

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

Факультет Инженерно-физический  
Кафедра Геологии и природопользования  
Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
И.о. зав. кафедрой ГиП  
\_\_\_\_\_ Д.В. Юсупов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему: Проект на проведение поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в долине ручья Малый Чуқан (Амурская область)

Исполнитель студент группы 815-ос	_____	К.А Щеголев
Руководитель д.г.-м.н., профессор	_____	Т.В Кезина
Консультанты:  по разделу безопасность и экологичность проекта д.г.-м.н., профессор	_____	Т.В Кезина
Нормоконтроль ст. преподаватель	_____	С.М Авраменко
Рецензент	 _____	П.А Дремлюга

Благовещенск 2023

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

Инженерно-физический факультет  
Кафедра геологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Д.В. Юсупов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

**ЗАДАНИЕ**

К выпускному квалификационному проекту студента Щеголева Кирилла Андреевича

1. Тема дипломного проекта – Проект на проведение поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в долине ручья Малый Чукан (Амурская область)

(утверждено приказом от 15.03.2023 №594-уч)

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 29.06.2023

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.):

рисунка, таблицы, графических приложений, библиографических источников

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

7. Дата выдачи задания: 27.12.2022

Руководитель дипломного проекта: Татьяна Владимировна Кезина, д.г.-м.н., профессор

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

Задание принял к исполнению (дата) \_\_\_\_\_ 27.12.2022 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
подпись студента

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 74 страницы текста, 2 рисунка, 9 таблиц, 31 библиографический источник, 6 графических приложений

РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО, РУДНОЕ ПОЛЕ, БУРЕНИЕ, ОПРОБОВАНИЕ, МАЛЫЙ ЧУКАН, ЗАПАСЫ, СКВАЖИНЫ, МЕЛКОЗАЛЕГАЮЩИЕ, ЗЕЯ, КОЛОНКОВОЕ БУРЕНИЕ, КЕРНОВОЕ ОПРОБОВАНИЕ

Цель работы – подготовка проекта на проведение поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в долине ручья Малый Чукал (Амурская область).

Задачи: Определение масштабов россыпной золотоносности с подсчетом запасов по категориям  $C_1$  и  $C_2$ .

Изучение литологии, минералогии и стратиграфии рыхлых отложений.

Выделить перспективные участки для формирования россыпи.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть .....	7
1.1 Географо-экономическая характеристика района.....	7
1.2 История геологического исследования района .....	8
2 Геологическая часть .....	15
2.1 Геологическое строение района работ .....	15
2.1.1 Стратиграфия.....	15
2.1.2 Интрузивные породы .....	18
2.1.3 Тектоника .....	20
2.1.4 Геоморфология .....	22
2.1.5 Полезные ископаемые .....	23
2.1.6 Нерудное сырье .....	27
3 Методическая часть .....	28
3.1 Выбор и обоснование комплекса работ .....	28
3.2 Плотность сети.....	28
3.3 Буровые работы .....	30
3.4 Камеральные работы .....	34
3.5 Керновое опробование .....	34
3.6 Лабораторные работы .....	35
4 Производственная часть.....	37
4.1 Буровые работы.....	38
4.1 Опробовательские работы .....	45
4.3 Лабораторные работы.....	46
5 Безопасность и экологичность проекта .....	47
5.1 Пожарная безопасность .....	47
5.2 Электробезопасность.....	48
5.3 Охрана труда .....	49
5.4 Охрана окружающей среды.....	50
5.4.1 Охрана атмосферного воздуха .....	52
5.4.2 Охрана поверхностных и подземных вод .....	53

5.4.3	Охрана растительного и животного мира.....	54
6	Экономическая часть.....	55
7	Связь золотоносности амурской области с корами выветривания.....	58
7.2	Районирование золотоносных площадей Амурской области .....	64
7.3	Геолого-геоморфологическая позиция золотоносных площадей и кор выветривания Амурской области.....	66
	Заключение .....	69
	Библиографический список .....	72

### СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта района	1:200000	1
2	Геологическая карта участка	1:50000	1
4	Технический лист		1
5	Экономический лист		1
6	Специальная часть		1

## ВВЕДЕНИЕ

Объект проектирования является бассейн ручья Малый Чукан, являющимся правым притоком р. Зея Шимановского района Амурской области. Листа N-52-XXXIII масштаба 1:200 000. Площадь объекта – 120,0 км<sup>2</sup>.

Район работ характеризуется холмисто-увалистым рельефом с выравненными водоразделами и широкими плоскими заболоченными долинами. На отдельных участках поверхность представляет собой расчлененное низкогорье с абсолютными отметками высот до 265-330м и относительными превышениями над уровнем р. Зеи до 100-600м. Склоны водоразделов пологие (10°-15°) в верхних частях и относительно крутые (до 25°-35°) у подножий.

Целевым заданием проектируемых работ принимается определение масштабов россыпной золотоносности с подсчетом запасов по категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>, изучение литологии, минералогии и стратиграфии рыхлых отложений, выделение перспективных участков для формирования россыпи.

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

1. Колонковое бурение
2. Керновое опробование
3. Обработка проб
4. Лабораторные работы
5. Документация
6. Камеральные работы

# 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Географо-экономическая характеристика района

По административному делению территория относится к Шимановскому району Амурской области. В географическом отношении район работ располагается на правом берегу р. Зeya в среднем ее течении, в бассейне ручья Малый Чукан.

Гидрографическая сеть представлена рекой Зeya с притоками Большой и Малый Чукан, Сивагли, Малютка. Река Зeya течет в близмеридианальном направлении и на всем протяжении судоходна. Ширина русла ее достигает 400-500 метров, скорость течения 5-6 км/ч. Река Зeya замерзает в первых числах ноября и освобождается от льда в середине мая. Движение по льду на автомобилях возможно с начала декабря до середины мая. Долины ее притоков хорошо разработаны, корыто- и ящикообразные иногда ассиметричны, с заболоченными днищами, покрытыми кочковатыми марями. Вверх по течению борта долин их постепенно выполаживаются и в вершинах теряют четкие границы, переходя в широкие заболоченные пространства [2].

Значительная выравненность рельефа и большая заболоченность отрицательно сказываются на обнаженности района. Мощность перекрывающих отложений до 10 метров.

Климат района резко континентальный с малоснежной морозной (до -52°C) зимой и теплым (до +35°C) дождливым летом. Среднегодовое количество осадков составляет 550-600 мм. Основная их часть (около 80-85%) выпадает в летние месяцы (июль-август), вызывая значительные паводки как на реке Зее так и на ее притоках. Среднегодовая температура воздуха -4.5°C. Снежный покров устанавливается во второй половине октября и сходит в начале мая, мощность его не превышает 0.4-0.5 м [2].

В районе развита многолетняя мерзлота, имеющая островной характер. Мерзлота, наличие в разрезе рыхлых отложений глинистых грунтов и

выположенность рельефа обуславливают значительную (до 60% площади) заболоченность.

Растительность района относится к дальневосточному типу. В видовом отношении преобладает лиственница и береза, широкое распространение имеют дуб, сосна, осина, ольха, реже тополь. Подлесок, представлен густыми зарослями багульника, березы Миддендорфа, ольхи, шиповником и образует густые, труднопроходимые заросли, особенно в долина ручьев. Проходимость плохая [2].

Животный мир довольно разнообразен. Его представляют бурые медведи, лоси, изюбри, косули, белки, колонки, зайцы, ондатры. Из боровой дичи водятся рябчики, глухари, тетерева.

Основу экономики района составляет железнодорожный транспорт, лесная промышленность и предприятия строительной индустрии. В 15 км от участка работ расположен пос. Чагоян, связанный с последним грунтовой дорогой, пригодной для передвижения в сухое время года автомобилей повышенной проходимости. В поселке имеется почтовое отделение, медпункт, магазин. Население поселка в основном задействовано на лесозаготовках, золотодобыче. Небольшая часть занята охотой и сельским хозяйством. Поселок Чагоян связан с районным центром - г. Шимановск дорогой круглогодичного пользования протяженностью 40 км, по которой налажено автобусное сообщение.

Свободной рабочей силы в районе достаточно, поэтому наем рабочих планируется произвести в пос. Чагоян и частично в г. Шимановске.

## **1.2 История геологического исследования района**

Площадь работ расположена в пределах Сиваглинского золотоносного узла - одного из старейших на Дальнем Востоке. Первые сведения о наличии золота в "песчаных наносах" бассейна среднего течения р. Зеи получены в 1859г. от горных инженеров Н.П. Аносова и Н.М. Васина – явившихся по сути пионерами в деле открытия обширных золотоносных россыпей в Амурской области [2].

Первые заявки на россыпные месторождения золота в рассматриваемом районе были сделаны в середине 80-х годов 19-го столетия. Золотодобыча, однако, началась здесь лишь с 1893 года силами Верхне-Амурской золотопромышленной компании.

Первые сведения о геологии района получены в 1894 году в результате маршрутных исследований горного инженера Л.Б. Бацевича, в связи с изучением золотоносных областей. Им же впервые дано описание Чагоянского месторождения известняков на правом борту долины р. Зея [29].

В 1909 году в бассейне среднего течения р. Зея (от устья р. Анго до с. Мазаново) проводит геологическую съемку горный инженер Э.Э. Анерт. Им были систематизированы сведения о стратиграфии, магматизме, тектонике, золотоносности обследованных территорий и составлена первая геологическая карта района в масштабе 1 дюйм - 2 версты, что равно 1:84 000.

В дальнейшем изучением района занимались различные, добычные организации – комбинаты "Дальгеолтрест", "Дальзолото", "Амурзолото" и др. Работы их преследовали узковедомственные цели и ориентировались на поиски и разведку россыпей золота. Вопросам геологического характера внимания уделялось недостаточно [29].

В 1931г. по заданию "Дальгеолстройтреста" в районе проводит поиски и разведку известняков горный инженер Лелякова З.И. В результате на правом берегу р. Зея ею было выявлено и разведано пять участков развития известняков с суммарными запасами около 26 млн. м<sup>3</sup>.

В 1939-40гг. в бассейне среднего течения р. Зея проводила поисково-разведочные работы на цементное сырье партия под руководством А.Л. Владимирова. В результате на правом и левом бортах долины р. Зеи выявлено два месторождения глин, удовлетворяющих требованиям цементной промышленности. Одновременно А.Л. Владимировым была произведена переоценка Чагоянского месторождения известняков (запасы которого составили 9,2 млн.т.) и установлена их пригодность для получения портландцемента.

В 1940г. в связи с истощением запасов россыпного золота в районе и с целью "выяснения реальных возможностей обнаружения новых месторождений золота" проводила работы съёмочно-поисковая партия Ясенского прииска под руководством П.А. Сушкова (1941) [2]. Исследования велись преимущественно на площадях ранее отработанных месторождений. Новых золотоносных участков при этом обнаружено не было.

В 1942 г. П.А. Сушковым (1943) по заданию ДВГГК была выполнена геологическая съёмка масштаба 1:200 000 и поиски со шлиховым опробованием. Золотоносность района он связывает с кварцевыми жилами, среди которых выделяет две генетические группы. Более ранние кварцевые жилы имеют значительную (до 1,5 м) мощность и характеризуются молочно-белой окраской, наличием друзовых полостей и пустот, выполненных бурой охрой. Наибольшим распространением они пользуются на левобережье реки Зеи.

Кварц второй генерации - желтовато-белый, встречается во многих золотоносных россыпях системы ручья Большой и Малый Чукан, и по-видимому, образует маломощные жилы и прожилки [2].

Геологическая карта, составленная П.А. Сушковым признана некондиционной.

В 1948-49гг. в среднем течении р. Зеи работала Сиваглинская геолого-поисковая партия Октябрьского прииска треста "Амурзолото" под руководством П.А. Тертышникова (1952). В отчете партии, кроме описания геологического строения исследованной площади и характеристики россыпной золотоносности района, приведены результаты опробования свалов кварца и образований типа "железных шляп". Максимальные содержания золота в них достигают 13,4 г/т. В заключение автор дает рекомендации по продолжению поисков россыпного и рудного золота в бассейнах ручьях Малый Чукан и Малютка [2].

В 1955-57гг. территория листа N-52-XXXIII покрывается Государственной геологической съёмкой масштаба 1:200000. Работы выполнялись сотрудниками ДВГУ под руководством М.В. Сухина [2]. В результате впервые для данного района была составлена кондиционная геологическая карта, разработаны схемы

стратиграфии и магматизма, решены вопросы тектоники. По данным литохимического опробования рыхлых отложений было выявлено большое количество вторичных ореолов рассеяния свинца, цинка, меди, кобальта, ванадия [2].

В 1957-58 гг. в бассейнах ручья Большой и Малый Чукач и Чагоян проводила поиски коренных месторождений золота Сиваглинская партия Амурской комплексной экспедиции под руководством В.А. Миловской (1960).

В результате проведенных работ в верховьях ручья Неожиданного и Владимирского - левых притоков ручья Малый Чукач были обнаружены свалы кварца с содержаниями золота от 12,1 г/т до 154 г/т. Горными работами в этой части площади было вскрыто множество кварцевых прожилков и маломощных жил, залегающих преимущественно в дайках, диоритовых порфириров, содержащих золото в количествах до 3,4 г/т, а в одном случае 156,6 г/т на мощность 0,6 м. Участок рекомендован для дальнейшего изучения [2].

В 1960-1963 гг. Сиваглинская партия проводила поиски золоторудных тел в бассейне ручья Малый Чукач. Попытки проследить рудное тело, вскрытое В.А. Миловской, и выявить новые практически интересные объекты не увенчались успехом. Несмотря на отрицательные результаты, А.М. Винтер и Ю.А. Сафронов все же считают, что Мало-Чукачский участок "продолжает оставаться перспективным на обнаружение месторождений золота" [2].

В 1963-64 гг. в районе Чагоянского месторождения проводила гравиаметрическую съемку масштаба 1:200000 Ульминская геофизическая партия ДВГУ под руководством Э.А. Ренлиба (1965). Данные этих работ позволили разделить разновозрастные интрузивные образования и различные структурные и литологические комплексы, чем оказали существенную помощь в составлении геологической карты [2].

В период с 1966 по 1969 гг. в бассейне среднего течения р. Зея проводила геохимические поиски партия N10 Дальневосточной геохимической экспедиции [29].

На правом берегу р. Зеи в междуречье Чучукан Малый Чукуан партией выявлено шесть вторичных ореолов рассеяния свинца интенсивностью до 0,003%, молибдена – до 0,0005%, олова - до 0,0009%. Анализы проб на золото не производились.

Наиболее интересным, требующим заверки горными работами, по мнению Г.А. Чупракова, является ореол в долине ручья Мраморного, локализованный в области контакта гранитоидов и известняков [29].

В 1969-70 гг. Сиваглинской партией Амурского РайГРУ проводились поисково-ревизионные работы по переоценке Сиваглинской группы россыпей с целью выявления полигонов для механизированной добычи золота. Одновременно партия занималась поисками проявлений рудного золота в масштабе 1:10000 на локальных участках в бассейнах ручья Большой Чукуан (1,5 км<sup>2</sup>), Малый Чукуан (1,2 км<sup>2</sup>) и Малютка (1,0 км<sup>2</sup>). В разрозненных литохимических пробах, отобранных на участках, установлены содержания золота соответственно 0,01-1,0 г/т; 0,01-3,0 г/т; 0,03-0,05 г/т. Несмотря на то, что коренные источники повышенных содержаний золота не были выявлены, авторы дали участкам отрицательную оценку [29].

В 1969 г. Надежденской партией под руководством Н.Л. Павловского на территории листов N-52-XXVII, XXXII, XXXIII была проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:50000 с целью поисков железорудных месторождений и получения дополнительных материалов для крупномасштабного геологического картирования. В результате этих работ на площади был закартирован разнообразный комплекс интрузивных и эффузивных образований, установлено широкое развитие разрывной тектоники. Методами количественной интерпретации получены новые данные о морфологии фундамента и мощности рыхлых неоген-четвертичных отложений [29].

В 1982-85 гг. Сиваглинский отряд Благовещенской поисковой партии Амурской ГРЭ (Ложников А.В.) проводил в этом районе детальные поисковые работы на площади 45 км<sup>2</sup>.

В результате проведенных работ впервые геологическое строение бассейна среднего течения р. Зея рассматривается с позиции покровной тектоники. Золоторудная минерализация устанавливается на двух разобщенных флангах его. На северном (бассейн р. Малый Чукан) выделено 13 локальных участков повышенных концентраций золота (1,0-25,9 г/т) с параметрами: длина - от 10 до 240 м, мощность (ширина выхода) - от 0,2 до 4,0 м (в среднем 1,0 м), среднее содержание золота по ним составляет 2,3 г/т. Авторы объединяют их в одно кварцевое тело (пологую жилу) принявшее под воздействием надвиговых деформаций сложнослоистую форму и предполагают наличие подобных рудных тел на более глубоких горизонтах. Ими так же высказано предположение, что, по крайней мере, одна такая кварцевая пластина (при условии соизмеримости мощностей) эродирована [2].

На южном фланге участка (в бассейне р. Большой Чукан) золоторудная минерализация связана со своеобразными формированиями седловидными залежами реоморфических полевошпат-альбит кварцевых роговиков - гранулитов. Уровень золотоносности их сравнительно невысок до 0,06 г/т, в двух случаях 19,2 г/т и 2 г/т на мощность 1 м.

Здесь также предлагается дальнейшее изучение.

В 1993 году Благовещенской поисково-съёмочной экспедицией (Савенко С.В. и др.) закончены поисковые и разведочные работы на россыпное золото в бассейнах рек Чукан, Чукан Мал., Чукан Бол., Елтуш, Белая, Берея, Актай Бол., Актай Мал., Юхта, Таракон, Каменушка, падей Салдатка, Манжурка, Варзули (Шимановский район, лист N-52).

В отчете данных по Малочуканскому объекту нет, но приводится характеристика золота. Золото полуокатанное, малоокатанное, неокатанное, реже окатанное, комковатое, угловато-комковатое, друзовидное, губчатое, лепешковидное, кристаллы и сростки с кварцем. Встречались самородки до 140 грамм. Цвет ярко-желтый, желтый, зеленовато-желтый. Проба 880 (752-952) [2].

В 1997 г. Г.П. Ковтонюком в рамках оценки прогнозных ресурсов россыпного золота Амурской области была произведена прогнозная оценка ресурсов категорий Р<sub>1</sub>

и  $P_2$  в бассейнах руч. Чуқан Малый и Малютка. Прогнозные ресурсы по руч. Чуқан Малый составили по категориям  $P_1$  – 75 кг и  $P_2$  – 192 кг, по руч. Малютка  $P_1$  – 45 кг [18].

В 2005 г. в бассейне руч. Чуқан Малый ООО «Улунга» проводило поисковые работы на россыпное золото, подсчитаны прогнозные ресурсы категории  $P_1$  по россыпепроявлению руч. Неожиданный. Ресурсы приняты к сведению НТС Амурнедра (протокол № 880 от 10.12.2008 г.).

В 2011 г. ООО «ВОСТОК-ЗОЛОТО» по данным буровых работ, проведенных, а/с «Рассвет» в 1988 г. в нижнем течении руч. Чуқан Малый, произведен подсчет запасов россыпного золота по категории  $C_2$  на участке ниже площади отработанных запасов (утверждены АмурТКЗ, протокол №789 от 31.08.2011 г). Россыпь отрабатывалась в 2011 г. ООО «ВОСТОК-ЗОЛОТО» [29].

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Геологическое строение района работ

#### 2.1.1 Стратиграфия

##### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Кембрийская система, нижний отдел

Чагоянская свита (Єm1 cg)

Отложения Чагоянской свиты широко развиты в центральной части района. Нижняя возрастная граница чагоянской свиты определяется ее согласным залеганием на породах сухарниковской свиты (за пределами площади). Верхняя граница не установлена. Контакт ее с породами норской свиты силура - тектонический.

Чагоянская свита слагает крылья крупной антиклинальной складки, в ядре которой залегают породы сухарниковской свиты. В разрезе Чагоянской свиты существенную роль играют мраморизованные известняки и алевролиты.

Чагоянская свита расчленена на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя подсвита сложена, в основном, белыми и светло-серыми мраморизованными и доломитизированными известняками. Мощность ее – 550 м [29].

Средняя подсвита характеризуется терригенно-карбонатным составом. Все известняки подсвиты мраморизованы, а терригенные породы ороговикованы. Наблюдается переслаивание известняков с известково-глинистыми и кремнисто-глинистыми алевролитами. В противовес светлым тонам нижней подсвиты, общая окраска нижней подсвиты от серой до темно-серой. Мощность подсвиты 600 м.

Верхняя подсвита по литологическому составу предоставляет собой переслаивание мраморизованных известняков и мраморов. Мощность подсвиты не менее 650 м.

Общая мощность чагоянской свиты около 1900 м. Возраст принят условно как нижнекембрийский.

Силурийская система

Норская серия (S nr)

Отложения норской серии имеют хорошие обнажения в бортах долины р. Зeya на протяжении почти 8 км от руч. Сивагли до руч. Малютка. На юге с отложениями чагоянской свиты они имеют тектонический контакт, на востоке открываются в обнажениях по реке Зeya, а на западе прорываются верхнепалеозойскими гранитами.

Литологически норская серия представлена полимиктовыми, кварц-полевошпатовыми песчаниками, алевролитами и песчано-глинистыми сланцами.

Непосредственно за разломом, по обрывам р. Зeya обнажаются отложения нижней толщи Норской серии, представленные средне- и крупнозернистыми кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми песчаниками. Мощность этой толщи 1000 м [29].

Средняя толща прослеживается на протяжении почти 4 км и характеризуется тонко- и мелкозернистыми песчаниками, иногда переходящими в алевролиты. Переход от крупнозернистых песчаников нижней толщи к мелкозернистым песчаникам средней толщи постепенный. Мощность средней толщи 2500 м.

Песчаники средней толщи постепенно сменяются серыми и светло-серыми песчаниками с прослоями вишнево-серых алевролитов, относящихся к верхней толще норской серии. Разрез заканчивается зеленовато-серыми песчано-глинистыми сланцами, контактирующими с аляскитовыми гранитами ранне мелового возраста. Мощность верхней толщи 700-800 м.

Все толщи залегают между собой согласно, без видимых перерывов. Общая мощность норской серии – около 4500 м.

Мезозойская группа

Меловая система

## Нижний отдел ( $K_1$ )

Вулканогенные образования нижнего мела имеют широкое распространение на севере района. Они полосой шириной 2-4 км протянулись в широтном направлении от западной границы района, пересекают р. Зезя и уходят на восток.

Л. Н. Серебряковым среди вулканогенных образований выделены две толщи [29].

Вулканогенные породы представлены порфиритами и их туфами.

Это, в основном, пирокластические и эффузивные породы с редкими прослоями осадочных пород: туфобрекчий, туфоконгломератов, туфопесчаников. Мощность толщи - 700 м.

Кайназойская группа

Белогорская свита ( $N_2-Q_I B_1$ )

Рыхлые отложения белогорской свиты имеют довольно широкое распространение. Они занимают водораздельные пространства на севере и юге, покрывая до 20% площади.

Отложения белогорской свиты по литологическому составу расчленены на две подсвиты - нижнюю и верхнюю. Обе подсвиты залегают горизонтально без видимых перерывов.

Нижняя подсвита характеризуется средне и крупнозернистыми песками с линзами и прослоями глин, с линзами торфяников и галечников (иногда валунников). Мощность подсвиты не превышает 50 м., а средняя мощность находится в пределах 20-30 м [29].

Верхняя подсвита отличается однообразием литологического состава и характеризуется преобладанием тонко и мелкозернистых кварцево-полевошпатовых и кварцевых песков со слюдой, супесей, суглинков, глин. Мощность подсвиты не превышает 60 м.

Возраст белогорской свиты определен как палеоцен-нижнечетвертичный.

Верхнечетвертичные - современные отложения ( $Q_{III}-Q_{IV}$ )

Верхнечетвертичные-современные аллювиальные отложения слагают первую надпойменную террасу р. Зея высотой 10-15 м. Террасы этого уровня известны на правом берегу р. Зея у пос. Чагоян, и выше устья руч. Малютка.

Мощность аллювия террас этого уровня равна 10-12 м. Аллювий террас состоит из суглинка и супеси с линзами гумусового материала. Приплотиковый слой состоит из песка с редкой галькой.

Современные отложения ( $Q_{IV}$ )

Слагают высокую и низкую пойму. Отложения высокой поймы состоят из супеси, глинистого мелкозернистого песка, суглинка и разнозернистого кварц-полевошпатового песка с галькой. Встречаются линзы торфяников.

Низкая пойма сложена песками, галечниками с разными количествами валунов.

Мощность современных отложений - 5-10 м [29].

### 2.1.2 Интрузивные породы

По структурно-петрографическим особенностям и времени формирования интрузивные породы района подразделяются на позднепалеозойские и раннемеловые.

Позднепалеозойские интрузии ( $Pz_3$ )

К интрузивным породам этого возраста отнесены биотитовые, биотит-роговообманковые катаклазированные граниты и их фациальная разновидность - граносениты. Эти породы слагают крупный массив в юго-западной части района, далеко выходящий за рамки района вниз по течению р. Зеи и перекрытый рыхлыми неоген-четвертичными отложениями [2].

В пределах района позднепалеозойские гранитоиды прорывают отложения чагоянской свиты и перекрываются рыхлыми отложениями неоген-нижнечетвертичного возраста.

Биотитовые и биотит-роговообманковые граниты средне и крупнозернистые породы серого цвета. Текстура их обычно массивная, иногда гнейсовидная. Мелкозернистые разности наблюдаются на контактах с кембрийскими известняками.

Характерной особенностью гранитоидов является наличие локальных участков с гнейсовидными и полосчатыми текстурами, Л. Н. Серебряков связывает наличие таких текстур с проявлением дислокационного метаморфизма и приуроченностью интрузии к зонам крупных разломов северо-восточного простирания [2]. Граносиениты встречаются вдоль контактов с кембрийскими породами и характеризуются сильной сопротивляемостью к физическому выветриванию. Биотитовые и биотит-роговообманковые граниты и граносиениты прорывают терригенно-карбонатные породы. Галька этих гранитоидов встречена в верхнеюрских конгломератах, за северной рамкой района. Абсолютный возраст этих гранитоидов, по двум определениям, находится в пределах от 226 до 263 млн. лет [2].

#### Раннемеловые интрузии

Раннемеловые интрузии получили развитие на севере и юге описываемого района. Они представляют собой малые интрузии, приуроченные к крупным тектоническим нарушениям, и имеют форму, вытянутую в северо-восточном или в субширотном направлениях.

Л. Н. Серебряков выделяет четыре фазы внедрения этих интрузий [2]:

Первая фаза - диориты и кварцевые диориты;

Вторая фаза - биотитовые и биотит-роговообманковые граниты и гранодиориты.

Третья фаза - аляскитовые граниты

Четвертая фаза - гранит-порфиры (за пределами района)

Дайковые и жильные породы

Дайковые и жильные породы приурочены к разломам и сопровождающимися их зонам расщепления. Наиболее распространены дайки диоритовых порфиритов, диоритов, гранит-порфиров, аплитов, пегматитов, Жилы кварца и кварц-карбонатного состава. Реже встречаются жилы и дайки фельзитов, фельзит-порфиров, кварцевых порфиритов, плагиоклазовых и пироксен-роговообманковых порфиритов и спессартитов. Мощность жил и даек колеблется от сантиметров до 6 метров, а в единичных случаях до 35 метров.

Падение их в основном крутое - 55-85°. Протяженность даек - от первых десятков метров до 250-300 метров. Простираются от северо-восточного до широтного.

Известно, что дайки кислого, среднего и основного составов прорывают раннемеловые эффузивы и гранитоиды.

### 2.1.3 Тектоника

Описываемый район расположен в северной части Амуро-Зейской впадины, в пределах Амуро-Мамынского поднятия. В его тектоническом строении отчетливо выделяются три структурных этажа: нижний, сложенный докембрийскими сложно дислоцированными горными породами; средний, представленный нижнемеловыми эффузивами, и верхний сложенный кайнозойскими рыхлыми отложениями.

Нижний структурный этаж образован различно ориентированными складчатыми структурами нижнего кембрия, силура и нижнего мела. Основную часть территории слагают досилурские породы, сложенные в крупную антиклинальную складку. Ширина складки около 20 км. Ось антиклинали имеет субширотное направление.

Ядро складки сложено (на правом берегу р. Зeya), известняками чагойанской свиты, а крылья породами норской серии. Крылья антиклинальной складки осложнены складками второго порядка шириной 2-4 км. Эти последние несут следы более мелких складок, вплоть до гофрировки и плейчатости.

Юго-западное крыло антиклинали прорвано крупным массивом позднепалеозойских гранитоидов.

Породы норской серии слагают крупную синклинальную складку северо-восточного простирания [29].

Эта структура с севера и юга ограничена двумя крупными нарушениями типа взбросов. В описываемом районе расположено только юго-восточное крыло складки с падением слоев в северо-западном направлении, под углами от 45° до 75°. Северо-западное крыло синклинальной складки обнажается по р. Зeya за пределами района работ.

Ядро складки прорвано мелкими интрузиями раннемеловых гранитоидов.

Излияние эффузивных пород и накопление туфопирокластических осадков приурочены к ослабленной зоне крупного регионального разлома северо-восточного простирания, проходящего за пределами района.

Вулканические породы нижнего мела залегают с угловым несогласием на породах силура слагая пологую синклиналь.

Рыхлые кайнозойские отложения, образующие верхний структурный этаж, залегают горизонтально и имеют мощность до 100 метров. Поверхность подстилающих белогорскую свиту отложений кембрия и силура имеет сложный рельеф и общую тенденцию к слабому наклону в юго-восточном направлении.

В структуре района большую роль играют разрывные нарушения, имеющие, в общем, два направления: северо-западное (субширотное) и северо-восточное. Более древние нарушения, северо-западного простирания, связанные, по-видимому, с позднепалеозойской складчатостью.

Крупным разломом этого типа является субширотный разлом, проходящий по левому борту долины ручья Сивагли по которому контактируют известняки нижнего кембрия с породами силура.

Из северо-восточных нарушений наиболее крупным является разлом, с которым связана раннемеловая вулканическая деятельность и накопление туфоэффузивных пород [29].

Другие разломы северо-восточного простирания контролируются малыми интрузиями и сериями даек.

По наличию серий даек в обнажениях долины р. Зеи предполагается, что нарушений северо-восточного простирания гораздо больше чем перечислено выше, но из-за плохой обнаженности они не прослежены и на геологической карте не показаны.

С северо-восточными разломами и сопровождающими их сериями малых интрузий связывается рудная и россыпная золотоносность ряда объектов.

#### 2.1.4 Геоморфология

Современный рельеф района начал формироваться со времени заполнения Амуро-Зейской депрессии осадками белогорской свиты, т.е. с нижнечетвертичного времени. По происхождению и времени образования выделяются три типа рельефа [29]:

1. Рельеф озерно-речного происхождения
2. Рельеф денудационного происхождения
3. Рельеф речного происхождения

##### *1. Рельеф озерно-речного происхождения*

Озерно-речной тип рельефа (высокая аккумулятивная равнина) - наиболее ранний по времени образования. Он характеризуется низкими водоразделами, и широкими долинами с очень пологими увалами. Превышения водоразделов над днищами долин порядка 20-50 метров. Только отдельные вершины или группа их, сложенные породами фундамента, имеют абсолютные отметки, достигающие 400 метров. Основная же часть площади, занятая отложениями белогорской свиты имеют абсолютные отметки 290-320 метров [29].

Характерной особенностью этого рельефа является хорошо дешифрируемая четкая граница между белогорской свитой и фундаментом из более древних пород, выраженная крутым уступом.

##### *2. Рельеф денудационного происхождения*

Со времени образования аккумулятивной равнины произошло значительное ее поднятие. Если поверхность аккумулятивной равнины имеет среднюю абсолютную отметку 320 м, а уровень воды в р. Зея – 170 м, то врезание долины р. Зея в настоящее время достигло 150 м. Это обусловило развитие глубинной эрозии, а вслед за ней боковой эрозии и плоскостного смыва. В результате понижения базиса эрозии значительная часть площади района освободилась от рыхлых отложений белогорской свиты и в значительной степени от мощной коры выветривания.

Рельеф этого типа характеризуется крутыми склонами долины р. Зеи и устьевых частей долин ее притоков. Вверх по долинам склоны постепенно

выполаживаются и переходят в пологие водоразделы, на которых иногда сохраняются останцы более устойчивых к выветриванию коренных пород в виде сопочек, гребней, отдельных скальных выходов и каменных россыпей [29].

### *3. Рельеф речного происхождения*

К этому типу рельефа относятся речные долины и эрозионно-аккумулятивные террасы.

р. Зея в пределах описываемого района имеет, обычно, асимметричную долину, но в некоторых местах профиль ее поперечного сечения корытообразный, а иногда и ящикообразный.

Врезанные в коренные породы приустьевые части притоков долин р. Зея имеют V-образный профиль.

В долине р. Зея и ее крупных притоков выделяется три уровня террас:

- а) Вторая надпойменная терраса уровня 20-50 м;
- б) Первая надпойменная терраса уровня 10-15 м;
- в) Пойма реки

Вторая надпойменная терраса в пределах района сохранилась небольшими фрагментами в долине р. Зеи.

Первая надпойменная терраса встречается довольно часто, как в долине р. Зеи, так и в долинах крупных ее притоков. По руч. Бол. Чукан часто встречаются эрозионные террасы этого уровня, иногда с золотоносными делювиальными россыпями [29].

#### 2.1.5 Полезные ископаемые

В районе работ отмечено значительное количество проявлений полезных ископаемых. В его пределах известны многочисленные отработанные россыпи и рудопроявления золота, кроме того, в районе работ имеются месторождения нерудного сырья - известняков, глин, бутового камня.

Краткая характеристика проявлений полезных ископаемых района приведена ниже по данным [29]:

### *Коренные проявления золота*

Устье руч. Гавриловского (Крутой)-Правый приток руч. Мал. Чукан

Раннемеловые кварцевые диориты с тонкими кварцевыми прожилками мощностью 2-5 см и вкрапленностью пирита с содержанием золота до 1,8 г/т.

Левый борт руч. Неожиданного - левый приток М. Чукана.

Глинисто-кремнистые породы с тонкими прожилками кварца и вкрапленностью пирита, содержащие до 13,4 г/т золота [29].

Левый борт руч. Мал. Чукан в 200 метрах ниже устья кл. Неожиданного.

Глинисто-кремнистые сланцы, пронизанные кварц-кальцитовыми прожилками с вкрапленностью сульфидов, с единичными знаками золота.

Верховья руч. Владимирского – левый приток руч. Мал. Чукан).

В дайках аргиллизированных порфиритов кварцевые прожилки и маломощные жилы, содержащие до 3,4 г/т золота, в одном сечении кварцевая жила мощностью 0,6 м с содержанием золота 156,6 г/т.

Правый борт руч. Малютка в 200 м выше слияния в истоках ручья.

В протолочках проб из пиритизированных аркозовых песчаников с прожилками кварц-кальцитового состава установлены знаки золота [29].

### *Россыпи золота*

Руч. Елтуш. Протяженность 0,8 км. Содержание золота 1500-2050 мг/м<sup>3</sup> песков. Золото крупное, малоокатанное. Отрабатывалось.

Руч. Правая Малютка. Протяженность 2 км, ширина золотосодержащей струи 0,75 м. Содержание золота 12 000 – 15 000 мг/м<sup>3</sup> породы. Золото крупное, неокатанное. Встречены самородки до 100 грамм. Пробность 835,7. Россыпь отработана.

Руч. Мал. Чукан. Протяженность долины 15 км, ширина долины от 80 до 360 метров, мощность рыхлых отложений около 4,0 м. Россыпь открыта в конце XIX века, добычные работы с разной степенью интенсивности производились в 1914-43 гг. Отрабатывался участок, расположенный в 3-5 км выше устья, протяженностью 1,5-2,0 км. Отработка велась ямным способом и тремя открытыми разрезами [29].

Рыхлые отложения представлены следующим разрезом: почвенно-растительный слой – 0,2 м; щебень, галечники, связанные глиной – 0,2-0,6 м; галечники с песком, гравием валунами – 0,6-2,4 м; щебень коренных пород с глиной и глыбами – 2,4-4,0 м. Плотик представлен глинисто-кремнистыми сланцами, метаморфизованными песчаниками, диоритами, Мощность золотоносного пласта 1,2-1,8 м. Приурочен он к нижним слоям галечников и верхним слоям долинного элювия. По данным эксплуатации золото в россыпи было крупное, слабо окатанное, ноздреватое и комковатое, встречались самородки весом 50-140 г. Содержание золота в россыпи "богатое", распределение его - кочковатое. Проба 861,5-911,5. Бурение одиночных линий станком "эмпайр", проводившимся в 1948 г., получены отрицательные результаты.

Октябрьским прииском проведена переоценка россыпи.

Получен прирост запасов категории С<sub>1</sub> - 180 кг. Россыпь отработана в 1990-91гг. На 1.01.92 балансовых запасов нет.

На 12.09.97г. прогнозная оценка составляет:

- часть долины, отработанная в 1990-91 гг. с прогнозной оценкой Р<sub>1</sub>-80;
- левый приток (руч. Неожиданный), ранее обрабатывавшийся Р<sub>1</sub>-30;
- три правых притока, впадающих в пределах отработанной части долины с прогнозными ресурсами Р<sub>2</sub>-50; Р<sub>3</sub>-100.

Правый приток истоков руч. Сивагли (руч. Грозный). Протяженность 0,8 км. Мощность пласта 0,3-1,0 м. Золото неокатанное, встречались самородки до 3 грамм [29].

Руч. Сивагли. Протяженность 1,4 км, мощность пласта 0,2-1,0 м. Золото среднее, почти неокатанное. Пробность 878. Отработано 1991г старательской артелью "Рассвет"

Павловская марь, золотоносный участок между истоками ручьев Павловского и Глотовского. Протяженность до 1 км. Золото распределено "кочками", выдержанные струи отсутствуют. Золото мелкое, форма золотин

пластинчатая, линзовидная, с хорошо отшлифованной поверхностью. Содержание золота на массу до 2022 мг/м<sup>3</sup>.

Руч. Павловский левый приток руч. Бол. Чукал. Истоки ключа берутся с Павловской мари. Протяженность около 1,5 км. Ширина долины не превышает 70 метров. Россыпь была отработана вольно старателями в 1913-14гг. длина отработанной части россыпи 500 м. Ширина 5-10 м.

В 1990-92гг россыпь была опробована Благовещенской поисково-съёмочной экспедицией. Золото хорошо окатанное, редко полуокатанное, массивное, друзовидное, сростки с кварцем. Цвет желтый, светло-желтый до зеленовато-желтого, коричневатого-желтый, железистая рубашка.

Проба 880. На 12.09.97г. прогнозные запасы Р<sub>1</sub>-15.

Руч. Ванкевич правый приток Бол. Чукал. Протяженность 1 км, мощность пласта 0,4-1,0 м. Содержание золота 8 000-40 000 мг/м<sup>3</sup> песков. Золото крупное, золотины плоские, линзовидные с хорошо отшлифованной поверхностью. Россыпь эксплуатировалась с 1915 года по 1934 год.

В 1991 г проведена буровая разведка и выявлены запасы категории С<sub>1</sub> в количестве 55 кг х/ч золота.

Руч. Советский правый приток Вол. Чукал. Протяженность 2 км. Мощность пласта 0,2-0,6 м. Содержание золота 4 000-36 000 мг/м<sup>3</sup> песков. Золото мелкое, окатанное, форма пластинчатая, линзовидная. Россыпь отработывалась с 1920 года по 1925 год.

В 1990 году пройдено шесть буровых линий, промышленные содержания установлены в двух скважинах (296 и 1 155 мг/м<sup>3</sup> песков при мощности песков 0,8 и 0,4 м). Литологический разрез рыхлых отложений (сверху вниз): Почвенно-растительный слой – 0,8-2,8 м, суглинок с дресвой и щебнем, песком – 0,8-2,8 м, Суглинок с дресвой, щебнем и мелкой галькой, песком – 1,4-5,4 м, разрушенные до щебня и глины песчаники, трещиноватые граниты. Золото отмечено в третьем слое. Отложения талые. Цвет золота ярко-желтый, коричневатого-желтый, зеленовато-желтый, в железистой рубашке. На 12.09.97г прогнозные запасы категории Р<sub>1</sub>-100 кг.

Косицинский разрез (излучина р.Бол. Чукана). Длина разреза 0,8-0,9 км. Мощность пласта 1,0 м. Содержание золота на массу 365 - 488 мг/м<sup>3</sup>. Россыпь отработана.

Беляковский разрез (излучина р.Бол. Чукана). Протяженность 0,5 км. Мощность пласта 0,6 м. Содержания золота на массу 266 мг/м<sup>3</sup>. Золото мелкое, высокопробное, хорошо окатанное. Россыпь отработана.

#### 2.1.6 Нерудное сырье

##### *Известняки*

Чагоянское месторождение, правобережье р.Зея в районе пос. Чагоян.

Известняки месторождения характеризуются химической чистотой и могут быть использованы как сырье для цементной промышленности, металлургического флюса и производства силикатного кирпича. Запасы по категориям А<sub>2</sub>+В+С, составляют 30,607 тыс. тонн [2].

##### *Глины*

Правобережье р. Зея (площадь Чагоянского месторождения известняков).

Представлено двумя генетическими типами глин - осадочными (карстовые глины) и остаточными (глины выветривания). Разведанные запасы составляют 602,4 тыс. м<sup>3</sup>. Глины удовлетворяют требованиям цементной промышленности, но имеют завышенный глиноземный модуль.

### 3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проектом работ предусматривается проведение поисковых, оценочных и разведочных работ на россыпное золото в бассейне руч. Мал. Чуқан в среднем его течении. При этом будут оценены, как площади уже нарушенные отработкой, так и площади ранее не опоскованные. Выявленные по результатам поисков перспективные участки будут вовлечены в детальную разведку с подсчетом запасов по категории С<sub>1</sub>.

#### **3.1 Выбор и обоснование комплекса работ**

Система разведки характеризуется несколькими параметрами, к которым относятся виды разведочных выработок (технические средства разведки), форма и плотность разведочной сети.

На выбор видов разведочных выработок и их сечений влияет ряд факторов: географические, геологические и горнотехнические [1].

Из географических факторов значение имеют рельеф поверхности, транспортные условия и климат.

Геологические факторы, особенно сложность месторождения и условия залегания тел полезных ископаемых, являются изменчивыми и играют решающую роль при выборе типа разведочных выработок. Принадлежность месторождения к той или иной группе зависит от степени сложности геологического строения основных рудных тел, содержащих не менее 70% запасов месторождения. [1].

Из горнотехнических факторов при выборе системы оценки следует учитывать крепость и устойчивость полезного ископаемого и вмещающих пород, степень обводненности участка и т.д.

#### **3.2 Плотность сети**

Для выполнения этой задачи предусматривается:

- проходка линий скважин колонковым способом на поисковой стадии по сети 800-1600-3200X20-40 м со сгущением сети в стадию оценки в пределах участков с выявленными промышленными содержаниями до 400X20-40 м;

- на стадии разведки с установленными устойчивыми промышленными параметрами россыпей сеть скважин сгустить до 100-200x10-20 м [10].

Предыдущими поисково-разведочными и добычными работами, установлено, что россыпи бассейна среднего течения руч. Мал. Чуқан, характеризуются невыдержанностью по длине, ширине, мощности, и содержанию золота. По мощности рыхлых отложений россыпи относятся к группе мелкозалегающих, а по объему к мелким. Россыпи поражены отработками (в основном ямы).

Проектируемые работы направлены на выявление россыпей для открытого раздельного способа отработки.

При заложении поисковых буровых линий в некоторых случаях проектируемая сеть не будет строго выдерживаться и линии будут проходиться в наиболее благоприятных местах по совокупности геологических и геоморфологических данных.

Поисковые линии будут пересекать всю ширину долины, включая и террасы. Скважины с расстоянием в 20 м будут закладываться в центральных частях долин и разрежаться до 40 м в прибортовых частях и при полном отсутствии шлихового золота.

Для нумерации линий и выработок будет принята колымская система, т.е. номер линии соответствует расстоянию в сотнях метров от устья, а номер выработки - расстоянию в десятках метров от левого борта долины

Перед началом буровых работ разведочную линию расчищают от кустарника, кочек, снега, а в залесенных местах прорубают просеку шириной 3,5 м. Буровое оборудование располагают таким образом, чтобы выкладки проходок промытых пород и гале-эфельные отвалы не были уничтожены движущимся транспортом, т.е. выкладки и отвалы располагают на одну сторону буровой линии, а все вспомогательное оборудование и подъездные пути располагают, с другой стороны. Бурение и отбор проб из скважин проводят по интервалам, составляющим обычно 0,4 м, а при необходимости по 0,2 м [1].

Промывка проб производится на линии непосредственно сразу после извлечения керна, что позволяет оперативно корректировать разведочные работы.

Мощность рыхлых отложений может составлять от 2-3 до 8-10 м. Средняя проектная глубина скважин составит 5 м с учетом надежного оконтуривания пласта по вертикали.

Исходя из рекомендованных объемов бурения, проектируется проходка 657 скважин колонкового бурения общим объемом 2780 пог. м.

### **3.3 Буровые работы**

Для бурения скважин будет использоваться буровая установка УБР-4-Т, установленная на базе трактора ТТ-4. Бурение будет проводиться колонковым способом с диаметром 132-151 мм. Для проходки мерзлых и коренных пород будет применяться пневмоударные молотки, а для таликов - колонковый способ "всухую". В обоих случаях будет использоваться один стандартный колонковый снаряд. Однако, при пневмоударном бурении вращающемуся снаряду придаются микроударные нагрузки, что позволяет ускорить процесс бурения труднодоступных слоев. Если встретятся напорные водоносные горизонты, будет использоваться снаряд диаметром 132 мм для обеспечения извлечения керна с обсадкой скважин трубами диаметром 151 мм [1].

Извлеченный керн будет раскладывается по интервалам углубки в пронумерованные металлические ендовки. За основу принять интервал углубки 0,4 м.

Таблица 1 - Распределение проектируемых объемов колонкового бурения в пределах площади Малый Чукач

Номер линии	Длина линии	Кол-во скважин	Средняя глубина	Объем бурения в п.м
1	2	3	4	5
Поиски				
Л-12	1100	27	5,0	135
Л-20	740	18	5,0	90
Л-28	670	16	5,0	80
Л-36	810	20	5,0	100
Л-44	810	20	5,0	100
Л-52	2130	53	5,0	265
Л-60	1340	33	5,0	165
Л-68	1890	47	5,0	235
Л-82	1120	28	5,0	140
Л-84	860	21	5,0	105
Л-86	870	21	5,0	105
Итого:	12340	304	5,0	1520
Оценка				
Л-16	380	9	5,0	45
Л-24	420	10	5,0	50
Л-32	370	9	5,0	45
Л-40	420	10	5,0	50
Л-48	430	10	5,0	50
Л-56	420	10	5,0	50
Л-64	380	9	5,0	45
Л-72	430	10	5,0	50
Л-80	490	12	5,0	60
Итого:	3740	89	5,0	445
Разведка				
Л-14	400	10	5,0	50

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Л-18	370	9	5,0	45
Л-22	340	8	5,0	40
Л-26	400	10	5,0	50
Л-30	390	9	5,0	45
Л-34	440	11	5,0	55
Л-38	430	10	5,0	50
Л-42	450	11	5,0	55
Л-46	390	9	5,0	45
Л-50	430	10	5,0	50
Л-54	430	10	5,0	50
Л-58	390	9	5,0	45
Л-62	350	8	5,0	40
Л-66	380	9	5,0	45
Л-70	430	10	5,0	50
Л-74	410	10	5,0	50
Л-78	410	10	5,0	50
Итого:	6840	163	5,0	815
Всего:	22920	456	5,0	2780

Технология бурения. Для бурения скважин будет использоваться буровая установка УБР-4-Т, установленная на базе трактора ТТ-4. Бурение будет проводиться колонковым способом с диаметром 132-151 мм. Для проходки мерзлых и коренных пород будет применяться пневмоударные молотки, а для таликов - колонковый способ "всухую". В обоих случаях будет использоваться один стандартный колонковый снаряд. Однако, при пневмоударном бурении вращающемуся снаряду придаются микроударные нагрузки, что позволяет ускорить процесс бурения труднодоступных слоев. Если встретятся напорные водоносные горизонты, будет использоваться снаряд диаметром 132 мм для обеспечения извлечения керна с обсадкой скважин трубами диаметром 151 мм.

Длина разведочных линий определена шириной установленной россыпи с выходом за пределы контура в обе стороны 1-2 скважинами.

Бурение будет производиться рейсами 0,4 м в аллювиальных отложениях (по породам вскрыши) и 0,2 м по золотоносному пласту и коренным породам с целью более точного определения подошвы пласта.

Район работ находится в зоне развития островной многолетней мерзлоты, в пределах прирусловых частей широко развиты зоны водоносных таликов, поэтому, в целях повышения достоверности опробования, бурение будет вестись с опережающей обсадкой скважин трубами. Объем бурения в мерзлых породах принимается 60% от общего объема бурения. Перебуривание талых водоносных горизонтов, которое будет производиться с опережающей обсадкой трубами, ожидается 40% [1].

По завершении бурения предусматривается ликвидация скважин, крепление обсадными трубами, монтаж-демонтаж и перевозки буровых установок.

В процессе буровых работ буровой мастер ведет первичную документацию - буровой журнал. В журнале фиксируется: прием/сдача смены, выполненный объем бурения, основные технологические параметры бурового процесса, тип и размер бурового инструмента, проходка и выход керна, состояние бурового оборудования и другие необходимые данные. Извлеченный из скважины керн укладывается в керновые ящики. Каждый рейс маркируется этикеткой. Поднятый керн после каждой смены перевозится на полевую базу для дальнейшей его документации и опробования [1].

Ликвидация скважин осуществляется в соответствии с требованиями охраны недр и водных ресурсов на всех пройденных скважинах путем установки пробки на глубине 1 м и засыпки интервала 0-1 м глиной без трамбования.

Крепление скважин обсадными трубами диаметром 151 мм предполагается при проходке водоносных таликов и слабо связанных пород. Объем крепления составит 40% от всего объема бурения.

Монтаж-демонтаж и передвижение буровой установки. Буровая установка УРБ-4Т на базе трактора ТТ-4 перемещается своим ходом. Также в нормах учтен весь комплекс работ, необходимый для перебазирования буровой установки и вспомогательного оборудования, включая подготовку площадки, а также тракторный транспорт.

### **3.4 Камеральные работы**

Камеральная обработка полученных результатов полевых исследований подразделяется на текущую (полевую), промежуточную (послеполевую) и окончательную обработку [10].

Камеральные работы будут проводиться в течение всего времени действия проекта и включают в себя как обработку полученной информации по отдельным видам работ, так и комплексную обработку всех данных по мере накопления геологической информации. Промежуточная и окончательная камеральная обработка полевых материалов будет производиться на каждом этапе оценочных работ в послеполевой период.

В период полевых камеральных работ предусматривается обработка материалов: документации и опробования керна скважин. В процессе этих работ будут составлены журналы кернового опробования; журналы образцов; карты фактического материала; литологические колонки и разрезы по скважинам с результатами кернового опробования и геологическими данными.

### **3.5 Керновое опробование**

Данный вид работ сопровождает бурение скважин и заключается в их шлиховом опробовании.

При проведении бурения опробуется вся толща рыхлых отложений и плотик россыпи на всю глубину скважины, учитывая, в том числе, и возможную пораженность в небольших объемах россыпей прежними эксплуатационными работами, за счет чего золото может быть распределено по всему разрезу. Интервал опробования составляет 0,4 м в “торфах” и 0,2 м по золотоносному пласту и коренным породам [12].

Учитывая проектный геологический разрез, принимается, что рейсами по 0,4 м будет опробовано 75% объема бурения и по 0,2 м - 25%. Объем промывки проб составит:

- рейсами 0,4 м:  $(2\ 780 \text{ п.м} \times 0,75 = 2085 \text{ п.м}): 0,4 = 5\ 213$  проб;

- рейсами 0,2 м:  $(2\ 780 \text{ п.м} \times 0,25 = 695 \text{ п.м}): 0,2 = 3\ 475$  проб.

Всего будет отобрано 8688 рядовых проб.

Все пробы будут промываться в полном объеме на лотке вручную.

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 совок для сушки;
- капсулирование подсушенной пробы;
- геологическая документация данных опробования.

Объем пробы при диаметре бурения 151 мм (внутренний диаметр 134 мм) и интервале опробования 0,4 м будет составлять 5638 см<sup>3</sup>, при интервале опробования 0,2 м - 2819 см<sup>3</sup>. При диаметре бурения 132 мм (внутренний диаметр 114 мм) и интервале опробования 0,4 м объем пробы будет равняться 4081 см<sup>3</sup>, при интервале опробования 0,2 м - 2040 см<sup>3</sup>.

### **3.6 Лабораторные работы**

Будут проведены следующие виды лабораторных работ:

- отдувка золота и его взвешивание;
- ситовые анализы золота;
- определение пробы золота.

Лабораторные исследования проводятся на договорной основе.

Выделению золота из шлихов методом отдувки подвергаются все пробы из скважин, отобранные при поисках и разведке россыпи.

Основные операции при отдувке:

- выделение золота из шлиха;
- взвешивание на аналитических весах;

- капсулирование золота и шлиха;
- регистрация золота и разноска результатов взвешивания.

Ситовой анализ золота предусматривается по поисковым линиям. Общее количество анализов - 3. Золото расситовывается по классам (мм): 0.125; 0.25; 0.5; 1.0; 2.0; 4.0. До начала и после фракционирования проба и каждая фракция взвешиваются. Отдельно взвешиваются зерна крупнее 4 мм.

Определение пробы золота будет проводиться в лаборатории пробирным способом. Для определения пробы будут сформированы объединенные пробы через 1 км по простиранию выявленной россыпи. Пробы будут формироваться из наиболее представительных фракций золота. Всего будет отобрано и проанализировано 6 проб.

#### 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЧАСТЬ

Буровые работы на участке будут проводиться с соответствующей организацией на договорной основе согласно календарному графику с полным инженерно-геологическим обеспечением. Рабочие выполняющие полевые работы, будут наниматься из Шимановского и Свободного районов.

Организационные работы будут выполняться вахтовым методом. Продолжительность вахты при производстве основных видов работ устанавливается 30 календарных дней при 12 часовой рабочей смене. Центром организационного и материально-продовольственного обеспечения разведочных работ будет г. Благовещенск.

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

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

Согласно поставленным выше задач в пределах на участке ручья Малый Чукаан предусматривается провести буровые работы 3285 пог.м, 657 скважин.

#### 4.1 Буровые работы

Перечень проектируемых работ и распределение по ним буровых линий и скважин приведены в таблицах ниже

Таблица 2 – Проектируемые объемы буровых работ поисковой стадии

Номер линии	Длина линии	Кол-во скважин	Средняя глубина	Объем бурения в п.м
1	2	3	4	5
Л-12	1100	27	5,0	135
Л-20	740	18	5,0	90
Л-28	670	16	5,0	80
Л-36	810	20	5,0	100
Л-44	810	20	5,0	100
Л-52	2130	53	5,0	265
Л-60	1340	33	5,0	165
Л-68	1890	47	5,0	235
Л-82	1120	28	5,0	140
Л-84	860	21	5,0	105
Л-86	870	21	5,0	105
<b>Итого:</b>	<b>12340</b>	<b>304</b>	<b>5,0</b>	<b>1520</b>

Таблица 3 – Проектируемые объемы буровых работ оценочной стадии

Номер линии	Длина линии	Кол-во скважин	Средняя глубина	Объем бурения в п.м
Оценка				
Л-16	380	9	5,0	45
Л-24	420	10	5,0	50
Л-32	370	9	5,0	45
Л-40	420	10	5,0	50
Л-48	430	10	5,0	50
Л-56	420	10	5,0	50
Л-64	380	9	5,0	45
Л-72	430	10	5,0	50
Л-80	490	12	5,0	60
<b>9</b>	<b>3740</b>	<b>89</b>	<b>5,0</b>	<b>445</b>

Таблица 4 – Проектируемые объемы буровых работ стадии разведки

Номер линии	Длина линии	Кол-во скважин	Средняя глубина	Объем бурения в п.м
1	2	3	4	5
Разведка				
Л-14	400	10	5,0	50
Л-18	370	9	5,0	45
Л-22	340	8	5,0	40
Л-26	400	10	5,0	50
Л-30	390	9	5,0	45
Л-34	440	11	5,0	55
Л-38	430	10	5,0	50
Л-42	450	11	5,0	55
Л-46	390	9	5,0	45
Л-50	430	10	5,0	50

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Л-54	430	10	5,0	50
Л-58	390	9	5,0	45
Л-62	350	8	5,0	40
Л-66	380	9	5,0	45
Л-70	430	10	5,0	50
Л-74	410	10	5,0	50
Л-78	410	10	5,0	50
<b>Итого:</b>	<b>6840</b>	<b>163</b>	<b>5,0</b>	<b>815</b>

Таблица 5 – Расчет времени и труда на бурение скважин

Интервал глубин, породораз. инструмент	Кат. Пород	Объем бурения, м	Норма времени, ст-см/м	Поправочный коэфф. Мерзлые породы	Затраты времени на весь объем, ст-см	Нормат. Документ (ССН-5)
1	2	3	4	5	6	7
Поисковые работы						
(0-0,2), Твердосплавное, диаметр 151 мм	I	81	0,03	-	1	т.10, с. 51, г. 5
(0,2-0,6), Твердосплавное, диаметр 151 мм	II	162	0,03	-	1	т.10, с. 51, г. 5
(0,6-2,4), Твердосплавное, диаметр 132 мм	III	729	0,04	1,10	1	т.10, с. 37, г. 10
(2,4-5,0), Твердосплавное, диаметр 132 мм	IV	1053	0,06	1,10	1	т.10, с. 37, г. 10
Оценочные работы						
(0-0,2), Твердосплавное, диаметр 151 мм	I	19	0,03	-	1	т.10, с. 51, г. 5

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
(0,2-0,6), Твердосплавное, диаметр 151 мм	II	36	0,03	-	1	т.10, с. 51, г. 5
(0,6-2,4), Твердосплавное, диаметр 132 мм	III	160	0,04	1,10	1	т.10, с. 37, г. 10
(2,4-5,0), Твердосплавное, диаметр 132 мм	IV	232	0,06	1,10	1	т.10, с. 37, г. 10
Разведочные работы						
(0-0,2), Твердосплавное, диаметр 151 мм	I	33	0,03	-	1	т.10, с. 51, г. 5
(0,2-0,6), Твердосплавное, диаметр 151 мм	II	65	0,03	-	1	т.10, с. 51, г. 5
(0,6-2,4), Твердосплавное, диаметр 132 мм	III	293	0,04	1,10	1	т.10, с. 37, г. 10
(2,4-5,0), Твердосплавное, диаметр 132 мм	IV	424	0,06	1,10	1	т.10, с. 37, г. 10

Таблица 6 – Расчет затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению скважин

Виды работ	Ед. изм.	Интервал глубины, м	Объем бурения	Затраты времени ст-см		Нормат. документ (СН-5)
				На 1 м	Всего	
1	2	3	4	5	6	7
Крепление скважин, итог					76,54	
Крепление скважин трубами	100 м	0-100	32,85	0,87	28,58	Т. 72, с.2,гр. 3
Извлечение обсадных труб	100 м	0-100	32,85	1,46	47,96	Т.72, с.2,гр.5
Ликвидация скважин, итог:					722,7	
Установка пробки	м	0-100	3285	0,08	262,8	Т. 72, с.1.
Тампонирувание глиной	Заливка	0-100	3285	0,14	459,9	Т. 69, с.1.
<b>Всего:</b>					<b>799,24</b>	

#### 4.1 Опробовательские работы

Таблица 7 – Расчет затрат времени и труда на опробование

Виды и способы опробования	Ед.изм.	Объем проб, м <sup>3</sup>	Объем работ	Нормат. документ. (ССН-1-5)	Норма времени, бр.смен	Затраты времени, бр.смен	Затраты труда на ед., чел.дн/1 смен	Затраты труда, чел.дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Промывка проб лотком, породы кат. II. Лето	100 м <sup>3</sup>	0,02	0,261	Т.144, с.1, г.6	198,2	51,78	1,55	80,25
Промывка проб лотком, породы кат. II. Лето	100 м <sup>3</sup>	0,04	0,345	Т.144, с.1, г.6	172,3	59,56	1,55	92,32
Промывка проб лотком, породы кат. II. Зима	100 м <sup>3</sup>	0,02	0,153	Т.144, с.1, г.6	259,2	39,59	2,55	100,95
Промывка проб лотком, породы кат. II. Зима	100 м <sup>3</sup>	0,04	0,220	Т.144, с.1, г.6	216,0	47,51	2,55	121,15
<b>Итого</b>						<b>198,44</b>		<b>394,67</b>

### 4.3 Лабораторные работы

Таблица 8 – Расчет затрат времени на лабораторные исследования

Вид анализа исследования	Ед. измер.	Объем работ	Компоненты анализа	Норматив. Документ ССН - 7	Затраты времени (бр-час)	
					На еден.	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Отдувка золота	проба	8 875	-	Т 8.6 н1238, г.4.	0,12	1 065
Ситовой анализ	проба	6 328	-	Т 7.1 н1025, г.3.	0,31	1 961,7
Пробирный анализ	проба	6	золото	Т 4.2 с443	1,68	10,08
<b>Итог</b>						3 036,8

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих основных нормативных документов:

- «Правил безопасности при геологоразведочных работах» [26].
- «Федеральный Закон о недрах» [22].
- «Правил пожарной безопасности при геологоразведочных работах» [27].

Кроме того, будут осуществляться требования всех законодательных актов РФ о порядке недропользования.

### 5.1 Пожарная безопасность

Перед началом полевых работ составляется план аварийных мероприятий на случай возможных стихийных бедствий и несчастных случаев. В плане освещаются условия проходимости местности, наличие дорог, троп, условия гидрографической сети, местоположение ближайших населённых пунктов, подходы к ним, пути отхода к местам эвакуации при лесных пожарах и другие необходимые сведения. Разрабатывается план действий персонала в случае стихийного бедствия или несчастного случая.

Геологоразведочные работы, должны проводиться согласно требований противопожарной безопасности [27].

Участок должен быть оборудован пожарным щитом.

Буровые установки должны быть оборудованы огнетушителем, ящик с песком, ведро пожарное, лопата.

Инструктаж по пожарной безопасности будет проводиться до начала полевых работ, затем периодически, но не реже одного раза в квартал [27].

Начальник участка обеспечивает очистку объекта и прилегающей к нему территории, в том числе в пределах противопожарных расстояний между объектами, от горючих отходов, мусора, тары и сухой растительности.

Не допускается сжигать отходы в местах, находящихся на расстоянии менее 50 метров от объекта.

При устройстве временных складов ГСМ, площадки, предназначенные для установки емкостей, а также для хранения бочек с маслами, расчищаются от растительного слоя, затем посыпаются песком, толщиной 0,2 м. По периметру 62 площадки склад ГСМ обваловывается насыпью высотой до 1 м и окапывается канавой.

## **5.2 Электробезопасность**

На территории участка проектируемых работ будет использовано следующее электрическое оборудование: дизельная электростанция (ДЭС), осветительные приборы, электроустановочные устройства.

Согласно требованиям ПТЭЭП и ПБЭЭ [25]: ДЭС должна быть заземлена. К работам по обслуживанию дизельных электрических станций (ДЭС) допускается только специально обученный персонал, укомплектованные специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Осветительный прибор представляет собой блок освещения, который производит и распределяет свет. Он содержит компоненты, предназначенные для рассеивания света, элементы для защиты лампы и подключения к источнику питания.

Осветительные приборы будут использованы в соответствии с требованиями ПУЭ [25]:

- осветительные приборы должны устанавливаться так, чтобы они были доступны для их монтажа и безопасного обслуживания с использованием при необходимости инвентарных технических средств.

- провода должны вводиться в осветительную арматуру таким образом, чтобы в месте ввода они не подвергались механическим повреждениям, а контакты патронов были разгружены от механических усилий.

- провода, прокладываемые внутри осветительной арматуры, должны иметь изоляцию, соответствующую номинальному напряжению сети.

Электроустановочные устройства, расположенные в сырых и подверженных загрязнению помещениях, а также вне помещений, должны находиться на изолирующих подставках [25].

Распределительные щиты, расположенные вне помещений, должны быть защищены от атмосферных осадков козырьками, боковинами и т.п. Обнаруженные оборванные или лежащие на земле провода ВЛ должны быть обозначены. Запрещается приближаться к оборванным или лежащим на земле проводам воздушных линий на расстояние менее 8 м [27].

### **5.3 Охрана труда**

Все виды геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, должны осуществляться в соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах» [26] и «Законодательства Российской Федерации по охране труда» [6].

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

Инструктаж проводится индивидуально или групповым методом. Проведение всех видов инструктажа оформляется записью в специальном журнале. Контроль за качеством и своевременностью инструктирования, правильностью оформления документации возлагается на инженера по технике безопасности. Для сезонных геологосъемочных и поисковых полевых партий оформление проведения обучения и всех видов инструктажа по технике безопасности, в том числе и вводного производится в одном «Журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа», который хранится на участке работ [6].

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.

Перед выездом на полевые работы составляется «Типовой акт проверки готовности партии (отряда) к выезду на полевые работы», в котором указываются район и условия работ, сроки выполнения работ, состав партии, сдача экзаменов ИТР, проведение медосмотров и профилактических прививок, обеспеченность снаряжением, спецодеждой, транспортными средствами, средствами ТБ, радиосвязью, обеспеченность медикаментами, график выезда на полевые работы. Заполняются журналы инструктажа, где расписываются все сотрудники, проверяется наличие журнала регистрации маршрутов, акт о приеме буровой установки в эксплуатацию. Недостатки, выявленные в ходе составления данного акта должны быть устранены до выезда на полевые работы.

Все рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: касками, рукавицами, спецодеждой, спецобувью в соответствии с условиями работы, защитная одежда от вредных биологических факторов (противоэнцефалитные костюмы), средства защиты лица, средства защиты глаз, средства дерматологические.

К средствам техники безопасности относятся: аптечки походные, лодки резиновые, огнетушители, сигнальные ракетницы, фонари и т.д. [6].

Перевозка людей будет производиться специально оборудованным автомобилями. Полевые работы будут вестись вахтовым методом. Приказом по организации будут назначены ответственные за соблюдение правил пожарной безопасности и технике безопасности в каждой бригаде из числа ИТР.

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

#### **5.4 Охрана окружающей среды**

Работы проектируются в долинах ручья Малый Чукан, в притоках распространены дерновые и болотные не плодородные почвы. Заповедники, заказники и памятники природы на территории отсутствуют. В связи с этим, рекультивация нарушенных земель проектом не предусмотрена, а производится

лишь частичное восстановление земель путем ликвидации скважин по окончании их проходки [20].

Проводимые работы будут выполняться с учетом требований основных правовых и нормативно-методических документов РФ в области охраны окружающей среды: ФЗ «Об охране окружающей среды» [25]; ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [27]; Земельный Кодекс РФ [7]; Водный Кодекс РФ [5];

Временные требования к геологическому изучению и прогнозированию воздействия разведки и разработки месторождений полезных ископаемых на окружающую среду.

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

- соблюдение законодательств в области использования и охраны недр
- соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с пользованием недрами;
- соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь;
- ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;
- безопасное ведение работ, связанных с пользованием недрами;
- соблюдение требований по рациональному использованию и охране недр, безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами, охране окружающей среды;
- приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;
- безопасность буровых скважин и иных связанных с пользованием недрами сооружений, расположенных в границах предоставленного в пользование участка недр.

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

#### 5.4.1 Охрана атмосферного воздуха

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

Основными источниками загрязнения атмосферы будут двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, а также дизельные электростанции. Объём и качество загрязняющих веществ в выхлопных газах при работе двигателей внутреннего сгорания зависит от качества и количества потребляемого топлива и технического состояния агрегатов.

При проведении проектируемых геологоразведочных работ используется небольшое количество автотранспорта и техники. При этом в атмосферный воздух выделяется сравнительно небольшое количество загрязняющих веществ, что предполагает допустимую степень воздействия на состояние воздушной среды [19].

Для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу предусматриваются следующие мероприятия [19]:

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

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

- запрет на оставление незадействованной техники с работающими двигателями;

- движение транспорта по установленной схеме, недопущение неконтролируемых поездок.

#### 5.4.2 Охрана поверхностных и подземных вод

При проведении проектируемых геологоразведочных работ снабжение питьевой и технической водой будет осуществляться за счет поверхностных источников.

Для предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод планируются следующие мероприятия [21]:

- устройство всех хозяйственно-бытовых и производственных объектов, а также проведение ремонта и заправки техники только за пределами водоохраных зон водотоков;

- соблюдение режима использования прибрежных зон, а также водоохраных зон водных объектов, в том числе недопущение засорения указанных зон, мойки автотранспорта и техники в водотоках;

- пересечение водотоков автотранспортом только по специальным временным переездам, которые по окончании эксплуатации разбираются для исключения заторов;

- использование поддонов под раздаточные вентили при заправке и ремонте техники;

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

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

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

- устройство специальных мест для сбора хозяйственных сточных вод с футеровкой стен и днищ глиной, с последующей засыпкой их по окончании работ и планированием нарушенных земель под самозарастание. Конструкция и технология строительства этих объектов исключает возможность воздействия

бытовых отходов на подземные и поверхностные воды. С этой же целью строительство сооружений будет производиться на возвышенных местах, выше уровня грунтовых вод [21];

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

#### 5.4.3 Охрана растительного и животного мира

При производстве работ воздействие на растительный покров будет оказано как прямое, так и косвенное. Основными видами негативного воздействия окажется рубка леса, строительство межплощадочных дорог, пыление при производстве буровых работ, выбросы выхлопных газов от работы автотранспортных средств. Для снижения воздействия на растительный покров планируются следующие мероприятия [7]:

- проведение горных работ только в пределах горного отвода;
- организация движения транспортной и строительной техники только по дорогам;
- обеспечение своевременного прохождения транспортом технических осмотров и при необходимости регулировка ДВС;
- обеспечение своевременного обнаружения и тушения лесных пожаров, возникших на арендуемом лесном участке за счет собственных сил и средств.

Охрана животного мира в первую очередь будет заключаться в соблюдении природоохранного законодательства [20].

В целях охраны растительного и животного мира предусматривается:

- запрещение выжигания растительности;
- запрет на производство всех видов работ за пределами горного отвода;
- запрещение посещения прилегающих территорий в целях, не связанных с производственной деятельностью предприятия;
- регулярное обследование территории.

## 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Коэффициенты, применяемые на геологоразведочных работах:

- районный коэффициент к зарплате – 1,3 [8]
- дальневосточные надбавки до 50 %, по 10 % ежегодно;
- коэффициенты, используемые в расчетах транспортно – экономических расходов: к материалам – 1,2; амортизации – 1,162;
- коэффициент к основным расходам, учитывающим накладные расходы и плановые накопления – 1,44 (20 % и 10 %)
- температурная зона (ССН-1-5, т. 522) – VI [28];

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

- дополнительная заработная плата ИТР и рабочих – 7,9 %;
- отчисление на социальное и медицинское страхование – 27,1 %
- страхование от несчастных случаев на производстве – 1,1 %;
- Т.З.Р. к «Материалам» – 1,2
- Т.З.Р. к «Амортизации» – 1,162 %;
- накладные расходы – 20 %;
- плановые накопления – 10 %.

В прямых расчетах зарплата ИТР и рабочих берется по тарифам «Инструкции по составлению проектов и смет» [9], расходы по статьям «Материалы» и «Услуги» по рекомендации Госгеолэкспертизы исчисляются в размере 5 % и 15 %, от основной и дополнительной заработной платы.

Резерв на непредвиденные расходы предназначен для возмещения затрат на те работы, необходимость в которых выяснилась в процессе проведения геологоразведочных работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв предусматривается в размере 6 % от стоимости работ по объекту [28]

Таблица 9 – Общая смета стоимость проектируемых работ

Наименование работ и затрат	Ед.изм.	Объем работ	Стоимость за ед., руб.	Полная сметная стоимость работ, руб.
Предполевые работы и проект				3 200 000
Проект	проект	1	3 200 000	3 200 000
Полевые работы				48 130 000
Буровые работы	км <sup>2</sup>	2 780	9 500	26 410 000
Промывка проб на лотке	проба	8 688	2 500	21 720 000
Лабораторные работы				1 335 100
Отдувка золота	проба	4 732	50	236 600
Ситовой анализ	проба	2 185	500	1 092 500
Пробирный анализ	проба	6	1 000	6 000
Сопутствующие расходы и затраты				4 053 735
Строительство временных дорог	км	40	50 559	2 022 375
Строительство полевой базы	база	2	268 334	536 667
Содержание полевой базы	месяц	18	83 039	1 494 693
			<b>Итого</b>	<b>56 718 835</b>

Продолжение таблицы 9

Организация и ликвидация полевых работ				3 062 817
Организация полевых работ	3%			1 701 565
Ликвидация полевых работ	2,4%			1 361 252
Транспортировка грузов, персонала	5%			2 835 942
НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	20%			11 343 767
ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	10%			5 671 884
КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	5%			2 835 942
<b>Итого</b>				82 469 186
Резерв на непредвиденные расходы	6%			4 948 151
<b>Итого</b>				87 417 337
НДС	20%			17 483 467
<b>Всего</b>				104 900 805

## 7 СВЯЗЬ ЗОЛОТОНОСТНОСТИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ С КОРАМИ ВЫВЕТРИВАНИЯ

Корой выветривания называется совокупность продуктов выветривания, залегающих на месте образования или перемещенных на небольшое расстояние [11]. За нижнюю границу коры выветривания следует принимать уровень грунтовых вод в данной местности. Выше уровня грунтовых вод имеются благоприятные условия для развития процессов выветривания - горные породы здесь периодически смачиваются атмосферными осадками, а в порах и пустотах пород циркулирует воздух.

Большой вклад в изучение кор выветривания и процессов гипергенеза, в разное время, внесли А.Л. Владимиров, Н.П. Саврасов, В.Д. Мельников, А.В. Мельников.

В 1940 г. А.Л. Владимировым [2] была изучена кора выветривания в районе Чагоянского месторождения известняков, расположенного на правом берегу Зеи. В результате были получены данные по минерало-петрографическому и химическому составу пород.

В 1956 г. Н.П. Саврасов и др. [29] в южной части Чагоянского узла в бассейне р. Б. Ивер, на 2-м Иверском месторождении известняков, описали скопление охр и глин оранжево-желтого цвета, заполняющих небольшие карстовые полости. Эти образования авторы отнесли к корам выветривания каолинитового типа, близким к латеритам.

В 1974 г. в бассейне ручья Сергеевский (Тыгда-Улунгинский узел) В.Д. Мельниковым [13] были обнаружены многочисленные элювиальные обломки высокозолотоносных (до 99 г/т) кварцевых гидротермалитов, кварцевых гидротермалитов в лимонитовом цементе, кварцевых гидротермалитов в глинисто-лимонитовом цементе, что послужило открытием Покровского золоторудного месторождения, значительная часть руд которого находится в корях выветривания.

В 1995 г. для всей Амурской области Н.И. Орловой и др. [23] была составлена карта кор выветривания в масштабе 1:500000 со схематической картой-накладкой мощностей кор выветривания в том же масштабе. Были охарактеризованы основные типы кор выветривания, выделены преобладающие профили и зоны, описаны геохимические и минералогические преобразования пород при формировании кор.

В 1997 г. Н.И. Орлова отмечает особенности золотоносности кор выветривания Петровской, Нагиминской, Джалиндинской россыпей [24].

В 2005 г. А.В. Мельниковым [16] была изучена связь россыпной и коренной золотоносности Амурской области с корами выветривания. В частности, были рассмотрены основные типы кор выветривания, их зональности и мощность. Им были детально описаны минералого-геохимические преобразования пород при формировании кор выветривания. Анализ кор выветривания Амурской области на фоне морфоструктурного плана и истории развития рельефа позволил выделить несколько наиболее перспективных районов на поиски россыпей золота различных морфогенетических типов. Также им была изучена кора выветривания Бамского золоторудного месторождения, содержание в ней золота и других полезных компонентов.

На основе составленных ранее карт золотоносности Амурской области (масштаба 1:500000 и 1:200000), карты кор выветривания (КВ) масштаба 1:500000, с учетом данных по разведке и эксплуатации конкретных месторождений, А.В. Мельниковым были оценены перспективы выявления месторождений кор выветривания на большей части территории Амурской области. Для всех основных золотоносных узлов области были составлены карты соотношения золотоносности и кор выветривания в масштабе 1:500000 [17].

Согласно мнению ученых, различают современную кору выветривания, выходящую на дневную поверхность, или элювиальные образования вместе с почвенным слоем, и древнюю (ископаемую или погребенную) кору выветривания, перекрытую более молодыми породами, предохраняющими ее от размыва [17]. Состав и тип древней коры выветривания определяется составом

коренных пород, климатическими условиями и стадией выветривания. Существует несколько типов коры выветривания: латеритовый, каолиновый, нонtronитовый и др. На древнюю кору выветривания часто накладывается современный элювий, образующий наложенную кору выветривания, выражающуюся в ожелезнении, окремнении, карбонатизации и т.п. пород древней коры выветривания, значительно усложняя ее состав и строение как показано на рисунке 1.

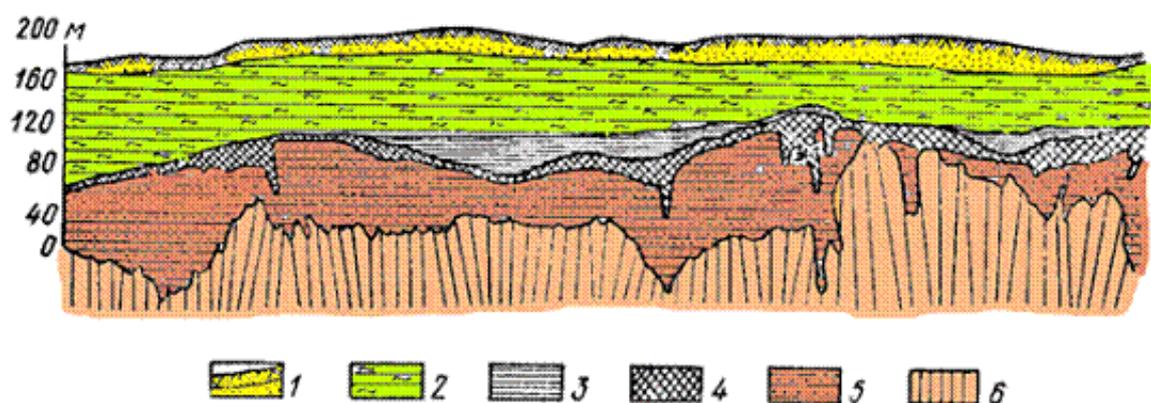


Рисунок 1 - Схематизированный разрез участка Курской магнитной аномалии. 1 - четвертичные отложения; 2 - мезокайнозойские отложения; 3 - переотложенные продукты выветривания; 4 - гематитовый горизонт коры выветривания; 5 - горизонт окисленных железистых кварцитов; 6 - исходные породы (железистые кварциты)

В коре выветривания породы становятся более трещиноватыми и пористыми от низа к верху. Это связано с постепенным изменением и разложением пород. Существует ряд последовательных стадий перехода от свежих, неизменных коренных пород внизу к продуктам полного химического разложения, которые сохраняют остаточную структуру и текстуру, свойственную неизменным породам. Зональность коры выветривания обусловлена изменением физического состояния продуктов выветривания и их химического состава. Границы между зонами являются неотчетливыми, неровными и перемещаются на глубину по мере развития коры выветривания.

Для поверхностной части рудных месторождений, проработанной процессами гипергенеза, типична так называемая вторичная зональность. Её сущность заключается в том, что от исходных руд по направлению к поверхности происходит закономерное изменение минерального состава. Рудоносность кор выветривания значительна. С ними связаны крупные месторождения железа, марганца, алюминия, никеля, редких земель, золота, урана, а также фосфатов, серы, каолина и другого сырья.

Особое внимание привлекает золотоносность кор выветривания. В основополагающих работах по этому вопросу отмечается почти повсеместное наличие в зонах гипергенеза золоторудных месторождений участков с повышенными концентрациями золота, часто определяющих промышленную значимость месторождений [17].

Геохимические особенности коры выветривания в прежние годы и в настоящее время являются главными критериями оценки коренного месторождения. При поисках скрытого оруденения с широким распространением площадных и линейных кор выветривания высокой информативностью обладают вторичные остаточные ореолы рассеяния, образующиеся при гипергенных изменениях рудных тел или их первичных ореолов в толщах кор выветривания. Методические вопросы использования кор выветривания для оценки золотопродуктивности площадей, а также оценки золотоносности кор выветривания подробно рассмотрены в работах ЦНИГРИ [17].

С кораи выветривания часто связаны разнообразные месторождения полезных ископаемых, в том числе, весьма крупных.

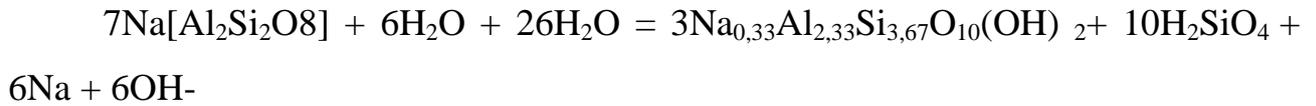
### **7.1 Роль подземных вод в формировании кор выветривания и их золотоносности**

Глинистые минералы кор выветривания образуются в результате взаимодействия первичных силикатов с подземными водами. Вот некоторые типичные реакции:

Альбит каолинит:



Альбит в монтмориллонит:



Калиевая слюда в гиббсит:



С.Л. Шварцев [24] установил, что подземные воды всегда неравновесны с первичными силикатами и равновесны с вторичными минералами силикатного ряда. То есть, вторичные силикаты при взаимодействии воды с первичными горными породами образуются непрерывно, а не откладываются только потому, что срок пребывания их в воде при интенсивном водообмене недостаточен для отложения.

При выколаживании рельефа скорость водообмена уменьшается, а равновесие в системе вода-горные породы смещается в сторону возможности выпадения глин. Это связано с тем, что срок пребывания равновесных вторичных силикатов в воде увеличивается, а сами воды меняют состав в сторону увеличения минерализации и кислотности. В результате начинается выпадение глинистых минералов из раствора. Первым выпадает каолинит, затем гидрослюда, а в последнюю очередь - монтмориллонит. Если выколаживание рельефа имеет переменный характер, то некоторые минералы могут выпадать в разной последовательности. В зависимости от состава исходных пород могут образовываться различные минеральные ассоциации. [30]

При продолжении режима выколаживания подземные воды становятся все более неравновесными с первичными силикатами и интенсивность их растворения растет. После прекращения гравитационного потока воды переходят в поровую фазу, и преобразование первичных силикатов во вторичные происходит прямо на месте, образуя так называемые структурные коры выветривания. В них нередко сохраняется первичная структура пород, подвергшихся преобразованию в глины кор выветривания. Примером такого

структурного аллювия являются превращенные в глину гальки Петровской россыпи, а также гальки древней россыпи р. Сивагли, сохранившие структуру гранитоидов [17].

Обогащение верхних частей месторождений золотом происходит, с участием подземных и поровых вод [18]. Золото растворяется поровыми водами в нижних частях месторождения, переносится ими и отлагается при встрече с гравитационными водами из-за неравновесности поровых вод с гравитационными.

Крупность золота и форма его в породах также зависят от скорости водообмена. Крупность золота в россыпях, образовавшихся за счет смыва верхних обогащенных частей месторождений, тоже, вероятно, зависит от скорости водообмена.

В россыпях, в районах сильно расчлененного рельефа, например, Унья-Бомских, - золото очень крупное, в слаборасчлененных районах, - например, в Сутарском, - мелкое, а в равнинных районах, - например, вблизи г. Свободного, - микроскопическое. Если при высоком водообмене золото осаждается в верхней части месторождений в виде золотинок и самородков, то в условиях формирования над месторождением коры выветривания оно активно сорбируется глинистыми образованиями, обогащая глинистую часть пород над месторождением [17].

Из сказанного следует, что в условиях формирования кор выветривания над золоторудными месторождениями образуются участки глинистых пород с промышленными содержаниями сорбированного золота, которые сами могут являться объектами эксплуатации [17].

По результатам спектрохимического анализа, проведенного А.В. Мельниковым и др. [16] было установлено, что в ряде россыпей (Чагоянский, Ивановский и другие золотоносные узлы) глинистая составляющая россыпей содержит от 1 до 300 г/т золота, что тоже может иметь немалое практическое значение, особенно в древних крупных россыпях. Кроме того, возрастает значение погребенных древних россыпей [17].

## **7.2 Районирование золотоносных площадей Амурской области**

Районирование золотоносных площадей Амурской области и ее отдельных частей проводилось многими поколениями геологов. При этом контуры наиболее крупных золотоносных площадей (Дамбукинский, Верхнеселемджинский, Соловьевский, Желтулакский, Сугдjarский и другие районы и узлы) у большинства из них совпадают. Вместе с тем, есть значительные расхождения в их наименованиях: Сугдjarский - Бомнакский, Соловьевский - Джалиндинский, Чагоянский - Сиваглинский и др. В основу вышеуказанного членения золотоносных площадей были положены принципы специализации, соразмерности и иерархичности. Кроме того, внимание специально акцентировалось на принципах аномальной золотоносности, учета реальной геотектонической обстановки, полноты членения, а также исторической преемственности при топонимике [17].

На основе описанных выше принципов районирования в регионе А.В. Мельниковым выделяются 13 золотоносных районов: Нижнеюкжинский, Средне-нюкжинский, Гонжинский, Верхнегиллойский, Верхнезейский, Верхне-амурский, Дамбукинский, Джагдинский, Верхнеселемджинский, Зее-Селемджинский, Туранский, Благовещенско-Свободненский и Малохинганский. В каждом из них выделяется от двух до шести золотоносных узлов, показанных на рисунке 2.

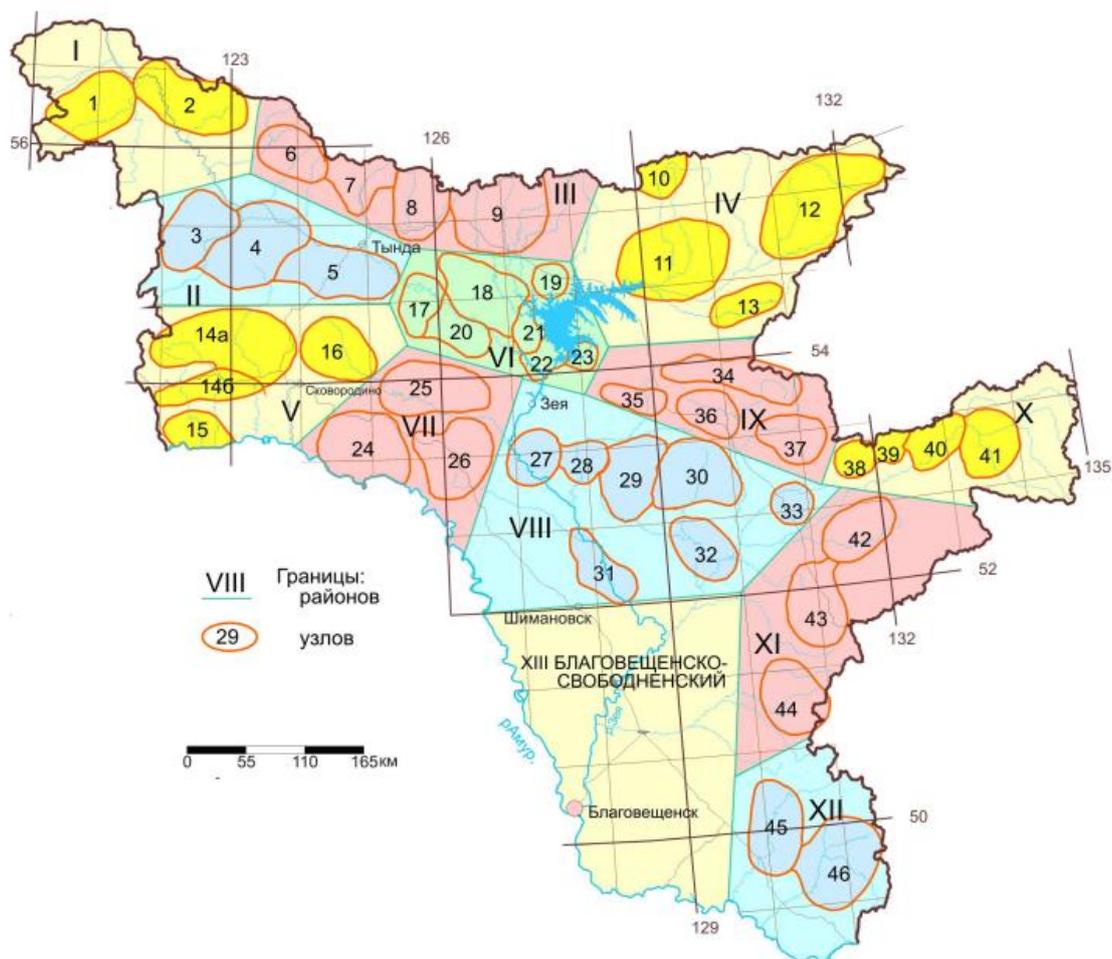


Рисунок 2 - Схема расположения золотоносных районов и узлов (по А.В. Мельникову [17]) Описываемая схема районирования была использована А.В. Мельниковым в прогнозных оценках россыпной золотоносности Амурской области. В последующем было предложение выделить в самостоятельный Верхнеуркинский узел западную часть Уруша-Ольдойского узла [17].

Золотоносные районы (с скобках – узлы): I – Нижнеюкжинский (1 – Дырын-Юряхский, 2 – Чильчинский); II – Среднеюкжинский (3 – Эльгаканский, 4 – Уркиминский, 5 – Джелтулакский); III – Верхнегилойский (6 – Апсаканский, 7 – Лапринский, 8 – Малогилойский, 9 – Брянтинский); IV – Верхнезейский (10 – Верхнетокский, 11 – Сугджарский, 12 – Купури-Майский, 13 – Аргинский); V – Верхнеамурский (14 – УрушаОльдойский, 15 – Игнашинский, 16 – Соловьевский); VI – Дамбукинский (17 – Могоктак-Талгинский, 18 – Иликан-Унахинский, 19 – Коханийский, 20 – Золотогорско-Успенский, 21 – Джалта-Ульдегитский, 22 – Уган-Моготский, 23 – Журбанский); VII – Гонжинский (24 – Осежинский, 25 – Игакский, 26 – Тыгда-Улунгинский); VIII – Зее-Селемжинский (27 – Умлеканский, 28 – Ясенский, 29 – Октябрьский, 30 – Сохатиный, 31 – Чагоянский, 32 – Нижнеселемджинский, 33 – Бурундинский); IX – Джагдинский (34 – Унья-Бомский, 35 – Верхнедепский, 36 – Туксинский, 37 – Эгорский); X – Верхнеселемджинский (38 – Маломырский, 39 – Верхнестойбинский, 40 – Токур-Сагурский, 41 – Харгинский); XI – Туранский (42 – Быссинский, 43 – Ульмийский, 44 – Алеунский); XII – Малохинганский (45 – Нижнебурейский, 46 – Архаринский); XIII – Благовещенско-Свободненский.

### **7.3 Геолого-геоморфологическая позиция золотоносных площадей и кор выветривания Амурской области**

Амурская область расположена в зоне сочленения разнотипных геоструктурных элементов. Основы представлений о тектонике Дальнего Востока были заложены еще в тридцатые годы А.Д. Архангельским, В.А. Обручевым, Н.С. Шатским и развиты в работах Л.И. Красного, М.С. Нагибиной, М.И. Ициксона, В.А. Амантова, М.Т. Турбина, М.В. Мартынюка, А.А. Вольского, В.А. Рыбалко и многих других геологов [17]. На основе этих работ А.В. Мельниковым была предложена обобщенная схема тектонического районирования Амурской области [17].

Ведущими геотектоническими сооружениями Амурской области являются Становая плутоно-метаморфическая и Монголо-Охотская (Амуру-Охотская) терригенная области, Буреинский массив и мезо-кайнозойская Амуру-Зее-Буреинская впадина. Последняя в размерных рангах рассматривается также в качестве геотектонической области. Выделяется как самостоятельный геотектонический район Верхнезейская мезо-кайнозойская впадина [17].

Согласно схеме геоморфологического районирования Дальнего Востока С.С. Воскресенского [3] вся территория Амурской области включается в Приамурско-Приморскую геоморфологическую провинцию.

В рассматриваемом нами регионе выделены следующие геоморфологические области: 1) Становое нагорье, 2) Зейско-Удская равнина, 3) горная страна Тукурингра-Соктахан-Джагды, 4) Амурско-Зейско-Буреинская возвышенная равнина, 5) Ям-Алинь-Буреинская горная страна.

В схеме районирования И.С. Воскресенского и др. [4] выделены следующие геоморфологические области: 1) горы Забайкалья, 2) Становой хребет, 3) хребет Янкан-Тукурингра-Соктахан-Джагды, 4) Ям-Алинь-Селемджинский хребты, 5) хребет Турана, 6) Верхнезейская равнина, 7) Амуру-Зейская равнина. На основе описанных схем, а также с учетом принципов специализации, соразмерности, иерархичности, географического соответствия, уважения к предшествующим схемам Е.В. Мельниковым [14] в Верхнем

Приамурье выделяются четыре геоморфологические области (в скобках - входящие в них геоморфологические районы): 1) Становая горная (Ниженюкжинский, Верхнегилюйский, Таагский и Джугдырский), 2) Аносовско-Верхнеселемджинская горная (Аносовский, Сковородинский, Тукурингрский, Сокгахан-Джагдинский и Верхнеселемджинский районы), 3) Буреинская горная (Туранский и Малохинганский районы), 4) Амуро-Зее-Буреинская равнинная (Амуро-Зейский, Зее-Селемджинский и Зее-Буреинский районы). Приняты следующие размеры геоморфологических таксонов: области -  $1 \times 10^5$ - $1 \times 10^6$  км<sup>2</sup>, районы -  $1 \times 10^4$ - $1 \times 10^5$  км<sup>2</sup>, подрайоны -  $1000$ - $1 \times 10^4$  км<sup>2</sup>. Как отдельное геоморфологическое сооружение, не входящее в состав перечисленных областей, выделяется Верхнезейский равнинный район (площадь 25 тыс. км<sup>2</sup>). Территория, объединяющая хребты Чернышова, Желтулинский Становик, Янкан (расположен южнее хр. Чернышова) и Янкан (расположен западнее хр. Чернышова) выделяются в качестве Аносовского горного района. Входящие в его состав хребты по размерам площадей могут рассматриваться лишь как геоморфологические подрайоны. Характеристика золотоносности этих геоморфологических сооружений приведена в работе Е.В. Мельникова [14, 15].

До работы В.Д. Мельникова общей прогнозной оценки золотоносности кор выветривания Амурской области не проводилось. В 2006 году А.В. Мельниковым была сделана попытка оценить прогнозные ресурсы золота в корах выветривания некоторых золотоносных узлов [17].

Таким образом, в Амурской области, несмотря на широкое распространение коры выветривания, они до сих пор не изучены достаточно хорошо, особенно в отношении их геохимических характеристик и золотоносности. Так как коры выветривания могут представлять собой перспективные месторождения золота, необходимо провести специальные исследования для оценки их золотоносности [17].

В Амурской области недостаточно оценены перспективы мезокайнозойских кор выветривания области древней консолидации (Становой плутоно-метаморфической), о чем пишет С.В. Яблокова [31]. Согласно ее

данным тектонической стабильностью морфоструктур, сформировавшихся в общем плане еще в докембрии и испытавших в неотектонические этапы слабо дифференцированные поднятия, способствовали хорошей сохранности мезокайнозойских площадных кор выветривания. В таких условиях глубокому преобразованию подверглись поверхностные части месторождений. С этих позиций представляют интерес перспективы выявления золотоносных кор выветривания в Дамбукинском золотоносном районе - в Журбанском и Джалта-Ульдегитском золотоносных узлах.

Элювиальные россыпи контактово-карстовых зон прогнозируются в Соловьевском, Октябрьском и Чагоянском золотоносных узлах [17].

Геохимические исследования кор выветривания являются крайне важными. Они позволяют установить геолого-геохимические закономерности для разбраковки рудных и ложных литохимических аномалий, определить формационную принадлежность и продуктивность рудных концентраций, перекрытых элювием и делювиально-элювиальным покровом.

Наиболее изучены коры выветривания Зее-Селемджинского и Гонжинского районов. По другим районам имеются отрывочные данные, рассредоточенные в многочисленных источниках. Перспективны для выявления золотоносности рудноформационные типы в районе Малого Хингана.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По административному делению территория относится к Шимановскому району Амурской области. В географическом отношении район работ располагается на правом берегу р. Зея в среднем ее течении, в бассейне ручья Малый Чукан.

Гидрографическая сеть представлена рекой Зея с притоками Большой и Малый Чукан, Сивагли, Малютка. Река Зея течет в близмеридианальном направлении и на всем протяжении судоходна. Ширина русла ее достигает 400-500 метров, скорость течения 5-6 км/ч.

Климат резко континентальный с малоснежной морозной (до  $-52^{\circ}\text{C}$ ) зимой и теплым (до  $+35^{\circ}\text{C}$ ) дождливым летом. Среднегодовое количество осадков составляет 550-600 мм. В районе развита многолетняя мерзлота. Проходимость плохая. Основу экономики составляет железнодорожный транспорт, лесная промышленность и предприятия строительной индустрии.

Описываемая территория расположена в южной части Амуру-Мамынского выступа Буреинского массива.

Стратифицированные образования занимают около половины площади и представлены глубокометаморфизованными нижнепротерозойскими образованиями, нижнемеловыми осадками и четвертичными рыхлыми отложениями.

Нижнепротерозойские метаморфические образования станового комплекса представлены разнообразными гнейсами, кристаллическими сланцами, кварцитами, амфиболитами. По составу и стратиграфическому положению они сопоставляются с нижней частью разреза иликанской серии – чильчинской, джигдалинской и чимчанской свитами. Породы глубоко метаморфизованы, им свойственны минеральные ассоциации амфиболитовой фации иетаморфизма: плагиоклаз – роговая обманка (кварц), плагиоклаз – роговая обманка – биотит – кварц, плагиоклаз – биотит – (калиевый полевой шпат) – кварц.

На данной площади основным видом поисковых, оценочных и разведочных работ является бурение. Работы будут выполняться колонковым способом.

Мощность рыхлых отложений может составлять от 2-3 до 8-10 м. Средняя проектная глубина скважин составит 5 м с учетом надежного оконтуривания пласта по вертикали.

Для выполнения этой задачи предусматривается:

- проходка линий скважин колонковым способом на поисковой стадии по сети 800-1600-3200X20-40 м со сгущением сети в стадию оценки в пределах участков с выявленными промышленными содержаниями до 400X20-40 м;

- на стадии разведки с установленными устойчивыми промышленными параметрами россыпей сеть скважин сгустить до 100-200x10-20 м.

Предыдущими поисково-разведочными и добычными работами, установлено, что россыпи бассейна среднего течения руч. Мал. Чукал, характеризуются невыдержанностью по длине, ширине, мощности, и содержанию золота. По мощности рыхлых отложений россыпи относятся к группе мелкозалегающих, а по объему к мелким. Россыпи поражены отработками (в основном ямы).

Проектируемые работы направлены на выявление россыпей для открытого раздельного способа отработки.

При заложении поисковых буровых линий в некоторых случаях проектируемая сеть не будет строго выдерживаться и линии будут проходиться в наиболее благоприятных местах по совокупности геологических и геоморфологических данных.

Поисковые линии будут пересекать всю ширину долины, включая и террасы. Скважины с расстоянием в 20 м будут закладываться в центральных частях долин и разрезаться до 40 м в прибортовых частях и при полном отсутствии шлихового золота.

Бурение скважин будет осуществляться передвижными буровыми установками УРБ-4Т на базе трактора ТТ-4. Бурение будет производиться колонковым способом диаметром 132-151 мм. Мерзлые и коренные породы

проходятся с применением пневмоударников, участки таликов - колонковым способом “всухую”.

Камеральные работы будут проводиться в течение всего времени действия проекта и включают в себя как обработку полученной информации по отдельным видам работ, так и комплексную обработку всех данных по мере накопления геологической информации. Промежуточная и окончательная камеральная обработка полевых материалов будет производиться на каждом этапе оценочных работ в послеполевой период.

Лабораторные работы будут включать в себя: отдувку золота и его взвешивание; ситовые анализы золота; определение пробы золота.

Общая сметная стоимость проектируемых работ составляет 125 270 418 рублей.

В специальной главе рассмотрены перспективы выявления в корях выветривания месторождений золота.

В россыпях, в районах сильно расчлененного рельефа - золото очень крупное, в слаборасчлененных районах - мелкое, а в равнинных районах - микроскопическое. Если при высоком водообмене золото осаждается в верхней части месторождений в виде золотинок и самородков, то в условиях формирования над месторождением коры выветривания оно активно сорбируется глинистыми образованиями, обогащая глинистую часть пород над месторождением.

Следует, что в условиях формирования кор выветривания над золоторудными месторождениями образуются участки глинистых пород с промышленными содержаниями сорбированного золота, которые сами могут являться объектами эксплуатации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бучко И.В. Методические указания к выполнению курсового проекта к курсу «Опробование и подсчет запасов МПИ». Учебно-методическое пособие / Бучко И.В. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. - 52с.
2. Владимиров, А.Л. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на цемсырье в районе среднего течения реки Зеи, от поселка Чагоян до устья реки Селемджи / А.Л. Владимиров. - Хабаровск: ДВГУ, 1940. - 136 с.
3. Воскресенский, С.С. Геоморфология СССР. - М.: Высш. шк., 1968. - 368 с.
4. Воскресенский, И.С., Макет геоморфологической карты Амурской области. Масштаб 1:500.000 / И.С. Воскресенский, К.С. Воскресенский, С.Н. Ковалев - М. : МГУ, 1995. - 7 гр. пр., записка - 22 с.
5. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2006. - №23 - С. 23-81.
6. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высшая школа, 1985. – 213 с.
7. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001г. № 136-ФЗ// Собрание законодательства РФ. – 2001.
8. Инструкция по составлению проектов и смет на ГРР. – М.: Роскомнедра, 1993. – 200 с.
9. Колесников, В.В. Минерагения приразломных впадин Верхнего Приамурья // Общие проблемы геологии и металлогении юга Дальнего Востока СССР / В.В. Колесников. - Благовещенск: АмурКНИИ, 1991. – 167 с.
10. Кузнецов, А.И. Методика прогноза и поисков месторождений цветных металлов М.: ЦНИГРИ, 1987 – 257 с
11. Лукашев, К. И. Основы литологии и геохимии коры выветривания / К.И. Лукашев. – Минск, 1958. – 470 с.
12. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота: офиц. текст. – М., 1974. – 142 с.

13. Мельников, В.Д. Рудное золото в бассейне руч. Сергеевского в окрестностях станции Тыгда (Амурская область, N 52-XXV). Заявка и рекомендация по поискам / В.Д. Мельников. - Благовещенск: Лаборатория геологии золота ДВГИ, 1974. - 6 с.
14. Мельников, Е.В. Геоморфологическое районирование Верхнего Приамурья. // Геология, геохимия, минералогия и проблемы рудогенеза Приамурья / Е.В. Мельников. - Благовещенск: АмурКНИИ, 1997. - С. 72-73.
15. Мельников, Е.В. Золотоносность геоморфологических районов Амурской области // Проблемы геологии и освоения недр / Е.В. Мельников. - Томск: ТПУ, 1998. - Ч. 1. - С. 35-36.
16. Мельников, А.В. Золотоносность кор выветривания Гонжинского золотоносного района // Геология, минералогия и геохимия месторождений благородных металлов Востока России и новые технологии переработки благороднометалльного сырья / А.В. Мельников, Н.В. Мельников, А.Б. Попов. - Благовещенск: ИГиП ДВО РАН, 2005. - С. 169-174.
17. Мельников, А.В. Золотоносность кор выветривания Амурской области / А.В. Мельников, В.Д. Мельников, Б.И. Шестаков. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2006. - 116 с.
18. Нестеров, Н.В. Зоны гипергенного обогащения руд золота и их значение для развития золотодобывающей промышленности // Геология и геофизика / Н.В. Нестеров. - 1982, - № 12. С. 55-64.
19. Об охране атмосферного воздуха: федеральный закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 04.05.1999 // Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 18. – 1028 с.
20. Об охране окружающей среды: федеральный закон от Российской Федерации №7-ФЗ: принят 14.01.2002 // Собр. законодательства Российской Федерации. – 14.01.2002. - №2. – 133 с.
21. Об охране поверхностных и подземных вод: федеральный закон №74-ФЗ от 3 июня 2006 г. // Собрание законодательства РФ. - 2006.

22. О недрах: федеральный закон Российской Федерации № 2395-1-ФЗ: принят 21.02.1992 // Собр. законодательства Российской Федерации. - 1995. – № 10. – 823 с.
23. Орлова, Н.И. Карта кор выветривания Амурской области масштаба 1:500.000 / Н.И. Орлова [и др.]. - М.: ВИМС, 1995. - 329 с.
24. Орлова, Н.И. Методические рекомендации по изучению кор выветривания при проведении ГРП / Н.И. Орлова, Н.П. Воропаева. - М.: ВИМС, 1998. - 114 с.
25. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. ПОТР М016-2001. - Доступ из справ. - «Консультант плюс», 2001. - 35 с.
26. Правила безопасности при геологоразведочных работах. / - СПб.: ФГУНПП "Геологоразведка", 2005. – 219 с.
27. Правила пожарной безопасности при геологоразведочных работах. / - М.: Недра, 2009. – 210 с.
28. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН). Разведочное бурение: офиц. текст. – М.: ВИЭМС, 1993. - Вып. 5. – 258 с.
29. Саврасов, Н.И. Отчет о геологической съемке масштаба 1:200.000, произведенной в 1955 г. Дамбукинской партией в районе проектирующихся гидроэлектростанций на РР- Зее и Селемдже / Н.И. Саврасов [и др.]. - Хабаровск: ДВГУ, 1956. - 2511 с.
30. Шварцев, С.Л. Условия гипергенной миграции и концентрации золота // Геология и геофизика / С.Л. Шварцев [и др.]. - 1977. - № 6. - С.99-108.
31. Яблокова, С.В. Кора выветривания областей древней консолидации с проявлениями золото-сульфидных вкрапленных руд как источники комплексных россыпей // Восьмое (VIII) совещание по геологии россыпей / С.В. Яблокова. - Киев: ИГФМ, 1987. - С. 47-48.