

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. заведующего кафедрой
_____ Д.В. Юсупов
«18» _____ Июня 2025 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне реки Чалая (Амурская область)

Исполнитель студент группы 0110-ос	_____	<u>16.06.2025</u>	И. С. Золотоноша
Руководитель профессор, д.г.-м.н.	_____	<u>16.06.2025</u>	В. Е. Стриха
Консультант по разделу безопасность и экологичность проекта профессор, д.г.-м.н.	_____	<u>16.06.2025</u>	Т. В. Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	<u>16.06.2025</u>	С. М. Авраменко
Рецензент Начальник геологического отдела, к. г.-м.н., ООО «Амургеоресурс»	_____	<u>20.06.2025</u>	А.Е. Пересторонин

Благовещенск 2025

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

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ Д.В. Юсупов

«20» января 2025 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе (дипломному проекту) студента
Золотоноши Игоря Сергеевича.

1. Тема дипломного проекта «Проект на проведение поисковых и оценочных работ на россыпное золото в бассейне реки Чалая (Амурская область)».

(утверждено приказом от 21.03.2025 № 742-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 11.06. 2025 г.

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.):
10 рисунков, 14 таблиц, 6 графических приложений, 40 библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 20.01.2024 г.

Руководитель дипломного проекта: Стриха Василий Егорович, профессор, д-р геол.-минерал. наук

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

Задание принял к исполнению (дата) 20.01.2025 г.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 90 страниц печатного текста, 14 таблиц, 10 рисунков, 6 графических приложений и 40 литературных источников.

ЧАЛАЯ, ПОИСКОВЫЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ, РОССЫПНОЕ
ЗОЛОТО, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, МАГДАГАЧИНСКИЙ РАЙОН, N-51- XXIV.

Приведены основные сведения о районе работ; краткие сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района.

Разработана методика поисковых и оценочных работ, а также комплекс опробовательских, лабораторных и камеральных работ с целью подсчета запасов россыпного золота категории C_2 и частично C_1 .

Основным видом проектируемых работ является бурение скважин. Документация и опробование 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 3984 пог.м.

Общая сметная стоимость проектных работ составит **45 241 827** руб. в текущих ценах. Основные затраты вызвало бурение.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

р. – река

руч. – ручей

г. - город

п. - поселок

ст. – статья

пог.м – погонный метр

БЛ – Буровая линия

БУ – Буровая установка

ГКЗ – государственная комиссия по запасам

ГРР – Геолого-разведочные работы

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

МПИ – Месторождение полезных ископаемых

ДФО – Дальневосточный Федеральный Округ

ССН – Сборник сметных норм

ИК – Интрузивный комплекс

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	8
1.1 Географо-экономические условия проведения работ.....	8
1.2 История геологических исследований района.....	12
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	16
2.1 Геологическое строение территории.....	16
2.1.1 Стратиграфия.....	16
2.1.2 Интрузивные образования.....	21
2.1.3 Тектоника.....	24
2.1.4 Геоморфология.....	24
2.1.5 Полезные ископаемые.....	29
3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	34
3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ.....	34
3.2 Методика проектируемых работ.....	35
3.2.1 Проектирование.....	36
3.2.2 Буровые работы.....	37
3.2.3 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования.....	45
3.2.4 Опробовательские работы.....	47
3.2.5 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы.....	50
3.2.6 Лабораторные работы.....	54
4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ.....	57
4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ.....	57
4.1.1 Предполевые работы и проектирование.....	57
4.1.2 Расчет затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ.....	67
4.1.3 Камеральные работы.....	61
5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА.....	63

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды.....	63
5.2 Охрана труда и техника безопасности.....	71
6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	81
7 ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ РОССЫПИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЧАЛАЯ.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	85
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	87
Опубликованные.....	87
Фондовые.....	89

ВВЕДЕНИЕ

Главной целью данной дипломной работы является составление проекта на проведение поисковых и оценочных работ в бассейне реки Чалая (Амурская область).

Объект Чалая расположен на территории Амурской области, в Магдагачинском районе, в пределах листа N-51-XXIV международной разграфки масштаба 1:200 000. Ближайший населенный пункт поселок Гонжа, расположен в 3 км от границы работ. До административного центра Магдагачи 36 км.

В геолого-структурном плане данная территория расположена в пределах Аргунско-Мамынского массива. В геологическом строении территории принимают участие породы нижнего протерозоя, а также осадочные отложения юры, мела и четвертичные отложения. В районе широко развиты разрывные нарушения

Геологическим обоснованием для проведения геологоразведочных работ является наличие информации о золотоносности аллювиальных отложений по результатам поисковой буровой линии № 312 на россыпное золото (Польшин 2004 г). А также результаты шлихового анализа ГДП-200 (Козырев 2002 г).

Проектом будут предусмотрены все необходимые мероприятия по охране труда и окружающей среды.

Результатом проведения поисковых работ будет являться подсчет прогнозных ресурсов по категории Р1, оценочные работы будут завершаться подсчетом запасов по категории С2, и частично С1 на участке детализации.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономические условия проведения работ

Район проектируемых работ (объект Чалая) расположен на территории Магдагачинского административного района Амурской области в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200 000 N-51-XXIV. Ближайший населенный пункт село Гонжа (и одноименная ж/д станция на Транссибе) находится на расстоянии около 3 км к западу от границ объекта. Расстояние от села до районного центра пгт. Магдагачи составляет 36 км.

Контур объекта Чалая охватывает бассейн верхнего течения р. Чалая (правого притока р. Уркан). Притоки реки в контуре объекта: левые притоки ручьи Сухой, Ключик, Лисий и Гонжа, а также правый приток руч. Корейский.

Рельеф большей части территории холмисто-увалистый с абсолютными отметками 360-500 м и относительными превышениями 50-100 м.

Объект работ находится в зоне распространения многолетней мерзлоты.

Речная сеть района принадлежит бассейну р. Амур. Наиболее крупным и протяженным водотоком в пределах площади является р. Уркан – правый приток р. Зея. Его крупные правые притоки: Керак, Гудачи, Чалая, Бекет, Гонжа; левые – Ирмакит (с впадающим в него Ирмакитканом) и Тында. Долины крупных рек широкие, с сильно заболоченными поймами и обилием стариц. Русла извилистые, много отмелей, протоков, островов. Скорость течения колеблется от 0,5 до 2,5 м/сек, глубина – 0,5-2,5 м. В период летних дождей (июль-август) характерны высокие (до 3 м) паводки с быстрым спадом уровня воды до обычного. Весеннее половодье незначительно. Долины всех второстепенных рек на большей части площади листа широкие, заболоченные, ящикообразные. Берега рек низкие, покрыты кочкарником. Косы, как правило, отсутствуют. [37].

За исключением долин крупных рек, поросших лугово-маревой травянистой растительностью и кустарниками, район полностью залесен.

Преобладают березово-лиственничные леса, в поймах крупных рек бассейна р. Уркан – ельники, на юге листа островками встречаются сосновые боры. Старые вырубки поросли труднопроходимым подлеском из рододендрона даурского и

ОЛЬХИ.

Климат резко континентальный и характеризуется суровой продолжительной зимой (5-6 месяцев) и умеренно жарким дождливым летом. Среднегодовая температура – минус 4,5°C, при минимальной -50°C и максимальной +36°C. Среднегодовое количество осадков составляет 482 мм с минимумом 5 мм в январе и феврале и максимумом 104 мм в июле. Среднегодовая влажность воздуха – 71% с наиболее сухим маем и влажными июлем и августом.



Рисунок 1 – Схема размещения объекта Чалая на административной карте Амурской области

Ледостав на реках отмечается с октября по апрель-май с промерзанием мелких рек до дна. Зимой образуется слой сезонной мерзлоты до 2,5-3,0 м,

полностью оттаивающий только к августу-сентябрю. В районе развита многолетняя мерзлота.

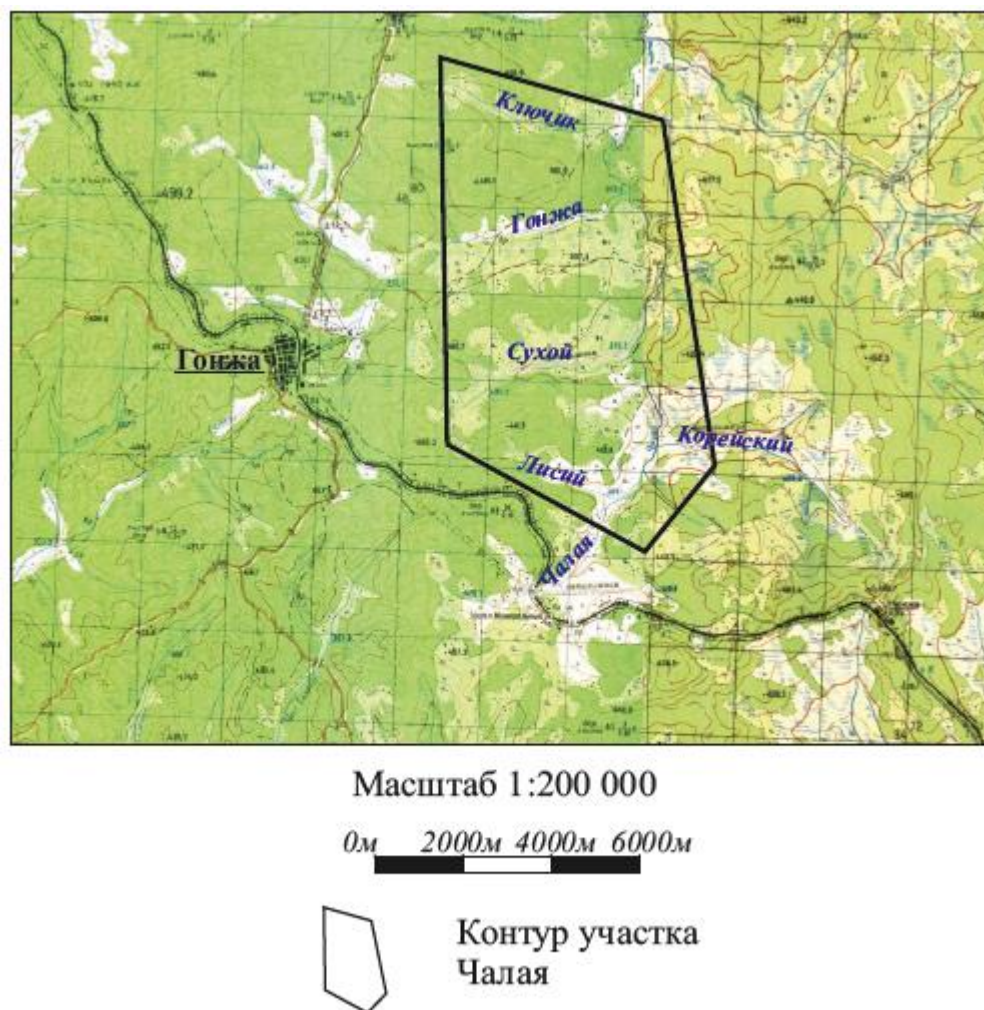


Рисунок 2 - Схема расположения района работ

Проходимость в районе работ плохая и очень плохая. Территория заболочена (кочкарные мари и топи) и залесена. В лесах отмечаются буреломы, валежник, густой подлесок. Район поражен на 40-45 % горельниками и искусственными вырубками, поросшими густым кустарником и чащобами молодого леса [37].

Обнаженность в районе плохая и неравномерная. Широко развит чехол рыхлых современных отложений, верхний горизонт которого (до 0,3-0,4 м) сложен, как правило, почвенно-растительным слоем и супесчано-суглинистым материалом, часто с отсутствием дресвы и щебня дезинтегрированных коренных пород. Широкое распространение, особенно по гранитоидам, имеют площадные структурные коры выветривания мощностью до 3-8, реже 10-15 м. Коренные выходы пород встречаются по берегам крупных рек, в выемках вдоль Транссиба и

автомагистрали «Чита-Хабаровск», в каменных карьерах и в пределах старательских полигонов. По сильно врезанным долинам мелких водотоков встречаются глыбовые развалы. Хорошо доступен наблюдениям делювиальный щебень в колеях и задирках лесовозных дорог.

Геологические исследования в подобных районах нуждаются в значительных объемах горных работ.

Животный мир разнообразен. Из копытных встречаются лось, изюбр, косуля, изредка по северу кабарга; из хищников – волк, медведь, рысь; из пушных – лиса, заяц, белка, колонок, горностай. Промысловые птицы: рябчик, редко – глухарь. Фауна и флора подзоны южной тайги охраняется в пределах Магдагачинского комплексного заказника.

Экономически район развит слабо. Население не превышает 20 тысяч человек и сосредоточено вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали. Наиболее крупным населенным пунктом является районный центр, поселок городского типа Магдагачи с железнодорожной станцией, вагонным и локомотивным депо, отделением связи. В поселке имеются несколько общеобразовательных школ, предприятия пищевой и деревообрабатывающей промышленности, строительные организации и аэропорт. В поселке Гонжа, являющимся железнодорожной станцией, действуют леспромхоз с отделением в поселке Гудачи и завод по разливу минеральной воды «Амурская». На базе Гонжинского минерального источника функционирует бальнеологический санаторий Кислый Ключ, расположенный в 9 км севернее пос. Гонжа. [37].

Из железнодорожных разъездов в настоящее время действующими являются Буринда и Нюкжа с количеством постоянных жителей 5-7 человек. От пос.Магдагачи на запад (к пос.Гонжа), на восток (к пос.Тыгда), а также на юг (к селу Толбузино) и на север (к заброшенному прииску Яныр) имеются грунтовые автодороги, пригодные для проезда легковых автомобилей. Такие же дороги связывают пос.Гонжа с санаторием Кислый Ключ, с Галькинским водохранилищем, а также со старательскими базами в приустьевой части р.Талали и на р.Ямная. Кроме этого, в районе имеется довольно густая сеть лесовозных

дорог, пригодных для проезда гусеничного транспорта и автотранспорта повышенной проходимости. Вдоль Транссиба строится федеральная автомагистраль «Чита-Хабаровск», действующая на отрезке «Талдан-Гонжа». По р. Уркан возможно передвижение на лодке при любом уровне воды.

Местное население для собственных нужд занимается сельским хозяйством, животноводством, заготовкой кормов для скота, а также охотой, рыболовством и сбором дикоросов. Также в районе развита золотодобыча. [37].

1.1 История геологических исследований района

Территория листа N-51-XXIV относится к районам с достаточно высокой изученностью.

Первые геологические исследования начаты в середине пятидесятых годов девятнадцатого века, результаты их приведены в работах Н.П. Аносова, Е.П. Перемыкина, Ф.Б. Шмидта. Эти исследования внесмасштабны и дали только общее представление о геологическом строении района.

Степень изученности листа разными видами геологических работ отражена на рисунке 3.

Одни из первых геологических исследований в районе проводились на россыпное золото. В 1940-45 гг. Урканской экспедицией проводились поисково-разведочные работы на россыпное золото в бассейне р. Чалая.

В 1942-43 гг. ГРО Тында-Улунгинским прииском проводились разведочные работы на россыпное золото в бассейне р. Чалая, в долине руч. Корейский [40].

Систематическое изучение территории геологосъемочными работами масштаба 1:200 000 проводилось в 1960-1963 гг. [37].

В 1950-е и 1960-е годы на наиболее перспективных участках на выявление ряда проявлений золота, вольфрама, молибдена и полиметаллов проведены наземные геофизические работы масштаба 1:25000 и крупнее: магниторазведка и электроразведка, а также тематические геохимические работы масштаба 1:200 000. В этот же период проведены поисковые гидрогеологические работы на подземные воды. Площадь листа охвачена гидрогеологической съемкой масштаба 1:500000.

В 1970-1990 гг. геологическое строение листа и его перспективы на

обнаружение полезных ископаемых изучались более детальными работами. На большей части площади листа выполнена групповая геологическая съемка масштаба 1:50000. Вся площадь ГСР-50 покрыта шлиховым и донным опробованием масштаба 1:50000, а также наземной гамма-съемкой, сопутствующей геологическим маршрутам [37].

В этот же период проводились разведочные работы на Гонжинском месторождении минеральных углекислых вод с подсчетом эксплуатационных запасов и изучение Магдагачинского месторождения гранодиоритов.

Также 85% площади листа покрыто опережающей аэромагнитной и пятиканальной аэрогеофизической съемками масштабов 1:25000 – 1:50000. Площадь листа охвачена кондиционной гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000. В конце 70-х и в 80-е гг. на площади листа проводились региональные профильные глубинные электроразведочные работы методом МТЗ по общей программе ЭЗОП.

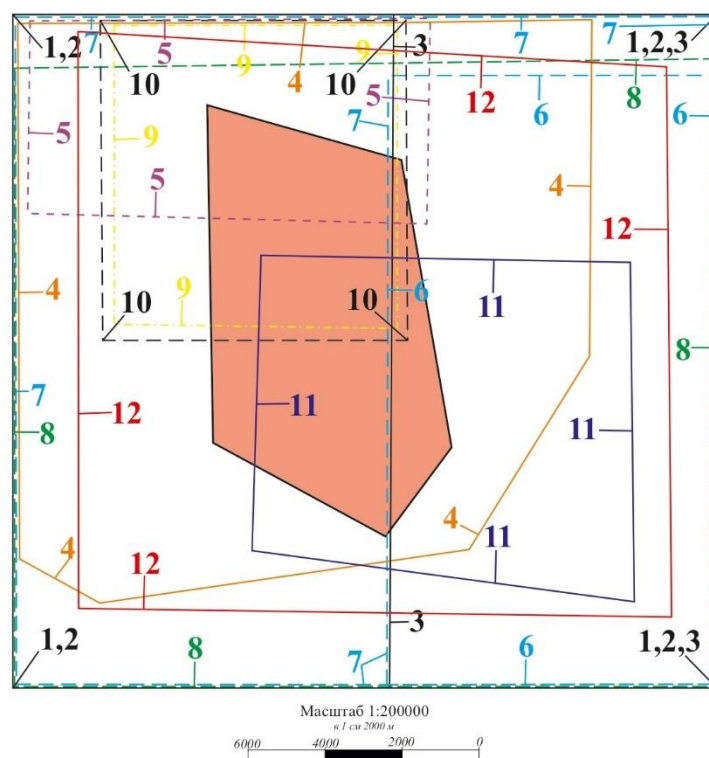
На обновленной геологической основе масштаба 1:500 000 составлена минерагеническая карта Амурской области. Находки авторами на р.Уркан в пределах Гонжинского выступа аллювиальных обломков флогопитовых сциелитов явились основанием для рекомендации поисков алмазов. Кроме того, выделен ряд участков, перспективных на золотое и молибден-вольфрамовое оруденение.

В 1960 г. наиболее перспективные участки были опойсканы на золото – В.Е. Проскурниковым, на киноварь – П.А. Сушковым, на титан – В.Н. Пенковым и на вермикулит – А.Я. Бурсой. Объектов, заслуживающих дальнейших геологоразведочных работ, этими поисками не установлено и большинству изученных участков дана отрицательная оценка [37].

В 1966-1972 гг. на смежных площадях проводилась геологическая съемка масштаба 1:50 000 [37].

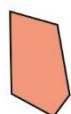
В 1972-73 гг. изучаемая площадь покрыта пятиканальной аэрогеофизической съемкой масштаба 1:50000, проведенной Дугдинской партией Геофизической экспедицией ДВГУ. Материалы этой съемки оказали существенную помощь при геологическом картировании, особенно при изучении форм интрузивных тел,

разломов, тектоническом районировании территории и поисках железных руд [37].



Условные обозначения:

№ контура	Наименование работ	Автор(ы), год(ы) работ
1	Геологическая съёмка масштаба 1:1 000 000	Петрук Н.Н. и др., 2009
2	Геологическая съёмка масштаба 1:200 000	Козырев С.К. и др., 2002; Пастухов В.Е. и др., 1961; Вольский А.С., 1964; Вольский А.С., и др. 1963.
3	Геологическая съёмка масштаба 1:50 000	Евласьев А.В. и др., 1978
4	Прогнозно-гидрогеологические работы масштаба 1:100 000	Шихов В.Н., 1992
5	Участки детальной гидрогеологической разведки	Семенов Ф.И., 1988
6	Гравиметрическая съёмка масштаба 1:200 000	Чертаков В.И., 1978. Огородникова И.С., 1985.
8	Аэрогаммаспектрометрическая съёмка масштаба 1:25 000-1:50 000	Павловский Н.Л., 1978
9	Наземная магниторазведка масштаба 1:25 000	Семенов Ф.И., 1988
10	Наземная электроразведка масштаба 1:25 000	Семенов Ф.И., 1988
11	Поисково-разведочные работы на россышное золото	Польшин А.А., 2004; Толстых В.В., 1960.
12		



Контур участка
Чалая

Рисунок 3 - Схема геологической изученности района работ

В 1990-е годы проведен лишь ряд мелкомасштабных картосоставительских работ, а также выполнены поисковые работы на наиболее перспективных объектах [37].

В районе Гонжинского месторождения минеральных вод проведены прогнозно-гидрогеологические работы масштаба 1:100 000. Разработаны новые технические условия по эксплуатации двух скважин, воды из которых стали выпускаться под названиями «Амурская-1» и «Гонжинская» [37].

Проведена оценка ресурсов россыпного золота по категориям P_2 и P_3 [36].

В 1991-1996 гг. на территории листа проведена опережающая литохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1:200 000, в пределах наиболее перспективного на рудное золото Игакского узла выполнена детализация в масштабе 1:50000 [37].

С целью получения высокоточной геофизической основы, удовлетворяющей требованиям ГДП-200, в 1995-1997 гг. площадь листа покрыта кондиционной пятиканальной АГСМ-съемкой масштаба 1:200 000 [37].

В 1995-2002 гг. ФГУГП «Амургеология» под руководством Козырева С.К., Волкова Ю.Р., Игнатенко Н.Н., Попова М.А., Мавринской С.А., Трутневой Н.В., Игнатенко О.Н. на территории листов N-51-XXIII-XXIV-XXIX-XXX проводилось геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000 для создания комплексной геологической основы рационального природопользования и оценки перспектив района на золото, серебро, уголь и другие виды полезных ископаемых. Выполнены геологическое доизучение (12732 км²), литохимическое и штучное опробование, геофизические и горные работы. [37].

В 2002 г. ООО «Геологоразведка» в бассейне р. Чалая и в долине руч. Корейский проводила поисковые работы на россыпное золото [39].

Последние по времени работы, проведенные за счет средств Федерального бюджета: Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-51. ФГУГП «Амургеология» в 2009 г. под руководством Петрук Н.Н., Шиловой М.Н., Козлова С.А., Новченко С.А. и др. [35].

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение территории

Геологическое строение района работ приведено на основании материалов геологической карты листа N-51-XXIV масштаба 1:200 000 [37]. В геологическом строении района работ принимают участие глубокометаморфизованные породы нижнего протерозоя, осадочные образования юры и мела, рыхлые четвертичные отложения.

2.1.1 Стратиграфия

Протерозой

Нижний отдел

Смольнинская свита преобладает в разрезе гонжинской серии и по литологическим особенностям делится на четыре подсвиты: первую, вторую, третью и четвертую. Первые три подсвиты обнажаются в пределах гранит-гнейсовых куполов в бассейне р.Уркан. Выходы третьей подсвиты отмечаются также возле ж/д станций Гонжа и Нюкжа. Четвертая подсвита обнажается в пределах всего Гонжинского выступа, преобладавая в верховьях рек Чалая, Бекет и Магдагачи.

Третья подсвита ($PR_1^1sm_3$) сложена преимущественно гнейсами биотитовыми и гранат-биотитовыми с прослоями мраморов и кальцифиров и кристаллических сланцев.

Четвертая подсвита ($PR_1^1sm_4$) характеризуемая существенно слюдяно-гнейсовым составом, имеет наиболее широкое площадное распространение в долине р. Чалая [37].

Бекетская свита (PR_1^1bk) обнажается в верховьях рек Чалая, Горчаки, в бассейне р. Тында и к югу от пос. Гонжа. Отличительной особенностью бекетской свиты является наличие амфиболитов и преобладание в ее составе биотит-роговообманковых и роговообманковых кристаллосланцев и гнейсов, образованных по вулканическим породам. Свита представлена роговообманковыми кристаллическими сланцами с пластами биотит-

роговообманковых кристаллосланцев, амфиболитов и биотитовых гнейсов, иногда гранатсодержащих. Породы свиты наиболее интенсивно диафторированы по сравнению с нижележащими свитами.

Юрская система

Верхний отдел

Толбузинская свита нерасчлененная (J₃tl) выделена в верховье р.Чалая, в окрестностях пос.Магдагачи и в тектонических блоках и клиньях в среднем течении реки Чалая и ее притока – руч.Гребневый. свита представлена среднезернистыми и крупно-среднезернистыми песчаниками полевошпатово-кварцевыми и аркозовыми составов, переслаиваемыми с углистыми алевролитами. Наличие последних является характерным картировочным признаком свиты. Мощность этих отложений, вычисленная графически, не превышает 400 м.

Меловая система

Нижний отдел

Талданская свита (K₂tl) сложена на территории ряд локально-обособленных палеовулканов центрального типа, характеризующихся смешанным эксплозивно-эффузивным режимом вулканической деятельности и группирующихся в стратотипическое Гудачинское, Чаловское, Нюкжинское и Ивовское вулканические поля.

Талданская свита сложена в пределах территории темно-серыми, зеленовато-серыми и сиреневато-сургучно-серыми андезитами, дациандезитами, дацитами и их туфами, реже трахи-андезитами и андезибазальтами. Средние части разреза свиты нередко содержат линзовидные пачки и прослои туфогенно-осадочных образований, а также конгломератов и песчаников с незначительной примесью туфогенного материала. Жерловые фации представлены лавовыми и эруптивными брекчиями, а также агломератовыми туфами преимущественно андезитового состава [37].

Четвертичная система

Поздненеоплейстоценовые отложения (aQ_{III2}) слагают первую надпойменную террасу в долинах всех крупных водотоков. Они представлены аллювиальными галечниками и песками с примесью валунов, гравия и илисто-супесчаной составляющей в верхней части разреза. Принятая мощность поздненеоплейстоценовых отложений в пределах листа – до 4 м. Гальки и валуны, как правило, разнородные, хорошей и средней окатанности. Пески разнзернистые, полимиктовые, желтовато-бурые, без косой слоистости. Илы вязкие серые и темно-серые. Отмечается слабая золотоносность отложений.

Верхненеоплейстоцен-голоценовые отложения ($aQ_{III4}+Q_H$) слагают днища всех водотоков, включая высокую и низкую поймы долин крупных рек. Аллювий имеет двучленное строение. Пойменная фация представлена песками, илами и суглинками. Русловая фация сложена песчано-галечными отложениями с примесью валунов и щебня. Мощность пойменных отложений обычно не превышает 3-5 м в долинах мелких водотоков и 6-8 м – в долинах крупных. С пойменными отложениями связаны россыпи золота [37].



Рисунок 5 – Условные обозначения к фрагменту геологической карты N-51-XXIV (по материалам ГДП-200 Козырев С.К. и др., 2002 г. [37])

2.1.2. Интрузивные образования

В геологическом строении района важную роль играют разнообразные по составу магматиты: ранне-позднепротерозойские и раннемеловые интрузии [37].

Раннепротерозойские интрузивные образования

Бекетский комплекс кварцеводиоритовый ($q\delta PR_1^{1-2}b$) слагают два крупных массива – Бекетский и Верхнегонжинский, а также разобщенные по площади немасштабные тела жильной и штокообразной формы размером до 0,5 км. В составе комплекса преобладают гнейсовидные кварцевые диориты, реже отмечаются гранодиориты и очень редко – диориты той же гнейсовидной текстуры.

Породы комплекса относятся к известково-щелочной калиево-натриевой серии и являются высокоглиноземистыми, умереннотитанистыми, умеренно-высокомагнезиальными и умереннокалиевыми до высококалиевых.

Позднепротерозойские интрузивные образования

Чаловский комплекс монцогаббро – умеренно-щелочных гранитов, вторая фаза ($\epsilon l \gamma_2 R\check{c}$) слагает Чаловский, Керакский и Бургаликанский массивы, а также многочисленные жилы и линзовидные тела среди метаморфических образований гонжинской и чаловской серий. Основной объем второй фазы чаловского комплекса представлен умеренно-щелочными лейкогранитами [37].

Жильные и линзовидные тела гранитоидов довольно широко развиты в пределах Гонжинского выступа, особенно в его западной части, и представлены умеренно-щелочными гранитами, умеренно-щелочными лейкогранитами и, реже, лейкогранитами и альбитовыми лейкогранитами. Наибольшее по площади сгущение жильных образований отмечается в междуречье р.Чалая и рек Бол. и Мал.Каменушка, где довольно часто отмечаются турмалинсодержащие пегматиты умеренно-щелочного и, гораздо реже, нормального петрохимического ряда.

Раннемеловые интрузивные образования

Верхнеамурский комплекс гранит-гранодиоритовый, первая фаза ($\gamma \delta_1 K_{IV}$). Первая фаза представлена гранодиоритами, фациально сменяющимися в краевых и апикальных частях массивов кварцевыми диоритами, тоналитами, и, реже, кварцевыми монцонитами [37].

Гранодиориты, тоналиты и кварцевые диориты первой фазы верхнеамурского комплекса – светло-серые до серых, крупно-среднезернистые неотчетливо порфировидные биотит-роговообманковые породы массивной или слабо проявленной (в кварцевых диоритах) план-параллельной текстуры, обусловленной ориентированным размещением таблитчатых кристаллов плагиоклаза. В составе порфировидных выделений (5-8 мм), кроме полевого шпата, присутствует, как правило, и роговая обманка, что придает породам очень характерный и легко распознаваемый облик. Кварцевые монцониты представляют собой серые меланократовые (количество темноцветов до 35-40%) резко порфировидные биотит-роговообманковые породы с отчетливо выраженной план-параллельной текстурой. В порфировидных выделениях присутствуют плагиоклаз и роговая обманка, причем размеры кристаллов первого часто достигают 10-15 мм. Граниты и гранодиориты второй фазы – это светло-серые, от средне- до мелкозернистых, отчетливо порфировидные и, нередко, гнейсовидные биотит-роговообманковые и роговообманково-биотитовые породы с варьирующим количеством темноцветов от 3-5 до 15-20%. В порфировидных выделениях присутствуют плагиоклаз, калишпат и кварц размерами до 4-6 мм.

Жильные образования третьей фазы ($l_{\gamma_3}K_{1v}$) представлены белыми и светло-серыми, часто с розоватым и желтоватым оттенком породами, характеризующимися, в зависимости от их типа, разнообразным набором структур – от аплитовых и мелкозернистых до гигантозернистых, причем нередко совмещенных в одном жильном теле.

Буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый, третья фаза ($q\delta_3K_{1b}$). Породы третьей фазы имеют более широкое распространение и слагают лакколиты, плитообразные тела и штоки, приуроченные к Амуру-Зейской и Талдано-Дактуйской зонам разломов. В составе пород резко преобладают порфировидные до резкопорфировидных кварцевые диориты весьма своеобразной трахитоидной текстуры [37].

Кварцевые диориты и кварцевые монцониты третьей фазы представляют собой серые, часто с зеленоватым оттенком, порфировидные до

резкопорфировидных породы, отличающиеся ярко выраженной трахитоидной текстурой за счет план-параллельно ориентированных кристаллов таблитчатого плагиоклаза с размерами по длинной оси до 6-8 мм. Остальные вкрапленники (до 30-40% от объема породы) представлены биотитом (1-1,5 мм), роговой обманкой (до 4 мм) и, редко, кварцем. Массивные или слабо трахитоидные роговообманково-биотитовые гранодиориты третьей фазы отличаются розовато-серой окраской и грубокрупнопорфировидной структурой. Жильные лейкограниты третьей фазы – розовато-светло-серые мелкозернистые породы с количеством темноцветов (биотита и роговой обманки) до 3-5% [37].

Субвулканические образования талданского комплекса андезитового слагают на территории многочисленные дайки и, реже, штоки, приуроченные, как правило, к обрамлению вулканических полей, сложенных покровными фациями талданской свиты, и к северо-западным разломам глубинного заложения – Амуро-Зейскому, Талдано-Дактуйскому и Уркано-Бекетскому. Согласно структурной приуроченности субвулканических тел, в большинстве случаев отмечается их северо-западная ориентировка. Нередко их линейная направленность подчеркивает ориентировку внешних и внутренних дугообразных разрывов диапироидных кольцевых структур, обязанных своим развитием становлению батолитов верхнеамурского комплекса. В составе субвулканических образований резко преобладают **андезиты (αK_{1tl}) и дациандезиты ($\zeta \alpha K_{1tl}$)** [37].

Описываемые породы практически ничем не отличаются от своих покровных аналогов. Цвет основных разновидностей, как правило, темно-серый с зеленоватым, сургучным, вишневым и бурым тонами. Базальтоиды – черного цвета, дациты и риодациты – от зеленоватых до дымчато-светло-серых оттенков. Структуры – от скрытокристаллических и долеритовых до мелко-среднепорфировых и крупнопорфировых. В последних плагиоклаз образует весьма характерные призматические зерна с четкими ограничениями, размером до 6-12 мм. Количество вкрапленников в породах сильно варьирует, но обычно не превышает 30-50%.

2.1.3 Тектоника

Данная территория расположена в пределах Монголо - Охотской геосинклинальной складчатой области, комплекс основания которой представлен Гонжинским выступом. Нижнемеловые вулканогенно-осадочные образования в западном обрамлении Гонжинского выступа выполняют Талданскую мульду, наложенную на структуры Верхне-Амурского синклинория и Ольдойского прогиба. С северо-запада и юго-востока Гонжинский выступ ограничен крупными разрывными нарушениями – Чаловским и Нюкжинским разломами северо-восточного простирания.

Широко развиты в районе разрывные нарушения. По времени заложения их можно разделить на домезозойские разломы и мезозойские. Такое разделение является совершенно условным, так как домезозойские разломы подновлялись в мезозойскую и даже в кайнозойскую эры, а разломы, наиболее интенсивные движения по которым произошли в мезозое, могли быть заложены в палеозое или протерозое. По ориентировке выделяются разломы северо-восточного, северо-западного и север-северо-западного простирания. Последние являются наиболее молодыми. Разломы всех трех групп в ряде случаев контролируются геоморфологическими признаками: прямолинейностью долин, уступами в рельефе. Почти всегда вдоль них образуются зоны брекчированных и милонитизированных пород, ширина которых колеблется в пределах от первых метров до 1 км (Чаловский разлом). В зонах разломов широко проявлены процессы окварцевания, эпидотизации, карбонатизации, пиритизации. Амплитуда смещения по ним достигает первых километров (Чаловский и Нюкжинский разломы). В большинстве же случаев она достигает десятков-сотен метров. Часто разломы сопровождаются оперяющими трещинами. Большинство разломов являются нормальными сбросами с углами падения плоскости сместителя 50-90°, очень редко меньше [37, 39].

2.1.4 Геоморфология

Район является переходным от Амуру-Зейской равнины к горной части Восточного Забайкалья и хребту Тукурингра-Джагды. В районе выделяются

следующие генетические категории рельефа: денудационный и аккумулятивный [37].

Денудационный рельеф включает в себя пять морфогенетических типов поверхностей, созданных преимущественно: речной эрозией, процессами плоскостного смыва и солифлюкции, а также процессами комплексной денудации (пенепленизации).

Склоны речных долин, сформированные в результате глубинной и боковой водной эрозии, протягиваются вдоль тальвегов всех водотоков района, охватывая нижние части прирусловых склонов, слабо затронутых действием других денудационных процессов. Описываемые склоны характеризуются повышенной крутизной, часто достигая величины практически отвесных эрозионных уступов. Нередко в них обнажаются коренные породы. Длительность формирования склонов эрозионных речных долин увязывается со временем формирования всего комплекса аллювиальных образований района, т.е. от раннего неоплейстоцена до голоцена.

Склоны, сформированные преимущественно плоскостным смывом и солифлюкционным сносом, широко развиты в пределах листа и, характеризуясь пологими уклонами до 3-80, располагаются между вершинными поверхностями рельефа и эрозионными склонами водотоков района.

Склоны, созданные преимущественно солифлюкционными процессами, занимают около 25% площади листа и располагаются в долинах малых и в верховьях средних водотоков, часто, по распространению, достигая их тальвегов. Хорошо выраженные морфологически, они представляют собой очень пологие (до 30) и сильно увлажненные заболоченные безлесные поверхности (кочковатые мари), покрытые солифлюкционными отложениями. Нередко описываемые склоны отмечаются в пределах пониженных (перевальных) участков приводораздельных поверхностей.

Длительность формирования вышеописанных склонов, созданных различными процессами гравитационного, солифлюкционного и делювиального сносов, составляет, как и длительность формирования тектоногенного и

структурно-денудационного категорий рельефа, неоген – голоцен.

Поверхности комплексной денудации, т.е. поверхности пенеплена, занимают большую часть приводораздельного пространства района. Они представляют собой выположенные, часто до плоских, вершинные поверхности, располагающиеся в пределах большей части территории на гипсометрическом уровне 380-460 м и достигая 500-540 м на приподнятых участках блоковой неотектонической активизации. Наблюдаемые ныне поверхности пенеплена являются реликтами единой поверхности выравнивания, полностью сформировавшейся в пределах описываемого района к концу палеогена [37].

Аккумулятивный рельеф включает в себя поверхности речной аккумуляции.

К флювиальным формам аккумулятивного рельефа, выделяемым в пределах листа, относятся речные поздненеоплейстоцен-голоценовые образования низкой и высокой пойм, а также первой надпойменной террасы объединенные, аллювиальная ранне-среднеоплейсто-ценовая высокая надпойменная терраса и средне-позднемиоценовые образования озерно-аллювиальных равнин. Кроме того, в районе отмечаются аллювиально-делювиально-солифлюкционные образования террасоувалов, которые, однако, на картах и схемах не показаны из-за их недостаточной изученности и слабой выраженности [37].

Объединенные поверхности первой надпойменной террасы и пойм располагаются большей частью в долинах рек Уркан, Ирмакит, Керак, Чалая, руч. Гонжа. Их относительные высоты меняются от 1 до 5 м для пойм и от 7 до 25 м для первой надпойменной террасы [37].

Техногенный рельеф территории образован в результате нарушения естественного залегания пород при поселковых застройках и отработках россыпных месторождений золота. К техногенным формам рельефа также относятся карьеры, выемки и насыпи вдоль железной и автомобильных дорог, а также отсыпные валы водохранилищ. Возраст техногенных образований – голоценовый.

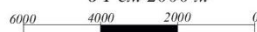
Кроме площадных форм рельефа, на территории отмечаются фрагменты погребенных палеодолин, участки antecedentных речных долин, эрозионные

уступы, уступы висячих долин, места речных перехватов, карстовые воронки, термокарстовые западины, бугры морозного пучения и неотектонические разломы [37].



Масштаб 1:200000

в 1 см 2000 м



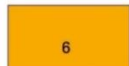
Условные обозначения:

РЕЛЬЕФ

Денудационный



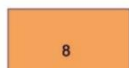
4 Склоны речных долин, созданные глубинной и боковой эрозией. Длительность формирования Q_{I-N}



6 Склоны возвышенностей, созданные преимущественно плоскостным смывом и солифлюкционным сносом. Длительность формирования $N-Q_n$



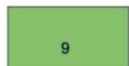
7 Склоны возвышенностей, созданные преимущественно солифлюкционным сносом. Длительность формирования $N-Q_n$



8 Поверхности комплексной денудации - поверхности пенепплена. Возраст P

Аккумулятивный

Поверхности речной и озерной аккумуляции:



9 Пойма и первая надпойменная террасы. Возраст Q_{III-N}

Техногенный



12 Насыпные поверхности поселковых застроек. Возраст Q_n

ФОРМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЬЕФА

Бугры морозного пучения

Валы искусственные отсыпные для железной и автомобильной дорог

Карьеры и выемки

Контур участка Чалая

Рисунок 6 – Фрагмент геоморфологической карты (по материалам ГДП-200

Козырев С.К. и др., 2002 г. [37])

История развития рельефа претерпела несколько этапов.

К концу юрского – началу мелового периода на территории устанавливается континентальный режим.

Начиная с позднего мела и на протяжении всего палеогена, территория подвергается денудации на фоне обширных, но малоамплитудных сводово-глыбовых поднятий в позднемеловую эпоху и в обстановке тектонической стабилизации в палеогене.

Миоцен знаменуется началом новейших блоково-дифференцированных тектонических движений, интенсивной денудацией и формированием в аккумулятивных впадинах и долинах крупных водотоков озерно-аллювиальных золотоносных образований сазанковской свиты.

В плиоцене на сопредельной с севера территории интенсивность восходящих тектонических движений резко усиливается с формированием горной области.

К началу неоплейстоцена меняется базис эрозии речной сети и начинают формироваться современные речные долины с длительным (до первой половины среднего неоплейстоцена), но слабым по интенсивности накоплением аллювия русловой фации.

В начале позднего неоплейстоцена создаются условия для незначительной боковой эрозии и аккумуляции аллювиальных отложений, узкие реликты которых можно наблюдать ныне в качестве первой надпойменной террасы. Этап продолжался недолго и был, скорее, очередным периодом стабилизации в новейшем дифференцированном воздымании территории.

Середина позднего неоплейстоцена знаменуется эрозионным врезом речной сети не только в накопленные рыхлые образования, но и в коренные породы, что предопределило преимущественно цокольный характер первой надпойменной террасы.

Последовавший за этим в конце позднего неоплейстоцена и начале голоцена период тектонической стабилизации способствует широкому развитию в долинах крупных водотоков боковой эрозии и аккумуляции отложений высокой поймы.

Предположительно с середины голоцена и до настоящего времени

происходит очередное врезание речной сети с эрозией аккумулятивных отложений высокой поймы, склоновых образований, а также коренного ложа долин.

В течении всего квартера, на фоне вышеуказанных этапов развития, в пределах территории продолжаются пульсационные процессы дезинтеграционно-гидрослюдистого корообразования [37].

2.1.3 Полезные ископаемые

В пределах листа N-51-XXIV более ста лет ведется добыча россыпного золота. Эксплуатируются месторождения строительного камня и Гонжинское месторождение минеральных вод.

На территории выявлены единичные проявления, пункты минерализации и многочисленные вторичные геохимические ореолы и потоки рассеяния золота, серебра, меди, молибдена, вольфрама, цинка, свинца, никеля, кобальта, мышьяка, лития и редкоземельных элементов. Известны единичные пункты минерализации железа и урана, а также проявление алунитов. Имеются поделочные камни и перлиты [38].

Золото

На территории листа известны одно проявление, 32 пункта минерализации, 3 вторичных геохимических ореола и 10 ореолов по потокам рассеяния, 33 россыпи и 8 шлиховых потоков золота. Россыпи золота в основном отработаны, в настоящее время эксплуатируются месторождения ручьев Золотой, Старательский и реки Талали. Установленные золотые объекты сосредоточены в Талданском рудном узле (РУ), Игакском, Магдагачинском и Талали-Кутичинском ПРУ. Они относятся к золото-скарновой, золото-серебряной и золото-кварцевой рудным формациям. Наряду с этим, золото в незначительных количествах (до 0,8 г/т) отмечается в пунктах минерализации с оруденением полиметаллического скарнового и медно-молибден-порфирового типов. На севере площади, по результатам буровых работ, установлена золотоносность миоценовых отложений сазанковской свиты.

В Игакском ПРУ сосредоточены проявление и большая часть пунктов золоторудной минерализации. В бассейне р.Орел на Орловском ПРП поисковыми работами масштаба 1:50000 выявлены 8 перспективных минерализованных зон.

Здесь же, на правобережье реки, в ее среднем течении, располагается рудопоявление Орел. Оно локализовано в ксенолите девонских терригенно-карбонатных отложений размером 80х120м среди гранодиоритов верхнеамурского комплекса. Двумя канавами в скарнированных породах установлены кварц-сульфидные и кварц-карбонат-сульфидные линзовидные тела с обильной вкрапленностью пирита, галенита, пирротина, сфалерита. Содержание золота составило 5,8 г/т на мощность 5,2 м в одном пересечении. Спектральный анализ показал наличие в наиболее обогащенных пробах свинца – до 2%, цинка – до 1%, меди – до 0,5%, мышьяка – до 0,5%, висмута – до 0,05%, серебра – до 22,3 г/т. Рудные тела, представленные окварцованными скарнами, выявлены в непосредственной близости от рудопоявления Орел в плотике отработанной россыпи. Они, вероятно, являются продолжением рудоносных структур проявления и свидетельствуют о более широких перспективах скарновой золоторудной минерализации, чем это считалось ранее [37].

Россыпное золото. В пределах Игакского, Тыгда-Улунгинского и Осежинского золотороссыпных узлов Гонжинского района ведется интенсивная золотодобыча с конца XIX века. Большинство богатых россыпей отработано полностью или частично. В связи с этим большое значение имеют переоценка техногенных, непромышленных, частично отработанных месторождений и поиски погребенных золотоносных россыпей в палеодолинах некоторых водотоков площади. Все россыпи территории аллювиальные и относятся к долинному, косовому и террасовому типам.

Игакский золотороссыпной узел располагается на севере площади в среднем течении р.Уркан. Все промышленные месторождения узла отработаны. Ниже приводится характеристика Игакской россыпи, строение и условия формирования которой характерны практически для всех месторождений узла.

Долина р.Игак в верхнем и среднем течении врезана сравнительно неглубоко и имеет корытообразный и ящикообразный поперечный профиль. Ниже устья р.Мал.Игак долина врезается глубже и имеет асимметричный профиль, местами близкий к V-образному. Ширина поймы колеблется в пределах 300-700 м, сужаясь

в нижнем течении до 100 м. Продольный уклон долины – 0,006-0,01. Россыпь характеризовалась следующими параметрами: протяженность – 10,1 км, средняя ширина – 275 м, мощность горной массы – 4,7 м со средним содержанием – 267 мг/м³. Разведанные запасы на начало эксплуатации составляли 3479 кг, добыто металла – 2843 кг. В настоящее время остаток забалансовых запасов составляет 351 кг золота. Золото в промышленных концентрациях содержат нижняя часть аллювиальных отложений и верхняя часть разрушенных коренных пород. Разведочными работами установлены отдельные участки с промышленным содержанием золота на первой надпойменной террасе с относительной высотой кровли 7-9 м. Плотик россыпи от устья руч.Березовый до устья р.Мал.Игак сложен гранитоидами верхнеамурского интрузивного комплекса, содержащими небольшие ксенолиты девонских известняков. В районе устья р.Мал.Игак долина р.Игак пересекает мощную зону разлома, отделяющую раннемеловые гранитоиды от нижнепротерозойских метаморфических образований. В зоне разлома породы окварцованы и катаклазированы, встречаются кварцевые жилы мощностью до 0,3 м. Судя по содержанию золота ниже по течению р.Игак, роль этого участка в обогащении россыпи невелика. На фоне относительно равномерного распределения золота, в россыпи выделяется обогащенная струя, прослеживающаяся на протяжении 4 км от устья руч.Березовый. Именно здесь выявлены мощные зоны гидротермально измененных пород, представленные окварцованными, пиритизированными и аргиллизированными гранодиоритами и кварцевыми диоритами, являющиеся, вероятно, коренным источником золота россыпи. Спектральным анализом проб из забоя горных выработок установлена слабая золотоносность гидротермалитов (0,1-2,2 г/т).

При изучении типоморфных особенностей золота месторождения был отмечен ряд закономерностей. Золото в россыпи имеет разную степень окатанности. Неокатанные и слабо окатанные зерна, в отдельных случаях в сростках с кварцем, встречаются в верхней части россыпи и вблизи зон гидротермально измененных пород. Проба золота закономерно увеличивается вниз по течению реки от 764 до 846, составляя в среднем 797. Увеличение пробы золота

в россыпи объясняется механизмом формирования высокопробной оболочки на зернах в процессе электрохимической коррозии в гипергенных условиях при транспортировке. Форма зерен комковидная, пластинчатая, чешуйчатая, иногда дендритовидная, крючковидная и октаэдрическая. Цвет бледно-желтый, соломенно-желтый, иногда с зеленоватым оттенком (в верхней части россыпи). Средний размер зерен 0,58 мм, самородков нет. Отмеченные морфологические особенности золота указывают на формирование основной массы россыпеобразующих рудных тел в условиях малых глубин. Современный уровень эрозионного среза – верхнерудный (не более 1/3 от вертикального размаха оруденения). Предполагаемая формация – золото-кварцевая.

Протяженная (более 25 км) аллювиальная россыпь косового типа, выявленная в долине р.Уркан, является непромышленной вследствие крайне неравномерного распределения золота как по вертикали, так и по латерали. Среднее содержание золота 233 мг/м³ горной массы свидетельствует о достаточно высокой перспективности месторождения. Наличие среднепротяженных шлиховых потоков золота в долине р.Уркан также указывает на возможность выявления россыпей косового типа.

Наряду с месторождениями россыпного золота в аллювиальных и террасовых комплексах неоплейстоцена буровыми работами установлена золотоносность миоценовых отложений в палеодолинах рек Уркан и Ирмакиткан.

В долине р.Уркан поисковыми работами установлена погребенная палеодолина, которая прослежена тремя буровыми линиями на протяжении 3 км при ширине 300-700 м. Она располагается под современной поймой и заполнена разнотернистыми супесями и каолинизированными песками с галькой и прослоями серых глин. Мощность отложений от 4 до 13 м. Они слабозолотоносны в верхних и средних горизонтах. Максимальное содержание золота по линии №1 – 160 мг/м³ на пласт 1,9 м, при мощности торфов 9,6 м. Данные споро-пыльцевого анализа позволяют отнести эти отложения к верхнему миоцену. Древний аллювий перекрыт долинными образованиями р.Уркан мощностью 5-7 м. Содержание золота в них не превышает 100 мг/м³ на горную массу мощностью 4-5,4 м. Золото

в современном аллювии мелкое (75,8%) и среднее (19,4%). Проба – 874-913.

В междуречье Игак – Ирмакиткан (Урканская впадина) картировочным бурением вскрыты верхние горизонты каолинизированных песков с галькой и глиной миоценового возраста, выполняющие палеодолину. Отложения древней долины потенциально золотоносны, поскольку она располагается в золотоносном узле. По этой же причине перспективны на выявление погребенной россыпи миоценовые отложения Иворовской впадины на правобережье р.Магдагачи. Здесь шлиховым опробованием установлено золото в водотоке, дренирующем отложения сазанковской свиты.

Река Горчаки является правым притоком р.Магдагачи. Долина реки шириной 300-600 м имеет в поперечном сечении блюдцеобразный профиль, продольный уклон плотика 0,0033. Россыпь в разное время эксплуатировалась на протяжении 5,6 км. После переоценки она характеризуется следующими параметрами: протяженность – 3,3 км, средняя ширина – 72 м, мощность горной массы – 4,2 м, среднее содержание на горную массу – 382 мг/м³, проба – 837, запасы категории С₂ – 338 кг. Золотины хорошо окатаны и имеют форму чешуй, пластин, комочков, средний размер – 0,8 мм. Россыпь отработана, остаток забалансовых запасов – 42 кг. Основную массу рыхлых отложений составляют галька, гравий и песок, присутствующие примерно в равных количествах. В шлихах из шурфов отмечаются циркон (8-70 г/м³) и рутил (до 45-70 г/м³), в единичных знаках – ильменит, шеелит, касситерит, гранат, монацит.

Серебро

Самостоятельного значения не имеет и является сопутствующим элементом оруденению полиметаллического скарнового и золото-серебряного гидротермально-вулканогенного типов. Вероятна связь выявленных ореолов с россыпеобразующими рудными телами предположительно золото-кварцевой рудной формации. Геохимическими работами выявлены 2 вторичных геохимических ореола, 3 ореола по потокам рассеяния и 3 гидрохимических ореола [39].

3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Геологические задачи, выбор рационального комплекса работ

Целевым назначением проектируемых работ являются поиски и оценка россыпного золота в долине реки Чалая для открытой раздельной добычи с подсчетом запасов по категориям C_2 и частично C_1 .

Основанием для проведения поисковых и оценочных работ в долине реки Чалая является геологическая съемка 1:200 000 масштаба, по результатам которой было найдено золото в шлихах в р. Чалая и ее притоке руч. Сухой. А также поисковые и разведочные работы на россыпное золото (2002 г.) по результатам которых, в частности, по буровой линии №312 золото встречено в 3-х выработках с содержаниями в пробах от знаков до 461 мг/м^3 (знаки - 8 мг/м^3 массы).

На основании обобщения и анализа информации, приведенной настоящей проектной документации, ниже приводится предполагаемая геологическая модель объекта проведения геологоразведочных работ, которая учитывается при обосновании проектных решений о видах и объемах геологоразведочных работ (при ширине россыпи 75м).

Согласно «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых.

Россыпные месторождения», утвержденным распоряжением МПР России от 05.06.2007 № 37-р, главе 3 «Группировка месторождений по сложности геологического строения» объект Чалая, предположительно, будет относиться к 3-й группе сложности геологического строения, к подгруппе 3.1. К ним относятся средние и мелкие вытянутые по простиранию россыпи, выдержанные и невыдержанные по ширине и мощности россыпи золота с неравномерным распределением полезных компонентов, узкой струйчатостью или чередованием относительно бедных участков с обогащенными. Нередко значительная часть полезного ископаемого содержится в трещинах и западениях плотика [12].

В эту группу входят средние и мелкие долинные россыпи, залегающие в сложных горно-геологических условиях, в том числе на сильно трещиноватом

плотике; русловые россыпи; элювиально-склоновые, а также техногенные россыпи значительной протяженности.

Россыпи золота района работ аллювиальные, долинные или террасовые, иногда смешанные. Современные россыпи располагаются независимо друг от друга. По возрасту россыпи золота района работ можно отнести к современным (Q_{III-H}) образованные за счет размыва коренных источников.

Согласно генетической классификации россыпей, месторождение россыпного золота на участке Чалая аллювиальное, мелкозалегающее, долинного типа. Для них характерно наличие четко выраженного продуктивного пласта, приуроченного к низам разреза речных отложений. Отложение золота из водных потоков происходит под влиянием россыпеобразующих барьеров, к которым относятся положительные формы рельефа, участки сужения или расширения долин, изменение уклона реки, эрозионные канавы и ложбины, участки впадения притоков, участки встречи разноскоростных потоков.

В четвертичное время происходило неоднократное врезание рек в коренное ложе долин, частичное или полное уничтожение аллювия предшествовавшего этапа, смыв и снос элювия и переотложение склоновых образований.

Одновременно проходило врезание русел водотоков и поступление новых порций металла за счет переработки дополнительных объемов разрушаемых горных пород, содержащих золото. Источником металла служили многочисленные кварцевые жилы и прожилки.

3.2 Методика проектируемых работ

На 1-ом этапе (поисковая стадия) предусматривается проведение поискового бурения по сети 1600-800х20 м. По основному водотоку объекта р. Чалая (БЛ-306, БЛ-322, БЛ-330, БЛ-346, БЛ-362, БЛ-378, БЛ-394, БЛ-410), расстояние между буровыми линиями 1600 м, а расстояние между устьями скважин составит 20 м, (целью этого бурения является геологическое изучение рыхлых отложений на золотоносность). Также планируется проведение поискового бурения по притокам р. Чалая: руч. Лисий, руч. Сухой, руч. Гонжа и руч. Ключик с расстоянием между буровыми линиями 1600-800 м и расстоянием между устьями скважин 20 м.

Проведение этих работ позволит оценить прогнозные ресурсы по категории P_1 .

На 2-ом этапе (оценочная стадия) при получения положительных результатов на участках с выявленными промышленными концентрациями россыпного золота, предполагается проходка промежуточных линий скважин по сгущению сети бурения до 400х20-10 м. Проведение этих работ позволит оценить запасы россыпного золота по категории C_2 . Также планируется детализация участка россыпи золота путем проходки скважин колонкового бурения «всухую» по сети 200х10м, проведение этих работ позволит оценить запасы россыпного золота по категории C_1 . В случае получения отрицательных результатов работ на поисковой стадии (отсутствие перспективных участков на выявление месторождений россыпного золота), работы 2-ого этапа проводится не будут.

Оценка месторождения будет осуществляться бурением колонковых скважин, буровые профили вкрест простирания долины водотока и выявленной россыпи.

3.2.1 Проектирование

При разработке проектной документации на проведение поисковых и оценочных работ в долине реки Чалая (Амурская область) проводятся следующие подготовительные работы:

- сбор, изучение, систематизация и анализ фондовых материалов и архивных документов по объекту исследований в территориальном фонде геологической информации;
- анализ геологических отчетов по месторождениям, пространственно приближенных к проектируемому участку недр.

В результате анализа собранного материала будет уточнен объем информации, необходимой для оценки промышленного значения участка работ и подсчет запасов по категории C_2 и, частично, категории C_1 на участке детализации; определена методика проведения геологоразведочных работ и их необходимые объемы.

После обобщения и анализа собранного материала будет составлена проектная документация. Проводятся чертёжные, машинописные и

оформительские работы проекта.

В проектной документации будет дано обоснование видов работ, используемых для решения задач, определенных по объекту, определены физические объемы и последовательность выполнения работ.

3.2.2 Буровые работы

Для геологического изучения, поиска и оценки россыпей проектом предусматривается проходка буровых линий колонковым способом. Согласно «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения», утвержденным распоряжением МПР России от 05.06.2007 № 37-р, главе 3 «Группировка месторождений по сложности геологического строения» участок проектируемых работ, предположительно, будет относиться к 3-й группе сложности геологического строения, к подгруппе 3.1 [13].

В поисковую стадию линии скважин закладываются по сети 1600-800х20м вкрест простираения долин и террасы на всем их протяжении, от устья до истоков. Протяжённость поисковых линий определяется условием полного пересечения долин, включая все её геоморфологические (аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные) элементы.

Расстояние между скважинами и их количество определяется в зависимости от ширины долины и промышленного контура, наличия и характера золотоносности. Согласно геологической модели ширина предполагаемой россыпи составит 75 м. Тогда, расстояние между скважинами в линиях принимаем 20 м, это расстояние позволит оконтурить золотоносный пласт 2-3 скважинами [12].

Все выработки будут проходиться с полным пересечением рыхлых отложений и углубляться в разрушенные коренные породы не менее 0,8 м; при наличии золота в коренных породах бурение ведётся до получения 2-3 проб (0,4-0,8 м), с содержаниями золота ниже кондиционных для надёжного оконтуривания золотоносного пласта по вертикали. Интервалы проходок принимаем 0,4 м по всем отложениям.

Исходя из геологических данных, средняя глубина скважин, с учётом рыхлых отложений и углубки в коренные породы, составляет 4,8 м.

В оценочную стадию проектируется проходка промежуточных линий скважин по сгущению сети 400х20-10 м на участке долин, где будут получены положительные результаты. Протяжённость линий оценочной стадии определяется условием полного пересечения золотоносного потока с выходом за промышленный контур с каждой стороны не менее 2-3 скважинами, содержание золота в которых заведомо не достигает бортового лимита, для оконтуривания промышленных россыпей в плане.

При ширине ожидаемой россыпи по объекту Чалая 75 м, длина оценочной линии составит 140 м с учетом оконтуривания. Расстояние между скважинами принимаем 20 м по оконтуривающим выработкам, 10 м по промышленному контуру.

Интервалы проходок – 0,4 м по рыхлым непродуктивным отложениям и по отложениям, содержащим золото и по коренным породам.

Буровые работы стадии детализации. В долине р. Чалая планируется организовать один участок детализации, охватывающий отрезок долины на предполагаемом месте обнаружения россыпи с промышленным содержанием золота между оценочными буровыми линиями. С учетом предполагаемой ширины промышленного контура россыпей (75 м) при проведении буровых работ на оценочной стадии геологоразведочная сеть для запасов категории С₁ составит 200х10 м.

Линии проектируются вкрест простирания долины водотока. Их количество, объемы и расположение могут быть скорректированы в процессе буровых работ.

Интервалы проходок – 0,4 м по рыхлым непродуктивным отложениям и 0,2 м по отложениям, содержащим золото [12].

Заверочные работы. На объекте Чалая будут предусмотрены заверочные работы. Контролю подлежат 10 % скважин. При большом количестве скважин можно ограничиться 50 контрольными выработками, даже если это составит менее

10 %. (п. 42. Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения от 05.06.2007 г. № 37-р [12]).

Таблица 1 - Литологический разрез рыхлых отложений р. Чалая

Характеристика пород	Категория по буримости	Мощность отложений, м
Почвенно-растительный слой	II	0,2-0,5
Ил с песком и щебнем	III	1,0-2,7
Песок с илом и щебнем, редкой глиной	IV	2,2-2,7
Песок с гравием, галькой и щебнем, редкой глиной	V	0,9-2,8

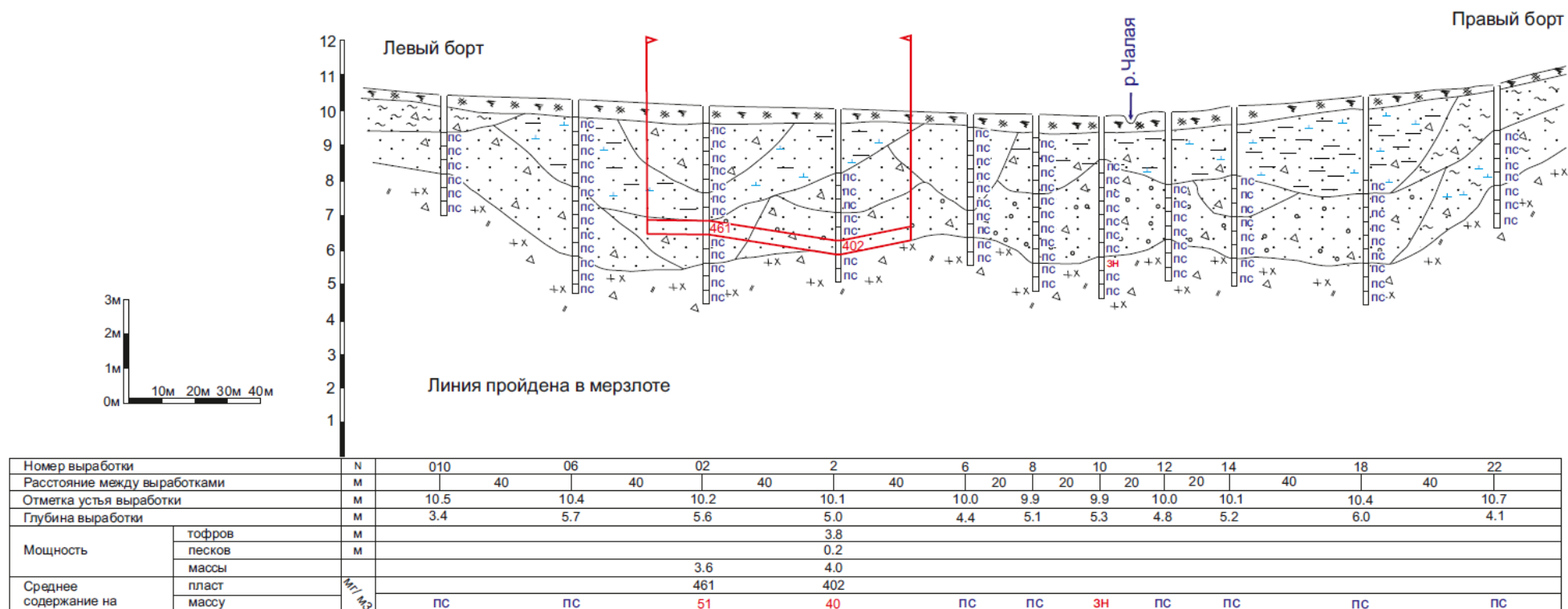
Слой ила с примесью серого, разномерного песка (50-10%) и щебня (1-3%) вскрыт в районе русла и правого борта. Отложения темно-серые, мерзлые [39].

Отложения песка с примесью ила (3-5%) и щебня (1-3%) наблюдаются на левобережной части долины. Отложения серого цвета, в редких случаях – рыжевато-серого.

Нижняя часть разреза сложена плохо сортированными отложениями, представленными песком, гравием (5-10%), галькой (10-15%) и щебнем (5-7%). Песок и гравий разномерные серого цвета. Галька представлена мелкой и средней размерности плохой и средней степени окатанности. Встречается галька относительно равномерно по всему слою отложений. Щебень развит преимущественно в приплотиковой части отложений и в зоне сочленения поймы со склоном.

Из 11 пройденных по линии №312 в 2002 г. скважин в нижнем течении р.Чалая золото встречено в 3-х выработках с содержаниями в пробах от знаков до 461 мг/м³ (знаки - 8 мг/м³ массы). В разрезе золото приурочено к нижним горизонтам аллювиальных отложений и тяготеет к приплотиковому слою [39].

Коренные породы представлены гранодиоритами раннего мела. Верхняя часть коренных пород разрушена до дресвы и щебня. Рельеф поверхности коренных пород, с учетом глазомерной привязки скважин, слабоволнистый.



Условные обозначения

	ПРС		Глина		Литологические границы
	Лед		Галька		Ил
	Песок		Щебень		Гранодиориты
	Контур россыпи золота				

Рисунок 7 - Литологический разрез по линии №312-2002г. по р.Чалая (по материалам Польшина А.А., 2004г. [39])

Глубина (м)	Геологическая часть						Техническая часть					
	Интервал, м	Мощность, м	Геологическая колонка	Описание пород	Планный выход керна, %	Категория пород	Конструкция скважины (диаметр, мм)	Способ бурения	Диаметр и тип бурового накопника	Режим бурения		Примечание
										Число оборотов вращателя в мин	Осевое давление на буровой накопник, кг	
1 2 3 4	0,0-0,4	0,4		Почвенно-растительный слой	100	II		Вращательный, колонковый, ССК	ø151,0 CA-4	140-225	450-800	Бурение "всухую"
	0,4-2,0	1,6		Илистые отложения с песком и щебнем	100	III			ø151,0 CA-4	140-325	450-800	
	2,0-2,8	0,8		Песок с илом, щебнем, редкой глиной	100	IV			ø151,0 CA-4	140-325	450-800	
	2,8-4,0	1,2		Песок с гравием, галькой и щебнем, редкой глиной	100	V			ø151,0 CA-4	140-325	450-800	
	4,0-4,8	0,8		Гранодиориты, разрушенные до дресвы и щебня	100	VII			ø151,0 CA-4	225-325	450-800	

Рисунок 8 – Конструкция проектируемых скважин

Контроль за соблюдением технологии бурения и геологическую документацию скважин осуществляет геолог.

Нумерация разведочных линий будет вестись снизу-вверх по долине водотоков от устья долины. Номер линии обозначает целое число сотен метров от этой точки. Выработки в линиях будут нумероваться слева направо, номер выработки обозначает целое число десятков метров от левого борта долины.

Таблица 2 - Объем проектируемых буровых работ по водотокам с разбивкой по стадиям

№ п/п	№ буровой линии	Длина бур. линии.	Кол-во скважин в линии, шт.		Глуб. скв., м	Объем бурения, пог.м.
			через 20 м	через 10 м		
1	2	3	4	5	6	7
Поисковое бурение по сети 1600-800x20 м						
ИТОГО р. Чалая (прав. пр.р. Уркан)		3380	177			849,6
1	306	340	18		4,8	86,4
2	322	440	23		4,8	110,4
3	330	480	25		4,8	120,0
4	346	460	24		4,8	115,2
5	362	440	23		4,8	110,4
6	378	420	22		4,8	105,6
7	394	540	28		4,8	134,4
8	410	260	14		4,8	67,2
ИТОГО руч. Лисий (прав. пр.р. Чалая)		500	27			129,6
9	8	300	16		4,8	76,8
10	24	200	11		4,8	52,8
ИТОГО руч. Сухой (прав. пр.р. Чалая)		1940	102			489,6

№ п/п	№ буровой линии	Длина бур. линии.	Кол-во скважин в линии, шт.		Глуб. скв., м	Объём бурения, пог.м.
			через 20 м	через 10 м		
1	2	3	4	5	6	7
11	4	500	26		4,8	124,8
12	12	480	25		4,8	120,0
13	20	380	20		4,8	96,0
14	28	320	17		4,8	81,6
15	40	260	14		4,8	67,2
ИТОГО руч.Гонжа (прав. пр.р. Чалая)		1360	72			345,6
16	8	360	19		4,8	91,2
17	20	320	17		4,8	81,6
18	32	300	16		4,8	76,8
19	44	380	20		4,8	96,0
ИТОГО руч.Ключик (прав. пр.р. Чалая)		920	50			240,0
20	4	240	13		4,8	62,4
21	16	240	13		4,8	62,4
22	28	240	13		4,8	62,4
23	40	200	11		4,8	52,8
ИТОГО поисковое бурение		8100	428			2054,4
Оценочное бурение по сети 400х20-10 м						
ИТОГО р. Чалая (прав. пр.р. Уркан)		2100	60	120		864
24	334	140	4	8	4,8	57,6
25	338	140	4	8	4,8	57,6
26	342	140	4	8	4,8	57,6
27	350	140	4	8	4,8	57,6
28	354	140	4	8	4,8	57,6
29	358	140	4	8	4,8	57,6
30	366	140	4	8	4,8	57,6
31	370	140	4	8	4,8	57,6
32	374	140	4	8	4,8	57,6
33	382	140	4	8	4,8	57,6
34	386	140	4	8	4,8	57,6
35	390	140	4	8	4,8	57,6
36	398	140	4	8	4,8	57,6
37	402	140	4	8	4,8	57,6
38	406	140	4	8	4,8	57,6
ИТОГО руч. Сухой (прав. пр.р. Чалая)		840	24	48		345,6
39	0	140	4	8	4,8	57,6
40	8	140	4	8	4,8	57,6
41	16	140	4	8	4,8	57,6
42	24	140	4	8	4,8	57,6
43	32	140	4	8	4,8	57,6
44	36	140	4	8	4,8	57,6
ИТОГО оценочное бурение		2940	84	168		1209,6
Буровые работы стадии детализации по сети 200х10 м						
ИТОГО р. Чалая (прав. пр.р. Уркан)		560		100		480
45	332	140		25	4,8	120
46	336	140		25	4,8	120
47	340	140		25	4,8	120
48	344	140		25	4,8	120

№ п/п	№ буровой линии	Длина бур. линии.	Кол-во скважин в линии, шт.		Глуб. скв., м	Объем бурения, пог.м.
			через 20 м	через 10 м		
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГО Буровые работы стадии детализации		560		100		480
ВСЕГО						
<i>Буровые работы поисковой стадии</i>		<i>8100</i>	<i>428</i>		<i>4,8</i>	<i>2054,4</i>
<i>Буровые работы оценочной стадии</i>		<i>2940</i>	<i>84</i>	<i>168</i>	<i>4,8</i>	<i>1209,6</i>
<i>Буровые работы стадии детализации</i>		<i>560</i>		<i>100</i>	<i>4,8</i>	<i>480,0</i>
<i>Буровые работы заверочной стадии</i>				<i>50</i>	<i>4,8</i>	<i>240,0</i>
Итого по проекту		11600	512	318		3984

После проходки каждой скважины, в нее будет вставляться и закрепляться деревянная штага с надписью.

Исходя из принятой методики работ и предполагаемой средней мощности рыхлых отложений, с учетом углубки в слабо разрушенные коренные породы на 0,8 м, объем буровых работ составит 3984 пог.м. Объемы буровых работ по отдельным водотокам приведены в таблице 2.

Долины водотоков поражены многолетней мерзлотой, в связи, с чем принимается 100% объем бурения в мерзлых грунтах.

Бурение будет производиться колонковым способом «всухую» самоходной буровой установкой УРБ-4Т на базе трелёвочного трактора ТТ-4 с наружным диаметром буровой твердосплавной коронки 151 мм. Бурение производится в зимнее время года, преимущественно в мерзлых породах, без обсада.

При проходке талых слабоустойчивых грунтов будет производиться крепление скважин трубами до устойчивой мерзлоты или до коренных пород. Для получения 100%-го выхода керна при проходке рыхлых отложений бурение будет вестись укороченными рейсами по 0,4 м и по коренным породам по 0,2-0,4 м, при этом керна предохраняется от перегрева и истирания

При разбуривании продуктивного горизонта будет добиваться максимальный (100%-ый) выход керна.

Контроль глубины скважины будет осуществляться способом замера незаглубленной длины бурового снаряда при постановке его на забой выработки.

Глубина скважин контролируется промером буровых штанг и колонковых труб, величина проходки – по отметкам мелом на буровых штангах. После

окончания цикла бурения поднятый на поверхность колонковый снаряд устанавливается над полубочкой и обливается горячей водой. После этого керн свободно выходит из колонковой трубы. Каждая проба керна укладывается отдельно в металлические ящики (ендовки), в дальнейшем проба документируется и промывается.

По окончании бурения сменный техник-геолог, документирующий проходку, производит контрольный замер глубины скважины.

Все завершённые буровые скважины засыпаются на глубину 1 м от поверхности. На устья скважин устанавливаются штаги с указанием названия организации, номера линии и скважины, года проходки.

Вспомогательные работы при бурении скважин

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки будет производиться с линии на линию, со скважины на скважину в пределах одного объекта.

Всего проектом предусматривается пробурить 830 скважин, расположенных на 48 линиях. Количество монтажей-демонтажей составит: $830+1$ (перемещение от базы до 1 скважины) = **831 м/д.**

Ликвидация скважин будет производиться засыпкой скважин вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается за исключением 1 м до устья, т.к. на этом интервале устанавливается штага. Объем работ по объекту Чалая составит: $830 \text{ скв.} \times (3,8 \times 0,018) = \mathbf{56,8 \text{ м}^3}$.

Установка пробки (штаг) высотой 1,7 м и диаметром 15-20 см осуществляется на устьях всех пробуренных скважин. На верхнем конце делается затёс, на котором наносится краской или выжигается наименование предприятия, номера линий, скважин, год бурения. Замаркированная сторона штаги обращается вниз по течению. Количество штаг – **830 шт.**

Геологическая документация керна скважин будет выполняться геологом в процессе их проходки.

В состав работ входит:

- составление полевого журнала геологической документации скважин с порейсовым описанием керна и указанием выхода керна;

- составление актов на заложение, закрытие скважин, контрольного замера глубины, ликвидационного тампонажа;

- контроль за выходом керна, а при его недостаточном выходе – своевременная информация буровой службы для принятия необходимых мер.

Документации подвергается весь интервал бурения. Всего предусматривается задокументировать **3984 пог.м.**

Таблица 3 – Виды и объемы сопутствующих бурению работ

Виды работ	Ед. изм.	Объем работ
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки	м/д	831
Ликвидация скважин	м ³	56,8
Установка пробки (штаг)	шт.	830
Геологическая документация керна скважин	пог.м	3984

3.2.3 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

Гидрологические и инженерно-геологические исследования включают получение комплексной исходной гидрогеологической и инженерно-геологической характеристики месторождения, используемой при подсчете запасов полезного ископаемого.

Гидрологические исследования включают показатели водотоков, сопряжённых с разведанными россыпями, заключаются в изучении в общих чертах (замера ширины, глубины, скорости течения водотоков).

Инженерно-геологические исследования включают в себя показатели свойств геологической среды (изучают геоморфологический облик территории и ее геоморфологическую структуру; разрез и условия залегания пород, их минеральный и гранулометрический состав, состояние, свойства грунтов; гидрогеологические условия, водопроявления, заболоченность, мерзлота и др.).

Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования проводятся в ходе бурения скважин (изучение свойств и залегания пород), определение параметров водотока проводится при тахеометрической съёмке, замер скорости

течения воды производят в летний период года, как в межень, так и в паводковый периоды.

На всех выработках проводятся попутные мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения. При этом документируются:

- границы распространения мерзлых и талых горных пород, мощность деятельного слоя;
- водоносность отложений (глубина появления подземных вод и установившийся уровень на дату проходки выработки), ориентировочная оценка степени водообильности и качества воды;
- устойчивость горных пород в стенках геологоразведочных выработок и степень разрушения при извлечении их на поверхность.

Границы распространения мерзлых и талых горных пород устанавливаются в горных выработках визуальной оценкой физического состояния проходимых пород.

Водоносность отложений, вскрываемых геологоразведочной выработкой, устанавливается по геологоразведочным выработкам при проявлении в них подземных вод, исключая при этом возможность попадания воды деятельного слоя по затрубному пространству, за крепью и т.д. Физическое состояние породы и наличие в забоях воды в ней фиксируется непосредственными наблюдениями в забоях выработок.

Для инженерно-геологической оценки устойчивости пород проводят наблюдения за поведением их в стенках выработок и в условиях воздействия на них атмосферных агентов; отмечают явления обрушения (обвала) стенок выработок и причины их возникновения, наличие горизонтов плывунов при проходке по водоносным отложениям, характер разрушения и размокания керна мерзлых пород при их оттаивании, процент выхода керна мерзлых пород различного литологического состава и т.д.

Предусматриваем наблюдение за уровнем воды и температурой в поисковых и оценочных скважинах. Предусматривается **680 наблюдений** по скважинам.

Работы будут проводиться одновременно с проходкой поисковых и оценочных буровых скважин.

3.2.4 Опробовательские работы

Достоверность опробования скважин в значительной степени зависит от точного соблюдения технологии проходки и тщательности замеров в процессе опробования.

Опробование скважин будет производиться одновременно с проходкой скважин. Методика промывки проб из буровых скважин определяется действующими инструктивными материалами и заключается в том, что по окончании цикла бурения, колонковый снаряд поднимают на поверхность и устанавливают у устья скважины над емкостью. Для лучшего извлечения керна снаряд обливают горячей водой, после чего керн свободно выходит из колонковой трубы. При повышенной глинистости пород керн извлекают с помощью ударов. Извлеченный керн замеряют, определяют выход керна и документируют. После документации и замера, извлеченный материал в полном объеме сразу поступает на промывку, которая проводится непосредственно на буровой. Промывка проб колонкового бурения будет осуществляться на лотке после предварительной пробуторки (рис.9).

Промывка состоит из следующих операций:

- дополнительный замер объема породы в мерном сосуде;
- отбуторивание с целью удаления из пробы глинистого материала;
- обработка и доведение проб на лотке в доводочном зумпфе;
- сбор шлихов и золота в совек для сушки;
- капсулирование подсушенной пробы;
- геологическая документация данных опробования.

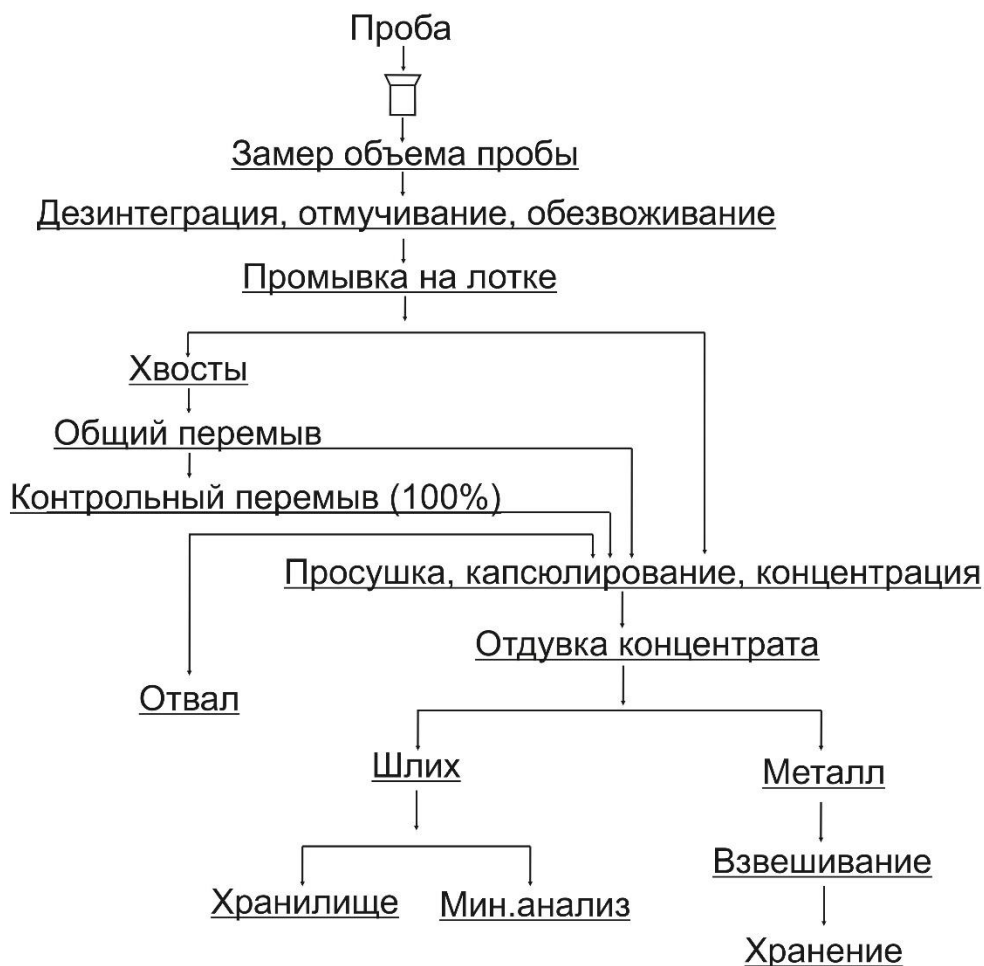


Рисунок 9 - Схема обработки проб

На поисковых линиях промывке подлежат все скважины на всю глубину.
Всего предусматривается проходка 428 поисковых скважин, глубиной 4,8 м.

Количество проб по каждой скважине составит:

Рейсами по 0,4 м: $(4,8 \text{ м} / 0,4 \text{ м}) = 12$ проб;

Количество проб на поисковой стадии составит:

Рейсами по 0,4 м: $12 \text{ проб} \times 428 \text{ скв.} = 5136 \text{ проб.}$

Всего проб на поисковой стадии: 5136 проб.

На оценочных линиях и линиях стадии детализации не будет опробоваться часть разреза, заведомо не содержащая золото, что будет установлено по результатам поисков. По имеющимся данным, интервал опробования будет составлять около 3,2 м (мощность пласта 1,2 м и не менее чем по 2-3 пробы выше кровли и ниже подошвы золотоносного пласта, при этом не менее 2 проб – по коренным породам, всего 2,0 м. На оценочной и детализационной стадиях рейсами по 0,4 м проходятся и опробуются все аллювиальные отложения.

Всего предусматривается проходка 252 оценочных, 100 детализационных и 50 заверочных скважин. Всего 352 скважин.

Количество проб по скважине составит:

Рейсами по 0,4 м: $(3,2 \text{ м} / 0,4 \text{ м}) = 8 \text{ проб}$;

Количество проб на оценочной стадии составит:

Рейсами по 0,4 м: $8 \text{ проб} \times 352 \text{ скв.} = 2816 \text{ проб}$;

Всего проб на оценочной стадии составит: 2816 проб.

Объем пробы при диаметре бурения 151 мм (диаметр керна 132 мм) и интервале опробования 0,4 м будет составлять $0,0055 \text{ м}^3$ ($3,14 \times 0,132^2 / 4 \times 0,4$). Объем промывки рейсами по 0,4 м составит: $(5136 \text{ проб} + 2816 \text{ проб}) \times 0,0055 = 43,7 \text{ м}^3$. *Объем промывки при бурении составит $43,7 \text{ м}^3$.*

При колонковом бурении отбираются 2 контрольные пробы – из гале-эфельного отвала пробурторки и из эфеля зумпфа. Всего контрольных проб: $830 \text{ скв.} \times 2 \text{ пробы} = \mathbf{1660 \text{ проб}}$. Кроме того, для определения потерь золота при промывке эфель зумпфа будет перемываться на каждой скважине полностью, а из гале-эфельного отвала пробурторки будет отбираться проба объемом $0,02 \text{ м}^3$, но если в ней окажется золото, то гале-эфельный отвал пробурторки тоже должен быть перебит полностью, чтобы потери можно было определить количественно.

Предусматривается отбор проб для *ситового анализа золота*, требуется отбор 3 проб на каждую предполагаемую россыпь участка проектируемых работ. В проекте принимается: $3 \text{ пробы} \times 2 \text{ россыпи} = \mathbf{6 \text{ проб}}$.

Предусматривается отбор проб для *определения пробы золота*, требуется отбор 3 проб на каждую предполагаемую россыпь участка проектируемых работ. В проекте принимается: 3 пробы x 2 россыпи = **6 проб**.

Предусматривается отбор проб для *минералогического анализа*, требуется отбор 1 пробы на каждую предполагаемую россыпь участка проектируемых работ. В проекте принимается: 1 проба x 2 россыпи = **2 пробы**.

Общее количество проб: $5136 + 2816 + 1660 + 6 + 6 + 2 = 9626$

Таблица 4 – Виды и объемы опробования скважин

Виды работ	Ед. изм.	Объем работ
Опробование скважин, в т.ч.:	проба	9626
поисковые скважины	проба	5136
оценочные, детализационные и заверочные скважины	проба	2816
контроль опробования (2 пробы на скважину)	проба	1660
пробы для ситового анализа золота	проба	6
пробы для определения пробы золота	проба	6
проб для минералогического анализа	проба	2

Работы будут проводиться одновременно с проходкой буровых скважин.

3.2.5 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

В соответствии с «Методическими рекомендациями» [12], по разведанным месторождениям необходимо иметь топографическую основу, масштаб которой соответствовал бы их размерам, геологическим особенностям и рельефу местности.

Проектируемые топогеодезические и маркшейдерские работы предназначены для обеспечения геологоразведочных работ в процессе поисков россыпей золота для получения основы для оценки месторождений. Предусматриваются работы:

-рекогносцировка и обследование пунктов государственной геодезической сети (ГГС);

-выбор места и закладка центров пунктов опорной съемочной сети;

-создание опорной GPS-сети.

С целью выноса в натуру проекта расположения буровых профилей и определения планово-высотного положения устьев буровых скважин и горных выработок предусматриваются следующие виды работ:

-перенесение на местность проекта расположения горных выработок;

-определение плановых координат и высотных отметок выработок;

-обеспечение проходки горных выработок по заданному направлению и с проектными параметрами;

-закрепление на местности горных выработок.

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы проектируются с целью обеспечения поисковых и оценочных работ геодезическими данными и топографической основой для отчетных геологических карт и с целью планово-высотной привязки скважин при проведении поисковых и оценочных работ.

На всю площадь работ имеются топографические планшеты масштаба 1:50 000. Обеспеченность района пунктами триангуляции достаточная. Топогеодезическую изученность площади, таким образом, можно считать хорошей.

Проектируемые топогеодезические работы предназначены для обеспечения геологоразведочных работ в процессе разведки россыпей золота для получения основы для подсчёта запасов и промышленного освоения месторождений.

Предусматриваются работы:

Разбивочно-привязочные работы для переноса в натуру и привязку скважин по линиям; объем работ равен **830 пунктов** (п. 5.4 Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ [9]).

Проложение теодолитных ходов точности 1:1000 вдоль границ участка детальных работ для привязки и переноса в натуру буровых линий. Общая длина

водотоков участка составляет около 27,4 км. Длина ходов равна двойной длине участка и составляет **54,8 км**. Категория трудности – IV, местность пересечённая и поймы рек, при 30% залесенности (п 6.3.4 Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ [9]).

Нивелирование IV класса по буровым линиям составит **11,6 км**. Категория трудности III (Нивелирную линию прокладывают по местности открытой, пологохолмистой с наличием редких балок и оврагов. Объектов ситуации для опознавания достаточно. Передвижение не затруднено. Количество штативов на 1 км хода - до 9. Через крупные населенные пункты сельского типа) (п 6.3.6 Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ [9]).

Тахеометрическая съёмка масштаба 1:2000 с сечением рельефа горизонталями через 1 м планируется на площади, где ожидается получить балансовые запасы категории C_2 и, частично, категории C_1 . При общей протяжённости ожидаемых участка россыпи 10,0 км и средней ширины 0,075 км, площадь съёмки составит **0,75 км²**; местность горно-таёжная, пойма реки, залесенность 30%, категория трудности IV.

Рубка визирок шириной 1 м для проложения теодолитных ходов (27,4 км x 2) и разбивки буровых (11,6 км) линий (при 30 % залесенности их общей длины) составит $(27,4 \text{ км} \times 2 + 11,6 \text{ км}) \times 0,3 = \mathbf{19,92 \text{ км}}$; категория трудности IV, густой лес с подлеском и валежником, густые заросли колючей кустарниковой растительности, сплошные заросли стланика и тальника, таежный лес.

Закрепление на местности точек геодезических наблюдений. На каждой буровой (48 шт.) линиях закрепляется по 2 пункта, всего **96 пунктов**. Закрепление производится без закладки центра, грунт твёрдый и мёрзлый (категория трудности IV) (п. 1.8 Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ [9]).

Камеральное обслуживание топоработ. Сюда относятся следующие виды работ:

- вычисление теодолитных ходов, объем работ 54,8 км;

- вычисление технического нивелирования, объем работ 11,6 км;
- составление планов тахеометрической съёмки масштаба 1:2000 при категории трудности II и объеме $0,75 \text{ км}^2 \times 25 \text{ дм}^2/\text{км}^2 = 18,75 \text{ дм}^2$;

Все топогеодезические работы будут выполняться согласно: «Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ» [9]; «Основным положениям по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ»; «Инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» [8].

Таблица 5 – Виды и объемы топографо-геодезических работ

Виды работ	Ед. изм.	Объем работ
Разбивочно-привязочные работы	пункт	830
Проложение теодолитных ходов точности 1:1000	км	54,8
Нивелирование IV класса	км	11,6
Тахеометрическая съёмка, масштаб 1:2000, высота сечения рельефа 1 м	км ²	0,75
Рубка визирок	км	19,92
Закрепление на местности точек геодезических наблюдений	пункт	96
<i>Камеральное обслуживание топоработ:</i>		
составление планов тахеометрической съёмки масштаба 1:2000	дм ²	18,75
вычисление технического нивелирования	км	11,6
вычисление теодолитных ходов	км	54,8

В соответствии с частью 3 статьи 5, частью 1 статьи 7 Федерального закона «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» постановлением Правительства Российской Федерации от 24.11.2016 №1240 и директивным письмом Роснедра от 15.02.2021 №ЕК-0430/2081, при осуществлении

геодезических и картографических работ в сфере недропользования необходимо использовать геодезическую систему координат 2011 года (ГСК-2011). Поэтому предусматривается использовать систему геодезических координат ГСК-2011.

Работы будут проводиться одновременно с проходкой буровых скважин

3.2.6 Лабораторные работы

Для характеристики выявленной россыпи золота проектом предусматривается проведение следующих видов лабораторных работ:

Извлечение золота из шлихов «отдувкой». Согласно пункту 3.6.1. «Методики разведки россыпей золота и платиноидов» [13], «отдувке» подлежат все пробы, в том числе и пустые по визуальному определению.

Общее количество проб на отдувку составляет 10608 шт., получены из:

- скважин – 9626 пробы (5136 проб + 2816 проб + 1660 проб).

«Отдувке» подлежат 9626 рядовые пробы. Также предусматривается контроль «отдувки» 10% – 963 проба. **Всего отдувке подлежит 10589 проб.** Шлихи после «отдувки» будут сыпаться в специальные капсулы.

Взвешивание навесок золота. Ориентировочно предполагается, что 50% шлихов будут содержать золото, по аналогии с россыпными месторождениями Амурской области, взвешиванию подлежит 5295 навесок золота, извлеченного из проб при их «отдувке». Золото будет взвешено на аналитических весах с точностью не менее 0,1 мг. Внутренний контроль взвешивания золота будет проведен по 5% скважин, содержащих пробы с золотом, всего **21 проба** золота, сыпанного по проходкам скважин. Для внутреннего контроля золото по пробам скважины сыпается в единую пробу, производится взвешивание этих объединенных проб и сравнением их с суммарным весом проб рядового взвешивания. Внешний контроль, для выявления систематической ошибки, будет проведен контрольным взвешиванием тех же проб золота (**21 проба**), которые подвергались внутреннему контролю. Взвешивание будет производиться в сторонней лаборатории. Таким образом взвешиванию подлежит: $5295 + 21 + 21 =$ **5337 навесок золота.**

Ситовой анализ золота проводится с целью получения характеристики

золота по крупности. Требуется отбор 3 проб на каждую предполагаемую россыпь участка проектируемых работ. В проекте принимается: 3 пробы x 2 россыпи = **6 определений**.

Определение пробы золота предусматривается согласно п. 3.6.2 «Методики разведки россыпей золота и платиноидов» [13]. Требуется отбор 3 проб на каждую предполагаемую россыпь участка проектируемых работ, аналогично ситовым анализам, по тем же линиям, после производства последних. Для этого из преобладающих фракций золота по крупности отбираются навески в 200-500 мг, по которым проводится пробирный анализ. Всего по проекту принимается: 3 пробы x 2 россыпи = **6 анализов**.

Минералогический анализ шлихов будет проведён по тем же линиям, по которым будет проводиться ситовой анализ и определение пробы золота в лаборатории. Шлиховые пробы после отдувки объединяются по скважинам, а потом по линиям. После чего материал квартуется, шлик ссыпается в капсулу из плотной бумаги и отправляется в лабораторию. Предусматривается проведение **2 минералогических анализа**.

Общая схема минералогического анализа следующая (рис.10):

1. Взвешивание всего шлика
2. Разделение на ситах и взвешивание выделенных классов
3. Изучение крупного класса под биноклем и определение минералов с помощью паяльной трубки
4. Отбор средней пробы из мелкого класса и взвешивание ее
5. Разделение постоянным магнитом
6. Разделение электромагнитом
7. Разделение тяжелой жидкостью
8. Изучение фракций под биноклем
9. Определение минералов под микроскопом

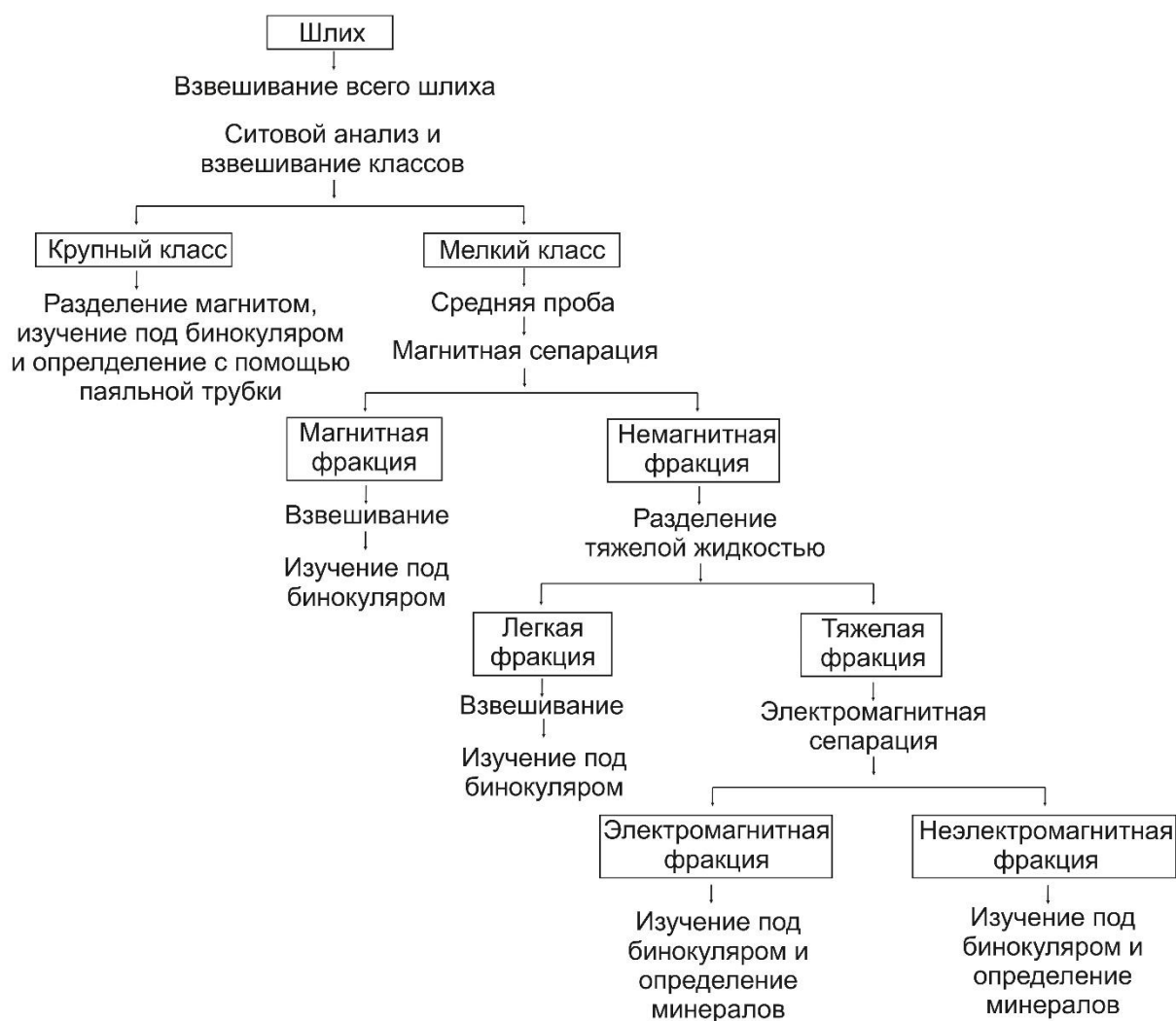


Рисунок 10 - Общая схема минералогического анализа шлиха

Таблица 6 – Виды и объемы лабораторных работ

Виды работ	Ед. изм.	Объем работ
Отдувка, капсулирование золота	проба	10589
Взвешивание рядовых проб	навеска	5337
Внутренний контроль взвешивания золота	навеска	21
Внешний контроль взвешивания золота	навеска	21
Ситовой анализ	анализ	6
Определение пробы золота	анализ	6
Минералогический анализ	анализ	2

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчеты затрат времени и труда на производство геологоразведочных работ

Ниже приведены расчеты затрат времени и труда на основные виды разведочных работ. Проектом не предусматривается строительство временных зданий и сооружений. Под жилые, бытовые и производственные помещения непосредственно на участке работ будут использованы передвижные вагончики.

4.1.1 Предполевые работы и проектирование

Работы к написанию проекта состоят:

В сборе фондовых, архивных и опубликованных материалов по площади работ и смежным территориям (использованные материалы приведены в списке литературы).

В состав работ входит составление проекта, графических приложений, рисунков, чертежные, машинописные и оформительские работы, экспертиза проекта и сметы.

Таблица 7 – Расчёт затрат труда на подготовительные работы

Наименование должностей	Количество человек	Продолжительность, мес.	Затраты труда чел/мес
Главный геолог	1	1,0	1,0
Геолог 1 категории	1	2,0	2,0
Топограф-маркшейдер	1	1,0	1,0
Экономист 1 категории	1	0,5	0,5
Оператор ПЭВМ	1	0,5	0,5
Всего	5	5,0	5,0

4.1.2 Расчёт затрат времени и труда на производство буровых и сопутствующих работ

Основными полевыми видами работ на проектируемой площади являются бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению. Общий объем бурения составит 3984 п.м, распределение этого объема по категориям отражено в геолого-методической части проекта.

Принимаем, что 100% буровых работ проводится в зимний период.

Удорожание монтажно-демонтажных работ, проводимых в зимних условиях, учитывается поправочными коэффициентами, которые учитывают увеличение норм на монтаж, демонтаж и перевозку буровых установок за счет учета времени на обогрев рабочих в зимний период. область относится к VI температурной зоне. В соответствии со «Сборником разъяснений, дополнений, изменений и уточнений» вып. 1, п. 42 поправочный коэффициент к нормам времени при производстве монтажа, демонтажа и перевозок буровых установок в зимний период времени равен 1,25. Расчет затрат времени на разные виды работ приведены в таблицах ниже.

Таблица 8 - Расчет затрат времени на бурение и вспомогательные работы

Вид работ	Категория пород	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Колонковое бурение в зимний период самоходной установкой УРБ-4Т «всухую» диаметром 151мм.	II	Пог.м.	332	ССН-5, таб. 5, с.112	0,05		16,6			
	III	Пог.м.	1328		0,05		66,4			
	IV	Пог.м.	663		0,06		39,8			
	V	Пог.м.	996		0,1		99,6			
	VII	Пог.м.	665		0,14		93,1			
Итого			3984				315,5	ССН-5. таб.14.16	3,51	1107,4
Удорожание бурения в зимних условиях							824,7	ССН-5, таб. 210	0,54	445,4
Итого бурение:			3984				315,5			1552,7
Сопутствующие бурению работы										
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой до 2 км. зимой (п.95).		Перев.	831	ССН-5, таб. 104, с. 1, г.3.т. 208	0,67	1,25	696	ССН-5. таб. 105, т.208	2,34	1628,64

Продолжение таблицы 5

Вид работ	Категория порол	Ед. изм.	Объемы работ	Нормативный документ	Норма времени на ед., ст/см	Поправ. коэфф	Всего затрат ст/см	Нормативный документ	Затраты труда на ед.. ч./дн.	Всего затрат ч/дн
Вспомогательные работы										
Ликвидационное тамponирование (засыпка скважин вручную с трамбовкой)		м³	56,8	ССН-4, таб. 162 г.3	0,77	-	43,7	ССН-4. таб. 163	1,30	56,81
Установка пробок в скважины		шт	830	ССН-5, таб. 66. с.1, г.3	0,08	-	66,4	ССН-5. таб.14.16	3,51	233
Крепление скважин обсадными трубами и извлечение		100 м	39,84	ССН-5, таб. 72, с.2, г.3,5	2,33	-	92,82	ССН-5. таб. 14.16	3,51	325,8
Геологическое сопровождение (Сборник раз, и доп. вып. 3. 2000г.)		ст.см.	315,5	-	-	-	-	п. 23	0,64	201,92
Удорожание в зимних условиях							54,93672	ССН-5. таб. 210	0,54	29,7
Итого сопутствующие							54,93672			173,2
Всего затрат							953,9			2475,9

Таблица 9 - Расчет затрат времени и труда на производство опробовательских работ

Вид работ	Ед. изм.	Длина керна	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени, бр/см.		Нормативный документ	Затраты труда, ч./ди.	
					на ед.	всего		на I бр/см	всего
Опробование рыхлого керна скважин в зимний период	100 м. Керна	0,4	99,6	ССН-1, ч-5. таб. 212. с.2,3	5,34	531,9	ССН-1, ч-5.таб. 213.Г.5	3,1	1648,9

4.1.3 Камеральные работы

Камеральные работы представлены составлением текущих информационных и окончательного геологического отчёта с подсчетом запасов категории C_2 и, частично, категории C_1 на участке детализации.

Каждый недропользователь обязан представлять распорядителю недр ежегодно отчет о результатах работ по геологическому изучению участка недр.

При составлении окончательного геологического отчета будет выполнен следующий комплекс работ:

1. Первичная обработка полевых материалов;

- вычисление теодолитных ходов, объем работ – 54,8 км;
- вычисление технического нивелирования, объем работ – 11,6 км;
- составление планов тахеометрической съёмки масштаба 1:2000 – 18,75 дм²;
- камеральная обработка полевых материалов включает: обработку материалов проведения рекогносцировочных маршрутов, ведение первичной документации, обработка, вычисление и разноска данных опробования по выработкам, составление и вычерчивание литологических разрезов по поисковым, оценочными, детализационным линиям и планов опробования, вычерчивание сводной графики, подготовка текстовых и графических материалов к окончательному геологическому отчёту (геологической карты, геоморфологической карты, продольного профиля, плана подсчета запасов масштаба 1:2000, разрезов). Текущая камеральная обработка проводится в течение всего периода полевых работ.

2. Комплексная интерпретация лабораторных исследований;

Анализ результатов лабораторных исследований, сопоставление данных проб по скважинам, линиям.

3. Подсчет запасов золота из россыпей;

Основные материалы, используемые при подсчете запасов:

- план подсчета запасов на топооснове 1:2000;
- геологические разрезы по 48 буровым линиям;
- результаты лабораторных исследований.

Подсчет запасов по категории C_2 и частично, по категории C_1 на участке детализации, будет выполнен методом геологических блоков.

При подсчёте запасов будут использованы районные разведочные кондиции для открытой разработки в Амурской области, утверждённые протоколом ГКЗ № 205-К от 01.12.2006 г. Содержания на пласт рассчитаны в зависимости от соотношения мощности торфов и песков с учетом средней ширины россыпи. С учетом применения поправочных коэффициентов, актуализированные на основании приказа ФБУ «ГКЗ» № 329 от 16.06.2016.

Отчет о результатах поисковых и оценочных работ составляется и оформляется в соответствии с требованиями следующих нормативных и методических документов:

- «Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых», утвержденные приказом Минприроды России от 23.05.2011 № 378;

- ГОСТ Р 53579-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). «Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению».

Объем работ – 1 отчёт, утвержденный в установленном порядке.

Камеральные работы будут проводиться в течение всего периода полевых работ.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Все полевые работы будут выполнены с соблюдением требований законов Российской Федерации «О недрах» и «Об охране окружающей среды». Общую ответственность за проведение природоохранных мероприятий будет вести исполнитель проекта. Перед началом работ все согласования с местными органами власти, землевладельцами, пожарной охраной и природоохранными органами будут выполнены.

Геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ на объекте Чалая, способом проходки скважин колонкового бурения «всухую» по 48 буровым линиям [20].

Перед началом проведения поисковых и оценочных работ предусматривается:

- оформление проекта рекультивации согласно «Общим требованиям по рекультивации нарушенных земель ГОСТР 59057-2020», утвержденных Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2020 г. № 709-ст [2];

- оформление в установленном порядке права пользования лесным участком согласно ст. 43 Лесного кодекса Российской Федерации, п. 2 Правил использования лесов для осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых, утвержденных приказом Минприроды России от 07.07.2020 № 417 (заключение договора аренды или, в случае невозможности его заключения, оформление сервитута) [11].

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по охране окружающей среды:

- Охрана и рациональное использование лесных ресурсов;
- Охрана и рациональное использование водных ресурсов;
- Охрана животного мира;

- Охрана атмосферного воздуха от загрязнения;
- Рекультивация нарушенных земель;
- Утилизация отходов.

Природоохранные мероприятия при проведении геологоразведочных работ являются стандартными и регламентируются законодательством. Перечень, обязательных к исполнению природоохранных мероприятий, приведён в таблице 11.

Охранные территории. В контуре объекта Чалая заповедные территории и памятники природы отсутствуют. На расстоянии около 1,2 км северо-западнее участка недр находится памятник природы регионального значения «Гонжинский минеральный источник». В пределах участка работ отсутствуют памятники природы, а также виды растений и животных, занесенных в Красную книгу.

Мероприятия по осуществлению мониторинга состояния недр на участке недр.

Согласно Федеральному закону от 29.12.2022 № 598-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и статьи 2 Федерального закона «Об отходах производства и потребления», содержащий положения об осуществлении мониторинга состояния недр, а также Постановлению Правительства РФ от 29.11.2023 № 2029 (ред. от 14.03.2024) «Об утверждении Правил осуществления государственного мониторинга состояния недр и мониторинга состояния недр на участке недр, предоставленном в пользование», предусматриваются мероприятия по осуществлению мониторинга состояния недр [10].

Так как, при проведении поисково-оценочных работ осуществляется существенные нарушения целостности недр, то мероприятия по осуществлению мониторинга состояния недр включают в себя:

- плановые и оперативные обследования территорий для выявления, оценки состояния и прогнозирования изменений состояния недр под воздействием природных и антропогенных факторов;
- регулярные наблюдения за соблюдением методики ведения и объемами

горных и буровых работ;

- регулярные наблюдения за ликвидацией горных выработок;
- наблюдения за техническим состоянием скважин, технологией их сооружения, сохранностью, с целью предотвращения причинения вреда недрам при выполнении работ;
- регулярные наблюдения за химическим, микробиологическим и радиационным состоянием подземных и поверхностных вод, температурой, дебитом скважин с целью предотвращения их загрязнения и ухудшения качества [11].

Охрана и рациональное использование лесных ресурсов.

Проектируемые буровые профили расположены в эксплуатационных лесах ГУ Амурской области «Магдагачинское лесничество».

Использование лесов в целях осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых осуществляется с предоставлением или без предоставления лесных участка, с установлением или без установления сервитута. Для использования лесов в целях осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых лесной участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, предоставляется в аренду или в отношении этого лесного участка может быть установлен сервитут в соответствии со статьей 9 Лесного кодекса РФ [11].

В соответствии с ч. 2 ст. 20 Лесного кодекса Российской Федерации (далее – ЛК РФ) право собственности на древесину, которая получена при использовании лесов, расположенных на землях лесного фонда, в соответствии со статьями 43-46 ЛК РФ принадлежит Российской Федерации.

Древесина, полученная при использовании лесов, реализуется только через торги (аукцион). Порядок реализации такой древесины установлен Постановлением Правительства РФ от 23.07.2009 № 604 «О реализации древесины, которая получена при использовании лесов, расположенных на землях лесного фонда, в соответствии со статьями 43-46 Лесного кодекса Российской Федерации».

Допускается проведение рубок лесных насаждений при использовании

резервных лесов в целях геологического изучения недр (за исключением случая, предусмотренного частью 3 статьи 43 Лесного кодекса) [11].

Допускается использование лесов в целях осуществления геологического изучения недр без предоставления лесного участка, установления сервитута, если выполнение работ в указанных целях не влечет за собой проведение рубок лесных насаждений или строительство объектов капитального строительства (Приказ Минприроды России от 07.07.2020 № 417 "Об утверждении Правил использования лесов для осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых и Перечня случаев использования лесов в целях осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых без предоставления лесного участка, с установлением или без установления сервитута" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.11.2020 № 61130)). За ущерб, нанесённый лесному хозяйству при проведении лесорубочных работ, будет произведено возмещение лесхозу по договору.

С учётом санитарного состояния леса и в целях уменьшения захламлённости, предусматривается очистка лесосек от порубочных остатков. Согласно требованиям лесхоза, порубочные остатки должны собираться в кучи одновременно с вырубкой, а затем сжигаются в специально отведённых местах в пожаробезопасный период [31; 32].

Охрана и рациональное использование водных ресурсов.

Выполнение запланированных видов и объемов геологоразведочных работ сопряжено с определенным водопотреблением. При этом вода используется на хозяйственно-бытовые нужды и в производственно-техническом процессе.

В охранной зоне водотоков размещение лагерей, стоянок, строительные работы производиться не будут.

Во избежание загрязнения поверхностных вод кухонными отходами, макулатурой и тарой у кухонь и жилых помещений, предусматривается строительство помойных ям и туалетов. Места хранения ГСМ будут располагаться на площадках, исключающих их попадание в водные потоки. Предотвращение

загрязнения воды при переезде водотоков будет достигаться посредством строительства переездов из брёвен [25].

При проведении буровых работ принимаются меры для исключения попадания бурового шлама и мути в водотоки. Обработка проб будет проводиться на расстоянии не менее 20 м от русел, со сбросом загрязнённых вод на рельеф. Бурение скважин будет производиться без использования промывочной жидкости. После окончания бурения скважин предусмотрена их ликвидация путём тампонирования, установки пробок и засыпки [28].

Предусмотренные мероприятия позволят свести к минимуму возможность загрязнения поверхностных и подземных вод.

Охрана животного мира.

Ярко выраженных миграционных путей на данной территории нет, воздействие на животный мир определяется фактором беспокойства. Основным видом негативного воздействия окажется рубка леса при производстве работ при проходке просек, по буровым профилям. Специальных мер по охране животного мира не предусмотрено, проводятся мероприятия, исключаящие браконьерство, из числа непосредственных руководителей геологоразведочных работ назначается ответственный за соблюдением правил и сроков охоты и рыбной ловли.

Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.

Принятая технология буровых работ обеспечивает равномерное поступление загрязняющих веществ в атмосферу в течение суток. Участок планируемых работ расположен в таежной местности. В окрестностях территории отсутствуют курорты и зоны отдыха.

Источником выделения вредных веществ в атмосферу, при производстве геологоразведочных работ, являются двигатели внутреннего сгорания. Объемы и качество выхлопных газов при работе ДВС зависит от количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов. Для уменьшения выброса вредных веществ во время работы технологического оборудования планируется применение присадок к топливу и регулировка двигателей. Все транспортные единицы оборудуются искрогасителями [2].

Для обеспечения бесперебойной работы разведочного отряда в течение всего периода работ будет использоваться следующая техника: трелевочник ТТ-4 (буровая установка) (1ед.), водовозка УРАЛ-4320 (1 ед.), бульдозер марки ShantuiSD-16 (1 ед.), экскаватор Hitachi ZX120 LC (1 ед.), вахтовка КАМАЗ 43118 (1 ед.).

В целях максимального сокращения выбросов в атмосферу в процессе эксплуатации механизмов предусматривается систематический контроль за исправностью и регулировкой топливной аппаратуры двигателей. Ответственным за исправность топливной аппаратуры механизмов назначается начальник участка.

Рекультивация нарушенных земель.

Перед началом буровых работ почвенный слой непосредственно над скважиной, площадью 1 м², складировается отдельно, после окончания бурения и очистки буровой площадки, а также проведения ликвидационного тампонажа – укладывается сверху.

Ликвидация скважин осуществляется путем тампонирования, которое включает в себя: изоляцию пластов полезных ископаемых и водоносных горизонтов; ликвидацию ствола скважины или части его. Проектом предусматривается засыпка скважин вручную с трамбовкой. Каждая скважина засыпается за исключением 1 м до устья, т.к. на этом интервале устанавливается штага (исполняющая роль пробки).

После завершения тампонирования ствола скважины необходимо произвести уборку рабочей площадки горнопроходческих выработок и буровой установки, прилегающей территории и подъездных путей (засыпка ям, ликвидация загрязнений от пролитых ГСМ и т.п.), захоронение шлама и различных материалов, оставшихся после бурения скважин и не пригодных для дальнейшего использования, а также осуществить рекультивацию территории землеотвода [28].

Утилизация отходов.

При производстве работ будут образовываться два вида отходов:

- твердые бытовые отходы;
- производственные отходы (отработанные коронки, трубы, вышедшие из

строая детали механизмов, древесные остатки, обтирочный материал и т.п.), образующиеся на местах бурения скважин.

Производственные металлические отходы вывозятся по мере накопления на базу компании для сдачи в металлолом. Ветошь, обтирочные материалы, отработанные масла, собранные в специальные емкости, утилизируются путем сжигания. Остальные производственные отходы будут складироваться в контейнер и по мере накопления вывозиться на свалку твердых бытовых отходов по разовым договорам [18].

Таблица 10 – Перечень природоохранных мероприятий при проведении поисковых и оценочных работ

Природные ресурсы	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
1	2	3
Земля и земельные ресурсы	1. Нарушение почв, создание выемок, усиление эрозионной опасности.	1.1. Ликвидация скважин путём тампонирования, установки пробок и засыпки.
	2. Засорение земель мусором, нефтепродуктами.	2.1. Очистка промплощадок и стоянок с вывозкой и захоронением отходов в мусорных ямах, устраиваемых за пределами водоохранных зон; сжигание горючего мусора на специальных площадках. 2.2. Сооружение поддонов под двигатели и обваловка площадок для хранения ГСМ, стоянок техники.
Лес и лесные ресурсы	1. Лесные пожары	1.1. Ведение работ в строгом соответствии с правилами пожарной безопасности в лесах. 1.2. Уборка лесосек в соответствии с правилами пожарной безопасности в лесах. 1.3. Создание минерализованных полос вокруг пожароопасных объектов (склад ГСМ, полевые лагеря).

Природные ресурсы	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
1	2	3
	2. Вырубка лесов, Антисанитарное состояние.	2.1. Уборка лесосек, складирование леса на базе. 2.2. Передача древесины по акту лесхозу.
	3. Нарушение ягодников и мохового покрова.	3.1. Выбор трасс дорог, промплощадок с минимальным нарушением ягодников, мохового покрова, ценных пород леса.
Атмосфера	1. Воздушная среда.	1.1. Регулировка топливной аппаратуры транспортных средств на минимальный выброс вредных веществ, внесение платы за загрязнение воздушной среды.

Природные ресурсы	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
1	2	3
Вода и водные ресурсы	1. Загрязнение вод.	1.1. Устройство лагерей, складов ГСМ, стоянок автотракторной техники за пределами водоохранных зон. 1.2. Устройство туалетов и помойных ям на лагерных стоянках. 1.3. Сооружение поддонов под ДВС, использование спец-емкостей для сбора отходов ГСМ 1.4. Применение зумпфов и оборудование отстойников для процесса опробования скважин. 1.5. Устройство переездов для транспорта через водотоки. 1.6. Тампонирование скважин. 1.7. Уборка и захоронение мусора, помойных ям, сжигание отходов ГСМ.
Животный мир	1. Ущерб животному миру.	1.1. Проведение разъяснительной работы о недопустимости браконьерства. 1.2. Соблюдение сроков охоты и рыбной ловли.

5.2 Охрана труда и техника безопасности

Общие положения. Все виды работ, предусмотренные проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов:

-«Правилами безопасности при геологоразведочных работах» ПБ 08-37-2005 [26],

-«Правилами по технике безопасности на топографо-геодезических работах» ПТБ-88 [29],

-«Правилами противопожарного режима РФ» Постановление Правительства от 16.09.2020 № 1479,

-«Правилами пожарной безопасности в лесах РФ» Постановление Правительства от 07.10.2020 г. №1614 [31].

- Обучение по охране труда (инструктажи, проверка знаний, стажировка и т.д.) проводить в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда» [23].

На работу принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и соответствующий инструктаж. Все обученные по профессии рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности (вводный и на рабочем месте) по утвержденной программе в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа рабочих безопасным приемам и методам труда». Все рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, рукавицами, спецодеждой, спецобувью в соответствии с условиями работы.

Район работ опасен в энцефалитном отношении, поэтому все работники пройдут курс противэнцефалитных прививок.

Инженерно-технические работники обязаны проверять выполнение исполнителями работ обязанностей, установленных отраслевой «Типовой системой обеспечения безопасных условий труда, состояния техники безопасности», принимать меры к устранению выявленных нарушений.

Для обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением на каждом предприятии численностью свыше 100 человек создается служба по охране труда (в штатном расписании должна предусматриваться должность специалиста по охране труда) в соответствии с Трудовым кодексом РФ.

Для проживания работников полевых подразделений предприятие, ведущее работы в полевых условиях, до их начала должно произвести обустройство

вахтовых поселков, временных баз или лагерей.

Организация лагеря

Территория предприятия и размещение на ней сооружений, зданий, производственных объектов должны соответствовать генеральному плану предприятия, разрабатываемому с учетом требований Госстроя России. Территория предприятия (отдельных производственных объектов) должна быть спланирована и ограждена (обозначена). Производственные площадки, территории геологических поселков, баз и лагерей должны содержаться в чистоте, быть благоустроены и освещены в темное время суток.

Сбор, хранение и захоронение производственных и бытовых отходов должны производиться в специально отведенных и приспособленных для этих целей местах. Мусорные и отбросовые ямы и контейнеры должны быть оборудованы плотно закрывающимися крышками.

Складские, погрузочно-разгрузочные и транспортные работы должны выполняться в соответствии с технологическими картами или инструкциями по безопасности труда, утвержденными техническим руководителем предприятия.

Проведение маршрутов

Геологоразведочные работы, проводимые в полевых условиях, в том числе сезонные, должны планироваться и выполняться с учетом конкретных природно-климатических условий и специфики района работ (обучение работников приемам и навыкам, связанным с особенностями района работ, и информирование их о наличии специфических опасностей в данном районе, проведение профилактических прививок, подбор специального снаряжения и др.).

Все работники партии (отряда) должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршрутах применительно к местным условиям.

Не допускается проводить маршруты в одиночку, не рекомендуется оставлять одного работника в лагере полевого подразделения в малонаселенных (таежных, горных) районах.

В маршрутах каждый работник должен иметь компас, нож, индивидуальный пакет первой медицинской помощи, коробку спичек в непромокаемом чехле, кроки

местности, по которой проходит маршрут.

При ухудшении метеорологической обстановки (снегопад, гроза, густой туман и т.п.), появлении признаков пожара и возникновения других чрезвычайных ситуаций следует прекратить движение по маршруту и принять меры, обеспечивающие безопасность личного состава группы.

Работа в речных долинах и в лесу

При работе в речных долинах, ущельях и оврагах с крутыми обрывистыми склонами передвижение и осмотр обнажений (во избежание опасности, обвала, оплыва, падения камней и деревьев) должны производиться очень осторожно, особенно весной и после сильных дождей. В таких местах не следует стрелять, кричать и двигаться вблизи кромки берегового обрыва.

При передвижении по долинам рек, особенно в приустьевых частях притоков со спокойным течением, по берегу озера, моря, лагуны, пролива и при переправах вброд через них следует остерегаться топкого дна, зыбунов и засасывающих илов. Вызывающие сомнения участки следует обходить или преодолевать, используя шесты и веревки.

При проведении маршрутов в лесу между участниками должна по возможности поддерживаться зрительная и голосовая связь. При работе в густом лесу, в зарослях кустарника расстояние между идущими должно быть не менее 3 м.

В местах распространения клещей следует плотно застегивать одежду, пользоваться противоэнцефалитными костюмами и 3 - 4 раза в день осматривать одежду и тело [23].

Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Гидрогеологические и инженерно-геологические работы должны производиться в соответствии с утвержденными проектами, техническими требованиями по эксплуатации оборудования и типовыми схемами его монтажа [24].

Буровые работы

Проведение буровых работ должно осуществляться по рабочему проекту,

разрабатываемому с учетом требований инструкции ПБ 08-37-2005, которая подлежит государственной экспертизе условий труда согласно Федеральному закону "Об основах охраны труда", и экспертизе промышленной безопасности.

Площадка, предназначенная для размещения буровой установки должна быть свободна от посторонних наземных и подземных трубопроводов, кабелей и других инженерных сооружений, а также очищена от деревьев, кустарников, стерни, сухой травы, валунов и спланирована. При планировке производится засыпка ям, срезание бугров и кочек, а также сооружение необходимых подъездов и отводов дождевых вод.

Размеры рабочей площадки должны соответствовать типу применяемого оборудования, обеспечивая возможность свободного размещения на ней всех необходимых вспомогательных сооружений и оборудования (приемного настила, зумпфа, стеллажа для труб и др.) и минимальный размер потрав (при ее расположении на сельскохозяйственных угодьях), а также минимальные затраты на проведение работ по рекультивации.

Необходимо предусматривать наличие рабочих проходов для обслуживания оборудования не менее 0,7 м - для самоходных и передвижных установок.

Вышки оборудованы сигнальными огнями. Подъем и спуск собранной буровой вышки производится с помощью подъемных лебедок и крана. При подъеме вышка оснащается строповой оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания.

Передвижение буровых установок должно производиться под руководством бурового мастера или другого лица, имеющего право ответственного ведения буровых работ. Трасса передвижения установок должна быть заранее выбрана и подготовлена. Она не должна иметь резких переходов от спуска к подъему и наоборот, а имеющиеся на ней уклоны не должны превышать допустимых паспортом установки.

Монтаж и демонтаж буровых установок должны производиться под руководством ответственного лица и осуществляться в соответствии с проектом, утвержденным руководством предприятия. Перемещение буровой установки будет

производиться только в светлое время суток.

Проведение строительно-монтажных работ на высоте прекращается при силе ветра 5 баллов и более, во время грозы и сильного снегопада, при гололедице и тумане с видимостью менее 10 м.

На каждой буровой установке должна быть исполнительная принципиальная электрическая схема главных и вспомогательных электроприводов, освещения и другого электрооборудования с указанием типов электротехнических устройств и изделий с параметрами защиты от токов коротких замыканий. Схема должна быть утверждена лицом, ответственным за электробезопасность. Все произошедшие изменения должны немедленно вноситься в схему [28].

Опробование полезных ископаемых

Совокупность операций по опробованию (размещение, отбор, обработка и анализ проб) горных выработок, разведочных скважин, отвалов пород и естественных обнажений, а также обработка проб в полевых условиях, в помещениях и на открытых специальных площадках должны выполняться с соблюдением всех требований безопасности, предусмотренных в соответствующих разделах Правил безопасности при геологоразведочных работах (ПБ 08-37-2005).

При отборе проб на крутых склонах должны применяться меры по защите от скатывания кусков породы со склона (предохранительные барьеры, защитные щиты и т.п.) и падения с высоты пробоотборщика. Отбор проб при нахождении пробоотборщика на высоте более 1,3 м должен производиться с мостков, оборудованных лестницами и перилами, а на высоте более 3 м, кроме того, должны использоваться предохранительные пояса и страховочные веревки, проверенные на разрыв.

Обработку проб керна (шлама) допустимо производить на специальных площадках непосредственно «на буровых».

При стационарном характере работ обработка проб должна производиться в специальных помещениях (зданиях) с учетом требований действующих нормативных документов.

Сушка проб должна производиться в отдельных проветриваемых помещениях.

Промывку проб при шлиховом опробовании в естественных водотоках и водоемах недопустимо производить в местах возможного обрушения берегов, камнепада, опасных порогов и заломов. Промывка проб в полевых условиях должна производиться в светлое время суток. При неблагоприятной метеорологической обстановке (гроза, сильный ливень) работы в местах возможного затопления должны быть прекращены, все работники должны быть удалены в безопасное место [25].

Транспортировка грузов и персонала

К управлению транспортными средствами приказом по предприятию после прохождения инструктажей по технике безопасности, безопасности движения и стажировки допускаются лица, прошедшие специальное обучение, имеющие удостоверение на право управления соответствующим видом транспорта.

Доставка людей на участок работ будет производиться вахтовыми машинами типа КАМАЗ 43118 в соответствии с графиком по уже существующим дорогам и по бездорожью. Транспортировка грузов на объекте работ будет осуществляться на тракторных металлических санях, оборудованных дощатым коробом. Наливные грузы будут перевозиться водовозкой на базе автомобиля повышенной проходимости Урал 4320. Каждая транспортная единица закрепляется приказом за конкретными лицами, имеющими соответствующее водительское удостоверение. Ремонт и обслуживание транспортных средств будет производиться в соответствии с положением «О проведении планово-предупредительных ремонтов». Технологический транспорт во время обслуживания буровых работ передвигается согласно «Схемы размещения буровых станков и оборудования на буровой линии». С данной схемой знакомятся водители транспортных средств под роспись. В период паводков пересечение русел рек и ручьев воспрещается. Контроль за работой транспортных средств возлагается на начальника отряда и механика предприятия [23].

Лесозаготовительные работы

Разработке лесосек должны предшествовать подготовительные работы: уборка гнилых, зависших, ветровальных, буреломных и других опасных деревьев, подготовка трелевочных волоков, установка сигнальных (предупредительных) знаков на дорогах и тропах, пересекающих лесосеки и т.п. Лесосека должна быть принята лицом, ответственным за лесоразработки.

Нахождение в 50-метровой опасной зоне людей, не занятых валкой леса, а также производство в ней каких-либо других работ запрещается.

Валка леса и подготовка лесосек к рубке должны производиться в защитных касках.

Валка деревьев на стену леса, одним вальщиком без помощника, при ветре 6 баллов и выше, густом тумане, сильном снегопаде и при видимости менее 50 м, а также без валочных приспособлений (валочных вилок, клиньев, лопаток или домкратов) запрещаются.

Производственная санитария

Производственные Объект должны быть обеспечены:

- гардеробными, шкафчиками для спецодежды и спецобуви;
- помещениями для отдыха, приготовления и принятия пищи, для умывальников (душевых);
- сушилками для сушки спецодежды;
- туалетами.

Обеспечение технической и питьевой водой, обеспечение горячей пищей на рабочих местах. Техническая и питьевая вода в зимний период приготавливается из снега и льда. На лагерной стоянке будет организовано котловое питание.

Пожарная безопасность

Наличие средств пожаротушения на участке геологоразведочных работ предусмотрено «Нормами наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов», утвержденных приказом Минсельхоза РФ от 22.12.2008 № 549.

Нормы при использовании лесов для выполнения работ по геологическому изучению недр, разработке месторождений полезных ископаемых при количестве

работающих до 5 человек:

1. Ручные инструменты:

-лопаты; 2 шт.

-топоры; 2 шт.

-мотыги; 1 шт.

-пилы поперечные 1 шт.

2. Бензопилы 2 шт

3. Ведра или иные емкости для воды объемом 10-12 л 2 шт.

4. Электромегафоны 1 шт.

5. Радиостанции носимые УКВ или КВ диапазона (при наличии организованной радиосвязи) 1 шт.

6. Аптечка первой помощи 1 шт.

7. Индивидуальные перевязочные пакеты. По числу участвующих в тушении.

Указанные средства сосредотачиваются в местах базирования полевого отряда. Каждый работник предприятия, участвующий в полевых работах, будет проинструктирован по правилам пожарной безопасности при производстве работ в лесу под роспись.

Инструктаж работников предприятия по пожарной безопасности проводится до начала полевых работ, затем периодически, но не реже одного раза в квартал [34].

Территория лагеря должна быть ограничена минерализованной полосой шириной не менее 4,5 м. В случае возникновения лесных пожаров на участке работ либо вблизи, весь персонал должен немедленно приступить к его ликвидации, оповестив при этом местные органы власти.

Пожарная безопасность в лесах регулируется:

- «Правилами пожарной безопасности в лесах», утвержденными постановлением Правительства РФ от 07.2020 г. № 1614;

- Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий и организаций [30];

- Правилами техники безопасности на топографических работах.

Оперативный контроль безопасных условий труда будет осуществляться руководителями подразделений и директором предприятия. Замечания по состоянию техники безопасности и пожарной безопасности и меры по их устранению будут регистрироваться в "Журнале проверки состояния техники безопасности".

Порядок действия работников на случай чрезвычайных происшествий

В случае чрезвычайного происшествия (пожар, несчастный случай, паводок, потеря работника) предпринимаются следующие меры:

- личный состав выводится из опасных очагов или зон;
- в сложных метеорологических условиях запрещаются выезды с базы, на участке работ, на случай сложных метеоусловий, должен находиться неприкосновенный запас продуктов в количестве 3-х дневного рациона;
- при потере работника, все работы приостанавливаются и личный состав под руководством начальника отряда, геолога или бурового мастера организует поиски потерявшегося [33].

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемого объема бурения 3984 п. м и ожидаемой стоимости 1 п. м с учетом сопутствующих работ и затрат в размере 7500 рублей и составляет 29 880 000 рублей.

Общая сумма затрат на выполнение ГРП на объекте «Чалая» составит **45 241 827 рублей.**

Таблица 11 – Сметная стоимость по объекту «Чалая»

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость за ед. руб.	Сумма, руб.
1 Предполевые работы и проектирование				250 000
1.1 Проект	проект	1	250 000	250 000
2 Полевые работы				30 124 613
2.1 Буровые работы	пог.м	3984	7 500	29 880 000
2.2 Топографо-геодезические работы	км2	0,75	326 150	244 613
3 Лабораторные работы				842 300
3.1 Отдувка и капсулирование золота	проба	10589	50	529 450
3.2 Взвешивание рядовых проб	навеска	5337	50	266 850
3.3 Ситовой анализ	анализ	6	500	3 000
3.4 Определение пробности	анализ	6	6 000	36 000
3.5 Минералогический анализ	анализ	2	3 500	7 000
4 Камеральные работы				1 000 000
4.1 Отчет	отчет	1	1 000 000	1 000 000
ИТОГО				32 216 913
5 Организация	3%			966 508
6 Ликвидация	2,4%			773 206
7 Транспортировка грузов, персонала	5%			1 610 846
ИТОГО				35 567 473
8 Резерв на непредвиденные работы	6%			2 134 049
ИТОГО				37 701 522
9 НДС	20%			7 540 305
ВСЕГО				45 241 827

7 ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ РОССЫПИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЧАЛАЯ

Река Чалая является правым притоком р. Уркан. Длина реки около 35 км. Долина широкая – от 300-400 м до 1000 м. Русло, особенно в среднем и верхнем течении, не имеет выраженных границ, берега топкие, кочковатые. В нижнем течении русло четко выражено, ширина его составляет 1-3 м, в редких случаях достигает 5 м [37].

Литологический разрез рыхлых отложений имеет следующее строение (сверху вниз) [39]:

Таблица 12 – Литологический разрез по р. Чалая

Характеристика пород	Мощность отложений, м
Почвенно-растительный слой	0,2-0,5
Ил с песком и щебнем	1,0-2,7
Песок с илом и щебнем, редкой глиной	2,2-2,7
Песок с гравием, галькой и щебнем, редкой глиной	0,9-2,8

Слой ила с примесью серого, разнозернистого песка (50-10%) и щебня (1-3%) вскрыт в районе русла и правого борта. Отложения темно-серые, мерзлые [39].

Отложения песка с примесью ила (3-5%) и щебня (1-3%) наблюдаются на левобережной части долины. Отложения серого цвета, в редких случаях – рыжевато-серого.

Нижняя часть разреза сложена плохо сортированными отложениями, представленными песком, гравием (5-10%), галькой (10-15%) и щебнем (5-7%). Песок и гравий разнозернистые серого цвета. Галька представлен мелкой и средней размерности плохой и средней степени окатанности. Встречается галька относительно равномерно по всему слою отложений. Щебень развит преимущественно в приплотиковой части отложений и в зоне сочленения поймы со склоном.

По морфологическому типу россыпь р. Чалая долинная, аллювиальная. Средняя мощность рыхлых отложений в долине реки Чалая составляет 4,8 м. В пределах участка планируемых работ долины реки Чалая рыхлые отложения находятся в многолетнемерзлом состоянии. Сезонная оттайка незначительна и не превышает 3,0 м. Поверхность плотика слабоволнистая [39].

По крупности золота в нижнем течении р. Чалая распределятся по следующим классам: тонкое золото (-0,1 мм) – 1,3 %; весьма мелкое (+0,1-0,25 мм) – 7,2 %; мелкое (+0,25-0,5 мм) – 18,0 %; мелкое (+0,5-0,8 мм) – 26,9 %; мелкое (+0,8-1,2 мм) – 25,9 %; средней крупности (+1,2-2,5 мм) – 19,2 %; крупное (+2,5-5,0 мм) – 1,4 % [39].

По крупности золота в месте слияния руч. Сухой и р. Чалая распределятся по следующим классам: тонкое золото (0,1 мм) – 1,3 %; весьма мелкое (0,1-0,25 мм) – 7,2 %; мелкое (0,25-0,5 мм) – 10,0 %; мелкое (0,5-0,8 мм) – 14,4 %; мелкое (0,8-1,2 мм) – 15,9 %; средней крупности (1,2-2,5 мм) – 34,2 %; крупное (2,5-5,0 мм) – 16,9 % [39].

Таблица 13 – Результаты ситового анализа золота в бассейне реки Чалая [37].

Классы крупности	Размер, мм	Нижнее течение р. Чалая	Слияние руч. Сухой и р. Чалая
		%	%
Крупное	-1,0+0,5	1,4	16,9
Среднее	-0,5+0,25	19,2	34,2
Мелкое	-0,25+0,15	25,9	15,9
Очень мелкое	-0,15+0,07	7,2	7,2
Тонкое	-0,07+0,05	1,3	1,3
В сумме		100	100

Пробы с золотом для определения пробы золота были отобраны из скважин поисковой буровой линий № 312 (по материалам Польшина 2004г).

Результаты определения пробы россыпного золота р. Чалая, пр. пр. р. Уркан приведены в табл. 14

По анализам, выполненным в пробирно-аналитической лаборатории, проба россыпного золота, в пределах 775-800 единиц. Предварительно средняя проба золота россыпи р. Чалая будет составлять 787 промилле [37].

Таблица 14 - Определение пробы россыпного золота р. Чалая [37].

Место отбора проб	Вес Au в мг	Проба Au	Проба Ag	Примеси
Б.л. № 312, скв. 02	461	774	201	25
Б.л. № 312, скв. 2	402	780	185	35
В среднем:		777	193	30

Основная масса частиц золота в нижнем течении р. Чалая (2,5 км от слияния руч. Сухой и р. Чалая) характеризуется мелкими размерами, преимущественно хорошей окатанности, реже отмечаются частицы не окатанного золота, что говорит об удаленности от коренного источника. Цвет золота желтый [37].

Частицы золота в месте слияния ручья Сухой и реки Чалая преимущественно средних и крупных размеров, не окатанные, угловатых форм, комковидные, реже жилковидно – пластинчатыми агрегатами, в основном находящимися в срастании с пороодообразующими минералами, что говорит о близости к коренному источнику золота и создает предпосылки на поиски коренного золота на близлежащих площадях [37].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Район проектируемых работ (объект Чалая) расположен на территории Магдагачинского административного района Амурской области в пределах листа международной разграфки масштаба 1:200 000 N-51-XXIV. Ближайший населенный пункт село Гонжа (и одноименная ж/д станция на Транссибе) находится на расстоянии около 3 км к западу от границ объекта. Расстояние от села до районного центра пгт. Магдагачи составляет 36 км.

Контур объекта Чалая охватывает бассейн верхнего течения р. Чалая (правого притока р. Уркан). Притоки реки в контуре объекта: левые притоки ручьи Сухой, Ключик, Лисий и Гонжа, а также правый приток руч. Корейский

В 1995-2002 гг. «Амургеология» под руководством Козырева С.К., Волкова Ю.Р., Игнатенко Н.Н., Попова М.А., Мавринской С.А., Трутневой Н.В., Игнатенко О.Н. на территории листов N-51-XXIII-XXIV-XXIX-XXX проводилось геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000 для создания комплексной геологической основы рационального природопользования и оценки перспектив района на золото, серебро, уголь и другие виды полезных ископаемых. Выполнены геологическое доизучение (12732 км²), литохимическое и штучное опробование, геофизические и горные работы [37].

В 2002 г. ООО «Геологоразведка» в бассейне р. Чалая и в долине руч. Корейский проводила поисковые работы на россыпное золото [39].

Данная территория расположена в пределах Монголо - Охотской геосинклинальной складчатой области, комплекс основания которой представлен Гонжинским выступом.

В геологическом строении района работ принимают участие глубокометаморфизованные породы нижнего протерозоя, осадочные образования юры и мела, рыхлые четвертичные отложения.

В геологическом строении района важную роль играют разнообразные по составу магматиты: ранне-позднепротерозойские и раннемеловые интрузии [37].

На территории выявлены единичные проявления, пункты минерализации и

многочисленные вторичные геохимические ореолы и потоки рассеяния золота, серебра, меди, молибдена, вольфрама, цинка, свинца, никеля, кобальта, мышьяка, лития и редкоземельных элементов. [38].

Основанием для проведения поисковых и оценочных работ в долине реки Чалая является геологическая съемка 1:200 000 масштаба, по результатам которой было найдено золото в шлихах в р. Чалая и ее притоке руч. Сухой. А также поисковые и разведочные работы на россыпное золото (2002 г.) по результатам которых, в частности, по буровой линии №312 золото встречено в 3-х выработках с содержаниями в пробах от знаков до 162 мг/м³ (знаки - 8 мг/м³ массы).

Для геологического изучения, поиска и оценки россыпей проектом предусматривается проходка буровых линий колонковым способом. Согласно «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения», утвержденным распоряжением МПР России от 05.06.2007 № 37-р, главе 3 «Группировка месторождений по сложности геологического строения» [13] участок проектируемых работ, предположительно, будет относиться к 3-й группе сложности геологического строения, к подгруппе 3.1.

Расчет стоимости проектируемых ГРП определяется, исходя из планируемых объемов работ, а также единичных расценок. Планируется объем бурения 3984 п.м., затраты составят 29 880 000 рублей. Общая сумма затрат на выполнение ГРП на объекте «Чалая» составит **45 241 827 рублей.**

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованные:

1. ГОСТ Р 53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. – М.: Стандартинформ, 2009. – 72 с.
2. ГОСТ Р 59053-2020. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. – М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.
3. ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. – М.: Стандартинформ.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Дальневосточная серия. М-ба 1:1000000. Лист Q-55. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. – 160 с.
5. Закон Российской Федерации от 24.04.1995 № 52-ФЗ изм. 11.06.2021 «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. – 1995.
6. Закон Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ» // Собрание законодательства РФ. – 2006.
7. Инструкция по сбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керн скважин колонкового бурения. – М.: Роскомнедра, 1994. – 42 с.
8. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, Недра, 1983 г.
9. Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ, утв. приказом № 249 МПР РФ от 30.11.1998 г.
10. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утв. приказом № 278 МПР РФ от 11.12.2006 г.
11. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 31.07.2020).
12. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых

(россыпные месторождения). Приложение 41 к распоряжению МПР России № 37-р от 05.06.2007г.

13. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. / Ю.С. Будилин и др./ - Москва. ЦНИГРИ, 1992 г.

14. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. М, 1974.

15. Методическое руководство, по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М, 1989.

16. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. Магадан, 1982.

17. Нормы наличия средств пожаротушения в местах пользования лесов: приказ Минсельхоза РФ № 549 от 22.12.2008 // Собрание законодательства РФ. – 2008. – 25 с.

18. Об отходах производства и потребления: федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.98 (в ред. ФЗ от 29.06.2015) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – 75 с.

19. Об охране атмосферного воздуха: закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. – 1999. – 120 с.

20. Об охране окружающей среды: закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ. – 2002. – 101 с.

21. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 438Н от 19.08.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 100 с.

22. Основные положения по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», М., 1974.

23. Охрана труда: учебн. пособие / А.В. Фролов и др. / – М.: Кнорус, 2018. – 421 с.

24. Перечень первичной геологической информации о недрах, представляемой пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов РФ по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых:

приказ Минприроды России № 555 от 24.10.2016 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – 123 с.

25. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям, М., 2015.

26. Правила безопасности при геологоразведочных работах // Собрание законодательства РФ. – 2005. – 220 с.

27. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020. // Собрание законодательства РФ. – 2020. – 80 с.

28. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1963. – 70 с.

29. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ-88: утв. ГУГК СССР 9.02.1989. – М.: "Недра", 1991.

30. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых: приказ МПР России № 352 от 14.06.2016: в редакции Приказа Минприроды РФ №226 от 29.05.2018 // Собрание законодательства РФ. – 2018. – 120 с.

31. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. – М.: Недра, 2009. – 210 с.

32. СанПиН 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. – 145 с.

33. СТП 14.12.001-80 раздел II «Соблюдение требований и норм охраны труда и техники безопасности при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию производственных, культурно-бытовых и жилых объектов».

34. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1985. – 97 с.

Фондовые:

35. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб

1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-51 – Скворородино, (М-51). Объяснительная записка / Н.Н. Петрук, и др./ – СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ (Минприроды России, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ» ФГУП «Амургеология», ФГУП «Читагеолсъемка»), 2009. – 1 кн. - 448 стр.+3 л. вкл./чертежи, 5 л. гр.пр. /// АТГФ-28493.

36. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1.01.1998 г. Золото россыпное. (Отчет по договору № 98-НИР от 7.08.97 г.) / Г.П. Ковтонюк / - Благовещенск: КПр АО, 1997. - 6 кн. - 645 с., 1 гр.пр. ///АТГФ-26001.

37. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1:200.000 в бассейнах рек Уркан, Буринда (листы N-51-XXIII, -XXIV, -XXIX, -XXX). Объект «Талданский», 1995-2002 гг. (Магдагачинский, Сквородинский, Тындинский, Зейский р-ны, Гр. 47-95-30. Протоколы НТС (совм. КПр и «Амургеология») № 11 от 24.06.2002 г. и № 592/1 от 24.06.2002 г.) / С.К. Козырев / - Благовещенск: ФГУП «Амургеология», 2002. – 4 кн.- 906 с. (295+121+165+140), 16 гр.пр. /// АТГФ-27073.

38. Районирование золотоносных площадей Амурской области. / В.Д. Мельников / - Благовещенск: Амурск.отдел ДВИМСа, ПГО "Таежгеология", 1990. - 27 с., 1 гр.пр. /// АТГФ-24909.

39. Информационный отчет о результатах незавершенных поисковых работ на россыпное золото в бассейне р.Чалая – прав. пр. р.Уркан за 2001-2003 гг. Объект «Чалый». (Магдагачинский р-н, N-51-XXIV, лц.БЛГ 01072 БР, Гр. 47-01-38. Протокол НТС Амурнедра № 742 от 09.12.2004 г.) / А.А. Польшин / – Свободный: ЗАО а/с «Амурское золото». – 1 кн.- 68 л., 7 гр.пр. /// АТГФ-27469.

40. Отчет о поисково-разведочных работах на золото, проведенных Тыгдинской партией в 1959 г. / В.В. Толстых / - Свободный: АмурГРЭ, 1960. - 115 с., 67 гр.пр. ///АТГФ-8568.

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Количество
1	Фрагмент геологической карты N-51-XXIV	1
2	Схематическая геологическая карта участка с размещенными БЛ	1
3	Литологический разрез р. Чалая по БЛ № 312	1
4	Технико-технологический лист	1
5	Сводная смета	1
6	Типоморфные особенности предполагаемой россыпи в бассейне реки Чалая	1