

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО «Казахский национальный исследовательский технический  
университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Геологии и нефтегазового дела имени К.Турьсова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки  
месторождений полезных ископаемых

Садыков Абылай Дмитриевич

Тема: «Геологическая разведка золоторудного месторождения Суздальское»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

6В07202 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО «Казахский национальный исследовательский технический  
университет имени К.И.Сатпаева»

Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турсырова

Кафедра геологической съемки, поисков и разведки  
месторождений полезных ископаемых

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Директор ИГНГД

А.Х.Сыздыков

«    »      2024 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

на тему: «Геологическая разведка золоторудного месторождения Суздальское»

по специальности 6В07202 – Геология и разведка месторождений полезных  
ископаемых

Выполнил

Садыков А.Д.

Рецензент, ведущий инженер,  
магистр технических наук,

                          
Кадрлармен жұмыс  
«14»           2024 г

Научный руководитель,  
доктор PhD, асоц.проф.

                          
Омарова Г.М.  
«12» 06. 2024 г

Алматы 2024



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО «Казакский национальный исследовательский технический  
университет имени К.И.Сатпаева»

Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки  
месторождений полезных ископаемых

6B07202 - Геология и разведка месторождений полезных  
ископаемых



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИГНГД

А.Х.Сыздыков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающемуся: Садыкову Абылаю Дмитрийулы

Тема: Геологическая разведка золоторудного месторождения Суздальское

Утверждена приказом по университету №548-П/Ө от «04.12.2023»

Срок сдачи законченного проекта (работы) «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Исходные данные к дипломному проекту (работе): графические и  
текстовые материалы преддипломной практики.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- 1 Географо-экономическая характеристика района работ
- 2 Геологическое строение района
- 3 Методика разведочных работ
- 4 Результаты разведочных работ на месторождении Суздаль
- 5 Смета геологических работ
- 6 Перечень графического материала (с точным указанием

обязательных чертежей):

Геологическая карта района 1:50000

Геологическая карта месторождения 1:2000

Геологический разрез 1:2000

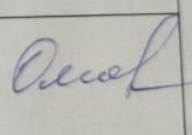
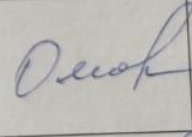
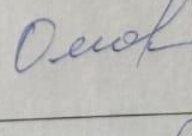
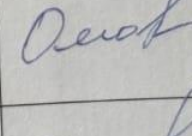
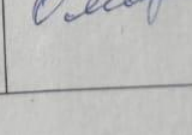
Рекомендуемая основная литература

**ГРАФИК**  
подготовки дипломного проекта

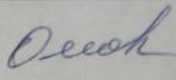
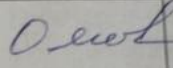

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю	Примечание
1 Геологическое задание	14.03.2024 г	
2 Географо-экономическое описание района работ	27.03.2024 г	
3 Геологическое строение района	27.03.2024 г	
4 Методика проектируемых работ	15.04.2024 г	
5 Подсчет ожидаемых запасов	30.04.2024 г	
6 Охрана недр и окружающей природной среды. Охрана труда и техника безопасности	06.05.2024 г	
7 Экономическая часть	18.05.2024 г	
8 Экономическая эффективность геологоразведочных работ	26.05.2024 г	

**Подписи**

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Научный руководитель, консультант, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1 Географо-экономическое описание района работ	Доктор PhD, ассоц. профессор, Омарова Г.М.	12.06	
2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований	Доктор PhD, ассоц. профессор, Омарова Г.М.	12.06	
3 Геологическое строение района	Доктор PhD, ассоц. профессор, Омарова Г.М.	12.06	
4 Методика проектируемых работ	Доктор PhD, ассоц. профессор, Омарова Г.М.	12.06	
4 Подсчет ожидаемых запасов	Доктор PhD, ассоц. профессор, Омарова Г.М.	12.06	

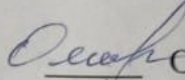


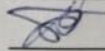
5 Охрана недр и окружающей природной среды. Охрана труда и техника безопасности	Доктор PhD, ассоц. профессор, Омарова Г.М.	12.06	
6 Сметная часть	Доктор PhD, ассоц. профессор, Омарова Г.М.	12.06	
Нормоконтроль	Кандидат геолого-минералогических наук, ассоц. профессор, Асубаева С.К.	14.06.24	

Руководитель проекта

Задание принял к исполнению студент

Дата выдачи задания

 Омарова Г.М.

 Садыков А.Д.

« » \_\_\_\_\_ 2024

Алматы 2024

## АНДАТПА

Бұл дипломдық жобаның мақсаты – Шығыс Қазақстан облысы Абай ауданында орналасқан С1, С2 санаттары бойынша қорларды есептеу және Р1 санатындағы болжамды ресурстарды бағалау негіздемесі бар Суздаль алтын кен орнының № 5 кен массивіне геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу. Қазақстанның бір бөлігі. «Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 1-тарауының 112-тармағына сәйкес «Перспективалы аумақтар мен пайдалы қазбалар қорының көріністерін анықтау және шекарасын белгілеу, болжамды ресурстарды анықтау, олардың алдын ала геологиялық және экономикалық бағалау және одан әрі геологиялық барлау жұмыстарын негіздеу».

Кен орнында геологиялық түсіру, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, геохимиялық, геофизикалық, тау-кен жұмыстары, топографиялық-геодезиялық жұмыстар, барлау бұрғылау, сынама алу жұмыстары жүргізіледі.

Бекітілген нормативтер негізінде Суздаль кен орнының кені мен алтын қорын есептеу күтілетін нәтиже болады.

## АННОТАЦИЯ

Целью данного дипломного проекта является произвести геологическую разведку рудного тела №5 золоторудного месторождения Суздальское с обоснованием подсчета запасов по категориям С1, С2 и оценкой прогнозных ресурсов категории Р1, расположенного в Абайской области в Восточной части Казахстана. Согласно пункту 112 гл.1 Закона Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» работы проводятся «в целях выявления и оконтуривания перспективных участков и проявлений полезных ископаемых, определения прогнозных ресурсов, их предварительной геолого-экономической оценки и обоснования дальнейших геологоразведочных работ».

На месторождении будут проводиться геолого-съёмочные, гидрогеологические, инженерно-геологические, геохимические, геофизические, горнопроходческие работы, топогеодезические работы, разведочное бурение, отбор проб.

Ожидаемым результатом будет произведен и составлен подсчет запасов руды и золота Суздальского месторождения, на основе утвержденных кондиций.

## ANNOTATION

The purpose of this diploma project is to carry out geological exploration of ore body No. 5 of the Suzdal gold deposit with justification for calculating reserves in categories C1, C2 and assessing the predicted resources of category P1, located in the Abay region in the Eastern part of Kazakhstan. According to paragraph 112 of Chapter 1 of the Law of the Republic of Kazakhstan “On Subsoil and Subsoil Use,” work is carried out “in order to identify and delineate promising areas and manifestations of mineral resources, determine predicted resources, their preliminary geological and economic assessment and justification for further geological exploration work.”

Geological surveying, hydrogeological, engineering-geological, geochemical, geophysical, mining work, topographic and geodetic work, exploratory drilling, and sampling will be carried out at the field.

The expected result will be a calculation of ore and gold reserves of the Suzdal deposit, based on the approved standards.



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	10
1 Геологическое строение	11
1.1 Географо-экономическая характеристика района работ	11
2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований	13
3 Геологическое строение района	16
3.1 Стратиграфия	16
3.2 Магматизм и вулканизм	18
3.3 Тектоника	19
3.4 Полезные ископаемые	20
4 Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и геохимическая характеристика объекта работ	21
4.1 Геологическая характеристика	21
4.2 Гидрогеологическая характеристика	22
4.3 Геофизическая характеристика	23
4.4 Геохимическая характеристика	24
5 Методика проектируемых работ	25
5.1 Геологические задачи и методы их решения	25
5.2 Геолого-съёмочные работы	25
5.3 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы	27
5.4 Геофизические работы	27
5.5 Геохимические работы	28
5.6 Разведочное бурение	29
5.7 Опробование	30
5.8 Лабораторные работы	34
5.9 Топографо-геодезические работы	34
6 Охрана недр и окружающей среды	36
7 Охрана и безопасность труда	37
8 Подсчет ожидаемых запасов	38
9 Геологическая смета	41
10 Экономическая эффективность геологоразведочных работ	43
Заключение	44
Список использованной литературы	45
Приложение А	46
Приложение Б	47

## ВВЕДЕНИЕ

Золото – тот драгоценный металл, который имеет практически применение во всех отраслях, и пользуется повышенным спросом в государствах и на рынке.

Золоторудное месторождение Суздальское находится в Восточной части Казахстана. Данное месторождение является гидротермальным - образовалось из осадков, циркулирующих в недрах Земли гидротермальных растворов.

Основными рудовмещающими стратифицированными комплексами Суздальского месторождения являются вулканогенно-карбонатно-терригенные породы, относимые к аркалыкской свите и известковисто-углеродистые терригенные породы серпуховского яруса.

Месторождение относится к III-ей группе сложности, представляет собой месторождение очень сложного геологического строения, представленное средними и крупными залежами. Распределение оруденения весьма неравномерное, нередко прерывистое.

Из полезных ископаемых, попутно получаемых при отработке Суздальского месторождения золота, основное значение будут также иметь: строительные материалы (песок, глина, известняк).

Согласно инструкции ГКЗ при стадии С2 предполагается бурение разведочных скважин по разведочной сети 120x120, при стадии С1 бурение разведочных скважин по разведочной сети 60x60.

Проходка наклонных буровых скважин до глубины 180 м, будет осуществляться колонковым способом. Всего будет пройдено 15 скважин.

Для решения поставленных задач были выполнены все условия.

## **1 Геологическое строение**

### **1.1 Географо-экономическая характеристика района работ**

Золоторудное месторождение Суздальское находится на территории Семей и расположено в 55 км юго-западнее г. Семей.

Рельеф района месторождения характеризуется сочетанием плоскоравнинных, мелкосопочных и низкогорных участков, абсолютные отметки рельефа колеблются от 390 до 500 м, относительные превышения составляют 10-15 м. Обнаженность района плохая и составляет 20-30% площади. На остальной территории развиты мощные коры выветривания и неогеновые глинистые образования.

Гидрографическая сеть Рек в ближайших окрестностях месторождения нет, немногочисленные озера к началу лета полностью пересыхают. Район месторождения в сейсмическом отношении относится к спокойным.

Климат района месторождения резко континентальный с максимальной температурой лета плюс 23-42°С и минимальной зимней температурой минус 35-40°С. Преобладающее направление ветров – западное, количество осадков не превышает 330 мм в год. Снежный покров устанавливается в середине ноября. Толщина его к концу зимнего сезона достигает 25-30 см. Глубина промерзания грунтов 1,0-1,5 м. Почвенно-растительный слой развит слабо и не повсеместно. Мощность его не более 10-12 см. Преобладают суглинистые, бедные гумусом, почвы. Растительность представлена порослями сухостойных и полупустынных зон. На склонах сопок встречаются заросли карагайника и шиповника. Животный мир крайне беден.

Население Абайского района составляет 14,4 тыс. чел. Население области Абай: 638,3 тыс. чел.

Экономическое развитие района. Месторождение располагается в экономически освоенном районе. Здесь развито сельское хозяйство и горнодобывающие предприятия разрабатывающие золоторудные месторождения.

Транспортные условия. С городом Семей месторождение связано автомобильной дорогой на протяжении 32 км, имеющей асфальтовое покрытие, остальная часть дорог - с гравийным покрытием. С селом Кара-Су месторождение связано автомобильной дорогой протяженностью 12 км.

Ближайшая железнодорожная станция и речной порт находятся в г. Семей в 55 км (Рис.1). Источником электроэнергии на месторождении являются две линии высоковольтных электропередач напряжением 6 кВ.

Питьевое водоснабжение осуществляется из подземных вод, через водозабор (буровые скважины), расположенный в 1,3 км к северу от месторождения. Техническое водоснабжение осуществляется за счет подземных вод, откачиваемых из карьеров и подземных горных выработок.



Условные обозначения: полезные ископаемые - ● полиметаллы ○ Железо ⊗ Хром ● Медь ● Никель, кобальт  
 ● Алюминий ● Золото ⊕ Олово, вольфрам ⊕ Тантал, ниобий ⊕ Бериллий ⊔ Известняки (цементное сырье и облицовочные)  
 ⊔ Суглинки, глины (цементное и кирпичное сырье) ⊔ Клины керамзитовые (сырье для легких заполнителей)  
 ⊔ Известняки строительные ⊔ Камни строительные и облицовочные ⊔ Пески кварцевые (строительные материалы)  
 ⊔ Пески строительные ⊔ Пески кварцевые ⊔ Габбро-диабазы (петруггическое сырье) ⊔ Уголь каменный

Рисунок.1 - Обзорная карта района месторождения Суздальское



## 2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

Золоторудное месторождение Суздальское выявлено в 1980-83гг. в ходе геологической съемки масштаба 1:50000 листов М-44-63-Б,-Г; 66-А,-Б; -64-Г-а,в,- г; -65-В-в,-г (Денисенко В.А., 1984г.). Открытию его способствовало внедрение в практику поисковых работ значительного объема глубокого картировочного бурения с использованием буровых установок с гидротранспортом керна КГК-100 и КГК-300. С 1984 года Семипалатинская ГРЭ под руководством И.В. Бегаева начинает поисково-разведочные работы на месторождении и его флангах с целью доизучения известных оксидных рудных тел и выявления новых. В 1984-87гг. Семипалатинская ГРЭ (Бегаев И.В. и др.) проводит поисково-оценочные работы на месторождении и общие поиски в 3 км юго-восточнее его, на участке Май-Чеку. На месторождении пробурено 71987 п.м скважин установками КГК -100 и 315 п.м станками ударно-канатного бурения, пройдено 33,5 п.м шурфов и выполнен подсчет запасов оксидных рудных тел по категориям С1 и С2. На участке Май-Чеку результаты отрицательные. В 1985г., на основе утвержденных запасов, комбинатом «Алтайзолото» (позднее АО «Алтайалтын») на месторождении началась разработка окисленных руд. В ходе разработки были выявлены первичные золото-сульфидные руды. В 1986-88гг. Горностаевская партия АГГЭ (Кудинов И.Ф. и др.) проводит геологическое доизучение площади листов М-44-76-А,-Б. Основной упор делается на изучение площадей, перекрытых рыхлыми кайнозойскими отложениями. Работы велись с использованием буровых комплексов КГК-100 (с гидротранспортом керна) по сети 500х50м, со сгущением до 250х25м в зонах сочленения разрывных нарушений и до 100х10м на участках развития геохимических ореолов мышьяка, сурьмы, цинка, вольфрама и редких металлов. В результате выявлено мелкое месторождение золота Майбулак, которое позже переименовано в Аркалыкское, и ряд новых рудопроявлений и точек минерализации с золотом. В 1987-1990гг. эта же экспедиция проводит поисково-оценочные работы на Суздальско-Знаменском участке с целью оценки первичных руд Суздальского месторождения и поисков новых участков золотоносных кор выветривания. Выполнено бурение 427017 п.м скважин станками КГК-100 и 31531 п.м колонковых скважин. В результате в зоне окисления разведаны рудное тело № 4 и северо-восточный фланг рудного тела № 3. Первичные руды разведаны по сети 100х50м до категории С2 в пределах рудных тел 1 и 2. По результатам поисково-оценочных работ были подсчитаны запасы первичных руд категории С2, на основе которых в 1990г. составлен «ТЭС о промышленном значении Суздальского месторождения» и сделан вывод о рентабельности отработки его первичных руд и необходимости их предварительной разведки. В 1990-93гг. Игнатьевым С.И. проведены поисково-оценочные работы на северо-восточном и юго-западном флангах Суздальского месторождения до глубины 500м с помощью колонкового бурения.

В результате проходки 59738 п.м колонковых скважин, изучены основные особенности геологического строения данной части месторождения, подсчитаны запасы по категории С2 и выполнена их геолого-экономическая оценка. В 1994г. разработка окисленных руд месторождения прекратилась в связи с банкротством предприятия АО «Алтайалтын». Право на разработку и геологическое изучение первичных руд было передано ОАО финансовоинвестиционной корпорации «Алел» (лицензия МГ № 35а от 13 марта 1995г.). В настоящее время ОАО «ФИК Алел» реорганизовано в АО ФИК «Алел». В 1997г. Окуневым Э.В. по результатам предыдущих работ и с учетом данных, полученных при отработке запасов окисленных руд, был выполнен пересчет запасов как окисленных, так и первичных руд. В 2001-2003гг. ОАО «ФИК Алел» проводит доразведку нижних горизонтов рудных тел 1-3 (Кудинов, 2004г.). В результате уточнены условия залегания и вещественный состав первичных руд, выполнен оперативный подсчет запасов руды и металла по категории С2. С 2005г. по проектам ТОО «Геос» на месторождении осуществляется детальная разведка первичных руд с проходкой горных выработок и бурением разведочных скважин. Одновременно для отбора крупнотоннажных технологических проб руды с переработкой их на обогатительной фабрике, отработки элементов и параметров технологических схем очистной выемки по локальным проектам производятся эксплуатационные работы по добыче руды в опытных блоках рудной зоны 1-3 в пределах горизонтов +120 м и +262 м. В 2009г. по данным разведки, полученным в период 2003-2008гг., и на основе вновь утвержденных кондиций (Протокол ГКЗ РК №751-08-К, 2008г.) по всем рудным зонам выполнен подсчет запасов первичных руд и металла по состоянию на 01.01.2009 года (Кузнецов, 2009г.). Материалы подсчета прошли апробацию в ГКЗ РК, запасы руд и металла поставлены на учет государственным балансом (Протокол № 815-09-У от 26 марта 2009г.). В период с 01.01.2009г. по 01.07.2010г. геологической службой АО «ФИК «Алел» продолжена разведка и доразведка глубоких горизонтов месторождения по соответствующим проекту и дополнению к нему. В ходе работ выполнено бурение колонковых скважин с поверхности – 47687,0 п.м. и из подземных горных выработок – 7176,5 п.м.

В результате уточнено геологическое строение глубоких горизонтов месторождения, изучены основные особенности условий залегания рудных тел, их форма и размеры, вещественный состав и типы руд. Отобраны и изучены по полному циклу лабораторных исследований две технологические пробы минерализованных андезитовых порфиритов. пересчетом запасов первичных руд месторождения и корректировкой баланса его руды и металла по состоянию на 01.07.2010г. Запасы утверждены Протоколом ГКЗ РК №1047-11-У от 25.03.2011г. (Кузнецов, 2011г.). В 2011-2012гг. АО «ФИК Алел» провел геологоразведочные работы с целью оценки степени оруденения нижних горизонтов рудной зоны 1-3

на северо-востоке месторождения. Основной задачей работ являлось бурение разведочных скважин в рудной зоне 1-3 между разведочными линиями R20+75м и R24+50м для изучения рудных тел по падению и создания разведочной сети 50х50м, необходимой для подсчета запасов категории С1. Выполнено бурение 23 разведочных скважин с поверхности общим объемом 8223,7 п.м., бурение 91 разведочной скважин из подземных горных выработок объемом 17534,7 п.м. По результатам этих работ ТОО «ГРК Топаз» выполнил геологоэкономическую оценку и составил «Отчет с оперативным подсчетом запасов золоторудного месторождения Суздальское по результатам геологоразведочных работ в 2010-2012гг.», который был утвержден Протоколом ВК МКЗ РК № 630 от 17.10.2013г. Прирост запасов по результатам оперативного подсчета по состоянию на 01.01.2013г. В настоящее время разведка глубоких горизонтов месторождения продолжается на локальных участках. Работы включают проходку подземных горных выработок и бурение эксплоразведочных колонковых скважин; создана и оперативно пополняется обширная база данных различных видов опробования, совершенствуется технология добычи, переработки руд и извлечения металла.

## 3 Геологическое строение района

### 3.1 Стратиграфия

В составе стратифицированных образований района месторождения принимают участие осадочные и вулканогенные породы раннекаменноугольного возраста.

*Каменноугольная система. Нижний отдел (C1)*

Раннекаменноугольные отложения подразделены на три толщи - аркалыкскую свиту (C1v2-3ar), серпуховский ярус (C1s) и майтюбинскую свиту (C3mt). Данные отложения в районе месторождения смяты в пологие складки, зажатые между Семейтауской вулканоплутонической постройкой и субинтрузивным телом Май-Чеку. Непосредственно на площади месторождения они слагают брахиантиклинальную складку с падением крыльев под углами 1020°, северо-восточная часть, которой срезана Горностаевским надвигом.

*Каменноугольная система. Нижний отдел. Визейский ярус. Аркалыкская свита.*

Нижняя пачка (C1v2-3ar1 )

Первая пачка – представлена переслаиванием мелкозернистых полимиктовых песчаников с глинистыми углисто-известковистыми, маломощными прослоями известковистых гравелитов, туфопесчаников, переслаиванием углистоизвестковистых алевролитов с известняками. Мощность 700 м.

Средняя пачка (C1v2-3 ar2 )

Вторая пачка – представлена песчаниками, глинистыми алевролитами, прослоями кремнистых алевропилитов, радиоляритов, известняками. Мощность 1000 м.

Верхняя пачка (C1v2-3ar3 )

Третья пачка – представлена криноидными известняками. Мощность 600 м. Ядерная часть складки сложена породами аркалыкской свиты, а крылья отложениями серпуховского яруса и майтюбинской свиты в наложенных мульдах. В северо-западной части эти отложения перекрываются кислыми эффузивами семейтауской свиты.

*Аркалыкская свита (C1v2-3ar)*

Аркалыкская свита сложена существенно полимиктовыми, реже кварц - полевошпатовыми и известковистыми песчаниками, углисто-глинистыми и известковистыми алевролитами, линзами андезитовых и андезибазальтовых порфиринов, известняками. Граница с вышележащей толщей серпуховского яруса проводится по горизонту конседиментационных известняковых брекчий и исчезновению в разрезе известковистых разностей алевролитов. Мощность свиты 1600 м.



### *Серпуховский ярус (C1s)*

Отложения серпуховского яруса характеризуются флишоидным переслаиванием темно-серых до черных углисто-глинистых алевролитов и полимиктовых песчаников, очень редко наблюдаются небольшие линзы пелитоморфных известняков. Отличительной особенностью является почти повсеместное присутствие неопределимых остатков углефицированной флоры. Иногда отмечаются отпечатки волноприбойных знаков и слоистость завихрения. Мощность отложений до 2500 м.

### *Майтубинская свита (C3mt)*

Майтубинская свита развита в районе довольно широко. Отложения ее почти повсеместно перекрыты рыхлыми осадочными образованиями кайнозойского возраста и на дневной поверхности картируются по разрозненным коренным выходам. На рассматриваемой площади они закартированы в приразломных мульдах на северо-востоке участка работ. Свита сложена грубообломочными породами, представленными конгломератами, грубозернистыми и крупнозернистыми песчаниками с редкими маломощными прослойками глинистых алевролитов, которые по простиранию часто фациально замещаются мелкозернистыми песчаниками. Все породы имеют полимиктовый состав.

### *Триасовая система. Средний-верхний отдел. Семейтауская свита (T2-3 sm)*

Представлена образованиями обширной (50x26 км) Семейтауской вулканогенной постройки, сформированной северо-западнее месторождения. В состав свиты входят вулканогенные образования субщелочного-кислого состава. Разрез свиты достаточно дифференцирован и поэтому легко расчленяется на три характерных пачки, общей мощностью – 665 м.

Нижняя пачка сложена пирокластическими породами риолитового состава, представленными туфами, туфолавами, лавобрекчиями, туфобрекчиями и туфоконгломератами светлых, желтовато-светло-серых или лиловато-серых тонов.

Верхняя, третья, пачка связана со второй постепенными переходами, и граница ее проводится по постепенному исчезновению флюидалных структур и преобладанию массивно-однородных разностей риолитов.

#### *Нижняя пачка (T2-3 sm1 )*

Нижняя пачка сложена пирокластическими породами риолитового состава, представленными туфами, туфолавами, лавобрекчиями, туф брекчиями и туфоконгломератами светлых, желтовато-светло-серых или лиловато-серых тонов. Мощность 150 м.

#### *Средняя пачка (T2-3 sm2 )*

Средняя пачка почти повсеместно сложена витрофирами от смоляно-черного до красновато-бурого цвета и риолитами с флюидално-полосчатыми текстурами и фьямме. Мощность 215 м.

Верхняя пачка (Т2-3 sm3 )

Верхняя, третья, пачка связана со второй постепенными переходами, и граница ее проводится по постепенному исчезновению флюидальных структур и преобладанию массивно-однородных разностей риолитов. Мощность 300 м.

*Коры выветривания (К)*

Коры выветривания в районе имеют широкое распространение и подразделяются на площадные и трещинно-линейные. Первые из них имеют площадное распространение и образуются по всем породам независимо от литологического состава. Их мощность от первых метров до нескольких десятков метров. Трещинно-линейные сформированы вдоль разрывных тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости. Ими в той или иной степени затронуты все тектонические блоки. Мощность трещинно-линейных кор выветривания обычно колеблется от 70 до 120 м. Максимальная достигает 230 м. Почти повсеместно коры выветривания перекрываются неогеновыми глинами и четвертичными суглинками. На дневную поверхность они выходят независимо от рельефа в виде пятен и полос самых различных очертаний. [1]

### **3.2 Магматизм и вулканизм**

Интрузивные образования района, по данным предшествующих работ, представлены следующими комплексами пород:

- 1) Протрузивный условно додевонский ультрабазитовый ( $\sigma\alpha D$ );
- 2) Кунушский плагиогранит-гранодиоритовый комплекс малых интрузий и даек ( $\gamma\delta\pi, \delta\pi C3-P$ );
- 3) Средне-верхнетриасовый субинтрузивный ( $\gamma\pi-\gamma, \xi\pi, \xi\delta, T2-3$ );
- 4) Ранний мезозойский с дайковым комплексом ( $\gamma\pi-\gamma, \delta, Mz1$ ).

Додевонский протрузивный ультрабазитовый комплекс ( $\sigma\alpha D$ ) включает вдоль Горностаевского глубинного разлома небольшие по размерам линзообразные протрузивные тела измененных ультраосновных пород. В зоне гипергенеза они представлены бирбиритами, а на глубине серпентинитами, часто лиственизированными.

К производным кунушского комплекса ( $\gamma\delta\pi, \delta\pi C3-P$ ) на месторождении отнесены дайки габбро-диабазов, диабазов, диоритовых и диабазовых порфиритов. Интрузии и дайки данного комплекса представлены в районе довольно широко, но на месторождении выделены только по результатам работ в последние годы.

Средне-верхнетриасовый субвулканический комплекс ( $\gamma\pi-\gamma, \xi\pi, \xi\delta, T2-3$ ); имеет субщелочной характер. Пространственно и генетически он связан с эффузивами семейтауской свиты. Подавляющая часть интрузивных пород этого комплекса сконцентрирована в пределах кальдерообразной Семейтауской вулкано-плутонической структуры. Тела сложены риолитовыми порфирами,

породами монцонит-сиенитового ряда, дацитовыми и трахи-дацитовыми порфирами. С дайками этого комплекса связана кварц-карбонат-флюоритовая минерализация.

Ранний мезозойский комплекс ( $\gamma$ - $\gamma$ , $\delta$ , Mz1) включает небольшие массивы и дайки гранит-порфиров и мелкозернистых биотитовых гранитов. Этот комплекс гранитоидов на изученной площади слагает массив Май-Чеку, расположенный в 3 км юго-восточнее Суздальского месторождения. В плане он имеет очертания вытянутого в северо-восточном направлении тела, залечивающего разлом, субпараллельный Суздальской зоне разломов. Дайки раннего мезозойского комплекса в своем размещении приурочены к разрывным нарушениям северо-западного и северо-восточного направления. [3]

Как правило, они образуют пучки и пояса. Ориентировка их согласуется с ориентировкой контролирующих структур. Мощность даек варьирует от долей метра до 10-15 м. В составе комплекса можно выделить две петрографические группы пород: диоритовые и гранитоидные. Преимущественным развитием пользуются дайки второй группы, сосредоточенные, в основном, в пределах Семейтауской структуры и вдоль ее экзоконтактов. Золоторудная минерализация в породах этого комплекса не отмечается.

### 3.3 Тектоника

Основной тектонической структурой района является Горностаевский глубинный разлом северо-западного простирания, проходящий в северо-восточной части Суздальского месторождения. В целом это крупная тектоническая единица, представляющая собой систему сближенных надвигов и более крутопадающих разрывов, сопровождаемых согласными дайками и мелкими субинтрузивными телами. Зона разлома четко контролируется протрузиями ультрабазитов, залегающих в тектонических чешуях, дроблением и рассланцеванием.

Второй по величине тектонической структурой является Суздальская зона разломов, которая представлена системой субпараллельных тектонических нарушений северо-восточного направления, и линейными тектоническими блоками интенсивно трещиноватых и гидротермально-метасоматически измененных песчаников, алевролитов и известняков. Ширина зоны составляет 700-1300 м, падение ее юго-восточное под углами 45-85°. Зона прослежена на северо-восток более 20 км и на юго-запад более 30 км. Разломами северо-западного направления Суздальская зона разломов разбита на четыре тектонических блока - Знаменский, Семейтауский, Суздальский и Северовосточный, которые в этап мезозойской тектономагматической активизации испытали разноамплитудные вертикальные перемещения. Вмещающим месторождение является Суздальский тектонический блок. На юго-западе он ограничен Семейтауским блоком, на северо-востоке - пологим

Горностаевским надвигом, по плоскости которого в результате перемещения северо-восточная часть Суздальского блока приподнята относительно его юго-западной части и относительно граничащих с ним блоков.

Суздальский тектонический блок сложен отложениями средне-верхневизейского и серпуховского ярусов. В пределах этого блока каменноугольные отложения собраны в пологие пликативные структуры с падением крыльев под углами 10-20°. Выделяются две антиклинальные складки и сопряженная с ними синклиналиная складка. Осевые плоскости антиклинальных складок совпадают с центральными частями Суздальской и Восточно-Семейтауской тектонических зон. Для Суздальской антиклинали, наиболее детально изученной, характерно пологое юго-западное погружение оси (15-20°) с ундуляцией на юго-западном фланге участка.

### **3.4 Полезные ископаемые**

Из полезных ископаемых, попутно получаемых при отработке Суздальского месторождения золота, основное значение будут иметь: строительные материалы (песок, глина, известняк).

Песок, находящийся во вскрышных породах месторождения, может быть использован при производстве кладочных и штукатурных растворов при строительстве промышленных и бытовых помещений и при приготовлении кладочных смесей при производстве подземных горных работ. Глина – основной компонент кирпичного и цементного производства. Качество указанных пород и их применение в процессе проведенных геологоразведочных работ не изучалось и требует экономического обоснования. За период эксплуатации месторождения с 1985 года сформирован из пород вскрыши отвал объемом - свыше 10 000 тыс. куб. м. Наряду с пустыми породами, в начальный этап эксплуатации месторождения, вывозились и золотосодержащие руды, с содержанием золота до 2,0 г/т. При наличии соответствующих технологий извлечения золота, эти отвалы будут переработаны. [8]



## **4 Геологическая, гидрогеологическая, геохимическая, геофизическая характеристика объекта работ**

### **4.1 Геологическая характеристика**

#### **4.1.1 Морфология рудного тела (рудопроявления)**

Рудное тело данного участка работ имеет вид линзообразного тела. Рудное тело расположено в центральной части объекта работ. Оно залегает на глубине от 43м до 148м и образовалось за счёт разрывных нарушений, а точнее разлома. Размеры рудного тела по простиранию: мощность 27м, длина 193м. Размеры по падению: мощность 12м, длина 149м. Угол падения 55°. Простирание: Северо-Запад, Юго-Восток.

#### **4.1.2 Вещественный состав руды**

Золотосодержащие руды Суздальского месторождения не отличаются минералогическим разнообразием. Выделяется три группы: главные рудные и жильные, второстепенные и редкие минералы. Редкие минералы по своим субмикроскопическим размерам на обычном микроскопе не диагностируются и определяются только на микрорентгеноспектральном анализаторе или сканирующем электронном микроскопе. Наиболее распространёнными в рудах являются пирит, арсенопирит, марказит, пирротин образующие тонкодисперсные вкрапления размером в первые доли мм. Более крупные выделения сульфидов (до 1 мм) встречаются в брекчиевых рудах. К второстепенным минералам относятся халькопирит, As-Sb-блеклая руда, сфалерит и рутил. Сфалерит характеризуется высокой железистостью (Fe 11,8813,17 вес. %) и содержит обильную эмульсионную вкрапленность халькопирита. Из редких минералов часто в ассоциации с золотом встречаются никелин, виллиамит, ульманит. В протолочках окварцованных и карбонатизированных брекчий встречены единичные мелкие зёрна киновари. Распространёнными жильными минералами являются кварц, кальцит, доломит, серицит-мусковит, и Fe-Mg-хлорит. К второстепенным жильным минералам относятся сидерит, барит, и апатит. В виде экзотических минералов в рудах были встречены гранат, тремолит, локализующиеся в небольших линзах известковистых скарнов на контакте кислых даек и известняков. Минерализованные породы характеризуются довольно ограниченным набором элементов – примесей. Никель, кобальт, ванадий, хром, титан встречаются почти во всех группах пород на уровне десятков г/т. Такие же величины характерны и для свинца и цинка. Отмечаются повышенные содержания вольфрама при больших вариациях в отдельных пробах. Серебро в рудах Суздальского месторождения встречается в концентрациях, не превышающих 3,5 г/т. В количествах до 1,5 г/т встречается таллий. Не очень высокие концентрации характерны для лития (до 61,2 г/т, кларк земной коры 25 г/т). В рудах отмечены повышенные содержания лантана и церия в количестве первых десятков г/т. Содержание мышьяка в минерализованных породах сильно варьирует. В сульфидизированных песчаниках и углеродистых

алевропелитах отмечается более тесная его корреляция с золотом. В окварцованных же породах такой связи не устанавливается. Большое колебание содержания в минерализованных породах отмечается для сурьмы. Платиноиды (платина, палладий и родий) определялись атомно-абсорбционным методом в двух образцах пиритизированных углеродистых алевропелитов и в золотосодержащей полимиктовой брекчии. Содержание этих элементов находится на уровне кларковых величин. Платина, осмий и иридий определялись инструментальным нейтронно-активационным методом. Эти элементы выявлены не были. На месторождении выделяется две основные кристалломорфологические разновидности арсенопирита: тонкоигольчатый и таблитчатый. Тонкоигольчатый арсенопирит часто образует сростания звёздчатой формы в серицитизированных кварц-полевошпатовых песчаниках из пород флишоидно-турбидитового.

#### 4.1.3 Генезис месторождения

Данное месторождение является гидротермальным - образовалось из осадков, циркулирующих в недрах Земли гидротермальных растворов.

Основными рудовмещающими стратифицированными комплексами Суздальского месторождения являются вулканогенно-карбонатно-терригенные породы, относимые к аркалыкской свите (C1v2-3) и известковисто-углеродистые терригенные породы серпуховского яруса (C1s).

Основной источник золотоносных растворов связан с образованием северо-восточной системы разломов и внедрением малых интрузий кунушского комплекса. В этот период образовались, вдоль тектонических нарушений, многочисленные полости отслоения и зоны брекчирования, по которым циркулировали рудоносные растворы, приведшие к окварцеванию и карбонатизации вмещающих пород и отложению сульфидов и золота на благоприятных карбонатных и в меньшей степени углеродистых барьерах. Произошло также частичное перераспределение рудного вещества зоны Андезитовой (появление секущих рудных линз). Горностаевский надвиг в данном процессе выполнял роль экрана (ниже надвига руда не известна), и, возможно, был подводящим для магматических пород и растворов (геофизическая аномалия).

При выводе рудных тел на поверхность в мел - палеогеновое время произошло их частичное разрушение и рассеивание в результате эрозии и формирования окисленных руд в корях выветривания.

## 4.2 Гидрогеологическая характеристика

В 2009-2010гг. проведены поисково-разведочные работы на участках «Западный» и «Северный» Суздальского горно-перерабатывающего комплекса для обеспечения прироста эксплуатационных запасов технической воды. Основной тектонической структурой, в которой находится месторождение,

является Суздальская зона разломов, которая представлена системой субпараллельных тектонических нарушений северо-восточного направления, разделенных линейными тектоническими блоками интенсивно трещиноватых песчаников, алевролитов и известняков. Ширина зоны составляет 700-1300 метров, падение ее юго-восточное под углом 40-60°. Для выявления подземных вод с целью покрытия дефицита водоснабжения, в 2010г. на площади участков «Западный» и «Северный», расположенных в пределах золоторудного месторождения Суздальское, были выполнены поиски, разведка и оценка запасов трещинных подземных вод. В геологическом строении участков «Западный» и «Северный» принимают участие отложения верхне-среднего триаса, каменноугольные и четвертичные отложения. [5]

### **4.3 Геофизическая характеристика**

Геофизические исследования в районе выполнялись на разных стадиях геологического изучения. За это время был выполнен довольно большой объём геофизических работ. На стадии съёмки и общих поисков для решения структурных задач, выделения площадей, перспективных для поисков силикатного никель-кобальтового оруденения, геологического картирования выполнялись разномасштабные площадные работы методами магниторазведки, электроразведки методами ВП, ВЭЗ, ВЭЗ ВП и ЕП, литохимической съёмки. В результате проведения магниторазведки была создана основа для проведения Государственной геологической съёмки, были выявлены многочисленные ореолы мышьяка, меди, цинка и небольшие рудопроявления золота. В результате проведения гравиметрической съёмки были выявлены скрытые под чехлом рыхлых образований интрузивные тела, уточнены контуры и внутреннее строение Семейтауской вулканоплутонической постройки. На стадии поисково-оценочных и разведочных работ проводился комплекс каротажных исследований, включающий методы: рентген-радиометрический каротаж, гамма каротаж. Целью проведённых работ было: выделение в разрезах рудных зон с повышенным содержанием мышьяка – основного спутника золота, литологическое расчленение и массовые поиски урана, определение интервалов повышенной обводнённости и их фильтрационных свойств, определения физических свойств пород, экспрессное определение местоположения рудных интервалов. Для определения пространственного положения ствола скважин проводилась инклинометрия, с шагом 10-20 м. Резистивиметрия выполнялась для определения места притока подземных вод и в первом приближении гидрогеологических параметров водоносного горизонта. [9]

### **4.4 Геохимическая характеристика**

В 1986-88гг. Горностаевская партия АГГЭ (Кудинов И.Ф. и др.) проводит

геологическое доизучение площади листов М-44-76-А,-Б. Основной упор делается на изучение площадей, перекрытых рыхлыми кайнозойскими отложениями. Работы велись с использованием буровых комплексов КГК-100 (с гидротранспортом керна) по сети 500х50м, со сгущением до 250х25м в зонах сочленения разрывных нарушений и до 100х10м на участках развития геохимических ореолов мышьяка, сурьмы, цинка, вольфрама и редких металлов.



## **5 Методика проектируемых работ**

### **5.1 Геологические задачи и методы их решения**

Задачей проектируемых работ является геологическая разведка рудного тела №5 месторождения «Суздальское» с обоснованием подсчета запасов по категории С1, С2 и оценкой прогнозных ресурсов категории Р1. Месторождение «Суздальское» относится к III-ей группе сложности, представляет собой месторождение очень сложного геологического строения, представленное средними и крупными залежами. Распределение оруденения весьма неравномерное, нередко прерывистое. На месторождении будут проводиться геолого-съемочные, гидрогеологические, инженерно-геологические, геохимические, геофизические, горнопроходческие работы, топогеодезические работы, разведочное бурение, отбор проб. Плотность разведочной сети выбрана исходя из инструкции по применению «Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина)» (Таблица 5.1). Размеры рудного тела. Размеры рудного тела по простиранию: мощность 27м, длина 193м. Размеры по падению: мощность 12м, длина 149м. Глубина залегания от 43м до 148м. Была выбрана плотность разведочной сети по категории С<sub>2</sub> 120х120, что подразумевает под собой 120 метров расстояние между профилями, 120 метров расстояние между скважинами. По категории С<sub>1</sub>, плотность разведочной сети 60х60, что подразумевает под собой 60 метров расстояние между профилями, 60 метров расстояние между скважинами. [7]

### **5.2 Геолого-съемочные работы**

Геолого-съемочные маршруты будут проводиться с целью решения конкретных вопросов, возникших в процессе подготовительных, полевых и камеральных работ и для составления разномасштабных геологических карт, а именно:

- картирование геологических границ и структур;
- увязка интрузивных и стратиграфических комплексов.

Густота сети отбора проб при литогеохимических поисках (Таблица 5.2)

При геолого-съемочных работах проводятся маршруты по всему исследуемому участку работ с отбором проб для литогеохимических исследований. Проектом предусматривается пройти маршруты по сети 20\*10, так как масштаб составляет 1:2000. Всего будет построено 34 профилей по 68 пикетов на каждом. Общее количество пикетов составит 2312. Общее количество проб 2312, так как с каждого пикета будет отобрано по 1 пробе.

Таблица 5.1 - Сведения о плотности сетей разведочных выработок, применявшихся при разведке золоторудных месторождений.

Группа месторождения	Характеристика рудных тел	Форма рудных тел	Вид выработок	Расстояние между пересечениями рудных тел выработками (в м) для категорий запасов			
				B		C <sub>1</sub>	
				по простиранию	по падению	по простиранию	по падению
	Средние и крупные сложно построенные минерализованные и жильные зоны, залежи, жилы сложного строения	Залежи	Штреки	-	-	Непрерывное прослеживание	40-60
			Восстающие	-	-	80-120	Непрерывное прослеживание
			Орты, горизонтальные скважины	-	-	10-20	-
			Скважины	-	-	40-60	40-60

Таблица 5.2 - Густота сети отбора проб при литогеохимических поисках.

Масштаб поисков	Расстояние между профилями, м	Расстояние между пробами (шаг опробования), м	Число проб на 1 км <sup>2</sup>
1:200 000	2000	100-50	5-10
1:100 000	1000	100-50	10-20
1:50 000 1:25 000	500 250	50	40
1:10 000	100	50-20	80-250
1:5 000	50	20-10	500-1 000
1:2 000	20	20-10	1000-2000
		10	4000-10 000

### 5.3 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Целями гидрогеологических и инженерно-геологических работ является: прогноз и контроль изменений гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождения в процессе его эксплуатации, изучение возможных водопритоков в скважины, анализ и изучение инженерно-геологической информации месторождения. При поисково-оценочных работах на исследуемом участке будет пробурена 1 гидрогеологическая скважина, глубиной 30 м. Бурение будет проводиться алмазной коронкой, установкой УРБ-2А2 (Рисунок 5.3).



Рисунок 5.3 – Буровая установка УРБ-2А2

### 5.4 Геофизические работы

Основными рудоконтролирующими структурами являются зоны повышенной сульфидной минерализации пород, представленные в большей степени пиритом и арсенопиритом, в меньшей степени сульфидами свинца и цинка. Результаты геофизических исследований в скважинах будут использоваться для экспрессного определения местоположения рудных интервалов. Анализ свойств горных пород и руд в пределах изученных разрезов производится на основе интерпретации материалов каротажа, вынесенных на геолого-геофизические колонки скважин. Целью геофизических работ является получение информации о составе и свойствах геологических объектов, условиях их залегания, а также получение наиболее исчерпывающих обобщенных представлений и оценок состояния геологической среды, прослеживание зон дробления, скрытых элементов структуры, уточнение контуров залежей полезного ископаемого, продуктивных зон и свит, обнаружение слепых залежей между горными выработками. [8]

Поскольку главным промышленным полезным ископаемым является золото, наиболее рациональными методами геофизических исследований являются:

- гамма-картаж – для определения суммарного содержания золота, цинка,

железа и никеля в комплексных рудах;

- электрический каротаж – для выделения и прослеживания зон сульфидной минерализации, электрохимической активности и для изучения околорудного изменения пород, их пористости и трещиноватости;

- инклинометрия – для измерения угла и азимута искривления ствола скважин;

- кавернометрия – для оценки объема при цементировании, выявления изменений сечения ствола и т.п., основанная на измерении поперечного размера скважины.

Комплекс методов каротажа предполагается выполнить с использованием современного скважинного прибора ПРК-4203. Главное преимущество данного прибора – высокая производительность ГИС, за один спуск-подъем со скважинным прибором ПРК-4203 выполняются измерения следующими методами:

- 1) Гамма-каротаж;
- 2) Электрический каротаж;
- 3) Инклинометрия;
- 4) Кавернометрия.

Все вышеперечисленные методы будут проводиться по всему стволу скважины каждый метр, кроме инклинометрии и кавернометрии. Инклинометрия и кавернометрия будут проводиться в процессе бурения скважин через каждые 10 м.

Общая глубина скважин составляет 1416 м. (15 скважин)

Объемы работ на инклинометрию и кавернометрию составит 141,6 п.м. Объем работ на остальные методы составит 1416 п.м.

Планируется 1 выезд на каждую скважину. Абсолютная высота 177 м; коэффициент производительной загрузки 60%. Коэффициент за отклонение от нормальных условий  $K_n = 0,7$  (по опыту работ).

Затраты времени на профилактику приборов дополнительно не предусматриваются. Общее расстояние выездов каротажного отряда на скважины равно 300 км (грунтовые). Подготовительно-заключительные работы (ПЗ) проводятся на базе. Тип каротажной установки (станции) – совмещенная СК-1-74М.

## 5.5 Геохимические работы

Геохимические методы исследований являются составной частью геологоразведочных работ и должны выполняться при поисках, оценке и разведке месторождений цветных металлов.

На стадии поисково-оценочных работ будет проведена литогеохимическая съемка для открытых территорий или глубинной геохимической съемки для площадей с развитым чехлом рыхлых отложений. Масштаб литогеохимической съемки будет составлять 1:2000.

Отбор проб будет проводиться из буровых скважин:

Сам процесс будет производиться методом пунктирной борозды.

- 1) Размеры отобранных кусочков не более 3-4 см;
  - 2) Отобранные кусочки объединяются в одну пробу по каждому интервалу;
  - 3) Масса пробы не должна превышать 200-300 грамм;
  - 4) Пробы будут отбираться по литологическим разностям, и будут проходить анализ на 16 элементов;
  - 5) Интервал опробования составит 10 м.
- Количество проб из буровых скважин составит – 142 пробы ( $1416:10=142$ ).

## 5.6 Разведочное бурение

Целью разведочного бурения является получение сведений о наличии рудного тела и получение данных об условиях залегания рудного тела в недрах и установления истинной мощности рудного тела, а также распределения полезного компонента. (Таблица 5.6.1)

Согласно инструкции ГКЗ при стадии С<sub>2</sub> предполагается бурение разведочных скважин по разведочной сети 120x120, при стадии С<sub>1</sub> бурение разведочных скважин по разведочной сети 60x60. Для пересечения истинной мощности рудного тела скважины будут буриться под углом к горизонту.

Проходка наклонных буровых скважин до глубины 180 м, будет осуществляться колонковым способом. Всего будет пройдено 15 скважин. (Таблица 5.6.2). С учетом поставленных задач, особенностей геологического строения минерализованной зоны и принятого проектом конечного диаметра бурения (59мм) целесообразней будет производить бурение колонковым способом. Бурение будет производиться буровой установкой УРБ-2А2.

Таблица 5.6.1 - Расчёт производительности на буровых работах.

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	Объем (величина показателя)
1	Объем бурения	м	1416
2	Затраты времени, в т.ч.:	ст-см	425,767
2,1	Бурение	ст-см	300,907
2,2	Сопутствующие работы	ст-см	143,76
2,3	МДП	ст-см	18,9
3	Количество ст-см в 1 месяце при непрерывной работе (по условию)	ст-см	102
4	Количество ст-мес работы	ст-мес	3
5	Производительность в месяц	м/мес	472

Таблица 5.6.2 - Реестр буровых скважин

Номер скважины	Угол бурения (°)	Глубина (м)	Мощность	Примечания
			рудного тела, м	
Скважина 1	80	63	0	Пройденная, безрудная
Скважина 2	90	57	3,9	Пройденная, рудная
Скважина 3	90	53	4,3	Пройденная, рудная
Скважина 4	80	62	0	Пройденная, безрудная
Скважина 5	80	180	0	Пройденная, рудная
Скважина 6	80	168	0	Пройденная, рудная
Скважина 7	80	75	0	Проектная, безрудная
Скважина 8	80	60	0	Проектная, безрудная
Скважина 9	90	55	4,1	Проектная, рудная
Скважина 10	80	56	0	Проектная, безрудная
Скважина 11	80	73	0	Проектная, безрудная
Скважина 12	80	114	13,4	Проектная, рудная
Скважина 13	80	115	11,6	Проектная, рудная
Скважина 14	80	112	9,7	Проектная, рудная
Скважина 15	80	173	0	Проектная, безрудная
Итого		1416		

## 5.7 Опробование

На участке работ предусмотрены четыре вида опробования:

Химическое – проводится с целью определения химического состава исследуемого материала и содержания в нем полезных и вредных компонентов.

Технологическое – проводится с целью выявления технологических свойств минерального сырья; степени обогатимости, сортировки, плавкости. В результате устанавливается рациональная схема и технологический режим переработки ПИ.

Минералого-петрографическое опробование проводится для определения минералогического состава и структурно-текстурных особенностей пород.

Опробование техническое — система операций, которые производятся с целью изучения физических свойств полезного ископаемого

Процесс опробования твердых полезных ископаемых в общем случае разделяется на три основных звена:

- 1) Отбор проб от естественного/искусственного обнажения или из массы добытого полезного ископаемого;
- 2) Обработка материала пробы с целью его подготовки для испытания;
- 3) Испытание пробы (анализ, измерения, комплексные исследования).

#### Отбор проб

В зависимости от вида и типа работ различают следующие виды отбора проб: - отбор проб из скважин для химических исследований;  
- отбор проб для минералого-петрографических исследований;  
- отбор проб для определения физико-механических свойств руд и пород;  
- отбор проб для технологических исследований.

#### Отбор проб из скважин для химических исследований

Опробование керна будет производиться каждый метр по рудному телу (47 проб) и каждые 2,0 м по вмещающим породам (685 проб). В пробу идет половина керна, расколотого на керноколе по длинной оси, другая половина оставляется в качестве дубликата. Таким образом, по всем скважинам будет отобрано 732 пробы (47+685). [5]

#### Отбор проб для минералого-петрографических исследований

Минералого-петрографические опробования включают в себя:

- изучение гранулометрического состава и карбонатности пород;
- определение вещественного состава руд и вмещающих пород.

На месторождении целесообразно проводить отбор с каждой рудной скважины, по 1 пробе по каждому 1 метру по рудному телу (47 проб) и по 1 пробе с зальбандов (12 проб). По результатам исследований будут установлены основные минералы носители золота, химический состав минералов, пробность золота в минералах-носителях. [10]

#### Отбор проб для технологических исследований

Для изучения характера распределения полезных компонентов, форм нахождения золота, его размерности и минеральных ассоциаций, и изучения технологических свойств руд предусматривается технологическое опробование. Расчет начального веса технологической пробы по скважинам будет производиться по формуле (5.7):

$$Q = \frac{1}{4} * \frac{\pi * D_k^2}{4} * l * \frac{n}{100} * d = 0,62 \text{ г/т} \quad (5.7)$$

где,  $D_k$  – диаметр керна, 54 мм (5,4 см);

$L$  – длина секции опробования, 100 см;

$n$  – процент выхода керна, 90%;

$d$  – объемная масса руды, 2,74 г/см<sup>3</sup>



$$Q = \frac{1}{4} * \frac{3,14 * 5,4^2}{4} * 100 * \frac{90}{100} * 2,74 = 14,1 \text{ г/т}$$

Всего керновых проб из 15 скважин: 732 проб

Итого по скважинам:  $732 * 14,1 = 10321,2 \text{ кг}$ . Всего для технологических исследований будет отобрано 10 т 321,2 кг.

#### Обработка проб

Обработка проб заключается в подготовке материала, взятого из скважин, к лабораторным исследованиям. Обработка пробы состоит в чередовании операций измельчения, перемешивания и сокращения, выполняемых по определенным правилам, обеспечивающим сохранение представительности пробы в конечном материале.

Всего будет обработано: керновых проб – 732 проб; Общее количество проб на дробление и измельчение – 732 проб. Конечный вес проб исчисляется по формуле Р. Чечетта (5.7.1):

$$Q = Kd^2 \quad (5.7.1)$$

Таблица 5.7.2 - Количество делений проб, соответствующих весу полученных проб

Полученный вес, кг	Кол-во делений	Окончательный вес, гр
<0,75	0	<750
>0,75 <1,5	1	375 - 750
>1,5 <3,0	2	375 - 750
>3,0 <6,0	3	375 - 750
>6,0 <12,0	4	375 - 750

Измельчение проб производится обычно механическим способом с помощью дробилок различного типа.

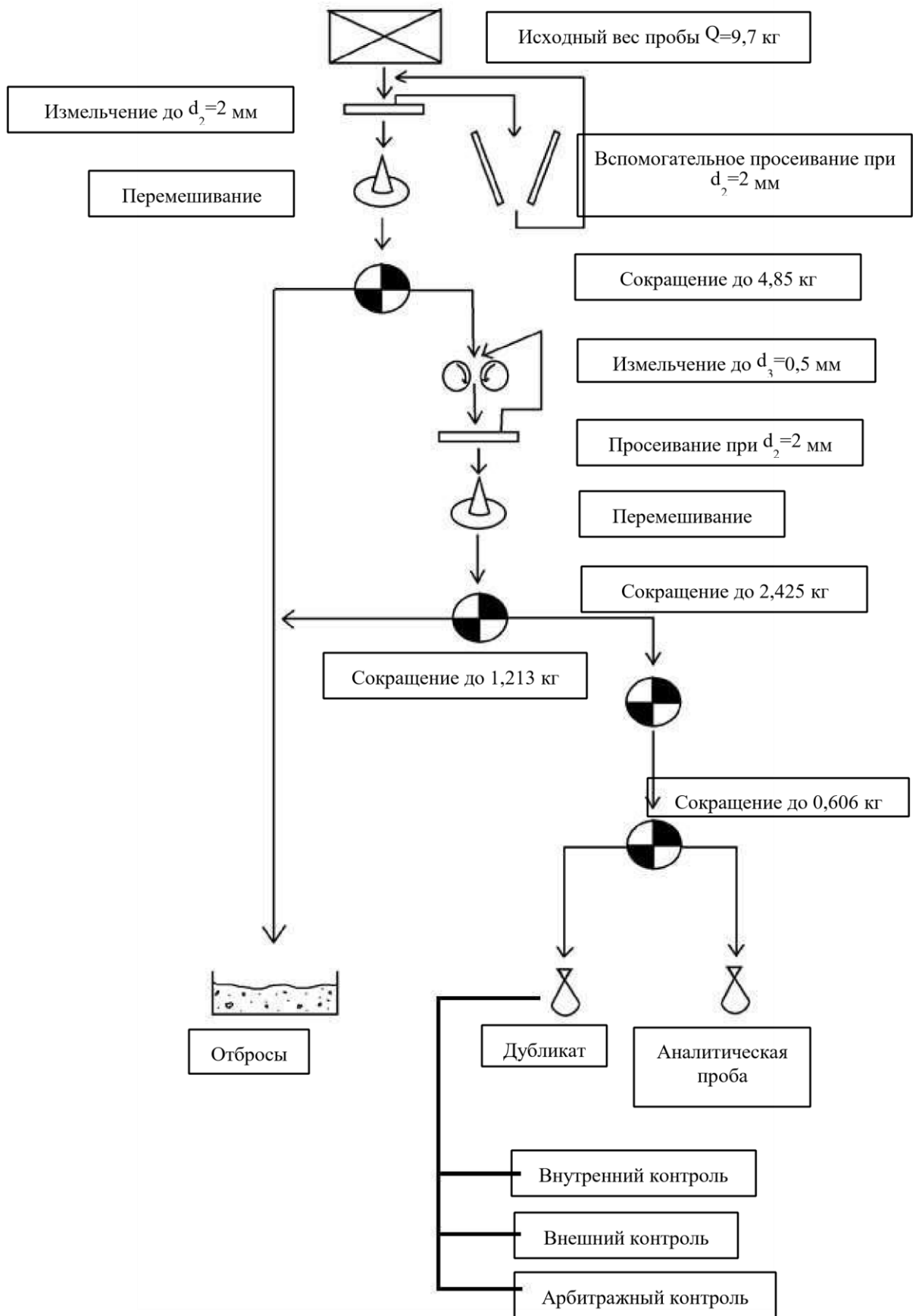


Рисунок 5.7.3 - Схема обработки керновых проб

## 5.8 Лабораторные исследования

Виды анализов: спектральный, пробирный, групповой.

На спектральный анализ будет направлено 732 проб (все керновые пробы)

Химический анализ является основным для подсчета запасов руды и заключенного в ней металла. На химический анализ проектом будут отправлены 59 проб (с каждой рудной скважины, по 1 пробе по каждому 1 метру по рудному телу 47 проб и по 1 пробе с зальбандов 12 проб). Масса проб 500-100 г.

Пробирный анализ применяется только для определения в пробах содержания благородных металлов. Очень точный вид исследования – устанавливает содержание благородных металлов порядка 1 г/т. Количество проб пробирного анализа составляет вычетом 5% от общего количества химических проб. Таким образом, количество проб на пробирный анализ составит 696 пробы (732-5%).

Так же при лабораторных методах отбираются и групповые пробы, которые позволяют определить другие полезные компоненты и вредные примеси такие как мышьяк, углерод, глинозем, сурьма и др. Групповые пробы отбираются в одном экземпляре из каждой скважины. Таким образом, групповые пробы составят: 15 скважин = 15 проб.

Внутренний контроль выполняется лабораторией, проводившей рядовые анализы проб, и служит для выявления случайных погрешностей. Внешним контролем проверяется не только качество работы основной лаборатории, но и правомерность выбранного метода анализа. Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечивать представительность выборки по каждому классу содержаний золота и меди. На внутренний и внешний контроль будет отправлено по 77 проб. Должно быть отправлено 5% рядовых проб  $((732+59+20+732)/5\%=77$  проб).

## 5.9 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы будут выполняться с целью обеспечения:

- 1) Топографической съемки поверхности месторождения и его района;
- 2) Выноски в натуру и привязки пройденных скважин.

Всего предусматривается вынести в натуру и привязать:

- выноска и привязка 15 скважин;

Определение координат пунктов съемочной сети и пикетов тахеометрической съемки будут производиться электронным тахеометром TCR-405, который автоматически вычисляет и записывает их на встроенную память, контроль определения координат пунктов съемочной сети проводился при помощи GPS-SR530. Плановое положение точек определяется из теодолитных ходов 1:1000 точности. Длины ходов, угловые и линейные невязки не превышают инструктивных допусков. Высотное положение пунктов определяется из

тригонометрического нивелирования и контролируется вставкой по базовой линии прибором GPS-SR530. Высотные невязки в ходах не превышают допуска.

Процесс камеральных работ будет осуществляться по схеме:

- передача данных из электронных инструментов в персональный компьютер;

- обработка полевых данных в лицензионных программах Leica Survey Office, MICROMINE;

- построение горизонталей, создание цифровой модели местности;

- составление карт на бумажных и электронных носителях.

Программный пакет Leica Survey Office позволяет выполнить обмен данными между внутренней памятью прибора и персональным компьютером. Формат GSI обеспечивает совместимость различных модификаций электронных тахеометров. Программное обеспечение гарантирует обмен данными между внутренней памятью прибора или картой памяти и персональным компьютером. Программа так же предназначена для составления и редактирования кодовых листов, с которыми работают приборы фирмы Leica Geosystems. Программное обеспечение поддерживает передачу системного программного обеспечения, системных языков, прикладных программ и файлов для конфигураций приборов из персонального компьютера в тахеометр. Позволяет просматривать общую информацию, системную среду и инсталлированные прикладные программы подключенного к ПК прибора.

## **6 Охрана недр и окружающей природной среды**

Не позднее трех месяцев после завершения работ требуется восстановление в прежнем виде (рекультивация) всех буровых площадок, дорог, где не планируются добычные работы.

Для предотвращения загрязнения почвы токсичными реагентами промывочных растворов предусматривается:

1) Использовать для приготовления промывочных жидкостей химические реагенты и добавки, обеспечивающие устойчивость стенок скважин, увеличивающие скорость проходки, сокращающие диаметр скважин близким к номинальному диаметру колонки и обеспечивающие простоту приготовления;

2) Ежедневно производить замеры параметров бурового раствора, очищать желоба от шлама. Замену промывочных растворов производить с помощью водовозки, с вывозом негодного раствора в специально отведенные органами санитарного надзора места. Категорически запрещается слив использованного промывочного раствора в открытые источники и непосредственно на почву.

С целью предотвращения попадания промывочных растворов в грунтовые воды предусматривается тампонаж башмака и устья скважины, применение обсадных труб и специальный тампонаж или цементация водопоглощающих грунтов. Все буровые агрегаты обеспечиваются ящиками для сбора ветоши, емкостями и поддонами.

Бытовые и производственные отходы собираются в специальные контейнеры и отвозятся в места, согласованные с органами санитарной службы.

По окончании работ оборудование и конструкции вывозятся, скважины ликвидируют согласно правилам ликвидационного тампонажа. Рекультивации подлежат все земли, нарушенные в результате геологоразведочных работ.

## 7 Охрана труда и техника безопасности

Все работники, поступающие на работу, должны пройти медицинский осмотр. К самостоятельной работе допускаются лишь после прохождения обучения и сдачи экзаменов по профессии и технике безопасности.

К буровым работам допускаются лица не моложе 18 лет. Буровая бригада может начинать работу только при наличии ГТН и оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. При приемке смены проверяется исправность оборудования, состояние буровой вышки, наличие технической документации.

Буровые вышки монтируются на расстоянии не менее полуторной высоты вышки от производственных и жилых помещений. На рабочей площадке должны быть отведены места для разгрузки оборудования и материалов.

Инструмент выбраковывается в установленные сроки. Бурильная колонна осматривается при каждом ее подъеме на поверхность.

При использовании полуавтоматических элеваторов, бурильщик отпускает элеватор после ухода помощника от устья скважины. Работы по ликвидации аварий будут производиться только под руководством бурового мастера.

При осмотре и ремонте оборудования приводы должны выключаться.

Буровые насосы должны быть опрессованы на полуторное расчетное давление, но не выше максимального рабочего давления, указанного в техническом паспорте. О результате опрессовки составляется акт.

К обслуживанию электрических установок будут допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинские освидетельствование и получившие удостоверение с присвоением квалификационной группы по технике безопасности.

Должны быть проведены следующие виды инструктажей:

Вводный инструктаж – при устройстве на работу;

Первичный - на рабочем месте проводится до того, как сотрудник начнёт работать самостоятельно;

Внеплановый – при перерыве в работе более 30 календарных дней;

Повторный инструктаж проводится раз в 6 месяцев;

Целевой будет проводиться при проведении одноразовых работ и ликвидации последствий стихийных бедствий и аварий.

## 8 Подсчет ожидаемых запасов

Подсчет запасов будет производиться методом геологических блоков. Данным проектом при подсчете запасов выбран метод геологических блоков. Метод геологических блоков – сущность метода состоит в том, что рудное тело расчленяется на ряд блоков и подсчет запасов ведется по каждому блоку отдельно. Расчленение рудного тела на блоки проводится по следующим признакам:

- а) по степени разведанности отдельных блоков по категории запасов;
- б) по принципу сортов и типов руд;
- в) по условиям будущей отработки.

Для подсчета запасов рудного тела в зависимости от угла падения проектируется на горизонтальную и вертикальную плоскость.

Площадь для дальнейшего расчета будет составлять по двум блокам:

Бл-I-C1 составляет 7200 м<sup>2</sup>

Бл-II-C2 составляет 14460 м<sup>2</sup>

Подсчет запасов полезного ископаемого и полезного компонента (таблица 8)

Данные числа были выявлены по специальной формуле для подсчета запасов, общая площадь рудного тела (1):

$$S_{\text{Бл-I-C1}} \quad (1)$$
$$S = a * b$$

, где S – площадь, a, b – стороны;

$$S = a * b = 1200 * 600 = 7200 \text{ м}^2$$

$$a = 2,4 * 50 = 120$$

$$b = 1,2 * 50 = 60$$

S Бл-II-C2

$$S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 30 * 220 = 14460 \text{ м}^2$$

$$S_1 = a * b = 3630$$

$$a = 0,6 * 50 = 30$$

$$b = 2,42 * 50 = 121$$

$$S_2 = a * b = 3630$$

$$a = 0,6 * 50 = 30$$

$$b = 2,42 * 50 = 121$$

$$S_3 = a * b = 3600$$

$$a = 0,6 * 50 = 30$$

$$b = 2,4 * 50 = 120$$



$$S4 = a*b=3600$$

$$a=0,6*50=30$$

$$b=2,4*50=120$$

Находим среднюю мощность тела по формуле (2):

$$M_{cp} = m_1 + m_2 + \dots / n \quad (2)$$

, где  $M_{cp}$  – средняя мощность, м;  $m_1, m_2$  – мощность по отдельным замерам в контуре подсчетов запасов, м;  $n$  – кол-во мощностей;

Высчитываем среднее содержание компонентов по формуле (3):

$$C_{cp} = c_1 + c_2 + \dots / n \quad (3)$$

, где  $C_{cp}$  – среднее общ содержание,  $c_1, c_2$  – содержание по выработкам,  $n$  – кол-во выработок;

Далее вычисляем объем тела полезного ископаемого по формуле (4):

$$V = S * m_{cp} \quad (4)$$

, где  $V$  - объем тела, м<sup>3</sup>;  $S$  - площадь, м<sup>2</sup>;  $m_{cp}$  – средняя мощность;

Далее находим запасы руды по формуле (5):

$$Q = V * d_{cp} \quad (5)$$

, где  $Q$  – запасы руды, т;  $V$  - объем тела, м<sup>3</sup>;  $d_{cp}$  – ср. плотность руды, т/м<sup>3</sup>;

И находим запасы металла для Au по формуле (6):

$$P = \frac{Q * C_{cp}}{1000} \quad (6)$$

, где  $P$  - запасы компонентов руды, т;  $C_{cp}$  – среднее содержание;

Бл-I-C1

$$M_{cp} = 3,9 + 4,3 + 4,1 + 13,4 + 11,6 + 9,7 / 6 = 7,83 \text{ м}^3$$

$$C_{cp} = 1,1 + 1,3 + 1,2 + 1,6 + 1,4 + 1,5 / 6 = 1,35 \text{ г/т}$$

$$V = S * m_{cp} = 7200 * 7,83 = 56376 \text{ м}^3$$

$$Q = V * d_{cp} = 56376 * 2,74 = 154470,24 \text{ т}$$

$$P = Q * C_{cp} / 1000 = 154470,24 * 1,35 / 1000 = 208,5 \text{ кг}$$

Бл-II-C2

$$M_{cp} = 3,9 + 4,3 + 4,1 + 13,4 + 11,6 + 9,7 / 13 = 3,61 \text{ мЗ}$$

$$C_{cp} = 1,1 + 1,3 + 1,2 + 1,6 + 1,4 / 13 = 0,62 \text{ г/т}$$

$$V = S * M_{cp} = 14460 * 3,61 = 52200 \text{ мЗ}$$

$$Q = V * d_{cp} = 52200 * 2,74 = 143029,6$$

$$P = Q * C_{cp} / 1000 = 143029,6 * 0,62 / 1000 = 88,67 \text{ кг}$$

Подсчет прогнозных ресурсов.

Прогнозные ресурсы полезного ископаемого оцениваются в пределах рудо перспективных территорий и отдельных месторождений на основе геологических предпосылок, выявленных в процессе геологических предпосылок, выявленных в процессе геологического и других видов картирования и при геофизических и геохимических исследованиях. Сведения о прогнозных ресурсах учитываются при планировании поисково-оценочных и разведочных работ.

Расчет ожидаемых прогнозных ресурсов категории  $P_1$  производится по формуле (7):

$$Q = L_x * L_y * L_z * C_m * d / 1000 \quad (7)$$

где, Q-прогнозные ресурсы категорий  $P_1$ ;

$L_x$ -прогнозная длина по простиранию (м);

$L_y$ -прогнозная длина по падению;

$L_z$ -прогнозная мощность рудного тела (м);

$C_m$ -прогнозное содержание, в г/т;

d-объемный вес 2,74 кг/м<sup>3</sup>.

Расчет:  $Q = (193 * 20 * 1,2 * 0,7 * 2,74) / 1000 = 18.130 \text{ кг} = 8,88\%$

Таблица 8- Подсчет запасов полезного ископаемого и полезного компонента.

Блок №	Площадь S (м <sup>2</sup> )	Средняя мощность (м)	Объем блока V (м <sup>3</sup> )	Объемная масса d (г/см <sup>3</sup> )	Запасы полезного ископаемого Q	Среднее содержание полезного компонента C (г/т)	Запасы полезного компонента P (кг,г) (золото)
Бл-I-C <sub>1</sub>	7200	7,83	56376	2,74	154470,24	1,35	208,5
Бл-II-C <sub>2</sub>	14460	3,61	52200	2,74	143029,6	0,62	88,67

Таблица 8.1 – Среднее содержание и мощность тел.

№ Блока	Номер выработок	Мощность рудного тела (м)	Содержание полезного компонента (г/т)
Бл-I-C <sub>1</sub>	Скважина-2	3,9	1,1
	Скважина-3	4,3	1,3
	Скважина-9	4,1	1,2
	Скважина-12	13,4	1,6
	Скважина-13	11,6	1,4
	Скважина-14	9,7	1,5
Среднее содержание по Бл-I-C <sub>1</sub>		7,83	1,35
Бл-II-C <sub>2</sub>	Скважина-2	3,9	1,1
	Скважина-3	4,3	1,3
	Скважина-5	-	-
	Скважина-6	-	-
	Скважина-7	-	-
	Скважина-8	-	-
	Скважина-9	3,9	1,1
	Скважина-10	-	-
	Скважина-11	-	-
	Скважина-12	13,4	1,6
	Скважина-13	11,6	1,4
	Скважина -14	9,7	1,5
	Скважина-15	-	-
Среднее содержание по Бл-II-C <sub>2</sub>		3,61	0,62

Подсчитывая запасы на нашем участке, можем оценить наши запасы металла на сумму по текущему курсу в 9 956 200 000 тенге, что в долларовом эквиваленте по курсу 443 выходит на 22 474 492,1\$.

## 9 Смета на производство геологоразведочных работ

Таблица 9.1- Сводный расчет сметной стоимости ГРР

№	Наименование видов работ и затрат	Ед.изм.	Объем работ	Сметная стоимость единицы, работ, тенге	Общая сметная стоимость единицы работ, тенге
<b>А.</b>	<b>Собственно ГРР</b>				
<b>1</b>	Проектирование и предполевая подготовка	1 мес.	1	8 905 542	8 905 542
<b>2</b>	Полевые работы				
	Геохимические работы				
	Отбор геохимических проб из скважин	проба	1416	1492	2112672
	Гидрогеологические работы	-	-	-	-
	Бурение гидрогеологической скважины	1 п.м.	30	27 980	839400
	МДП самоходного бурового агрегата	1 МДП	1	35 401	35 401
	Измерение уровня воды в скважине электроуровнемером	1 замер	1	1 540	1 540
	Отбор проб воды из скважины	проба	1	17 626	17626
	Буровые работы				
	Колонковое бурение глубиной до 400 м и d до 79 мм	п.м.	1416	31 190	44 165 040
	Инклинометрия скважин	п.м.	141,6	1300	184080
	Сопутствующие работы	Ст/см	143,76	4 500	6469220
	МДП	Ст/см	18,9	50 000	945000
<b>3</b>	Опробование				
	Отбор проб для минеральнопетрографических исследований	проба	59	10 000	590000
	Отбор проб для определения физико-механических свойств руд	проба	20	3400	68000
	Отбор проб для технологических исследований	проба	1	2 260 855	2 260 855
	Отбор проб из буровых скважин (керновые)	100м	7,32	263 491	1928754
	Топографический работы				
	Привязка точек	10 точек	1,5	11711	17566,5

Продолжение Таблицы 9.1 - Сводный расчет сметной стоимости ГРР

№	Наименование видов работ и затрат	Ед.изм.	Объем работ	Сметная стоимость единицы, работ, тенге	Общая сметная стоимость единицы работ, тенге
	Геофизические работы				
	ГК+КС+ПС	п.м.	1416	1 300	1840800
	Кавернометрия	п.м.	141,6	1 100	155760
	Итого полевых работ				616317
	Организация полевых работ (1,0% от строки Итого полевых работ)	тенге			616317
	Ликвидация полевых работ (0,8% от строки Итого полевых работ)	тенге тенге			616317 493054
<b>4</b>	Лабораторные работы				
	Спектральный анализ	анализ	732	4200	3074400
	Химический анализ	анализ	59	4200	247800
	Пробирный анализ	анализ	696	5500	3828000
	Групповой анализ	анализ	15	25 342	380130
	Внутренний контроль	анализ	77	4000	308000
	Внешний контроль	анализ	77	12000	924000
	Арбитражный анализ	анализ	77	12000	924000
	Итого лабораторных работ				9704330
	Камеральные работы (35% от итога полевых работ)	тенге	-	-	21571100,1
	Итого собственно ГРР	тенге			102922057
<b>Б.</b>	Сопутствующие работы				
	Временное строительство (5% от итога полевых работ)	тенге	-	-	3081585,72
	Транспортировка грузов и персонала, (20% от итога временного строительства и полевых работ)	тенге			12942660
	Полевое довольствие, 11 % от итога собственно ГРР	тенге			11321426,27
	Производственные командировки, 2.7 % от итога полевых работ	тенге			1664056,29
	Рецензии, консультации, 0,3% от итога собственно ГРР	тенге			308766,17
	Резерв, 10% от итога собственно ГРР	тенге			10292205,7
	Охрана окружающей среды, 5% от итога полевых работ	тенге			3081585,73
<b>5</b>	Итого сопутствующие работы	тенге			42692285,8
	ВСЕГО по смете	тенге			145614342,8
	НДС 12 %				17473721,14
<b>6</b>	Всего с учетом НДС				128140621,66

## 10 Расчет эффективности геологоразведочных работ

Эффективность капиталовложений равна сумме всего с учетом НДС/разведанные запасы полезных ископаемых.

$\Theta = 128\,140\,621 / 297,2 = 431\,159,621$  тенге за 1 кг золота и 431,159 тенге за 1 грамм золота.

Месторождение Суздальское является экономически эффективным и перспективным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломной работы было провести геологическую разведку рудного тела №5 золоторудного месторождения Суздальское с обоснованием подсчета запасов по категориям С1, С2 и оценкой прогнозных ресурсов категории Р1. Задачами перед проектируемыми работами было: уточнение геологического строения территории, выявления уточнения расположения и формы интрузивов, выявление и оконтуривание зон метасоматически измененных пород, определение местоположения потоков рассеяния полезных компонентов, определение возможного залегания рудных тел.

Были изучены тектоническое, стратиграфическое состояние рудообразования месторождения, выявление закономерности локализации руды, выделения строения рудных тел и рудных зон.

Были проведены: геолого-съёмочные, гидрогеологические, инженерно-геологические, геохимические, геофизические, топогеодезические работы, разведочное бурение, отбор проб, лабораторные исследования, оценка запасов.

Все работы проводились в соответствии правил труда и техник безопасности. Запасы руд были подсчитаны методом геологических блоков. Запасы руд составили в размере 297,2 кг. Оценка прогнозных ресурсов составила 18,13кг. Оценочная стоимость запасов металла составила при текущем курсе в районе 9 956 200 000 тенге, что в долларовом эквиваленте по курсу 443 выходит на 22 474 492,1\$.

Сметная стоимость, затратная часть геологоразведочных работ составила всего 128 140 621 тенге, чтократно меньше добытых руд, что подтверждает рентабельность месторождения.

Все задачи и требования проекта были выполнены и месторождения является весьма рентабельным и перспективным.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бирюков В.И. «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых». - МОСКВА: «НЕДРА», 1967. - 35с
- 2 Бирюков В.И. «Рациональная сеть предварительной разведки». - МОСКВА: «НЕДРА», 1967. - 56с
- 3 Быбочкин А.М. «Основы геологии и разведочного дела». Госгортехиздат, 1960. - 97с
- 4 Войткевич Г.В. «Краткий справочник по Геохимии». - МОСКВА: «НЕДРА», 1977. - 129с
- 5 Каменский Г.И. «Поиски и разведка подземных вод». ГОСГЕОЛИЗДАТ, 1947. - 241с
- 6 Башлык С.М., Загибайло Г.Т. «Бурение скважин». «НЕДРА», 1983. - 44с
- 7 Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина). - Кокшетау, 2005. - 131с
- 8 Справочник молодого специалиста «Поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых», 2012. - 28с
- 9 Справочник молодого геолога «Охрана труда и техника безопасности»
- 10 Методические рекомендации по опробованию при проведении средне- и мелкомасштабных полевых работ
- 11 Аршамов Я.К. Бекботаева А.А. Дипломное проектирование (инструкция по составлению дипломного проекта). Методические указания. - КазННТУ. 2022

# Приложение А

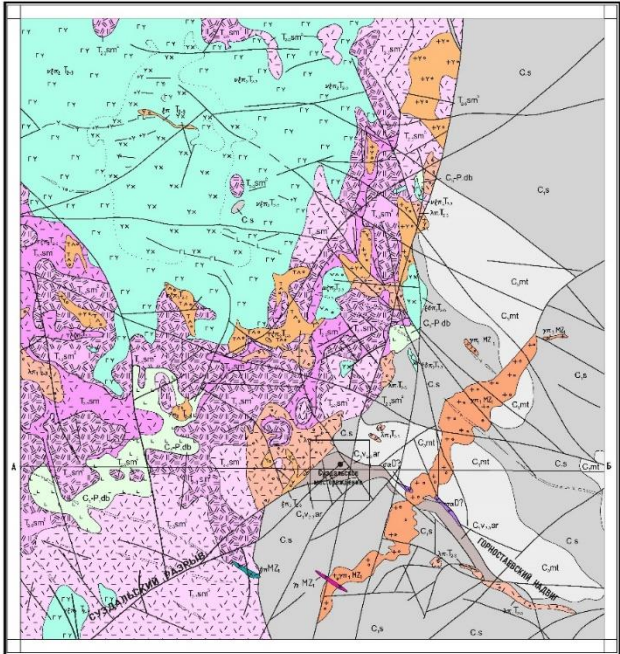
## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

РАЙОНА РАБОТ

Масштаб 1:50000

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

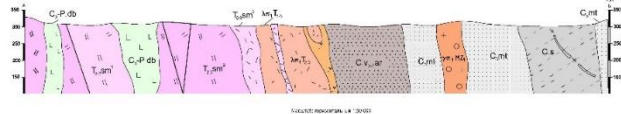
СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА	ЭТАЖ	КОЛОНКА	УГЛУБЛЕНИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД
ТРИАСОВАЯ СЕРИЯ	IV	Триасовый известняк	0-20	Триасовый известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	III	Триасовый известняк	20-40	Триасовый известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	II	Триасовый известняк	40-70	Триасовый известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	I	Триасовый известняк	70-90	Триасовый известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	0	Триасовый известняк	90-100	Триасовый известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
ЮРТАСОВАЯ СЕРИЯ	IV	Юртовский известняк	100-110	Юртовский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	III	Юртовский известняк	110-130	Юртовский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	II	Юртовский известняк	130-150	Юртовский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	I	Юртовский известняк	150-160	Юртовский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	0	Юртовский известняк	160-170	Юртовский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
СРЕДНИЙ ПЕРМЬ	IV	Средний пермский известняк	170-180	Средний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	III	Средний пермский известняк	180-200	Средний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	II	Средний пермский известняк	200-250	Средний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	I	Средний пермский известняк	250-260	Средний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	0	Средний пермский известняк	260-270	Средний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
НИЖНЯЯ ПЕРМЬ	IV	Нижний пермский известняк	270-280	Нижний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	III	Нижний пермский известняк	280-300	Нижний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	II	Нижний пермский известняк	300-350	Нижний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	I	Нижний пермский известняк	350-400	Нижний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.
	0	Нижний пермский известняк	400-450	Нижний пермский известняк, желтоватый, мелкозернистый, слабо пористый, с остатками морской фауны.



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Символы скважин:**
  - ЛСМ – Гидрометрическая скважина
  - ЛП – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛД – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛВ – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛБ – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛГ – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛД – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛВ – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛБ – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛГ – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛД – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛВ – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛБ – Гидрометрическая скважина с датчиком
  - ЛГ – Гидрометрическая скважина с датчиком
- Символы геологических объектов:**
  - С – Геологический объект
  - См – Геологический объект
  - Сп – Геологический объект
  - Спб – Геологический объект
  - Спд – Геологический объект
  - Спт – Геологический объект
  - Спс – Геологический объект
  - Спд – Геологический объект
  - Спт – Геологический объект
  - Спс – Геологический объект
- Символы геологических процессов:**
  - Т – Тектонический процесс
  - П – Полюс
  - М – Магнетический процесс
  - Л – Литологический процесс
  - В – Вертикальный процесс
  - С – Селективный процесс
  - Д – Диффузионный процесс
  - А – Адвективный процесс
  - К – Конвективный процесс
  - Р – Радиационный процесс
  - Л – Лавинный процесс
  - Д – Диффузионный процесс
  - А – Адвективный процесс
  - К – Конвективный процесс
  - Р – Радиационный процесс
  - Л – Лавинный процесс
- Символы геологических объектов:**
  - Л – Литологический объект
  - В – Вертикальный объект
  - С – Селективный объект
  - Д – Диффузионный объект
  - А – Адвективный объект
  - К – Конвективный объект
  - Р – Радиационный объект
  - Л – Лавинный объект

### РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б



Дипломная работа				
№ п/п	Ф.И.О.	Страна	Год	Итого
1	Степанов А.	РФ	2024	150
2	Степанов А.	РФ	2024	150
Итого: 300				

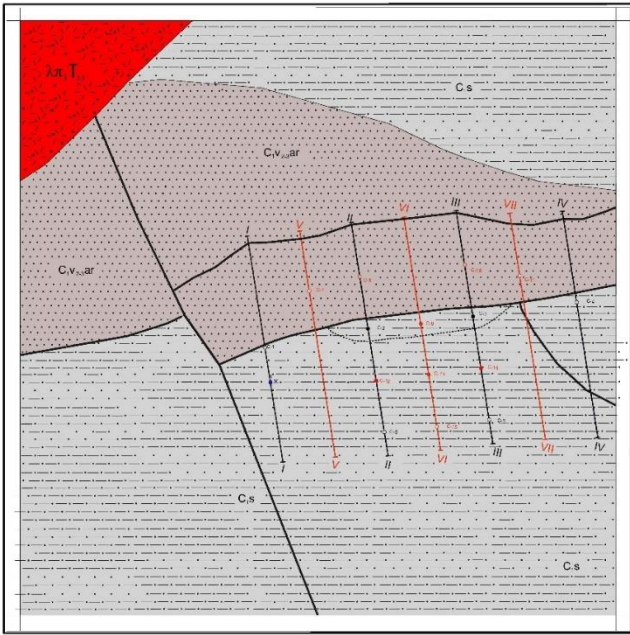
Приложение А.1. Рисунок – Геологическая карта района работ. Масштаб 1:50000

# Приложение Б

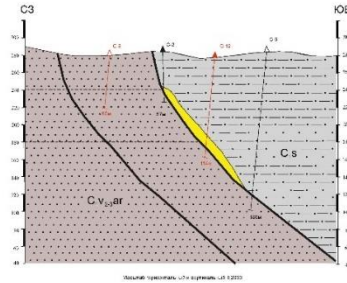
## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

МЕСТОРОЖДЕНИЯ СУЗДАЛЬСКОЕ

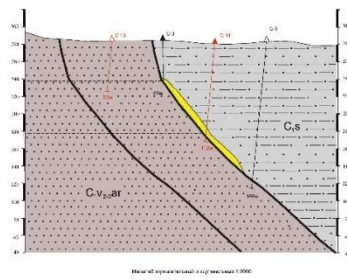
Масштаб 1:2000

























### ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ПРОФИЛЮ II-III



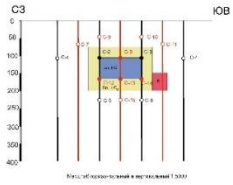
### ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ПРОФИЛЮ III-III'



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  C1s: Климатический пояс (Северный полюс, Южная Земля, Восточная Земля, Южная Земля, Южная Земля)
-  C1v, ar: Среднеземельная равнина, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1s: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля
-  C1v, ar: Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля, Южная Земля

### СХЕМА БЛОКИРОВКИ И КАТЕГОРИЗАЦИИ ЗАПАСОВ С ПРОЕКЦИЕЙ РУДНОГО ТЕЛА НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ПЛОСКОСТЬ



Дипломная работа				
Имя Фамиль	Группа	Факультет	Кафедра	Специальность
Иванов И.И.	Гео-01	Геологический	Геология	Географическое картографирование
Иванов И.И.	Иванов И.И.	Иванов И.И.	Иванов И.И.	Иванов И.И.
Географическая карта				2024

Приложение Б.2. Рисунок – Геологические разрезы по профилю 2-2,3-3, Геологическая карта. Масштаб 1:2000



**ОТЗЫВ  
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект Садыкова Абылая

ОП 6В07202 - Геология и разведка месторождений  
полезных ископаемых

Тема: ««Геологическая разведка золоторудного месторождения  
Суздальское»

Дипломный проект состоит из введения, заключения и десяти глав.

Составлен проект на геологическую разведку рудного тела №5 золоторудного месторождения Суздальское с обоснованием подсчета запасов по категориям С1, С2 и оценкой прогнозных ресурсов категории Р1.

В ходе работы выполнены такие задачи, как: ознакомление с геологическим строением изучаемой территории, расположением и формами интрузивов, зонами метасоматически измененных пород, с местоположением потоков рассеяния полезных компонентов.

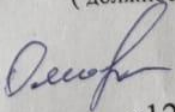
Были изучены тектонические, стратиграфические особенности месторождения, выявлены закономерности локализации руды.

Были проведены: геолого-съёмочные, гидрогеологические, инженерно-геологические, геохимические, геофизические, топогеодезические работы, разведочное бурение, отбор проб, лабораторные исследования, была проведена оценка запасов.

Тема дипломного проекта раскрыта полностью и составлена в соответствии со всеми требованиями.

Дипломный проект Садыкова Абылая может быть рекомендован к защите, с присвоением ему степени бакалавра по ОП 6В07202 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

**Научный руководитель:**  
Ассоц. профессор, доктор PhD,  
(должность, уч. степень, звание)

 Омарова Г.М.  
«12» июня 2024 г.

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Садыков Абылай Дмитриевич

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Проект на разведку золоторудного месторождения Суздальское

**Научный руководитель:** Гульнара Омарова

**Коэффициент Подобия 1:** 10.1

**Коэффициент Подобия 2:** 2.4

**Микропробелы:** 12

**Знаки из других алфавитов:** 7

**Интервалы:** 0

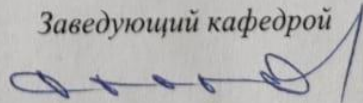
**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

*Дата*

*Заведующий кафедрой*





## Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Садыков Абылай Дмитриулы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Проект на разведку золоторудного месторождения Суздальское

Научный руководитель: Гульнара Омарова

Коэффициент Подобия 1: 10.1

Коэффициент Подобия 2: 2.4

Микропробелы: 12

Знаки из здругих алфавитов: 7

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата

*24.05.24.*  
*Омар*

проверяющий эксперт

## РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект

Садыков Абылай Дмитриевичу  
(Ф.И.О. обучающегося)

Геология и разведка месторождений полезных ископаемых  
(6В07202)

(шифр и наименование специальности)

На тему: «Геологическая разведка золоторудного месторождения Суздальское»

Выполнено:

- а) графическая часть на \_\_\_\_\_ листах
- б) пояснительная записка на 1,2 страницах

## ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломный проект состоит из: введение, десяти разделов, заключения, списка используемой литературы и двух приложений, семи таблиц и трех рисунков.

**Актуальность проекта.** Проект обладает своей актуальностью, он основан на данных геологической разведки, выполненной на месторождении Суздальское. Основными рудовмещающими комплексами Суздальского месторождения являются вулканогенно-карбонатно-терригенные породы и известковисто-углеродистые терригенные. Данное месторождение является гидротермальным - образовалось из осадков, циркулирующих в недрах Земли гидротермальных растворов. Золото играет ключевую роль в определении стоимости руд, что по подсчетам имеет большие запасы и актуальность.

**Анализ содержания расчетно-пояснительной записки.** В данной дипломной работе были представлены методы проведения таких работ как: геолого-съемочные, гидрогеологические, инженерно-геологические, геохимические, геофизические, горнопроходческие работы, топогеодезические работы, разведочное бурение, анализ в лабораторных условиях.

**Возможность внедрения проекта (работы) в производство.** Из полезных ископаемых, попутно получаемых при отработке Суздальского месторождения золота, основное значение также будут иметь: строительные материалы (песок, глина, известняк). Песок, находящийся во вскрышных



породах месторождения, может быть использован при производстве кладочных и штукатурных растворов при строительстве промышленных и бытовых помещений и при приготовлении кладочных смесей при производстве подземных горных работ. Глина – основной компонент кирпичного и цементного производства.

**Качество графической части проекта (работы).** При выполнении проекта, широко применялись компьютерные программы Microsoft Word, CorelDRAW, MICROMINE.

Требуется указания ссылок на использованные литературы.

### Оценка работы

Предложенная тема дипломного проекта разработана и соответствует всем требованиям. Текст диплома оформлен в соответствии с установленными стандартами и заслуживает высокой оценки (90%). Рекомендуется представить его на защиту перед Государственной Аттестационной комиссией по специальности 6В07202 – «Геология и разведка МПИ».

### Рецензент

Магистр технических наук,

ведущий инженер

ИМиО

(должность, уч. степень, звание)

Туғамбай Сымбат Шарлығызы

Күкі (подпись)

кадрлармен жұмыс

2024 г.

