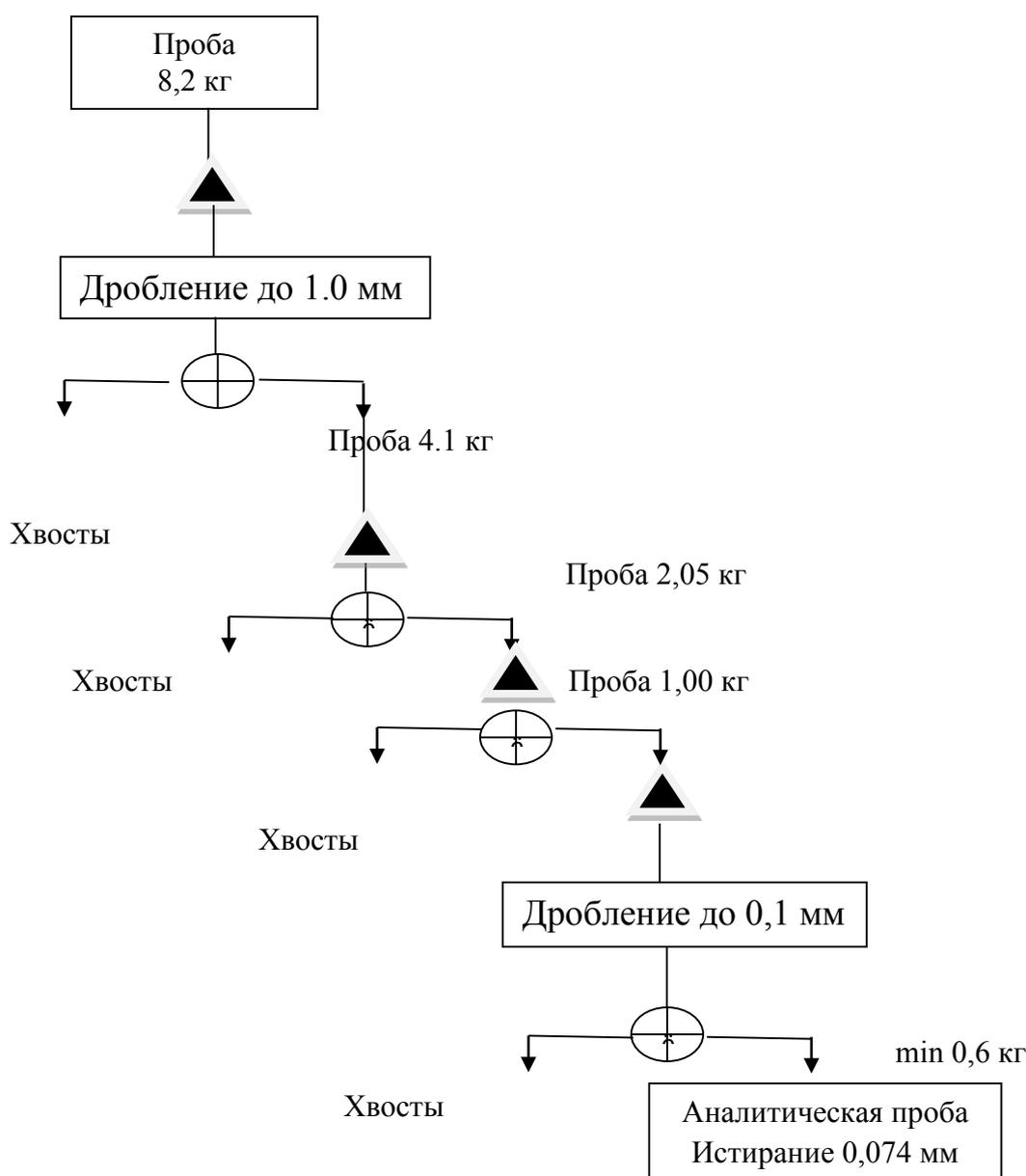


Рисунок 4 - Схема обработки керновых проб

3.4 Лабораторные работы

После обработки пробы будут направлены на аналитические исследования, в лабораторию. Навески бороздовых и керновых проб будут исследоваться пробирным анализом на золото с гравитационным или атомно-абсорбционным окончанием и спектральным полуколичественным анализом методом просыпки на 16 элементов (As, Pb, Sn, Mo, Ag, Cu, Zn, Sb, W, Bi, Ni, Co, Cr, Mn, Ba, Nb).

Пробирный анализ на золото с гравитационным или атомно-абсорбционным окончанием выполняются по керновым и бороздовым пробам в соответствии с методикой МА ИАЦ-43-2010 «Методика определения массовых долей золота и серебра в пробах руд золотосодержащих и продуктов их переработки пробирным методом и массовых долей золота пробирно-атомно-абсорбционным методом», разработанной ОАО «Иргиредмет» (аттестована Испытательным аналитическим центром, аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.510043, аттестат аккредитации метрологической группы № 01.00057-98) и внесенной в Федеральный реестр за номером ФР.1.31.2010.07231.

Методика предусматривает возможность определения в рудах и продуктах их переработки золота и серебра в диапазоне массовых долей от 0,20 до 500 г/т золота и от 5,0 г/т до 10000 г/т серебра пробирно-гравиметрическим методом и от 0,05 до 10,0 г/т золота - пробирно-атомно-абсорбционным методом.

Массовая доля золота в пробах определяется по навескам по 50 гр с проведением внутреннего приемочного контроля по параллельной паре навесок 8-25% проб в зависимости от размера партии и наличия выдающихся содержаний. Контрольные пробы определяет метролог лаборатории. На анализ они поступают под шифрованными номерами.

Для взвешивания карточек применяются весы лабораторные электронные MX5 производства фирмы «Меттлер-Толедо ГмбХ», Швейцария, которые позволяют производить измерения массы в диапазоне

от 0,001 мг до 5,1 г с дискретностью 0,001 мг, при этом среднеквадратичное отклонение (СКО) показаний на наименьшем пределе взвешивания составляет 0,0005 мг, что соответствует требованиям методики выполнения измерений. Применение весов данного типа позволяет с достаточной точностью получать результаты измерений в диапазоне содержаний 0,20 – 0,49 г/т, так как корточка в пробах с такой концентрацией золота весит от 0,010 мг до 0,025 мг, что существенно выше наименьшего предела взвешивания. Для контроля работы весы периодически калибровались с применением эталонных гирь класса точности E1 и E2: ежедневно – внутренним, один раз в смену – внешним грузом и ежегодно проходили государственную поверку.

В лабораториях разработана и действует система внутреннего контроля качества результатов измерений, которая предусматривает применение различных форм контроля, в том числе приемочный контроль точности с применением контрольной методики, а также использование стандартных образцов породы. Для определения величин случайных погрешностей будет проводиться внутренний контроль путем анализов зашифрованных контрольных проб, отобранных из дубликатов аналитических проб, в той же лаборатории, которая выполняет основные анализы, не позднее следующего квартала.

Для выявления и оценки возможных систематических погрешностей осуществляется внешний контроль в лаборатории, имеющей статус контрольной. На внешний контроль направляются дубликаты аналитических проб, хранящиеся в основной лаборатории и прошедшие внутренний контроль.

Обработка данных внутреннего и внешнего контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (год), отдельно по каждому методу анализа и лаборатории, выполняющей основные анализы. Оценка систематических расхождений по результатам анализа СОС выполняется в

соответствии с методическими указаниями НСАМ по статистической обработке аналитических данных.

При превышении относительной среднеквадратичной погрешности по результатам внутреннего контроля параметров, предусмотренных таблицей 5 «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. Золото рудное. Москва, 2007», утвержденных МПР России от 05.06.2007 г. №37-р, результаты основных анализов бракуются.

При выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий проводится арбитражный контроль в лаборатории, имеющей статус арбитражной, куда должны быть направлены хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб в количестве 30–40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения. При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений необходимо решить вопрос о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без проведения арбитражного анализа введение поправочных коэффициентов не допускается.

Объем работ: 1530 проб

3.5 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы проводились с целью выноса в натуру и плано-высотной привязки буровых скважин. На участке Екатерина, работы связанные с определением координат и высот пунктов съемочного обоснования, были выполнены с использованием спутниковых технологий методом построения сети согласно требованиям «Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS» ГКИНП(ОНТА) – 02-262-02.

Для определения координат пунктов спутниковой геодезической сети сгущения были использованы пункты ГГС п. тр. 3 кл. Коллективный труд, п. тр. 3 кл. Албазино, грунтовый репер 6 III класса, грунтовый репер 8 III класса, грунтовый репер 38 I класса.

Планируется проведение следующих видов топографо-геодезических работ:

- перенесение на местность проектного расположения скважин;
- инструментальная привязка скважин;
- закрепление на местности геодезических точек;
- тахеометрическая съёмка масштаба 1:2000;
- прорубка сети профилей для литохимической съёмки;
- камеральная обработка материалов.

Топографо-геодезические работы будут выполнены в соответствии с требованиями “Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ“, Новосибирск, СНИИГГ и МС, 1997 г. Работы проводятся в условной системе координат. Система определения высот Балтийская (1977 г.).

3.6 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 [17].

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.

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 результатам 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 [17].

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Проектирование

Финансовые затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов на ГРР» за 1993 г. п.6.8.12 от сметной стоимости полевых работ:

- на организацию – 1 %;
- на ликвидацию – 0,8 % [18].

Согласно поставленным выше задач в пределах рудных тел месторождения Албазинского уч. Екатерина предусматривается провести следующие работы (таблица 2). [7]

Таблица 2 – Объемы проектируемых работ

Виды работ	Ед.изм.	План
1	2	3
Колонковое бурение скважин	скважина	15
	м	1590
Отбор керновых проб из скважин	проба	1530
Отбор технологических проб	проба	15
	кг	198,5
Геологическая документация керна	м	1590

4.2 Буровые работы

Таблица 3 - Расчёт затрат времени и труда на бурение скважин

Группа скважин, интервал глубин, породоразрушающий инструмент	Кат. пор	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 1 ст.см	Затраты труда на объём, чел.дн.
					сложн.услов	промывка	наклон 60°	Итого коэф. ф.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Разведочные											
Группа скважин 2(0-110 м) наклонные		670							217,29		689,3
твердосплавное, диаметр 112 мм	II	1,6	т.5,с.75, т.4.	0,04	1	1	1,1	1,1	0,07	3,51	0,25

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- твердоспла вное, диаметр 108 мм	IV	22,4	т.5,с.75, т.4.	0,06	1	1	1,1	1,1	1,48	3,51	5,19
алмазное, диаметр 95,6 мм сложные условия отбора керна	IX	646	т.5,с.38, т.4.	0,23	1,2	1,1	1,1	1,45	215,74	3,17	683,8
Группа скважин 3(0-300 м) наклонные		840							295,65		981,7
- твердоспла вное, диаметр 112 мм	II	1	т.5,с.75, т.4.	0,04	1	1	1,1	1,1	0,04	3,51	0,15
- твердоспла вное, диаметр 108 мм	IV	14	т.5,с.75, т.4.	0,06	1	1	1,1	1,1	0,92	3,51	3,24
-алмазное, диаметр 95,6 мм сложные условия отбора керна	IX	385	т.5,с.38, т.4.	0,23	1,2	1,1	1,1	1,45	128,57	3,32	426,8
-алмазное, диаметр 75,3 мм сложные условия отбора керна	IX	440	т.5,с.38, т.4.	0,24	1,3	1,1	1,1	1,57	166,11	3,32	551,4
Технологические											
Группа скважин 2(0-110 м) наклонные		80							28,39		90,1
- твердоспла вное, диаметр 132 мм	II	0,4	т.5,с.112 , т.4.	0,05	1	1	1,1	1,1	0,02	3,51	0,08
- твердоспла вное, диаметр 132 мм	IV	5,6	т.5,с.75, т.4.	0,07	1	1	1,1	1,1	0,43	3,51	1,51
-алмазное, диаметр 122 мм сложные условия отбора керна	IX	74	т.5,с.76, т.4.	0,26	1,2	1,1	1,1	1,452	27,94	3,17	88,5

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

Вид работ	Ед. изм.	Интервал глубин, м	Номер табл. ССН-5	Норма времени, ст.см	Поправ. коэфф. (мерзлота и наклон)	Объём работ	Затраты времени, ст.см
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Крепление скважин</i>							19,0
Крепление наклонных скважин (разведоч. и техн.)							19,0
Промывка скважины							
В инт. 0-100 м наклонные	1 пр.	0-100	т. 64, с.1,г.3	0,07	1,21	15	1,27
В инт. 100-200 м наклонные	1 пр.	100-200	т. 64, с.1,г.3	0,12	1,21	14	2,03
В инт. 200-300 м наклонные	1 пр.	200-300	т. 64, с.1,г.3	0,17	1,21	1	0,21
Проработка перед спуском труб							
В инт. 0-100 м наклонные	1 пр.	0-100	т.65,с.1,г.3	0,38	1,21	15	6,90
В инт. 100-200 м наклонные	1 пр.	100-200	т.65,с.1,г.3	0,41	1,21	14	6,95
В инт. 200-300 м наклонные	1 пр.	200-300	т.65,с.1,г.3	0,44	1,21	1	0,53
Спуск труб с ниппельным соединением в скважину	100 м	0-200	т.72,с.1,г.3	0,8	1,21	0,45	0,44
Извлечение труб	100 м	0-200	т.72,с.1,г.5	1,35	1,21	0,45	0,74
<i>Проработка (калибровка) скважин</i>							14,3
В инт. 0-100 м наклонные	1 прораб	0-100	т.65,с.1,г.3	0,38	1,21	15	6,90
В инт. 100-200 м наклонные	1 прораб	100-200	т.65,с.1,г.3	0,41	1,21	14	6,95
В инт. 200-300 м наклонные	1 прораб	200-300	т.65,с.1,г.3	0,44	1,21	1	0,53
<i>Тампонирувание скважин глиной</i>							21,90
Тампонирувание наклонных скважин 2 гр	м	0-100	т.69, с.1,г.3	0,11	1,21	100	13,31
Тампонирувание наклонных скважин 3 гр	м	100-200	т.69, с.1,г.3	0,15	1,21	40	7,26
Тампонирувание наклонных скважин 3гр	м	200-300	т.69, с.1,г.3	0,22	1,21	5	1,33
<i>Промывка скважин при подготовке к ГИС</i>							1,63

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Промывка наклонных скважин 2 гр.	1 пром	0-100	т.64, с.1,г.3	0,07	1,21	10	0,85
Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	0-200	т.64, с.2,г.3	0,12	1,21	4	0,58
Промывка наклонных скважин 3 гр.	1 пром	0-300	т.64, с.3,г.3	0,17	1,21	1	0,21
<i>Ликвидация скважин</i>							10,83
Заливка глинистым раствором							8,65
Наклонные скважины 2 гр	1 залив.	0-100	т.70,с.1,г.1	0,18	1,21	15	3,27
Наклонные скважины 3 гр	1 залив.	100-200	т.70,с.2,г.1	0,29	1,21	14	4,91
Наклонные скважины 3 гр	1 залив.	200-300	т.70,с.3,г.1	0,39	1,21	1	0,47
Установка пробки							1,09
Установка пробки наклонные	1 устан	0-100	т.66,с.1,г.1	0,06	1,21	15	1,09
<i>Затр. времени буровой бригады на обслуживание ГИС</i>	<i>бр.см</i>						3,27

Таблица 5 - Расчет затрат транспорта на монтаж – демонтаж, перевозки буровых установок [17].

Вид работ и характеристика условий	Ед. изм.	Объем	Ссылка ССН -5	Норма времени, на ед., ст.-см	Поправочный коэффициент на устойчивость мерзлоты (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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-100 м. Лето</i>								
- на 1-й км	м.-дем.	10	т.81,стр.2,гр. 5	2,2	1,1	24,2	0,543	13,14
<i>Монтаж-демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-200 м. Лето</i>								

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
- на 1-й км	м.дем.	4	т.81,стр.2,г р. 5	2,2	1,1	9,68	0,543	5,26
<i>Монтаж- демонтаж и перемещение бур. установок на расстояние до 1 км. Групп скважин 0-300 м. Лето</i>								
- на 1-й км	м.- дем.	1	т.81,стр. 2,г.р. 5	2,2	1,1	2,42	0,543	1,31
<i>Перевозка буровых зданий (блоков) летом</i>								
- на 1-й км	пере в.	15	т.117,стр .1,г.р.3	0,13	1,1	2,15		
<u>Итого монтаж- демонтаж, перевозки</u>						<u>2,15</u>		

4.3 Опробование

Таблица 6 – Расчет затрат времени и труда на опробование [19,20].

Виды и способы опробования	Ед. изм.	Объ ем рабо т	Норм ат. докум ент (ССН- 1-5)	Нор ма врем ени, бр.с м	Коэ фф. откл оне н.	Затраты времен и, бр.смен	Затра ты труда на ед.,че л.дн/1 см	Затраты труда, чел.дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Керновое с - IX кат.	100 м	15,30	т.29,с.1,г. 10, т. 30,г.4,с.9	5,83	-	89,20	2,1	187,32
<i>Отбор технологичес ких проб массой 100 кг:</i>					-			
Из первичных руд (керна d=85 мм)	100 м	0,15	т.29,с.1,г. 10, т. 30,г.4,с.9	3,21	-	0,48	2,1	1,01

4.3 Геофизические работы

Таблица 7 – Расчет числа отрядов-смен на выполнение геофизических исследований скважин [15].

Вид исследования и операции	един. изм.	номера таблиц, норм.	группа скважин		
			4	5	6
1	2	3	4	5	6
Инклинометрия через 10 м			2-я	3-я/до 200 м	3-я/до 300 м
Норма времени на единицу (т. 13)	отр.с 1000 м.	т.13.н. 1.16, 2.16	2,09	1,25	0,97
Поправка за наклон скважины	отр.с 1000 м.	т.1, 2.1	0,01	0,01	0,01
Число единиц	1000 м.		0,75	0,63	0,21
Число отрядов-смен			1,57	0,79	0,20
Всего отрядов-смен			2,56		

4.4 Топографо – геодезические работы

Таблица 8 - Расчет затрат времени, труда и транспорта на производство топографо-геодезических работ [21,22].

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 единицу	на объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Геодезические ходы точности 1:500	4-5	км	т.6,с.13,г.6	0,21	0,91	0,43	0,08	1,31	0,11	0,6	0,2
Вычисление геодезических ходов		км	т.22,с.8,г.4	0,34		0,43	0,15	0,38	0,06	-	-
Вычисление технич. нивелирования		км	т.22,с.12,г.4	0,05		0,19	0,01	0,07	0,00	-	-
Перенесение на местность проекта расположения геолог. точек при пеших переходах 50 м	4	точка	т.48,с.1,г.6	0,07	-	15	1,05	0,37	0,39	-	-

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Привязка точек геологоразведочных наблюдений (канав, скважин) геодезическими ходами точности 1:500 при расстоянии между точками 200 м	4	точка	т.52,н.5,г. 6	0,04	-	15	0,6	0,37	0,22	0,13	1,95
Передача высот на точки геологоразведочных наблюдений тригонометр. нивелированием	5	км	т.58,с.1,г. 7	0,19	-	15	2,8	1	2,85	0,5	8,55
Составление и вычерчивание планов горных выработок масштаба 1:500	2	дм2	т.80,с.4,г. 5	0,12	-	244	29	0,29	8,49	-	-
Определение в натуре заданного азимута накл. бурения скважин	4-5	скважина	т.86,с.1,г. 6	0,42	-	15	6,3	1,92	12,1	0,2	2,66
Полевое компарир. мерных лент и шнуров		комп.	т.88,с.2,г. 4	0,13	-	3	0,4	1,07	0,42	-	-
Закрепление на местности пунктов рабочего обоснования в нескальных грунтах	4	пункт	т.90,с.1,г. 7	0,48	-	30	14	2,07	29,8	-	-
Закрепление на местности точек геологоразведочных наблюдений долговременными знаками	4	точка	т.90,с.3,г. 7	0,22	-	15	3,3	0,94	3,10	-	-
Итого на топоработы							58		57,5		13,4

4.5 Лабораторные работы

Таблица 9 - Расчёт затрат времени на лабораторные исследования [16].

Вид анализа исследования	Ед. измер	Объём работ	Компоненты анализа	Норматив. Документ	Затраты времени (бр-час)	
					На един.	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Пробирный внутрен.	проба	15,3	золото	СН - 7. т,14.3	0,94	200,3
Контроль (3%)	проба	0,459	золото		0,94	0,4
Внешний контроль	проба	0,459	золото		1,88	0,9
						3716
Полуколичественный спектральный						
а) подготовка проб	проба 10 эл.	15,3	16 элементов	т.3.1 398 н	0,12	1,8
б) определение элементов		24,48		т.3.1 401 н.	0,06	1,5
						3,3
Всего						3719,9

4.7 Камеральные работы

Таблица 10 – Расчет затрат времени и труда на камеральные работы [23].

Вид работ	Ед. изм.	Объём 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	
<i>Итого</i>							<i>95 чел.-мес.</i>	
Ввод в компьютер текста отчета без вертик. графления, кат. сложности 2	100 листов	2,0	н.43	3,87	7,74	СН-1-1, п.110	0,68	5,26

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ввод в компьютер текста в таблицах, кат. сложн. 2, к-во вертикальных граф 7-9	100 листо в	2,0	н. 59	6,56	13,12	ССН-1-1, п.110	0,68	8,92
<i>Итого машинописные работы</i>		<i>4,0</i>			<i>20,86</i>			14,1
Печать оцифрованных графических приложений к отчету	10 листо в	3,2	н. 82	0,42	1,344	гр.7.4.	0,37	0,50
Печать текста и таблиц, лазер. принтер	100 с	3,6	н. 86	0,1	0,36	гр.7.4.	0,1	0,04

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [26], «ФЗ о недрах» [30], «Правил пожарной безопасности» [25].

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

5.1 Электробезопасность

При работах с источниками опасного напряжения (генераторы работающие на дизельном топливе, 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) [26].

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 [28].

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 [28].

Ячейки распреустройства буровых установок, рассчитанных на напряжение 6 кВ, должны быть оборудованы блокировкой

Расстояние по горизонтали от крайнего провода воздушной линии электропередачи напряжением 6 - 10 кВ (при наибольшем его отклонении) до жилых и других сооружений буровой установки должно быть не менее 2 м [28].

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 с такой же надписью [28].

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.

5.2 Пожарная безопасность

Для предотвращения возникновения пожаров на территории участков должны соблюдаться основные правила противопожарной безопасности [25].

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, перечень приведен

в таблице 11.

Таблица 11 – 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	ведро пожарное, шт	комплект шанцевого инструмента (топор, багор, лом), комплект
Буровые установки с приводом от электродвигателя	2	1	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	1	1
Инвентарные пожарные пункты в вахтовом поселке	2					2	3
Механические мастерские (площадь пола 200 м ²)	1		1		1	1	1
Транспорт	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.

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

Противопожарный водопровод будет проложен с уклоном не менее 0,05 для стока воды из него. Нормальное состояние трубопровода – «сухой» [25].

5.3 Охрана труда

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с правилами безопасности при геологоразведочных работах [26].

- Основ законодательства Российской Федерации по охране труда [27];

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 [27].

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 [26].

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 [27]. Недостатки, выявленные в ходе составления данного акта 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 [28].

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) [28].

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

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автомобилями.

Полевые работы будут вестись выхтовым методом. 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 [26].

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.

Участок Екатерина является частью Албазинского золоторудного месторождения, на котором в настоящее время проводятся горнодобычные работы, соответственно, ландшафтный облик рассматриваемой площади в достаточной степени изменен. Помимо отработок прошлых лет (отвалы по руч. Албазинскому) имеются выемки земной поверхности в виде карьеров и траншей. При ведении работ на карьере воздействие на окружающую среду сводится, в основном, к нарушению земной поверхности, изменению химического состава поверхностных и подземных вод, воздушного бассейна. Руды и вмещающие породы месторождения не являются токсичными, не склонны к самовозгоранию.

В основу анализа будут приняты данные мониторинга 2015 г. Работы будут выполняться в соответствии с требованиями основных правовых и нормативно-методических документов РФ в области охраны окружающей среды ФЗ Об охране окружающей среды [29]; ФЗ Об охране атмосферного воздуха [35]; Земельный Кодекс РФ[36]; Водный Кодекс РФ[37].

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [30] пользователь недр обязан обеспечить:

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

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

-безопасное ведение работ, связанных с использованием недрами;

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

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

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

В соответствии со статьей 22 Закона Российской Федерации «О недрах» [30] 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;

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.

Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха при проведении проектируемых геолого - разведочных работ, являются работа спецтехники, автотранспорта и других механизмов. Большая часть этой техники и механизмов работает на дизельном топливе.

Основными источниками загрязнения атмосферы будут двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, а также дизельные электростанции. Основные вредные (загрязняющие) вещества, выбрасываемые в атмосферу при работе двигателей внутреннего сгорания автотранспорта, спецтехники и дизельных электростанций - оксид углерода, диоксид и оксид азота, углеводороды, сажа, диоксид серы. Объем и качество загрязняющих веществ в выхлопных газах при работе двигателей внутреннего сгорания зависит от качества и количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов [35].

При проведении проектируемых геологоразведочных работ используется небольшое количество автотранспорта и техники. При этом в атмосферный воздух выделяется сравнительно небольшое количество загрязняющих веществ, что предполагает допустимую степень воздействия на состояние воздушной среды [35].

Так как основными источниками загрязнения атмосферы при проведении проектируемых геологоразведочных работ будут двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу предусматривает.

- организация контроля за исправностью топливных систем двигателей внутреннего сгорания и контроль за токсичностью и дымностью отработанных газов автотранспорта и спецтехники;

- четкая организация работы автозаправщика - заправка топливом и смазочными материалами в полевых условиях должна осуществляться только закрытым способом;

- запрет на оставление незадействованной техники с работающими двигателями;

- движение транспорта по установленной схеме, недопущение неконтролируемых поездок.

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

оказано воздействие на водные ресурсы, связанное с отбором воды из ручьев для хозяйственно-питьевого и технологического водоснабжения [37].

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

Производственные сточные воды, в основном, будут загрязнены взвешенными веществами, так как в качестве промывочной жидкости используется малоглинистый раствор с реагентными присадками. Хозяйственно-бытовые сточные воды характеризуются наличием в них взвешенных веществ, сульфатов, жиров и других присущих для хозяйственных вод загрязняющих веществ [37].

Дождевые и талые сточные воды делятся на условно чистые и загрязненные. К загрязненным относятся стоки с территории буровых площадок и склада горюче-смазочных материалов, они характеризуются высоким содержанием взвешенных веществ и нефтепродуктов. Следует отметить, что все воздействия, оказываемые на водные ресурсы, минимальны, носят временный характер и допустимы.

Для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод планируется: [38].

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

- устройство защитного земляного вала вокруг расходного склада горюче-смазочных материалов;

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

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

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

Исходя из вышеизложенного, все мероприятия по рациональному использованию воды и охране водной среды от загрязнения, предусмотренные данным проектом, можно отнести к природоохранным мероприятиям. При условии их выполнения негативное воздействие на окружающую водную среду будет сведено к минимуму [37].

Основными источниками воздействия на почвенный покров и земельные ресурсы при организации и проведении проектируемых геолого – разведочных работ являются:

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

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

- загрязнение поверхности почвы отходами строительных материалов, производственными отходами, бытовым мусором, возможными проливами горюче-смазочных материалов [39].

Рекультивации земель при сооружении скважины, включающий

обозначение границ земельного отвода, частичное снятие плодородного слоя почвы с площадки под комплекс бурового оборудования, ограниченной якорями крепления верхних растяжек буровой вышки, перемещение снятой плодородной почвы и временное ее хранение в отвалах за пределами буровой площадки, сооружение буровой установки, строительство скважины, демонтаж и вывоз бурового оборудования, возврат из мест временного хранения плодородной почвы и равномерное нанесение ее на нарушенные земли [39].

Указанные виды воздействия на почвенный покров и земельные ресурсы будут малы по объему. В целом, деградация и загрязнение почв и грунтов в результате проектируемых геолого – разведочных работ при жестком соблюдении правил эксплуатации спецтехники и автотранспорта и требований при размещении участков для складирования горюче-смазочных материалов, отходов и прочих потенциальных источников загрязнения представляются незначительными и допустимыми [36].

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

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

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

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

дополнительных площадей.

При производстве работ воздействие на растительный покров будет оказано как прямое, так и косвенное [29]. Основными видами негативного воздействия окажется рубка леса, строительство межплощадочных дорог, пыление при производстве буровых работ, выбросы выхлопных газов от работы автотранспортных средств предприятия. Для снижения воздействия на растительный покров планируются следующие мероприятия:

- проведение горных работ только в пределах горного отвода;
- проведение пылеподавления в теплый период года при осуществлении различного рода работ;
- организация движения транспортной и строительной техники только по имеющимся дорогам;
- устройство минерализованных полос;
- обеспечение своевременного обнаружения и тушения лесных пожаров, возникших на арендуемом лесном участке за счет собственных сил и средств.

Охрана животного мира в первую очередь будет заключаться в соблюдении природоохранного законодательства, минимизации воздействия на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, что косвенным образом снизит степень воздействия на окружающую среду [29].

В целях охраны растительного и животного мира предусматривается:

- запрет на производство всех видов работ за пределами горного отвода;
- запрещение посещения прилегающих территорий в целях, не связанных с производственной деятельностью предприятия;
- регулярное обследование территории;
- запрещается истреблять (наносить какой либо вред) животных;
- запрещается применение оружия и других орудий промысла [29].

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,3 [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 [32];

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.

Таблица 12 - Общая сметная стоимость геологоразведочных работ

№ п/п	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.			13 578 123
A	<i>Собственно геологоразведочные работы</i>	руб.			13 578 123
1	ПРЕДПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ	%	752,00	100	75 200
2	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ				10 699 692
2.1	Геологическая документация				209 928
2.1.1	В кернохранилище	100м	13 203,00	15,9	209 928
2.2	Буровые работы				7 959 156
2.2.1	Бурение скважин	м	4 815,00	1590	7 655 850
2.2.2	Сопутствующие работы	ст-см	3 902,00	71,06	277 276
2.2.3	Монтаж-демонтаж	м.д	12 107,00	2,15	26 030
2.3	Геофизические работы				1 195 049
2.3.1	Каротаж,инклинометрия	отр-см	466 816,00	2,56	1 195 049
2.4	Опробовательские работы				543 338
2.4.1	Отбор керновых проб	100м	35 107,00	15,3	537 137
2.4.2	Отбор технологических проб	100м	41 339,00	0,15	6 201
2.5	Обработка проб				668 827
2.5.1	Обработка керновых проб	100пр	43 449,00	15,3	664 770
2.5.2	Обработка технологических проб	100пр	27 045,00	0,15	4 057
2.6.	Топографо-геодезические и маркшейдерские работы				123 394
2.6.1	Перенесение на местность проекта расположения точек	точка	598,27	15	8 974
2.6.2	Закрепление на местности точек геологоразведочных наблюдений	пункт	1 041,09	5	5 205
2.6.3	Определение в натуре заданного азимута бурения	скв.	4 761,38	15	71 421
2.6.4	Теодолитный ход м 1:500	км	87 893,00	0,43	37 794
2.7	Организация и ликвидация полевых работ				288 891
2.7.1	Организация полевых работ, 1,5%	руб.			160 495
2.7.2	Ликвидация полевых работ, 1,2%	руб.			128 396
2.8	Лабораторные работы	руб.			2 514 340
2.8.1	Полуколичественный анализ	100пр	38 342,00	15,3	1 257 170
2.8.2	Пробирный анализ	100пр	82 168,00	15,3	1 257 170

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6
3	Геологоразведочные работы	руб			13 578 123
Б	СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ				
П	НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ				2 715 625
	Всего накладные и основные расходы				16 293 748
Ш	ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ				3 258 750
	Итого				19 552 498
IV	КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	руб.			2 757 400
1	Командировки	руб.			150 400
2	Доплаты и компенсации 0,8%	руб.			2 607 000
V	ПРОЧИЕ	руб.			80 000
1	Плата за пользование недрами	руб.			80 000
	ИТОГО	руб.			25 105 523
VIII	НДС18%	18%			1 586 120
	Всего по объекту	руб.			29 624 517

7 УПОРНЫЕ РУДЫ

Упорными считают руды, цианирование которых дает неудовлетворительные технико-экономические показатели: извлечение золота ниже 90% при измельчении 0,074 мм; полнота осаждения цинком ниже 96%, расход цианида более 1 кг/т руды; сюда же относят сырье, дающее трудно сгущаемые и фильтруемые пульпы. Чисто кварцевых руд с крупным золотом и других легко цианирующихся остается все меньше, а необходимость переработки упорных руд постоянно возрастает. Среди последних различают породы с тонковкрапленным золотом или содержащие его в виде теллуридов, пирротиновые, железистые, медистые, сурьмянистые, мышьяковистые, углистые, а также включающие много тонких шламовых частиц [33].

Руды с тонковкрапленным золотом бывают кварцевые либо сульфидные. Первые требуют тонкого помола (до $-0,04$ мм), который обходится дорого; пульпы трудно обезвоживать. Расходы на измельчение и отделение растворов возрастают до 60% от общих затрат на переработку вместо обычных 30—40%. Применение самоизмельчения несколько сокращает затраты. Сульфидные руды с мелким вкраплением золота в пирите или арсенопирите флорируют. Сульфидный концентрат доизмельчают и цианируют, либо перед этим обжигают в кипящем слое. Диффузия цианида и кислорода через пористую оболочку окислов огарка протекает быстрее, чем через плотные сульфиды. Кроме того, кислород не затрачивается на окисление серы и железа в пульпе. Если окислительный обжиг не дает удовлетворительных результатов, либо золоту сопутствуют небольшие количества цветных металлов, иногда выгоднее хлорирующий обжиг с хлористым натрием или сильвинитом ($KCl \cdot NaCl$) и последующее выщелачивание водой, а затем цианирование. Структура окиси железа получается более пористой, а в водный раствор удается перевести сульфаты и хлориды ценных примесей. При очень высоком содержании сульфидной

серы концентрат обжигают дважды — сначала без добавки хлоридов до 2—3% серы, а затем хлорируют.

Хлоридовозгонка отличается от хлорирующего обжига более высокой температурой (до 1000°C), при которой возгоняются хлориды: AuCl₃, AgCl, CuCl, PtCl₂ и др., она также требует предварительного выжигания серы до 2—3%. Возгоны улавливают и выщелачивают водой, а из раствора восстанавливают золото. Недостаток этого способа — в аппаратной и технологической сложности; пока его не применяют.

Медистые руды, сульфидные или окисленные, при обогащении которых не удается получить концентраты, пригодные для медной плавки, требуют особой переработки. Обычное цианирование здесь не выгодно из-за высокого расхода цианида.

Окисленные руды можно выщелачивать, а хвосты — цианировать. Смешанные перерабатывают по способу В. Я. Мостовича, а хвосты, если извлечение золота при флотации недостаточное, дополнительно цианируют. В других случаях, когда извлечение меди не оправдывает необходимых расходов, руду цианируют слабыми растворами NaCN (0,025%), которые быстрее растворяют золото, чем примеси, но производительность выщелачивания значительно снижается.

Сурьмянистые руды трудно цианировать из-за высокого расхода реагентов, но иногда можно при малых концентрациях NaCN и щелочи. Для связывания S²⁻ добавляют соли свинца или глет. Если сурьмы больше 0,5%, при прямом выщелачивании золота извлечение всегда мало. Из таких руд лучше перед цианированием отфлотировать антимонит. Выщелачивание сурьмяных концентратов растворами сернистого натрия по реакции



позволяет сконцентрировать золото в нерастворимом остатке, который легко поддается цианированию.

Мышьяковистые руды: аурипигмент и реальгар встречаются редко, а арсенопирит в цианистом процессе не участвует. При мелком вкраплении золота в FeAsS применяют тонкое измельчение.

Углистые породы не всегда упорны. Извлечение из них золота зависит от сорбционной способности веществ, содержащих углерод. Если последняя велика, золото переходит в растворы только в малой степени. Скорость сорбции зависит от концентрации цианида золота, которая сначала мала, а с накоплением $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ — возрастает. Поэтому сначала нужно выбрать оптимальную продолжительность цианирования и крупность руды, влияющую и на выщелачивание, и на сорбцию. Другой вариант основан на выщелачивании в несколько приемов с получением разбавленных растворов золота.

Сорбционная способность ионитов выше, чем углистых веществ, поэтому применение сорбционного выщелачивания в некоторых случаях может быть успешным. Пользуются и десорбцией $\text{NaAu}(\text{CN})_2$ путем тщательной многократной промывки хвостов цианистыми растворами или растворами Na_2S .

Наиболее универсальный способ переработки углистых руд — флотация с направлением концентрата в медную плавку.

Шламыстые руды не только дают трудно обезвоживаемые пульпы. Переработка их затруднена промывкой хвостов, а иногда также высоким расходом реагентов. Наиболее тонкие частицы гидратируются с образованием мицелл и пространственных сеток, препятствующих доступу реагентов к золотинам, хвосты сорбируют $\text{NaAu}(\text{CN})_2$, NaCN и O_2 . Если частицы шлама не содержат золота, их отделяют в гидроциклонах и отбрасывают, а в случаях невозможности этого — выщелачивают при интенсивном перемешивании, аэрации и периодическом добавлении избытка цианиды; хвосты фильтруют дважды с промежуточной репульпацией [34].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным предшественников и результатам разведочных работ выявлены предпосылки для постановки разведочных работ на участке Екатериина месторождения Албазнское. Данный участок в современных условиях перспективен для промышленной отработки, что обосновывает постановку разведочных работ на его территории.

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

Сметная стоимость планируемых работ составит 29 624 517 руб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Селиверстов, В.Н. Отчет о поисках рудного золота масштаба 1:10000, проведенных в пределах Ольгинской рудных зон и на участках Албазино, /- В.Н Селиверстов, - Хабаровск, 1970.
- 2 Хохлов, К.Ф. Отчет о поисково-оценочных работах на рудопроявлении Албазино и общих поисках в Хабаровском золотоносном районе. /- К.Ф. Хохлов, - Хабаровск, 1982.
- 3 Копытов, Е.А. Отчет о поисково-оценочных работах на Албазинском золоторудном месторождении /- Е.А Копытов - Хабаровск, 1993.
- 4 Никитин, А.Б. Отчет о результатах разведочных работ участка Екатерина Албазского золоторудного месторождения с подсчетом запасов /- А.Б Никитин, - Хабаровск, 2009.
- 5 Копытов, О.А. Отчет о результатах поисков и оценки месторождений рудного золота на северо-восточном и юго-западном флангах Албазинского рудного поля /- О.А. Копытов, -Хабаровск, 2011.
- 6 Бобков, Н.С. Отчет о результатах разведочных работ на флангах Албазинского месторождения с подсчетом запасов. /- Н.С. Бобков,- Хабаровск, 2012.
- 7 Селиверстова, Е.А. Оперативный подсчет запасов по результатам поисковых, оценочных и разведочных работ на рудное золото на участке Екатерина Албазинского месторождения по состоянию /- Е.А. Селиверстова,- Хабаровск, 2013.
- 8 Методические указания о проведении геологоразведочных работ по стадиям. – М.: ВИЭМС, 1976. – 153 с.
- 9 Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота: офиц. текст. – М., 1974. – 142 с.
- 10 Методическое руководство по применению классификации запасов к золоторудным месторождениям. – М.: ГКЗ, 1999. – 174 с.

- 11 Сулакшин, С.С. Практическое руководство по геологоразведочному бурению / С.С. Сулакшин. – М.: Недра, 1978. – 333 с.
- 12 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Разведочное бурение: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 5. – 258 с.
- 13 Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых в отношении золоторудных. – М.: Министерство природных ресурсов РФ, 2007. – 47 с.
- 14 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Разведочное бурение: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993 - Вып. 5 – 258 с.
- 15 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геофизические работы. Геофизические исследования в скважинах. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 3. - Ч. 5. – 44 с.
- 16 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1993. – Вып. 1.5. – 238 с.
- 17 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 1.1. – 52 с.
- 18 Инструкция по составлению проектов на ГРР. – М.: Роскомнедра, 1993.
- 19 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Геохимические работы при поисках и разведке твердых полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 1.3. – 127 с.
- 20 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Съёмки геологического содержания и поиски полезных ископаемых. – М.: ВИЭМС, - 1993. - Вып. 1.2. – 114 с.
- 21 Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ - Новосибирск: СНИИГГ, 1997. – 218 с.

- 22 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Транспортное обслуживание геологоразведочных работ. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып.10. – 181 с.
- 23 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Работы геологического содержания: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1992. - Вып. 1.5. – 238 с.
- 24 Инструкция по составлению проектов на ГРР. – М.: Роскомнедра, 1993.
- 25 Баратов, А.Н. Правило пожарной безопасности: справочник / А.Н. Баратов. – М.: Химия, 1987. – 210 с.
- 26 Афанасьев, И.С. Правила безопасности при геологоразведочных работах / И.С. Афанасьев, А.Я. Левтов, ФГУНПП «Геологоразведка» 2005,- 219с.
- 27 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213 с.
- 28 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждено министерством труда и социальной защиты Российской Федерации 24.07.2013. – М.: Наука, 2013. – 97 с.
- 29 Об охране окружающей среды: федеральный закон от Российской Федерации №7-ФЗ: принят 14.01.2002 // Собр. законодательства Российской Федерации. –.2002 - №2 – 133 с.
- 30 О недрах : федеральный закон Российской Федерации № 2395-1-ФЗ : принят 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 10. – 823 с.
- 31 Инструкция по составлению проектов и смет. – М.: Роскомнедра, 1993. – 200 с.
- 32 Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Горно-разведочные работы. – М.: ВИЭМС, 1993.- Вып. 4. – 321 с.
- 33 Бабичев, Н.И., Обогащение упорных руд. / И.И Бабичев. – М.: МГГУ, 2000. – 29 с.

- 34 Хрулев, А.С. Особенность упорных руд . / А.С. Хрулев // Горный информационноаналитический бюллетень. - 2001. – 142 с.
- 35 Об охране атмосферного воздуха: федеральный закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 18.
- 36 Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001г. № 136-ФЗ// Собрание законодательства РФ. – 2001.
- 37 Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2005 г. № 74-ФЗ // Собрание законодательства РФ – 2006. - №23 - Ст. 2381.
- 38 Федеральный закон №74-ФЗ от 3 июня 2006 г «Об охране поверхностных и подземных вод». РФ. – 2006. – № 74ФЗ. – 823 с.
- 39 Законы. О недрах : федер. закон : [принят Гос. Думой 21 февраля 1992 г.]. – Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 10. – Ст. 823.