


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический  
университет имени К.И. Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поиска и разведки месторождений полезных  
ископаемых


**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**  
Зав. Кафедрой ГСПиРМПИ  
Доктор PhD, ассоц.профессор  
 А.А.Бекботаева  
« 23 » 05 2022 г.


**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту


на тему: «Сравнительный анализ и особенности  
геологического строения Верхне-Кумыстинского и  
Нижне-Кумыстинского месторождений Кумыстинского  
рудного поля с целью доразведки»

5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Выполнил: Ертісов Төлен Айдосұлы  
Сағынбаев Саят Серікұлы

**Рецензент**  
Доктор phd, старший научный сотрудник  
Института геологических наук  
имени К.И. Сатпаева  
 Р.Т.Баратов  
«20» мая 2022 г.  
Ф.КазНТУ-704-22. Рецензия



Научный руководитель,  
Ассоц. профессор, доктор PhD  
 З.А.Бекмухаметова  
«25» мая 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева

Институт геологии, нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра геологической съемки, поиска и разведки месторождений полезных  
ископаемых

Ертисов Толен

Сагынбаев Саят

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

на тему: «Сравнительный анализ и особенности геологического строения  
Верхне-Кумыстинского и Нижне-Кумыстинского месторождений  
Кумыстинского рудного поля с целью доразведки»

5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический  
университет имени К.И. Сатпаева

Институт Геологии, нефтегазового дела им. К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поиска и разведки месторождений полезных  
ископаемых

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. Кафедрой ГСПиРМПИ

Доктор PhD, ассоц.профессор

 А.А.Бекботаева

« 23 » 05 2022 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающимся: Ертисову Т.А, Сагынбаеву С.С

Тема: «Сравнительный анализ и особенности геологического строения

Верхне-Кумыстинского и Нижне-Кумыстинского месторождений

Кумыстинского рудного поля с целью доразведки»

Утверждена приказом по университету № «489-П» от «24» декабрь 2021 г.

Срок сдачи законченного проекта (работы) «25» мая 2022 г.

Исходные данные к дипломному проекту (работе):

Графические и текстовые материалы преддипломной практики. Содержание  
расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке  
вопросов): Введение

1. Географо-экономическая характеристика района
2. Геологическая изученность и анализ ранее проведенных работ
3. Сравнительный анализ и подсчет ожидаемых ресурсов
4. Охрана недр и окружающей среды
5. Экономическая часть;
6. Заключение

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных  
чертежей)

1. Геологическая карта района месторождения Кумыстинское 1:5000;
2. Геологическая карта Нижне и Верхне Кумыстинского месторождения  
1:1000, 1:5000;
3. Подсчетно-геологические разрезы по обоим участкам 1:2000;






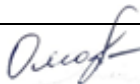
## ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю	Примечание
1 Геологическое задание	02.02.2022 г.	
2 Геологическое строение района месторождения	15.02.2022 г.	
3 Геологическое строение района	07.03.2022 г.	
4 Сравнительный анализ	22.03.2022 г.	
5 Методика проектируемых работ Подсчет ожидаемых запасов	29.03.2022 г.	
6 Охрана недр и окружающей природной среды. Охрана труда и техника безопасности	10.04.2022 г.	
7 Экономическая часть	15.04.2022 г.	

## Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Научный руководитель, консультант, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1 Общие сведения о районе работ	Бекмухаметова З.А., доктор PhD, ассоц. профессор	19.05.2022	
2 Геологическое строение района месторождения	Бекмухаметова З.А., доктор PhD, ассоц. профессор	19.05.2022	
3 Методика проектируемых работ	Бекмухаметова З.А., доктор PhD, ассоц. профессор	19.05.2022	
4 Охрана недр и окружающей природной среды. Охрана труда и техника безопасности	Бекмухаметова З.А., доктор PhD, ассоц. профессор	19.05.2022	
5 Сметная часть	Бекмухаметова З.А., доктор PhD, ассоц. профессор	19.05.2022	
Нормоконтроль	Омарова Г.М, доктор PhD, ассоц. профессор	20.05.2022	

Зав. Кафедрой,  
доктор PhD, ассоц.профессор



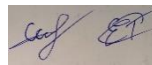
А.А. Бекботаева

Руководитель проекта (работы)



З.А. Бекмухаметова

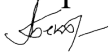
Задание приняли к исполнению студенты  
Сагынбаев



Т.А. Ертисов, С.С.

Дата выдачи задания «24» декабря 2022 г.

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

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ  
Доктор PhD, ассоц.профессор  
  
А.А.Бекботаева  
« 05 » 01 2022 г.

Название объекта: Кумыстинское рудное поле  
Местонахождение объекта: Республика Казахстан, Южно-Казахстанская  
область

### **Геологическое задание**

на проведение доразведки на месторождение Кумыстинское

#### **1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры:**

1.1 Разведочные работы на месторождении Верхне и Нижне-Кумыстинское , с подсчетом промышленных запасов по категориям C1+C2

#### **2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения:**

2.1. Сравнительный анализ двух участков и анализ материалов ранее выполненных поисково-оценочных работ

2.2 Составление проекта на рекомендуемую площадь

#### **3. Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ**

3.1 Составление рабочего проекта по геологической разведке месторождения Верхне и Нижне-Кумыстинское

3.2 Сроки выполнения работ с 05.01.2022 г. по 24.04.22г.

Руководитель дипломного проекта



Бекмухаметова З.А

## АҢДАТПА

Дипломдық жоба Жоғарғы-Күмісті және Төменгі-Күмісті кен орындарындағы барлау жұмыстарын жобалауға арналған. Жұмыстың мақсаты – Жоғарғы-Күмісті және Төменгі-Күмісті кен орындарының геологиялық құрылымының ерекшеліктерін зерттеу, екі кен орны мен учаскелеріне салыстырмалы талдау жасау, геологиялық жағдайларды, кен денесінің пішінін және  $C_2$  санаты бойынша қорларды есептей отырып, минералдық шикізаттың сапасы мен санын анықтау,  $C_1$  санаты бойынша барлау жұмыстарын жүргізу, сондай-ақ кен орнының гидрогеологиялық, геофизикалық, геохимиялық және басқа да жағдайларын анықтау.

Жобаланған және аяқталған барлау жұмыстарының нәтижесінде  $C_1$  және  $C_2$  категорияларының қорлары есептелді. Осы жоба бойынша орындалған жұмыстар кешені алтын кен орындарын игерудің заманауи әдістерін қолдана отырып, өнеркәсіптік игеру үшін осы кен орындарының жарамдылығын көрсетеді.

## АННОТАЦИЯ

Дипломный проект предназначен для проектирования геологоразведочных работ на месторождениях Верхне-Кумыстинское и Нижне-Кумыстинское. Целью работ является изучение и сравнительный анализ этих двух месторождений с целью определения геологических условий, формы залегания рудных тел и определения качества и количества минерального сырья с подсчетом запасов по категориям С1 и С2. В этой связи было изучено геологическое строение и вещественный состав руд Верхне-Кумыстинского и Нижне-Кумыстинского месторождений, а также особенности геофизических, гидрогеологических и геохимических исследований, проводимых на данных месторождениях.

В результате выполненного комплекса проведенных работ были подсчитаны запасы по категориям С1 и С2 и показана рентабельность промышленного освоения неосвоенных участков месторождений с использованием современных методов эксплуатации золоторудных месторождений.



## ANNOTATION

The diploma project is intended for the design of exploration work at the Verkhne-Kumystinskoye and Nizhne-Kumystinskoye deposits. The purpose of the work is to study the features of the geological structure of the Verkhne-Kumystinskoye and Nizhne-Kumystinskoye deposits, to carry out a comparative analysis of the two deposits and sites, to determine the geological conditions, the form of the ore body, to determine the quality and quantity of mineral raw materials with the calculation of reserves in categories  $C_2$ , to conduct exploration work on category  $C_1$ , as well as the identification of hydrogeological, geophysical, geochemical and other conditions of the deposit.

As a result of the designed and completed exploration works, the reserves of  $C_1$  and  $C_2$  categories were calculated. The completed set of works on this project show the profitability of these deposits for industrial development using modern methods of exploitation of gold deposits.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	12
1. Географо-экономическая характеристика района .....	13
1.1 Административное местоположение .....	13
1.2 Краткая геолого-экономическая оценка района .....	13
2. Геологическое строение района .....	14
2.1 Стратиграфия .....	14
2.1.1 Тектоника .....	15
2.1.2 Магматизм .....	15
2.1.3 Гидрогеология .....	15
2.1.4 Полезные ископаемые .....	16
2.2 Краткие сведения о геолого-геофизической изученности района .....	16
3. Сравнительный анализ .....	18
3.1 Месторождение Верхне-Кумыстинское .....	18
3.1.1 Стратиграфия .....	18
3.1.2 Минеральный состав руды .....	18
3.2 Месторождение Нижне-Кумыстинское .....	18
3.2.1 Стратиграфия .....	19
3.2.2 Минеральный состав руды .....	19
4. Методика проектируемых геологоразведочных работ .....	20
4.1 Методика разведки месторождения Верхне-Кумыстинское .....	20
4.1.1 Поисково-оценочные работы .....	20
4.1.2 Горные выработки .....	21
4.1.3 Буровые работы .....	21
4.1.4 Опробование .....	23
4.1.5 Отбор проб из геологоразведочных выработок для химических исследований .....	23
4.1.6 Отбор проб из скважин для химических исследований .....	24
4.1.7 Отбор проб для минералого-петрографических исследований .....	25
4.1.8 Отбор проб для технологических исследований .....	25
4.2 Методика разведки месторождения Нижне-Кумыстинское .....	26
4.2.1 Поисково-оценочные работы .....	26
4.2.2 Горные выработки .....	26
4.2.3 Буровые работы .....	27
4.2.4 Отбор проб из геологоразведочных выработок для химических исследований .....	29
4.2.5 Отбор проб из скважин для химических исследований .....	29
4.2.6 Отбор проб для минералого-петрографических исследований .....	30
4.2.7 Отбор проб для технологических исследований .....	30
4.3 Обработка проб .....	31
4.4 Лабораторные работы .....	32
4.5 Геофизические работы .....	33
4.6 Топографо-геодезические работы .....	35

5. Подсчет запасов.....	36
5.1 Месторождение Верхне-Кумыстинское, участок Аккуз.....	36
5.1.1 Расчет запасов руды и полезного компонента уч. Аккуз.....	38
5.2 Месторождение Нижне-Кумыстинское, участок №5.....	39
5.2.1 Расчет запасов руды и полезного компонента уч.№5 .....	42
6.1 Охрана недр и окружающей природной среды.....	43
6.1.1 Рекультивация нарушенных земель .....	43
6.2 Охрана труда и техника безопасности .....	44
6.2.1 Требования по безопасности труда и промышленной санитарии к технологическому процессу.....	44
6.2.2 Противопожарные мероприятия.....	44
7. Смета на производство геологоразведочных работ .....	45
Верхне-Кумыстинское месторождения .....	45
7.1 Расчет экономической эффективности геологоразведочных работ .....	47
7.2 Смета на производство геологоразведочных работ Нижне-Кумыстинское Месторождения .....	48
7.3 Расчет экономической эффективности геологоразведочных работ .....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	52
Приложение А .....	53
Приложение Б.....	54
Приложение В.....	55
Приложения Г .....	56
Приложение Д.....	57
Приложение Е.....	58
Приложение Ж.....	59
Приложение И .....	60
Приложение К.....	61

## ВВЕДЕНИЕ

Как известно, золото выполняет роль главного валютного металла, являясь не возобновляемым ресурсом и лидером среди благородных металлов. На протяжении многих столетий этот металл являлся привлекательным инструментом для инвестиций, аналогов которому в мире до сих пор нет. В настоящее время золото и его сплавы применяют в самых различных сферах: в электронике, в авиа- и ракетостроении, в химической промышленности, стоматологии, в ювелирном деле и многих других отраслях. Однако потребление, спрос и стоимость на золото возрастают, а его запасы в мире постепенно истощаются.

На месторождениях Нижне-Кумыстинское и Верхне-Кумыстинское, представленных в данном проекте, золото является основным полезным ископаемым, а серебро – попутным. Кроме того, в верхне-кумыстинских рудах спорадически присутствуют медь и свинец. Конечными продуктами переработки руд этих месторождений будут золоторудные, медные и свинцовые концентраты.

Учитывая спрос и цены на золото в настоящее время, доразведка и отработка данных месторождений является рентабельной. По запасам полезных компонентов и морфологии рудных тел, данные месторождения считаются конкурентоспособными не только на казахстанском, но и на сырьевых товарных рынках. Возможный срок промышленного освоения месторождений предположительно составит 10-15 лет.

# **1. Географо-экономическая характеристика района**

## **1.1 Административное местоположение**

Месторождения Нижне-Кумыстинское и Верхне-Кумыстинское находятся на территории Сузакского района Южно-Казахстанской области Республики Казахстан. Номенклатура листов - L-42-136-Б-г и L-42-136-Б-в.

Рельеф района низкогорный. Выделяются круто вырезанные саии. Высотные значения поверхности варьируются в пределах 500-1000м.

Климат района весьма благоприятный. Летние дни сухие и жаркие (до 40 °С), а температура в зимнее время доходит до -30 °С. Неблагоприятным является ветер, в особенности северо-западные.

Постоянные водотоки отсутствуют, а в весенне-осенний период широко развиты временные мелколожковые саи. Все они принадлежат бассейну ручья Кумысты.

Район слабозаселенный. Окружающие и ближайшие населенные пункты являются мелкими поселками [1].

## **1.2 Краткая геолого-экономическая оценка района**

Горно-геологические, топографические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия весьма благоприятны для проведения геологоразведочных работ, а так же для разработки месторождений как открытым, так и подземным способом [1].

## 2. Геологическое строение района

Золотосеребряные месторождения Нижне-Кумыстинское и Верхне-Кумыстинское являются одними из рудных объектов Кумыстинского рудного района, расположенного в структурной зоне Осевого Каратау.

Хребет Большой Каратау - сложное антиклинорное сооружение, в строении которого выделяются структурно – формационные и они же металлогенические зоны Большого и Осевого Каратау. Важнейшая роль в их размещении и развитии принадлежит Главному Каратаускому разлому (ГКР).

В геологическом строении района принимают участие комплексы пород от четвертичных до протерозойских. В литологическом отношении здесь преобладают песчаники, различные сланцы, конгломераты, известняки, доломиты и интрузивные породы разного состава. Мезо-кайнозойский комплекс пород развит в предгорьях хребта, слагая краевую его часть, образуя Чу-Сарысуйский артезианский бассейн. Кумыстинское рудное поле испытало активные тектонические движения, в результате чего образовались множество разломов, зоны дробления, а также сдвиги, сбросы и надвиги [1].

### 2.1 Стратиграфия

**Комплекс нижнечетвертичных аллювиально-пролювиальных и делювиально-пролювиальных отложений** (ар-дрQ<sub>1</sub>) подпитывается за счет подтока трещинных вод и атмосферных осадков; широко развит вдоль подножья северо-восточного склона хребта Большого Каратау и слагает конуса выноса, аккумулятивные пяты надпойменные террасы речных долин и поверхности предгорных равнин. Вмещающие породы: конгломераты, валунно-галечники, пески, песчаники, супеси, суглинки.

**Водоносный горизонт в неогеновых отложениях (N)** представлен останцами полого наклонной денудационной равнины к северо-востоку от Главного Каратауского массива. Водоносными среди них являются прослой и линзы известковистых песчаников и конгломератов мощностью до 10 м. Глубина залегания воды 20-23 м и более.

**Породы ниже- и средне-девонских отложений (D<sub>1-2</sub>)** приурочены к морским и континентальным осадкам орогенного этапа развития, представленными известняками, известковисто-хлоритовыми сланцами, углеродистыми песчаниками и сланцами. Широкое развитие трещин выветривания открытого характера в известняках, песчаниках способствует инфильтрации атмосферных осадков.

**Комплекс вендских отложений (V)** развит на крыльях Ран-Кумыстинской и в ядре Курамсакской антиклинали зон Большого Каратау и представлен известняками, доломитами, песчаниками, глинисто-хлоритовыми сланцами и конгломератами.

**Комплекс бакырлинской свиты верхнего рифея (R<sub>3bk</sub>)** развит в карбонатных отложениях, залегающих в ядерной части Ран-Кумыстинской антиклинали и разбитых небольшими дизъюнктивами типа сбросов, взбросо-сдвигов и надвигов.

**Комплекс интрузивных пород позднего рифея (R<sub>4</sub>)** представлен гранитами, граносиенитами, сиенитами и плагиогранитами. Массивы интрузивных пород занимают наивысшие гипсометрические отметки рельефа и характеризуются развитием густой сети саев и русел рек. Породы монолитные, с поверхности нарушены трещинами до глубины 30-40 м и отличаются крайне слабой обводненностью; [1].

### **2.1.1 Тектоника**

Тектонические нарушения сопровождаются зонами повышенной трещиноватости, дробления, и разрыхления пород, которые характеризуются повышенной водообильностью спорадического распространения. Горные породы имеют различные свойства инфильтрации атмосферных осадков, которые разгружаются в виде родников и дренируются мелкими межгорными долинами, образуя ручьи и речки. Дебиты родников в зависимости от времени года и резко колеблются. Наиболее мощные, постоянно действующие родники, приурочены к крупным согласным дизъюнктивам, развитым в предгорьях хребта [1].

### **2.1.2 Магматизм**

В данном районе присутствуют интрузий разного возраста и состава. Наблюдается три возраста интрузий:

- 1.Ранее-рифейская (Граносиенит, граносиенит-порфиры)
- 2.Средне-рифейская (Плагиограниты)
- 3.Поздне-рифейская (Габбро-диориты, диориты) [1].

### **2.1.3 Гидрогеология**

Месторождения Нижне-Кумыстинское и Верхне-Кумыстинское приурочены к горному массиву Айгыржол, расчлененному многочисленными саями и крутыми не большими долинами безымянных ручьев, локализованы они в бортах реки Кумысты, Нижне-Кумыстинское - в предгорной части, в нижнем течении реки, Верхне-Кумыстинское в верховьях, ближе к водораздельной части хребта, поэтому основным источником подземных вод участков добычи является долина реки Кумысты, ложе которой контролируется разрывной тектоникой северо-восточного простирания. Линии

разломов на местности прослеживается по выходам родников, дебиты которых не превышают 0,7-1,3 л/сек [1].

#### **2.1.4 Полезные ископаемые**

Эндогенные месторождения золота района являются гидротермальными и гидротермально-метасоматическими и относятся к золотокварцевой, золото-кварц-сульфидной и золото-карбонат-сульфидной формациям, а так же распространены россыпной тип золотоносности.

Рабочая область богата сульфидными рудами. Основные рудные минералы: кварциты, пирит, халькопирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, пентландит, самородное золото и жильные: кварц, калишпат, серицит, кальцит, так же присутствуют свинцовые минералы в малом количестве [1].

#### **2.2 Краткие сведения о геолого-геофизической изученности района**

Геологией района Каратау люди интересовались еще в глубокой древности, о чем свидетельствуют многочисленные следы древних разработок на золотороссыпных (Мыншукур, Кенсай) и коренных (Шован, Келиншектау, Верхне-Кумыстинское и др.) месторождениях, датируемые IV-VI вв. до н.э. Современной цивилизации первые сведения о геологическом строении Каратау известны со второй половины XIX века (А.С. Татаринов, Г.Д. Романовский, Н.А. Северцев, И.В. Мушкетов). Основы геологии региона заложены трудами В.Н. Вебера, Д.Н. Наливкина, Н.Л. Бубличенко, С.Г. Анкиновича, Н.В. Дорофеева, Н.А. Козлова и др. в первой половине XX века. Во второй половине XX века в районе проводились планомерные региональные геолого-съёмочные, геофизические, поисковые и разведочные работы, а также научно-тематические исследования. Работы выполнялись многочисленными государственными производственными и научными организациями. В результате этих работ Каратауский регион и, в частности, Кумыстинский рудный район характеризуется достаточно высокой, хотя и неоднородной степенью геологической изученностью. Весь регион покрыт геологической съёмкой и поисками масштаба 1:200 000 (Н. М. Салов, 1962-63 гг.; Н. Н. Севрюгин, 1975-79 гг.; В. М. Бувтышкин, 2002-2004гг), на наиболее перспективных участках проведены съёмки и поиски масштабов 1:50 000 (В. Запорожец, 1963-64 гг.; А. Ф. Ковалевский 1979-82 гг.) и даже масштаба 1:10000.

Изучение площади с применением геофизических методов начато с 1953г, когда Краснохолмская экспедиция выполнила аэромагнитную съёмку масштаба 1:25000. В последующие годы геофизические исследования в районе выполнялись специализированными экспедициями Казгеофизтреста, ВСЕГЕИ, ПГО «Южказгеология». В 1954 году проведены маршрутные литохимические и магнитные съёмки по сети 5000-10000 м x 50м, а в 1959 году - магнитная и



металлометрическая съемки масштаба 1:50 000 по сети 500м x 50м (Ю.Н. Киселевский). В 60-х годах на отдельных участках проводились поиски масштаба 1:2000 – 1:25000 комплексом методов, включавшим магнито- и электроразведку, геохимическую съемку и радиометрию (М.М. Лисяков, Н.С. Давыдов, А.К. Артыкбаев, А.П. Соловов, С.С. Цингауз и др.) [1].

### **3. Сравнительный анализ**

#### **3.1 Месторождение Верхне-Кумыстинское**

Верхне-Кумыстинское рудное поле объединяет большую группу золоторудных проявлений: Косунгур, Альбитовое, Южный Косунгур, Восточный Косунгур, Аккуз, Жарыктас и ряд безымянных точек золотопроявлений расположенных в зонах эндо и экзоконтактов юго-восточной части Кумыстинского массива [1].

##### **3.1.1 Стратиграфия**

В данном участке присутствует породы одного возраста, но разного состава:

Верхний рифей представлена интрузивными породами. Граносиенит, граносиенит-порфиры, плагиогранит, диориты и габбро-диоритами. Залегания пород ориентированно располагают под углом 65-90°.

Четвертичные отложения менее распространены в районе. Они распространяются на размытые неогенные залегания, свидетельствующие о вымытых конкрециях с песчаными слоями из глины. Осадки образовались по рекам и ручьям, озерам и образовавшимся сопкам [1].

##### **3.1.2 Минеральный состав руды**

Основные рудные минералы: пирит, блеклая руда, халькопирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, халькозин, борнит, церрусит, малахит, гидроокислы железа, самородное золото и жильные: кварц, калишпат, серицит, кальцит. Благородные металлы находятся преимущественно в виде микрозерен в халькопирите, пирите, галените, в гидроокислах железа и вторичных сульфидных минералах меди, их размеры: в пирите  $\leq 1-2\text{мкм}$ , в халькопирите 1-3мкм, реже 10x14мкм и 4x8-8x10мкм, в галените 1-2мкм, реже 10x14 мкм. Руда легкообогатимая по золоту и трудноизвлекаемая. Руды поликомпонентные, золото-серебро-кварц-сульфидные, и подразделяются на два типа: золотокварцевый и золото-кварц-сульфидный; руды верхних горизонтов относятся к окисленным [1].

#### **3.2 Месторождение Нижне-Кумыстинское**

Месторождение Нижне-Кумыстинское расположено в предгорной части северо-восточных склонов Северо-Западного Каратау, на правом берегу

нижнего течения ручья Кумысты, в 6 км на северо-восток от месторождения Верхне-Кумыстинское [1].

### 3.2.1 Стратиграфия

В данном участке присутствуют отложения четвертичной системы, урстатинской, шованской и кайнарской свит рифея-венда. Отложения перечисленных свит секутся дайками кайнарского вулканоплутонического комплекса.

Четвертичные отложения представлены современными пролювиальными и пролювиально-делювиальными отложениями. Суглинки, супеси с дресвой, щебнем и полуобкатанными облоками кварца, сланцев и диоритов.

Верхнерифейская система, отложения *урстатинской* свиты представлены породами серицит-хлоритовых, углисто-кремнистых и глинистых сланцев. Отложениями шованской и кайнарской свиты являются дайковые и малые тела мелкозернистых габбро-диоритов, диабазов, микродиоритов и базальтов [1].

### 3.2.2 Минеральный состав руды

Минералогический состав руд изучался в процессе технологических испытаний руд на обогатимость. В результате было установлено, что оруденение связано, в основном, с кварцитами и представлено мельниковит-пиритом, пиритом, халькопиритом и гидроокислами железа. В пирите и кварце встречаются микрзерна самородного золота. Форма зерен золота комковатая, дендритная, ветвящаяся и игольчатой формы. Размеры зерен от 0,025 до 0,22 мм, преобладают 0,025x0,175 мм, единичные 0,025x0,22 мм. Цвет желтый, золотисто-черный. Такая размерность частиц золота весьма благоприятна для его извлечения методом выщелачивания.

Основным полезным ископаемым является золото, попутным – серебро, в незначительных количествах в рудах присутствуют Ni, Co, Mo, Cd, Mn. Руды верхних горизонтов, до глубины 20-25м, относятся к окисленным. [1]

## **4. Методика проектируемых геологоразведочных работ**

Задачей дипломного проекта является изучение особенности геологического строения и проведение сравнительного анализа на двух участках с целью выявления новых перспективных участков для промышленного освоения.

Необходимо изучить геологическое строение рудного тела, пространственное положение, гидрогеологические и горные условия, качество и количество полезного компонента, наличие вредных компонентов, сопутствующих элементов.

Для выполнения этих задач будут применяться разведочное бурение, гидрогеологические работы, геофизические работы, комплексы геохимических работ, опробование, топографо-геодезические работы, лабораторные исследования, подсчет запасов. Это рудное тело представляет собой ядро сложной структуры, согласно инструкции ГКЗ рудное тело относится к 3-й группе по сложности. На этапе поисково-оценочных работ по категории С2 выделена сеть 120x80. По категории С1 выделена плотность разведочной сети 60x40.

Геологические особенности Нижне и Верхне Кумыстинского месторождения.

Верхне Кумыстинское месторождения (уч. Аккуз) отличается от Нижне Кумыстинского стратиграфией, минерализацией и по сложности рудного тела, а так же проведенными и планируемыми работами.

### **4.1 Методика разведки месторождения Верхне-Кумыстинское**

#### **4.1.1 Поисково-оценочные работы**

Таблица 4.1.1 – Поисково-оценочные исследования

Масштаб съемки	Расстояние между профилями, (м)	Интервал точек отбора проб, (м)	Количество точек отбора проб на площади 1 (км <sup>2</sup> )
1:5000	50	25	1000-2000

Так как геолого-съёмочные работы в рабочем районе в масштабе 1:5000, плотность сетки 25-10 метров. При этом расстояние между профилями проводится через 50 метров, а расстояние между пикетами - через каждые 25 метров. Сокращаем общий объем работ геолого-съёмочных работ в заданном районе. Всего 57,8 п. Км

### 4.1.2 Горные выработки

Во время горных работ для вскрытия рудного тела с поверхности Земли через 120 м по растяжению прошло 7 канав. 4 канавы прошли по категории С2 и 3 канавы по категории С1. Средняя длина канав составляет 388 м, а отрезок- 2 м.

Таблица 4.1.2 - Реестр наземных горных выработок

№	Канавы №	Длина(м.)	Отрезок (м <sup>2</sup> )	Объем (м <sup>3</sup> )	Мощность рудного тела (м.)	Примечание
1	Канавы-1	175	2	350	-	Пройденный, нерудный
2	Канавы-2	485	2	970	25	Пройденный, рудный
3	Канавы-3	485	2	970	23	Пройденный, рудный
4	Канавы-4	465	2	930	-	Пройденный, нерудный
5	Канавы-5	465	2	930	18	Проектируемый, рудный
6	Канавы-6	470	2	940	23	Проектируемый, рудный
7	Канавы-7	175	2	350	23	Проектируемый, рудный
Итого:		2720	—	5440	112	
Проектируемый итог:		1110	—	2220	64	

### 4.1.3 Буровые работы

Разведочное бурение обеспечивает определение особенностей расположения рудных тел и емкостных пород, их мощности, внутреннего строения рудных тел, характера пред рудных изменений, распределения природных видов руд, их структуры и структуры и представительности

материала для опробования при максимальном отборе керна с необходимой полнотой.

Проектом предусмотрено бурение 8 скважин по категории С2 и 19 скважин по категории С1. Расстояние между скважинами составит 80 метров, между профилями-120 метров. Глубина скважин колеблется от 104 м до 182 м. Исходя из того, что проектом предусмотрен отбор основных проб, бурение будет проводиться колонковым способом, так как это позволит получить образцы ядра неповрежденной структуры по всему стволу скважины, что обеспечит высокую геологическую информативность результатов бурения. Также важным преимуществом колонкового бурения является возможность бурения горных пород малого диаметра на большую глубину с относительно компактным и легким оборудованием, меньшими затратами энергии и средств.

Поскольку буровые породы представлены плагиогранитами, они относятся к VI категории бурения, а рудное телотоже к VI категории (среднее), лучше выбирать буровые коронки, армированные твердыми сплавами. Бурение производится коронками СМ-5 (рисунок 4.1.3). Начальный диаметр скважины составляет 93 мм, а последний-76 мм.



Рисунок 4.1.3 – Буровая коронка СМ-5

Выбор буровой установки определяется конструкцией скважины, методом бурения, параметрами бурового инструмента, а также требованиями к транспортабельности буровой установки. Исходя из проектной глубины скважины, выбранного конечного диаметра и способа бурения, подбирается буровая установка и оборудование, входящее в ее состав. Учитывайте глубину рудного тела, угол падения, в зависимости от конструкции желательно использовать буровую установку УКБ 200/300 (рисунок 4.1.4).



Рисунок 4.1.4 – Буровая установка УКБ 200/300

Бурение скважин проводится под углом  $75^{\circ}$ . Общая глубина пробуренных скважин составляет 2856 м. Средний метр скважин 143 метра, а средняя мощность рудного тела составляет 16 метров.

#### 4.1.4 Опробование

Под опробованием подразумеваются работы, проводимые с целью определения качества полезных ископаемых. Опробование месторождения происходит с целью определения качества сырья в соответствии с производственными запросами. Основными целями разведочного опробования являются:

- описание качества полезного ископаемого и закономерностей его распространения в объеме или теле месторождения;
- определение количества полезных компонентов;
- определение физико – механических свойств сопрягаемых с полезным ископаемым пород для оценки горно – технических условий разработки месторождения; [8].

#### 4.1.5 Отбор проб из геологоразведочных выработок для химических исследований

Химическое опробование проводится с целью определения процентного содержания полезного ископаемого в руде, наличия вредных примесей, а также наличия возможных сопутствующих компонентов в руде. Все проектируемые горные выработки подвергаются химическим испытаниям. Горно-разведочные выработки проводятся с отбором проб породы. Сечение конуса  $10*5$  см, средняя длина 1 м [8].

Отбор проб в канавах производится по дну канавы или одной из стенок. В проекте 4 канавы прошли по рудному телу. Длина достигала 1110 м, а общая толщина рудного тела составляла 195 м. Из-за неравномерного распределения полезного компонента длина побега составляет 1 м. Определяем количество проб по канаве:

Канавы-5:  $465/1 = 465$  проб

Канавы-6:  $470/1 = 470$  проб

Канавы-7:  $175/1 = 175$  проб

По рудному телу было отобрано 1110 проб с каждого метра, то есть 1110 м. После этого определяем начальный вес дробилки:

$$Q = S * h * d \quad (1)$$

где S-поперечное сечение жилы

h-длина стрелы

d-объемная масса, 2,8 г / см<sup>3</sup>

$$Q = 10 * 5 * 100 * 2.8 \text{ г / см}^3 = 14 \text{ кг}$$

#### 4.1.6 Отбор проб из скважин для химических исследований

Целью отбора проб из скважин для химических исследований является определение химического состава руд, их составляющих и наличия вредных примесей (элементов), влияющих на дальнейшие исследования руд.

Керн на химические исследования отбирается из буровых скважин. Но в ходе буровых работ отбирают пробы шлама, так как он подвергается механическим повреждениям и разрушается. Золото может быть легко раздавлено из-за ценных металлов. Пробы из буровых скважин отбираются с той же целью, что и пробы из горных выработок. После подъема керна из скважины его зачищают, документируют, а затем отправляют в рубку [8].

Исходный вес керна рассчитывается по формуле:

$$Q = \frac{1}{2} * \frac{\pi * D_k^2}{4} * L * \frac{n}{100} * d \quad (1)$$

где Q-начальный вес керновой пробы

L-длина секции опробования 100 см

n-процент выхода керна 95%

d-объемная масса руды 2,8г/см<sup>3</sup>

D<sub>к</sub> - диаметр керна

Диаметр керна определяется по формуле:

$$D_k = D_{скв.} - 2 ( a + b ) - c \quad (2)$$

где D<sub>скв.</sub> -диаметр коронки,

a- толщина стенки коронки,

b- выход резцов коронки,

c- зазор между коронкой и стенкой скважины.

$$D_k = 76 - 2(7 + 2) - 4 = 54 \text{ мм} = 5,4 \text{ см}$$



$$Q = 1/2 * 3,14 * (5,4)^2 / 4 * 100 * 95 / 100 * 2,8 = 3044 = 3,0 \text{ кг}$$

Начальный вес керновой пробы составил 3 кг.

Количество скважин 19, из них 16 - рудные, а 3-нерудные. Средняя глубина 143 м. Общая толщина рудного тела по проекту 340 м. Проба отбирается по рудному телу через 3 м, а по вмещающим породам через 5 метров. Пробы по рудному телу: 1.  $340/3=313$  проб.

Количество проб по рудному телу в проектируемых скважинах 313

2. Количество проб по вмещающим породам  $3778/5=755$

3. Общее количество проб:  $755+313=1068$

#### 4.1.7 Отбор проб для минералого-петрографических исследований

Отбор проб для минералого-петрографических исследований проводится с целью получение необходимой информации о минералогическом составе и структурных особенности полезного ископаемого [8].

В данном участке будет применен штурфной метод опробования. Штурфной метод чаще всего применяют, когда необходимо получить небольшую характеристику качества руды без специальных испытаний.

Общая глубина проектируемых скважин 3778 м, а мощность рудного тела 215 м. Интервал опробования штурфов рудного тела 5м, безрудные через каждые 20м.

Количества проб по рудному телу:  $215/5=43$

Количества проб безрудных интервалов:  $3778:20=189$

#### 4.1.8 Отбор проб для технологических исследований

Технологическое опробование проводится для определения минералогических, физико-технологических и других особенностей золота, характеризующих основные виды геологической и промышленной добычи.

Испытываем 16 рудных скважин, предназначенных для технологических исследований. Берем пробу с  $1/4$  части стержня. Используя алмазные фрезы, отделяем стержень [8].

$$Q = \frac{1}{4} * \frac{\pi D k^2}{4} * l * \frac{n}{100} * d \quad (1)$$

где Dк-диаметр сердечника, 54 (мм)

длина l-образной секции, 100 (см)

Процент выдачи N-ядер, 95%

объемная масса d-руды (2,8 г/см<sup>3</sup>),

$$Q = 1/4 * 3,14 * (5,4)^2 / 4 * 100 * 95/100 * 2,8 = 1522 = 1,5 \text{ кг}$$

$$Q = 1,5 \text{ кг} * 16 = 24 \text{ кг}$$

Масса технологических образцов - 1,5 кг. Технологические испытания проводятся из рудных скважин. Образцы помещают в герметичные коробки. В

ходе работы оформляется акт технологического отбора проб и документ технологического отбора проб. Сдано 16 проектные рудные скважины, из каждой отобрано по 5 проб, т.е.  $16 \cdot 5 = 80$  проб рудного тела. Эти образцы разрабатывались для технологических исследований.

## **4.2 Методика разведки месторождения Нижне-Кумыстинское**

### **4.2.1 Поисково-оценочные работы**

Таблица 4.2.1 - Поисково-оценочные исследования

Масштаб съемки	Расстояние между профилями, (м)	Интервал точек отбора проб, (м)	Количество точек отбора проб на площади 1 (км <sup>2</sup> )
1:2000	20	10	1000-2000

Цель работы - уточнение съемочных данных, описание и документирование естественных и искусственных открытий, выявление и изучение горных, структурных форм и других геологических условий. Поисково-оценочные работы проводятся с целью оконтуривания возможного участка месторождения полезных ископаемых и определения особенностей его геологического строения. Сокращаем общий объем геолого-съемочных работ в заданном районе. Всего 23,12 п. Км.

### **4.2.2 Горные выработки**

Во время горных работ для вскрытия рудного тела с поверхности Земли через 120 м по растяжению прошло 7 канав. 4 канавы прошли по категории С2 и 3 канавы по категории С1. Средняя длина канав составляет 388 м, а отрезок- 2 м.

Таблица 4.2.2 - Реестр наземных горных выработок

№	Канавы №	Длина(м.)	Отрезок (м <sup>2</sup> )	Объем (м <sup>3</sup> )	Мощность рудного тела (м.)	Примечание
1	Канавы-1	46	2	92	-	Пройденный, нерудный
2	Канавы-2	26	2	52	21	Пройденный, рудный
3	Канавы-3	88	2	176	13	Пройденный, рудный
4	Канавы-4	77	2	154	27	Пройденный, рудный
5	Канавы-5	78	2	156	-	Пройденный, нерудный
6	Канавы-6	28	2	56	29	Проектируемый, рудный
7	Канавы-7	73	2	146	21	Проектируемый, рудный
8	Канавы-8	89	2	178	25	Проектируемый, рудный
9	Канавы-9	24	2	48	18	Проектируемый, рудный
Итого:		529	—	1 058	154	
Проектируемый		214	—	428	83	

### 4.2.3 Буровые работы

Проектом предусмотрено бурение 11 скважин по категории С2 и 26 скважин по категории С1. Расстояние между скважинами составит 80 метров, между профилями-120 метров. Глубина скважин колеблется от 92 м до 212 м.

Бурение будет проводиться колонковым способом. Важным преимуществом колонкового бурения является возможность бурения горных пород малого диаметра на большую глубину с относительно компактным и легким оборудованием, меньшими затратами энергии и средств.

В данном участке твердость горных пород колеблется от IV до VII, исходя из этого будет использоваться алмазная буровая коронка КС-79с

(рисунок 4.2.3). Начальный диаметр скважины составит 94,3 мм , а последний- 76 мм.



Рисунок 4.2.3 - Алмазная буровая коронка КС-79с

Учитывайте все параметры в зависимости от конструкции будем использовать буровую установку УКБ 200/300 (рисунок 4.2.4).



Рисунок 4.2.4 - Буровая установка УКБ 200/300

Бурение скважин будет проводится под углом  $40^{\circ}$ . Общая глубина пробуренных скважин составляет 5153 м. Средний метр скважин 138 метра, а средняя мощность рудного тела составляет 14 метров.

#### 4.2.4 Отбор проб из геологоразведочных выработок для химических исследований

Отбор проб в канавах производится по дну канавы или одной из стенок [8]. В проекте 4 канавы прошли по рудному телу. Длина достигала 1110 м, а общая толщина рудного тела составляла 195 м. Из-за неравномерного распределения полезного компонента длина пробега составляет 1 м. Определяем количество проб по канаве:

Канавы-6: 29

Канавы-7: 21

Канавы-8: 25

Канавы-9: 18

По рудному телу было отобрано 94 проб с каждого метра, то есть 94 м. После этого определяем начальный вес дробилки:

$$Q = S * h * d \quad (1)$$

где S-поперечное сечение

h-длина стрелы

d-объемная масса, 2,5 г / см<sup>3</sup>

$$Q = 10 * 5 * 100 * 2.5 \text{ г / см}^3 = 12,5 \text{ кг}$$

#### 4.2.5 Отбор проб из скважин для химических исследований

Отбор проб из скважин будет проводится каждые 2м. После чего происходит документация керна и складирования кернов в ящики. Деление керна будет осуществляться при помощи кернорезки. Первая половина будет храниться в керновых ящиках на керноскладе, а вторая будет использоваться для дополнительных исследований [8].

Начальный вес керновой пробы рассчитывается по формуле:

$$Q = \frac{1}{2} * \frac{\pi * D_k^2}{4} * L * \frac{n}{100} * d \quad (1)$$

где Q-начальный вес керновой пробы

L-длина секции опробования 100 см

n-процент выхода керна 90%

d-объемная масса руды 2,5г/см<sup>3</sup>

D<sub>к</sub> - диаметр керна

Диаметр керна определяется по формуле:

$$D_k = D_{скв} - 2(a + b) - c \quad (2)$$

где D<sub>скв</sub> - диаметр коронки,

a- толщина стенки коронки,

b- выход резцов коронки,

c- зазор между коронкой и стенкой скважины.

$$D_k = 76 - 2(7 + 2) - 4 = 54 \text{ мм} = 5,4 \text{ см}$$

$$Q = 1/2 * 3,14 * (5,4)^2 / 4 * 100 * 90 / 100 * 2,5 = 2565 = 2,5 \text{ кг}$$

Начальный вес керновой пробы составил 2,5 кг.

Количество скважин 26, из них 22 - рудные, а 4-нерудные. Средняя глубина 138 м. Общая толщина рудного тела по проекту 232 м. Проба отбирается по рудному телу через 2 м, а по вмещающим породам через 5 метров. Пробы по рудному телу: 4.  $232/2 = 116$  проб.

Количество проб по рудному телу в проектируемых скважинах 116

5. Количество проб по вмещающим породам  $3250/5 = 650$

6. Общее количество проб:  $650 + 116 = 766$

#### 4.2.6 Отбор проб для минералого-петрографических исследований

В данном участке, так же как и в месторождений Верхне-Кумыстинское будет применен штурфной метод опробования [8].

Общая глубина проектируемых скважин 5153 м, а мощность рудного тела 289 м. Интервал опробования штурфов рудного тела 5м, безрудные через каждые 20м.

Количества проб по рудному телу:  $289/5 = 58$

Количества проб безрудных интервалов:  $5153:20 = 258$

#### 4.2.7 Отбор проб для технологических исследований

Испытываем 26 рудных скважин, предназначенных для технологических исследований. Берем пробу с  $1/4$  части стержня. Используя алмазные фрезы, отделяем стержень.

$$Q = \frac{1}{4} * \frac{\pi D k^2}{4} * l * \frac{n}{100} * d \quad (1)$$

где Dк-диаметр сердечника, 54 (мм)

длина l-образной секции, 100 (см)

Процент выдачи N-ядер, 95%

объемная масса d-руды (2,8 г/см<sup>3</sup>),

$$Q = 1/4 * 3,14 * (5,4)^2 / 4 * 100 * 95/100 * 2,8 = 1522 = 1,4 \text{ кг}$$

$$Q = 1,4 \text{ кг} * 26 = 36,4 \text{ кг}$$

Масса технологических образцов - 1,4 кг. Технологические испытания проводятся из рудных скважин. Образцы помещают в герметичные коробки. В ходе работы оформляется акт технологического отбора проб и документ технологического отбора проб. Сдано 26 проектные рудные скважины, из каждой отобрано по 5 проб, т.е.  $26 * 5 = 130$  проб рудного тела. Эти образцы разрабатывались для технологических исследований [8].

### 4.3 Обработка проб

Обработка проб заключается в подготовке материала разведочных раскопок к лабораторным испытаниям. Важным условием при этом является определение достоверной массы, которая определяется по формуле Ричардса — Чечетта:

Значение  $Q = K d^2$ , где  $Q$  — достоверная масса образца, приведенная в кг на заданную величину.

$d$  — диаметр самых крупных частиц в мм.

$k$  — коэффициент неравномерности распределения минералов.

Обработка проб включает в себя следующие операции (рисунок 4.1.3):

- дробление
- просеивание
- смешивание
- сокращение

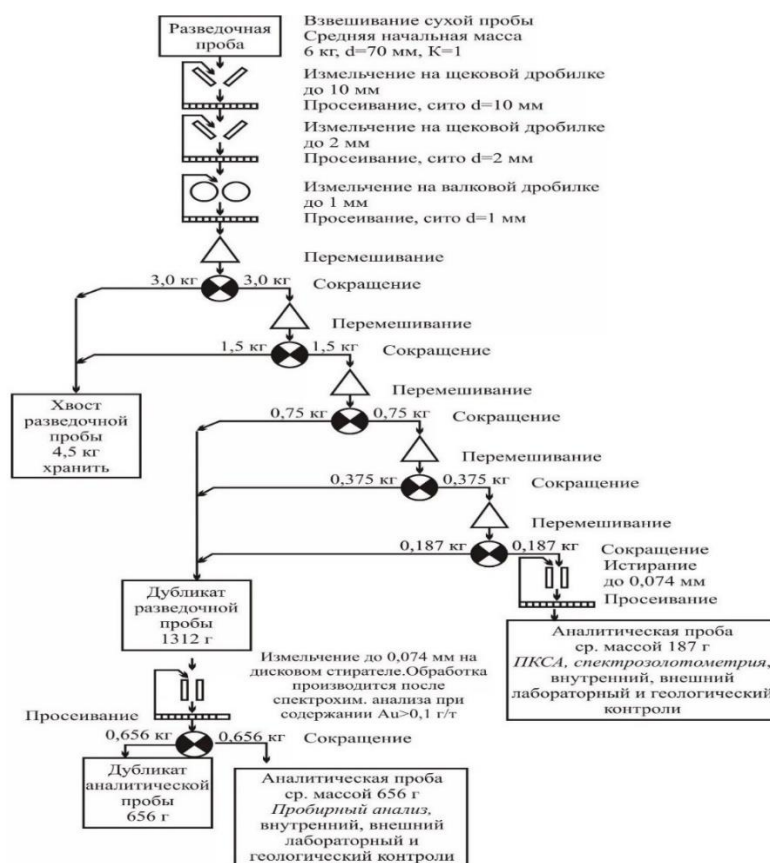


Рисунок 4.1.3 - Схема обработки проб

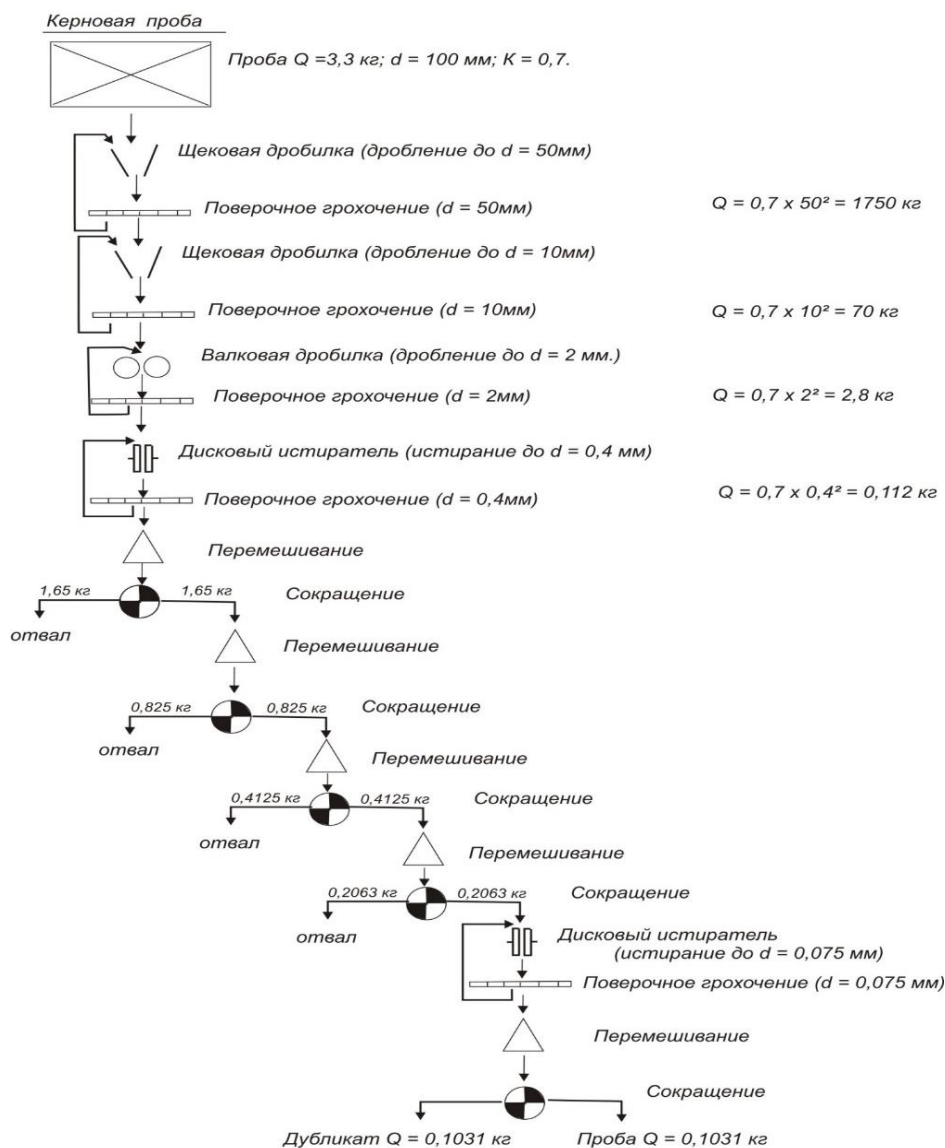


Рисунок 4.1.4 - Схема обработки керновых проб

#### 4.4 Лабораторные работы

В двух участках будут проводиться химико-аналитические работы по определению химического состава минерала, полезных компонентов и вредных примесей в минерале. Проектом предусмотрены следующие виды лабораторных исследований:

- Атомно-эмиссионный спектрометр
- Исследование электролитов
- Спектральное исследование
- Химические исследования
- Минеральные и петрографические исследования
- Технологические исследования
- Физико-механические исследования
- Внутренний контроль и внешний контроль



- **Арбитражный контроль**

Рудные интервалы скважин отправлены на пробный анализ. Возможны ошибки в определении состава минералов при химико-аналитических исследованиях. Эти ошибки могут быть системными и случайными. Систематические ошибки могут уменьшить или увеличить количество руды в руде, поэтому проводятся контролируемые анализы. Контрольные исследования выполняются в той же лаборатории (внутренний контроль), для которой номер пробы скрыт. Если образец отправляется в другую лабораторию, он считается внешним контролем. Если результаты этих лабораторий вызывают сомнения, образец следует отправить в третью высокопроизводительную лабораторию. Количество проб, отправляемых на контроль по инструкции КМК, должно быть не менее 5% [8].

#### **4.5 Геофизические работы**

По всем разведочным скважинам будет проводиться комплекс каротажных работ, включающий: гамма-каротаж (ГК), метод вызванной поляризации (ВП) и инклинометрию. Гамма-каротаж основан на изучении естественной гамма-активности горных пород, интенсивность которой зависит от содержания в них радиоактивных элементов, главным образом урана, тория и калия. Исследования будут проводиться с помощью аппаратуры КСП-60 (рисунок 4.4.1). Прибор предназначен для одновременного измерения интенсивности естественного гамма-излучения (ГК) в открытом стволе скважины, видимого сопротивления горных пород (КС) и потенциалов самопроизвольной поляризации (КС). Устройство конструктивно выполнено в виде электрофона, в нижней части которого после последнего электрода под защитным кожухом из блочного полиамида ("капролона") установлено шасси с электронными схемами и блок детектора гамма-излучения.



**Рисунок 4.4.1 - КСП-60**

Магнитометрия-этот метод проводится для определения особенностей магнитного поля. Для выполнения данной работы использовался магнитометр МФ – 24ФМ (рисунок 4.4.2).



Рисунок 4.4.2 - МФ – 24ФМ

Инклинометрия-задача данной работы-определить наклон скважины, ее положение в пространстве. Для выполнения работы использовался инклинометр ИЭМ – 36 – 80/20 (рисунок 4.4.3). Диапазон измерения Азимута  $0-360^{\circ}$  . Допустимая погрешность не превышает  $\pm 0,50$  при измерении зенитного угла, а  $\pm 40$  при измерении угла в Азимуте. Рабочая температура колеблется от  $+100$  до  $+450$ .



Рисунок 4.4.3 - ИЭМ – 36 – 80/20

Кавернометрия-этот метод разработан для определения точного диаметра скважины. Исходя из данных кавернометрии, затем можно получить полные и точные данные работ по ядерному каротажу. Для выполнения данной работы использовался кавернометр КМ-43 (рисунок 4.4.4).



Рисунок 4.4.4 - КМ-43

## 4.6 Топографо-геодезические работы

Основной задачей топографо-геодезических работ является геологический поиск топографических карт и планов на исследуемый район, а также топографической основы геологической карты, на которую впоследствии приводится геологическая информация. Ответственной задачей топографо-геодезической службы является закрепление геологических точек естественных и искусственных открытий в плане и по высоте. Т. е. определение координат точек в локальных или общегосударственных системах. Проходка горных выработок и буровых скважин выполняется с участием топографа (маркшейдера). В период прохождения выработки маркшейдер направляет их, контролирует проход, а после прохождения выработки выполняет их съемку и составляет план (топографическую основу), применяемый при решении всех необходимых задач (создание разреза, геометрия лежащих форм, распределение качественных показателей полезного ископаемого). Работы по выпуску и закреплению геофизических объектов будут выполнены в соответствии с требованиями "Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ" 1996 года [9].

Плановые и высотные работы по закреплению устьев скважин и концов канав будут выполнены электронным тахеометром LEICA TS03 R500 (рисунок 4.5.1).

1. Канавы–7

2. Буровые скважины–41



Рисунок 4.5.1 LEICA TS03 R500

## 5. Подсчет запасов

Подсчет запасов был произведен **методом геологических блоков(МГБ)**. МГБ считается одним из основных способов подсчета запасов ТПИ, сущность которого заключается в выделении и оконтуривании подсчетных блоков с близкими значениями ведущих геолого-промышленных параметров. Метод геологических блоков характеризуется максимальным учетом особенностей геологического строения, системы разведки и требований проектирования горнорудного предприятия. А так же, МГБ выделяется простотой и высокой достоверностью [5], [6].

### 5.1 Месторождение Верхне-Кумыстинское, участок Аккуз

Таблица 5.1 - Мощность и содержание по блокам

Блок №	Номер раскопок	Мощность рудного тела, m (м)	Количество полезного компонента, С (г/т)
Бл-I-C <sub>1</sub>	Канавы-2	25	1,9
	Канавы-3	23	1,6
	Канавы-5	18	2,0
	Канавы-6	23	2,0
	Канавы-7	23	1,8
	С-2	14	1,7
	С-13	14	1,6
	С-5	14	2,0
	С-21	13,7	2,0
	С-3	14	2,0
	С-15	13,8	1,9
	С-6	14	1,8
	С-23	14	1,8
	С-9	13,9	1,9
	С-12	14	1,9
С-17	14	2,0	

	C-20	14	2,0
	C-10	14	1,8
	C-14	14	1,9
	C-18	13,9	2,0
	C-22	13,9	2,0
	C-11	14	1,8
	C-16	14	1,8
	C-19	14	1,8
	C-24	13,6	1,9
<b>Бл-I-C<sub>1</sub></b>		<b>15,5</b>	<b>1,876</b>
Бл-II-C <sub>2</sub>	Канавы-1	-	-
	Канавы-4	-	-
	Канавы-5	18	2,0
	Канавы-7	23	2,0
	C-1	-	-
	C-4	-	-
	C-7	-	-
	C-8	-	-
	C-9	13,6	1,9
	C-12	13,6	1,9
	C-17	13,9	2,0
	C-20	13,9	2,0
	C-25	-	-
	C-26	-	-
C-27	-	-	
C-11	13,8	1,7	

	C-16	13,8	1,8
	C-19	13,8	2,0
	C-24	13,8	1,9
<b>Бл-II-C<sub>2</sub></b>		<b>7,9</b>	<b>0,96</b>

### 5.1.1 Расчет запасов руды и полезного компонента уч. Аккуз

Таблица 5.1.1 – Подсчет запасов по категориям C<sub>1</sub> и C<sub>2</sub>

Блок №	Площадь S (м <sup>2</sup> )	Средняя мощность, m (м)	Объем блока, V (м <sup>3</sup> )	Объемная масса, D (г/см <sup>3</sup> )	Запасы руды, Q	Среднее содержания золота, С (г/т)	Запасы полезного компонента, Р
Бл-I- C <sub>2</sub>	31 104	15,5	482112	2,8	1 349 913,6	1,876	2532,4
Бл-II- C <sub>1</sub>	19 320	7,9	152628	2,8	427 358,4	0,96	410,264

Расчет площади по блоку производится по формуле:

$$1. S(\text{Бл-I-C}_1) = a \cdot b - S(\text{Бл-I-B}) = (8 \text{ см} \cdot 20) \cdot (9,6 \text{ см} \cdot 20) = 31\,104 \text{ м}^2$$

$$2. S(\text{Бл-II-C}_2) = [(10 \cdot 20) \cdot (1,2 \text{ см} \cdot 20)] + [(12 \text{ см} \cdot 20) \cdot (2 \text{ см} \cdot 20)] + [(10 \text{ см} \cdot 20) \cdot (2 \text{ см} \cdot 20)] = 19\,320 \text{ м}^2$$

Расчет объема блока производится по формуле:

$$1. V = S \cdot m = 31\,104 \cdot 15,5 = 482\,112 \text{ м}^3$$

$$2. V = S \cdot m = 19\,320 \cdot 7,9 = 152\,628 \text{ м}^3$$

Запасы руды рассчитываются по формуле:

$$1. Q = V \cdot d = 482\,112 \cdot 2,8 = 1\,349\,913,6 \text{ т}$$

$$2. Q = V \cdot d = 152\,628 \cdot 2,8 = 427\,358,4 \text{ т}$$

Запасы металла рассчитываются по формуле:

$$1. P = Q \cdot c = 1\,349\,913,6 \cdot 1,876 / 1000 = 2\,532,4 \text{ кг}$$

$$2. P = Q \cdot c = 427\,358,4 \cdot 0,96 / 1000 = 410,264 \text{ кг}$$

## 5.2 Месторождение Нижне-Кумыстинское, участок №5

Таблица 5.2 - Мощность и содержание по блокам

Блок №	Номер раскопок	Мощность рудного тела, м (м)	Количества полезного компонента, С (г/т)
Бл-I-C <sub>1</sub>	Канавы-2	21	1,8
	Канавы-3	13	1,7
	Канавы-4	27	2,1
	Канавы-6	25	2,0
	Канавы-7	21	1,7
	Канавы-8	16	1,5
	Канавы-9	23	1,5
	Скважины-2	14	2,0
	Скважины-3	15	1,9
	Скважины-4	15	1,9
	Скважины-6	14,6	1,7
	Скважины-7	14,6	1,8
	Скважины-8	14,6	1,8
	Скважины-12	16	1,9
	Скважины-13	16	2,1
	Скважины-14	16	2,0
	Скважины-15	16	1,9
	Скважины-16	12,2	1,7
Скважины-17	12,2	1,6	
Скважины-18	12,2	1,7	

	Скважина-19	12,2	1,8
	Скважина-20	12,2	1,5
	Скважина-21	12,2	1,5
	Скважина-22	12,2	1,8
	Скважина-23	12,6	1,9
	Скважина-24	12,6	2,3
	Скважина-25	12,6	1,7
	Скважина-26	12,6	1,9
	Скважина-27	12,2	1,7
	Скважина-28	12,2	1,9
	Скважина-29	12,2	1,8
	Скважина-30	12,2	1,6
	Скважина-31	12,2	1,7
	Скважина-32	12,2	1,8
	Скважина-33	12,2	1,5
<b>Бл-I-C<sub>1</sub>- среднее</b>		<b>14,4</b>	<b>1,72</b>
Бл-II-C <sub>2</sub>	Канавы-1	-	-
	Канавы-5	-	-
	Канавы-6	29	2,0
	Канавы-9	26	2,0
	Скважина-1	-	-
	Скважина-5	-	-
	Скважина-9	-	-



	Скважина-10	-	-
	Скважина-11	-	-
	Скважина-12	14	1,9
	Скважина-15	15	2,5
	Скважина-16	12,2	1,7
	Скважина-22	12,2	1,8
	Скважина-23	12,6	1,9
	Скважина-26	12,6	1,9
	Скважина-27	12,2	1,7
	Скважина-28	12,2	1,8
	Скважина-29	12,2	1,8
	Скважина-30	12,2	2,6
	Скважина-31	11,4	1,7
	Скважина-32	11,5	1,6
	Скважина-33	13,2	1,6
	Скважина-34	-	-
	Скважина-35	-	-
	Скважина-36	-	-
	Скважина-37	-	-
<b>Бл-II- С<sub>2</sub>среднее</b>		<b>7,8</b>	<b>1,1</b>

## 5.2.1 Расчет запасов руды и полезного компонента уч.№5

Таблица 5.2.1 - Подсчет запасов по категориям C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>

Блок №	Площадь S (м <sup>2</sup> )	Средн я мощн ость, m (м)	Объем блока, V (м <sup>3</sup> )	Объемная масса, D (г/см <sup>3</sup> )	Запасы руды, Q	Среднее содержания золото, C (г/т)	Запасы полезного компонента, P
Бл-I- C <sub>2</sub>	57 600	14,4	829 440	2,5	2 073 600	1,72	3 566,5
Бл-II- C <sub>1</sub>	19 320	7,8	150 696	2,5	376 740	1,1	414,414

Расчет площади по блоку производится по формуле:

$$1. S(\text{Бл-I-C}_1) = a \cdot b - S(\text{Бл-I-B}) = (8 \text{ см} * 20) * (18 \text{ см} * 20) = 57\,600 \text{ м}^2$$

$$2. S(\text{Бл-II-C}_2) = [(9,1 * 20) * (1,5 \text{ см} * 20)] + [(21 \text{ см} * 20) * (1 \text{ см} * 20)] + [(9,1 \text{ см} * 20) * (1,5 \text{ см} * 20)] = 19\,320 \text{ м}^2$$

Расчет объема блока производится по формуле:

$$1. V = S * m = 57\,600 * 14,4 = 829\,440 \text{ м}^3$$

$$2. V = S * m = 19\,320 * 7,8 = 150\,696 \text{ м}^3$$

Запасы руды рассчитываются по формуле:

$$1. Q = V * d = 829\,440 * 2,5 = 2\,073\,600 \text{ т}$$

$$2. Q = V * d = 150\,696 * 2,5 = 376\,740 \text{ т}$$

Запасы металла рассчитываются по формуле:

$$1. P = Q * c = 2\,073\,600 * 1,72 / 1000 = 3\,566,5 \text{ кг}$$

$$2. P = Q * c = 376\,740 * 1,1 / 1000 = 414,414 \text{ кг}$$

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

Охрана и рациональное использование воды и почвы, защита и разумное использование ресурсов воды и почвы может сократить наводнение, засуху и песчаные бури, улучшить экологическую обстановку, развить производство и улучшить качество жизни.

**Для сокращения пыли**, возникающей во время транспортировки руды, используется дорожная установка для струйной промывки, что эффективно сокращает летающую пыль и уменьшает ее влияние на воздух окружающей среды. Газ, содержащий пыль, в процессе обработки руды в дробильном цеху, в цеху измельчения, и других цехах, перерабатывается и очищается через пылесборники, согласно проекту обогатительной фабрики, при этом концентрация и поток выпущенной пыли планируется ниже ПДН РК, таким образом, отработанный газ очевидно не будет влиять на качество воздуха окружающей среды.

**Твердые отходы**, которые будут получены в ходе данного проекта, планируется обрабатывать эффективными способами очистки, следовательно, они не будут наносить непоправимого ущерба окружающей среде.

**Производственный шум**, которое производят в основном дробилки, шаровые мельницы, воздушные компрессоры, нагнетательные вентиляторы, и другое шумопроизводящие источники, планируется снижать установкой специальных глушителей, размещением оборудования внутри зданий, и другими мерами. После установки оборудования для снижения вибраций, глушителей, установки внутри здания и других мер, шум явно сокращается; также сила шума ослабляется при увеличении расстояния, таким образом, шум оборудования имеет небольшое влияние на окружающую среду.

### **6.1.1 Рекультивация нарушенных земель**

Добыча полезных ископаемых и ряд других видов хозяйственной деятельности организаций и предприятий сопровождаются изъятием земель, преимущественно из сельскохозяйственного и лесохозяйственного пользования, их нарушением, загрязнением и снижением продуктивности прилегающих территорий.

Проектом предусматривается проведение мероприятий по восстановлению нарушенных земель в два этапа:

- первый - технический этап рекультивации земель,
- второй - биологический этап рекультивации земель.

Раздел проекта рекультивации увязан с планом горных работ и разработан в соответствии с требованиями «Указаний по составлению проектов рекультивации нарушенных и нарушаемых земель в Республики Казахстан», нормативных актов по охране окружающей среды.

По мере погашения запасов карьерные выработки будут рекультивированы, очистные пространства блоков (штолен) будут ликвидированы, устья штолен законсервированы.

## **6.2 Охрана труда и техника безопасности**

### **6.2.1 Требования по безопасности труда и промышленной санитарии к технологическому процессу**

Предприятие кучного выщелачивания по санитарной классификации производств отнесится к III классу. В соответствии с ГОСТ 12.1.005-76, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.1.004-85 технология КВ относится к химическому производству с соответствующими требованиями безопасности труда. Правила обеспечения промышленной безопасности:

- санитарные нормы;
- противопожарные требования;
- правила выпуска газов и запыленного воздуха;
- «Требования промышленной безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов», утверждены Приказом Министра ЧС РК;
- Закон РК “О безопасности машин и оборудования” ;
- Общие правила безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности;
- Правила разработки деклараций промышленной безопасности опасного производственного объекта;

### **6.2.2 Противопожарные мероприятия**

Основными документами для составления мероприятий являются:

- Закон РК “О пожарной безопасности” от 02 августа 2015 г. (с изменениями и дополнениями на 08.04.2016 г.);
- “Правила пожарной безопасности”, утвержденные Постановлением правительства РК № 1077 от 09.10.2014 г.

Рекомендуется соблюдать противопожарные требования по СНИП – 25-70; М.1 – 71; М.2 – 72, 3.05.06-85

Все объекты предприятия обеспечиваются первичными средствами пожаротушения и пожарным инвентарем.

## 7. Смета на производство геологоразведочных работ

### Верхне-Кумыстинское месторождения

Таблица 7 - Ориентировочная стоимость проектируемых работ по смете

№ п/п	Наименование видов работ и затрат	Ед.измерения	Объем работ	Сметная стоимость единицы работ, теңге	Общая сметная стоимость, тенге
1	2	3	4	5	6
2	<b>Геофизические работы</b>				
2.1	Основные и дополнительные геофизические работы	км	12	125 650	1 507 800
...					
	Заключительные геофизические работы				<b>1 507 800</b>
2	<b>Буровые работы</b>				
2.1	Колонковое бурение	1 п.м	2856	12 320	35 185 920
2.2	Гидрогеологическая скважина	1 п.м	150	9 720	1 458 000
...					
	Заключительные буровые работы				<b>36 643 920</b>
3	<b>Горные выработки</b>				
3.1	Канавы	1 п.м	1610	3 000	4 830 000
...					
	Заключительные работы по горным выработкам				<b>4 830 000</b>
4	<b>Топографические работы</b>				
4.1	Нивелирование IV категории	п.км	6,8	15 320	104 176
...					
	Заключительные топографические работы				<b>104 176</b>
5	<b>Опробование</b>				

5.1	Бороздовая проба	проба	1110	1 550,25	1 720 500
5.2	Штуфная проба	проба	132	1 440	190 080
5.3	Керновая проба	проба	1068	1 200	1 281 600
...					
	Заключительные работы по опробованию				<b>3 192 180</b>
<b>6</b>	<b>Лабораторные исследования</b>				
6.1	а) химические	анализ	102	1 450	147 900
6.2	б) атомно-эмиссионный спектрометр	анализ	226	1 150	259 900
6.3	в) исследование электролитов	анализ	241	1 121	270 161
6.4	г) минералого-петрографические	анализ	180	1 025	184 500
6.5	д) технологические	анализ	144	1 570	226 080
6.7	ж) внутренний и внешний контроль	анализ	12	1 105	13 260
6.8	з) арбитражный контроль	анализ	12	1 105	13 260
...					
	Заключительные исследования				<b>1 115 061</b>
<b>7</b>	<b>Сопутствующие работы и затраты (20% от всех затрат)</b>				<b>9 478 627,4</b>
	<b>Всего по проекту</b>				<b>56 871 764,4</b>

## 7.1 Расчет экономической эффективности геологоразведочных работ

Эффективность геологоразведочных работ определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{K}{Z}; \quad (1)$$

Здесь  $\mathcal{E}$  - эффективность капитальных вложений, тенге

$K$  - ориентировочная цена (тенге)

$Z$  - балансовые запасы

$$\mathcal{E} = 56\,871\,764,4 / 2942,7 = 19\,326,4$$



## 7.2 Смета на производство геологоразведочных работ Нижне-Кумыстинское Месторождения

Таблица 7.2 - Ориентировочная стоимость проектируемых работ по смете

№ п/п	Наименование видов работ и затрат	Ед.измерения	Объем работ	Сметная стоимость единицы работ, теңге	Общая сметная стоимость, тенге
1	2	3	4	5	6
2	<b>Геофизические работы</b>				
2.1	Основные и дополнительные геофизические работы	км	12,5	125 650	1 570 625
...					
	Заключительные геофизические работы				<b>1 570 625</b>
2	<b>Буровые работы</b>				
2.1	Колонковое бурение	1 п.м	4373	12 320	53 875 360
2.2	Гидрогеологическая скважина	1 п.м	110	9 720	1 069 200
...					
	Заключительные буровые работы				<b>54 944 560</b>
3	<b>Горные выработки</b>				
3.1	Канавы	1 п.м	214	3 000	642 000
...					
	Заключительные работы по горным выработкам				<b>642 000</b>
4	<b>Топографические работы</b>				
4.1	Нивелирование IV категории	п.км	7,2	15 320	110 304
...					
	Заключительные топографические работы				<b>110 304</b>
5	<b>Опробование</b>				
5.1	Бороздовая проба	проба	94	1 550,25	145 700



5.2	Штуфная проба	проба	316	1 440	465 040
5.3	Керновая проба	проба	766	1 200	919 200
...					
	Заключительные работы по опробованию				<b>1 529 940</b>
<b>6</b>	<b>Лабораторные исследования</b>				
6.1	а) химические	анализ	94	1 450	136 300
6.2	б) атомно-эмиссионный спектрометр	анализ	214	1 150	246 100
6.3	в) исследование электролитов	анализ	228	1 121	255 588
6.4	г) минералого-петрографические	анализ	316	1 025	323 900
6.5	д) технологические	анализ	130	1 570	204 100
6.7	ж) внутренний и внешний контроль	анализ	12	1 105	13 260
6.8	з) арбитражный контроль	анализ	12	1 105	13 260
...					
	Заключительные исследования				<b>1 192 508</b>
<b>7</b>	<b>Сопутствующие работы и затраты (20% от всех затрат)</b>				<b>11 997 862,4</b>
	<b>Всего по проекту</b>				<b>71 987 174,4</b>

### 7.3 Расчет экономической эффективности геологоразведочных работ

Эффективность геологоразведочных работ определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{K}{Z}; \quad (1)$$

Здесь  $\mathcal{E}$  - эффективность капитальных вложений, тенге

$K$  - ориентировочная цена (тенге)

$Z$  - балансовые запасы

Золото:

$$\mathcal{E} = 71\,987\,174,4 / 3980 = 18\,087$$



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ранее проведенные поисково-оценочные работы показали актуальность проведение следующего этапа ГРР, а именно разведочные работы в месторождениях Нижне и Верхне-Кумыстинское.

На участках Аккуз и №5 были запроектированы и проведены комплекс геологоразведочных работ, в том числе проходка канав, геологические и гидрогеологические бурение, отбор проб, обработка проб и лабораторные исследования. В результате выше перечисленных работ были посчитаны запасы полезных компонентов методом геологических блоков.

Запасы по категории  $C_1 = 6\,098.9$  т, а по категории  $C_2 = 824.678$  т

Запасы и количества металлов полностью покрывают и оправдывают все расходы. В связи с этим можно переходить на следующую стадию работ, то есть на промышленное освоение этих месторождений.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

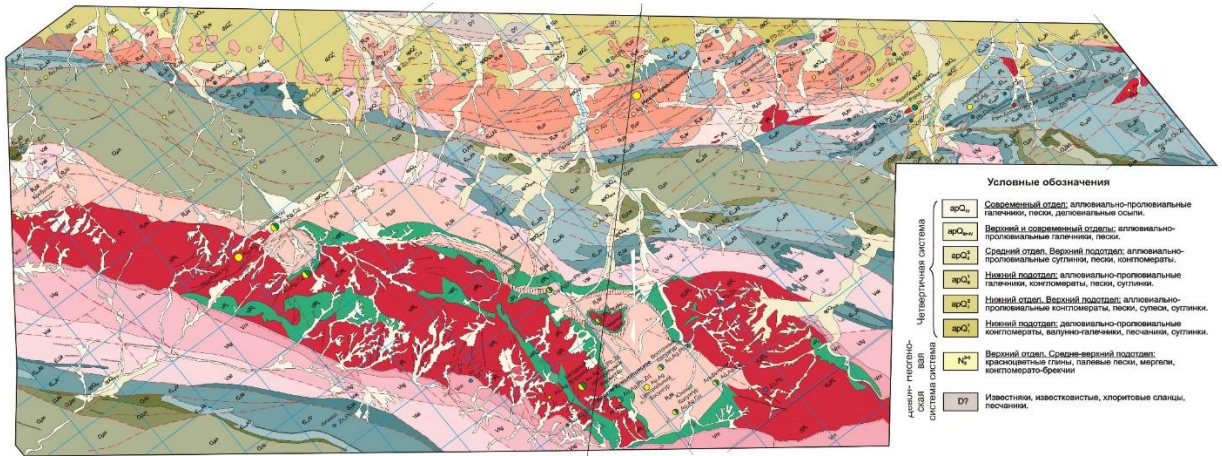
1. Золото – серебряные месторождения Нижне – Кумыстинское и Верхне – Кумыстинское (уч. Жарыктас-Аккуз) Книга – 1 (Геологическая часть)
2. Методическое указание по составлению дипломного проекта. Аршамов Я.К, Бекботаева А.А 2021
3. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Работы учебные. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. СТ. КазННТУ им. К. И. Сатпаева, Алматы. 2017. 46 с.
4. Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина). - ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.
5. Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые). - ГКЗ РК, Кокшетау, 2006
6. Коган И.Д. Подсчёт запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. Москва «Недра», 1974, с 182-213
7. Смирнов В.И., Прокофьев А.П., Борзунов В.М. и др. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. М: Недра, 1969.-80с.
8. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. М: Недра, 1982.120с
9. Иванова Р.Н. Опробование твердых полезных ископаемых. Издательство «Инфра-Инженерия», 2022. -236 с.
10. Беленьков А.Ф. Геолого-разведочные работы. Основы технологии, экономики, организации и рационального природопользования. Издательство «Феникс», 2006. – 384 с.
11. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы. – Москва, 1993.

# Приложение А

## ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ [1]



## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КУМЫСТИНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА [1]



Орловская группа	O <sub>1</sub> Op	Средний отдел: Сундынская свита: глинистые сланцы, алевролиты, песчаники.
	O <sub>2</sub> Op	Камальская свита: кремнисто-железистые сланцы.
	O <sub>3</sub> Op	Нижний отдел: Косыльская свита: глинистые и кремнистые сланцы, алевролиты.
Камышловская группа	C <sub>1</sub> Op	Средний и верхний отделы. Кобылянская свита: известняки, доломиты, пролом сланцев и кремней.
	C <sub>2</sub> Op	Нижний и средний отделы. Курасовская свита: известково-углисто-кремнистые сланцы, фосфориты-лазы, беритовые, вакарановские сланцы.
	C <sub>3</sub> Op	Нижний отдел. Байконурская свита: "тиглицтоподобные" конгломераты, конгломерато-брекчи, песчаники-сланцы, доломиты.
Восточная группа	Val	Акулибинская свита: светло-серые тонкоосновные известняки, известковые песчаники, глинисто-хлоритовые сланцы.
	Vip	Карлукская свита: зеленоватые и фиолетовые глинистые сланцы и песчаники.
	Vit	Ранская свита: зелено-серые песчаники, алевролиты, доломиты, красноватые конгломераты-тиглицы.

Рифейский комплекс	R <sub>1</sub> It	Кайнарская свита: базальтоиды, кислые эффузивы.
	R <sub>2</sub> It	Кизилская свита: базальтовые порфириты, порфиры, асбесты, сланцы.
	R <sub>3</sub> It	Байдринская свита: доломиты и известняки мраморизованные, пролом кремнистых пород.
	R <sub>4</sub> It	Шованская свита: песчаники нормализованные известняки, пролом кремнистых пород.
	R <sub>5</sub> It	Трустевская свита: песчаники, алевролиты, углеродисто-кремнистые сланцы, эффузивы основного состава.
		Ранне-среднедевонский комплекс субвулканических интрузий.
	R <sub>6</sub> It	Дополнительная фаза гранитоидных интрузий.
	R <sub>7</sub> It	Главная фаза гранитоидных интрузий. Лейкогранитовые субшочные граниты.
	R <sub>8</sub> It	Ранняя фаза габброидных интрузий: габбро, габбро-диабазы.
	R <sub>9</sub> It	Подрифейский комплекс межшочных интрузий.
	Граносиенит-порфиды, граносиениты, граниты.	
	Габбро, габбро-диабазы, диориты.	

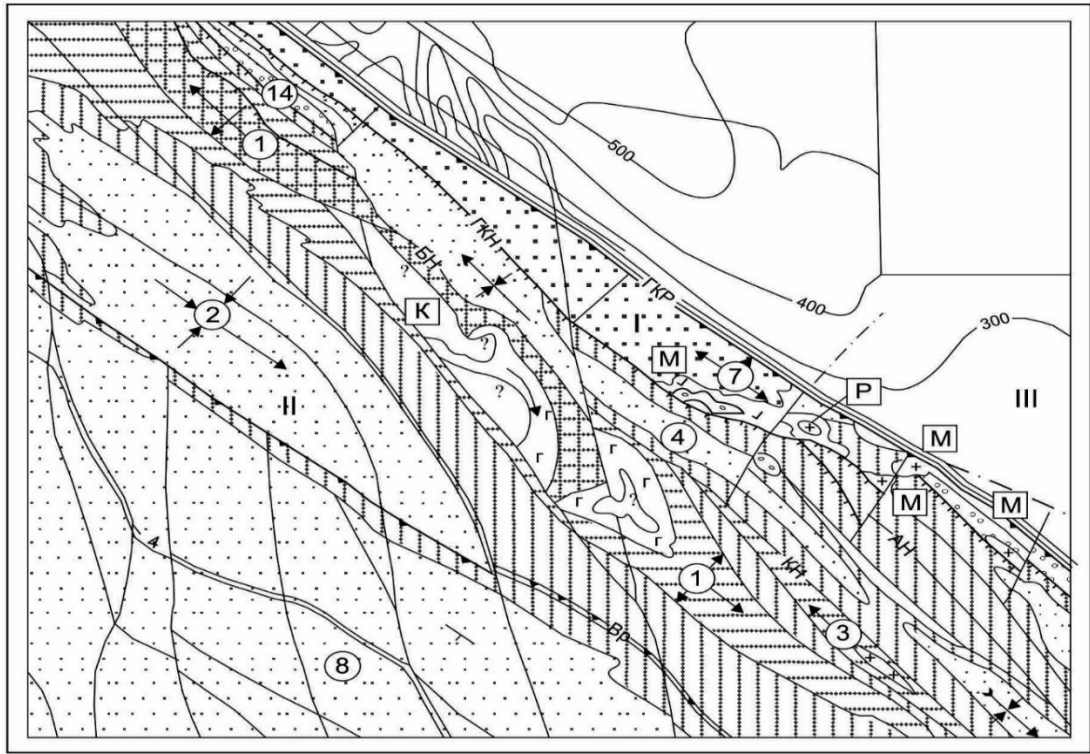
1-2	1- Зоны окисления; 2- Карьерные жилы
1-2	Геологические границы
1-2	1- Нормальные стратиграфические и интрузивные контакты; 2- Несогласная стратиграфическая
1-2	Разрывные нарушения
1-2	Надвиги: 1- действительные, 2- предположенные
h/h	Элементы залегания
	Повышенные полиметаллические (от железа и смеси элементов)
●	Ау: месторождение Нижне-Кумыстинское
●	As, Ag, Cu: разрабатываемые Аш-Битовое
●	Pb, Zn, Al: пункты минерализации

Четвертичные системы	arQ <sub>1</sub>	Современный отдел: аллювиально-пролювиальные галечники, галсы, делювиальные соли.
	arQ <sub>2</sub>	Верхний и современный отделы: аллювиально-пролювиальные песчанки, галсы.
	arQ <sub>3</sub>	Средний отдел. Верхний подотдел: аллювиально-пролювиальные суплики, галсы, конгломераты.
	arQ <sub>4</sub>	Нижний подотдел: аллювиально-пролювиальные галечники, конгломераты, песок, суплики.
	arQ <sub>5</sub>	Нижний отдел. Верхний подотдел: аллювиально-пролювиальные конгломераты, галсы, супеси, суплики.
	arQ <sub>6</sub>	Нижний подотдел: делювиально-пролювиальные конгломераты, котлово-селевые, песчанки, суплики.
Авешин-палеогеновые системы	N <sub>1</sub>	Верхний отдел. Средне-верхний подотдел: кремнистые глыбы, галечные галсы, мергели, конгломерато-брекчи.
	D7	Известняки, известковистые, хлоритовые сланцы, песчаники.

# Приложение В

## ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЙОНА РАБОТ [1]

Масштаб 1:200000



### Структурно-фациальные зоны

I - Осевого Каратау, II - Большого Каратау, III - Малого Каратау (Чу-Сарысуйская депрессия)

#### Структурные этажи

Байкальский, Каледонский ранний:  
1-ранний подэтаж, 2-поздний  
Альпийский:  
1-средний подэтаж, 2-поздний  
Герцинский

#### Формации

Карбонатная (рифовая) бақырлинской свиты  
1-метабазаальтовая, 2-металипаритовая кайнарской свиты  
1-метагаббровая, 2-метаграносиенитовая складчатых интрузий  
Шельфо-ледниковая улутауской серии  
Углисто-карбонатно-глинистая саускандыкской серии  
Флишевая бешарыкской свиты  
Нижняя морская моласса сероцветная урстатинской и шованской свит  
Порфировая базальт-липаритовая кезенской свиты  
Габбро-диорит-гранитовая малых и субвулканических интрузий  
Верхняя красноцветная моласса тюлькубашской свиты  
Красноцветная глинистая неогена  
Терригенная речных долин

### Структурные элементы

Антиклинальные зоны и складки:

1 Ран-Кумыстинская  
3 Алтынтауская, 7 Нижнекумыстинская

Синклиналильные зоны и складки:

2 Соробинская, 4 Кенсайская  
8 Бешарыкская, 14 Шованская

#### Разломы:

ГКР - Главный Каратауский, ВР - водораздельный  
ГКН - Главный Каратауский надвиг,  
БН - Бақырлинский надвиг,  
КН - Кенсайский надвиг,  
АН - Алтынтауский надвиг

Сбросо-сдвиги, / сбросы  
Под чехлом мезокайнозойских отложений

#### Интрузивные массивы

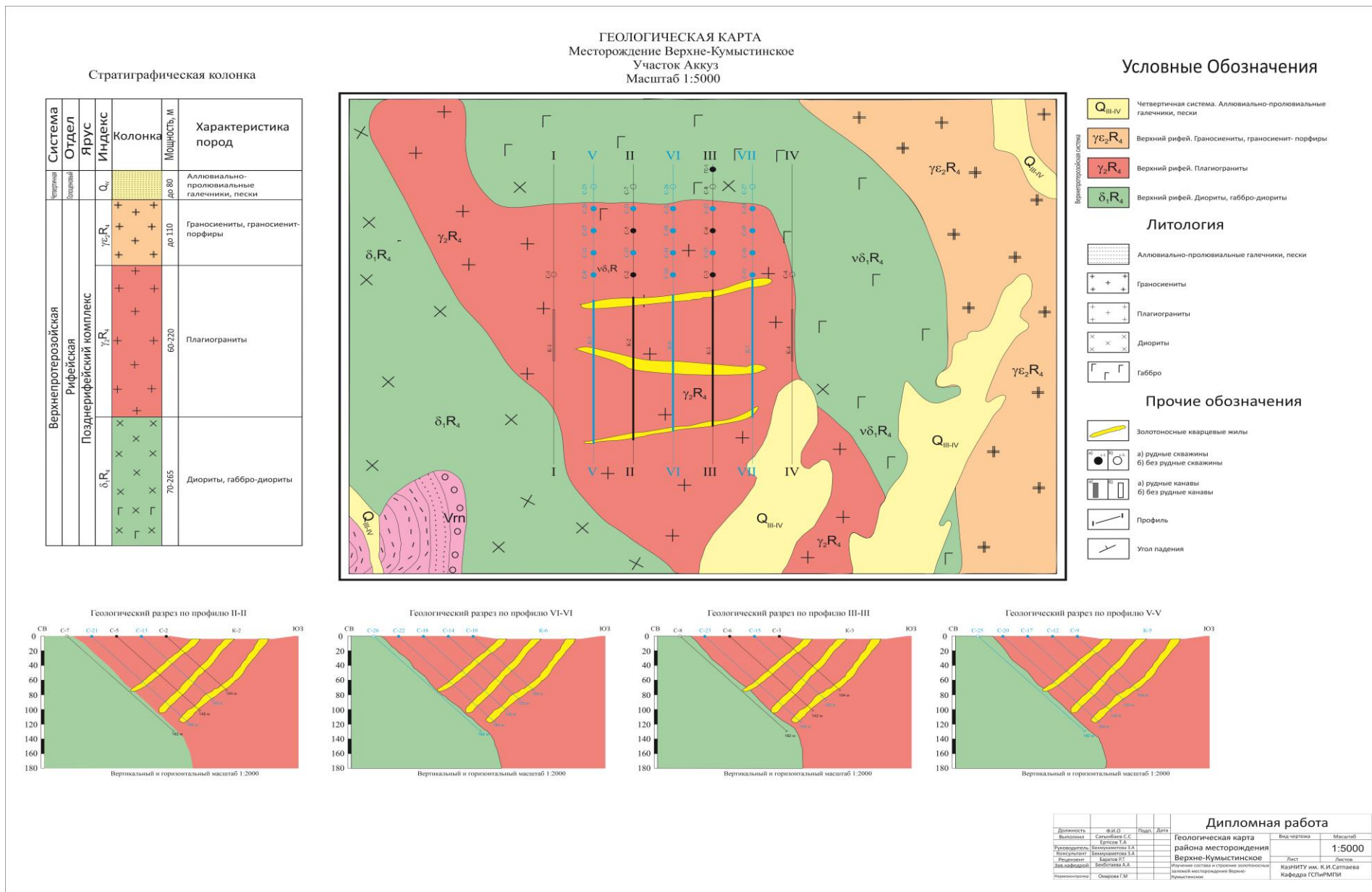
К Кумыстинский  
Р Нижнеранский  
С Суиндыкский  
М Малые интрузии Алтынтауской группы

300  
100  
Изопахиты кровли палеозойского фундамента, м  
Изогипсы кровли меланократового фундамента (основания), км

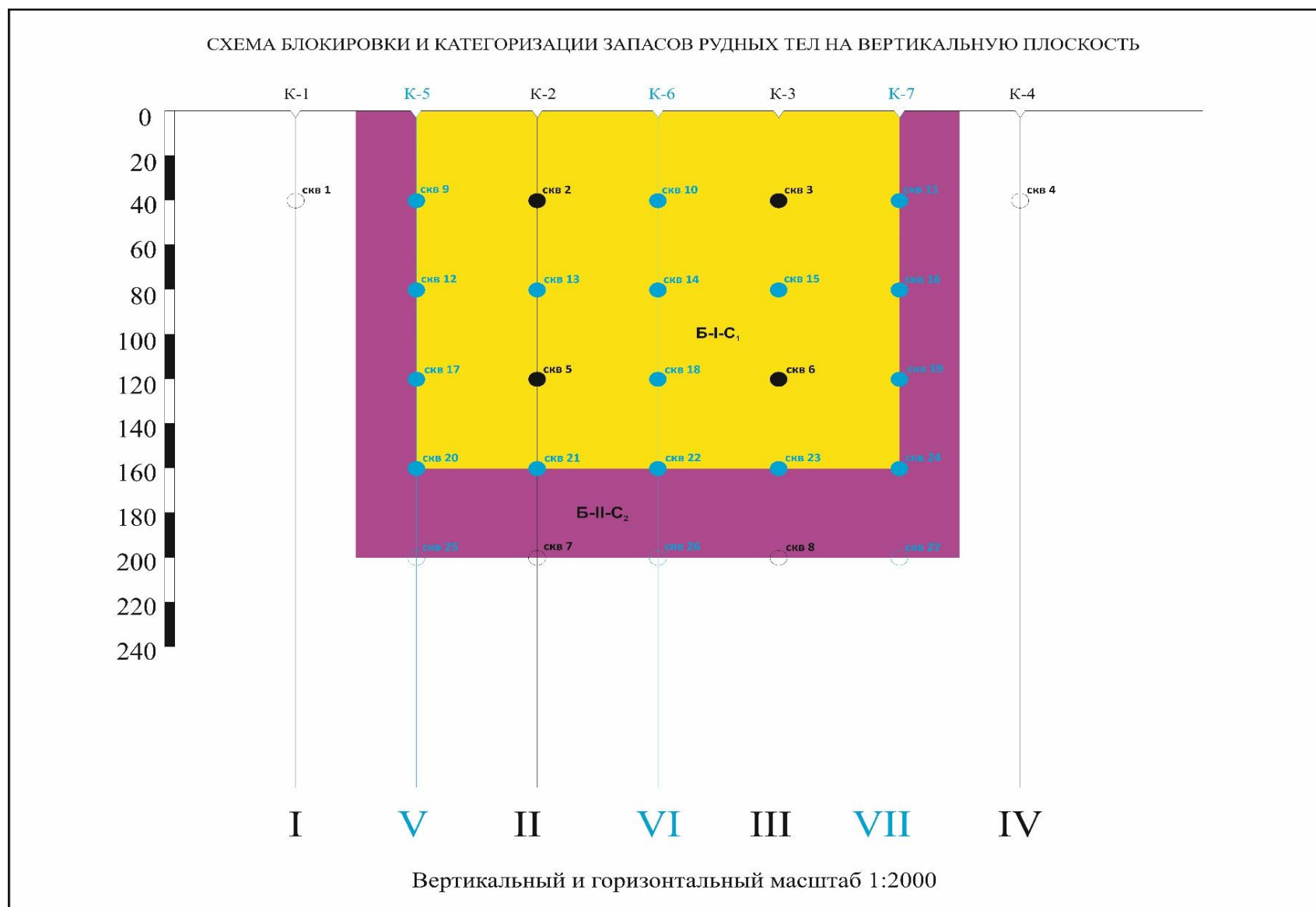




# Приложение Д



## Приложение Е



# Приложение Ж

## Геологическая схема Нижне-Кумыстинского месторождения [1]



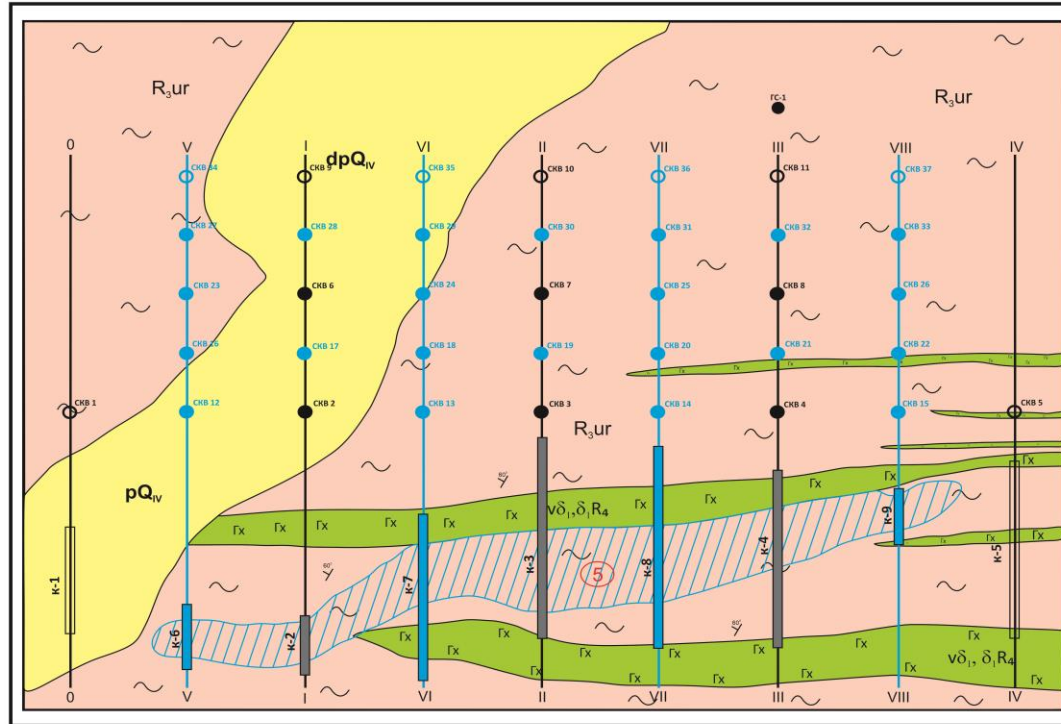
# Приложение И

## Геологическая карта

Месторождение Нижне-Кумыстинское  
Участок номер 5  
Масштаб 1:1000

### Стратиграфическая колонка

Система	Отдел	Ярус	Индекс	Колонка	Мощность, м	Характеристика пород
Четвертичная	Голоценовый	Q <sub>IV</sub>		до 90		Проловиальные, проловиально-делювиальные современные отложения. Суглинки, супеси с дресвой, щебнем и полуобкатанными обломками кварца, сланцев и диоритов
Верхнепротерозойская	Рифейская	R <sub>3</sub> ur		до 380		Серицит-хлоритовые, углисто-кремнистые, глинистые филитовидные сланцы урстатинской свиты



### Условные Обозначения

- Четвертичная система. Голоценовый отдел
- Рифейская
- Позднерифейский комплекс. Верхний рифей. Урстатинская свита
- Позднерифейский комплекс. Верхний рифей

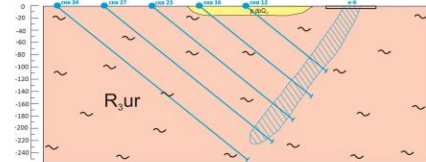
### Литология

- Суглинки
- Супеси с дресвой и щебнем
- Сланцы
- Полуобкатанные обломки кварцев и диоритов
- Серицит-хлоритовые, углисто-кремнистые, глинистые сланцы
- Дайковые и малые тела мелкозернистых габбро-диоритов, диабазов, микродиоритов и базальтов

### Прочие обозначения

- Рудное тело
- а) рудные скважины
- б) без рудные скважины
- а) рудные каналы
- б) без рудные каналы
- Профиль
- Угол падения
- Номер рудного тела
- Фактически пройденные горные выработки
- Проектируемые горные выработки

Геологический разрез по профилю V-V



Геологический разрез по профилю III-III



Геологический разрез по профилю I-I



Геологический разрез по профилю VI-VI

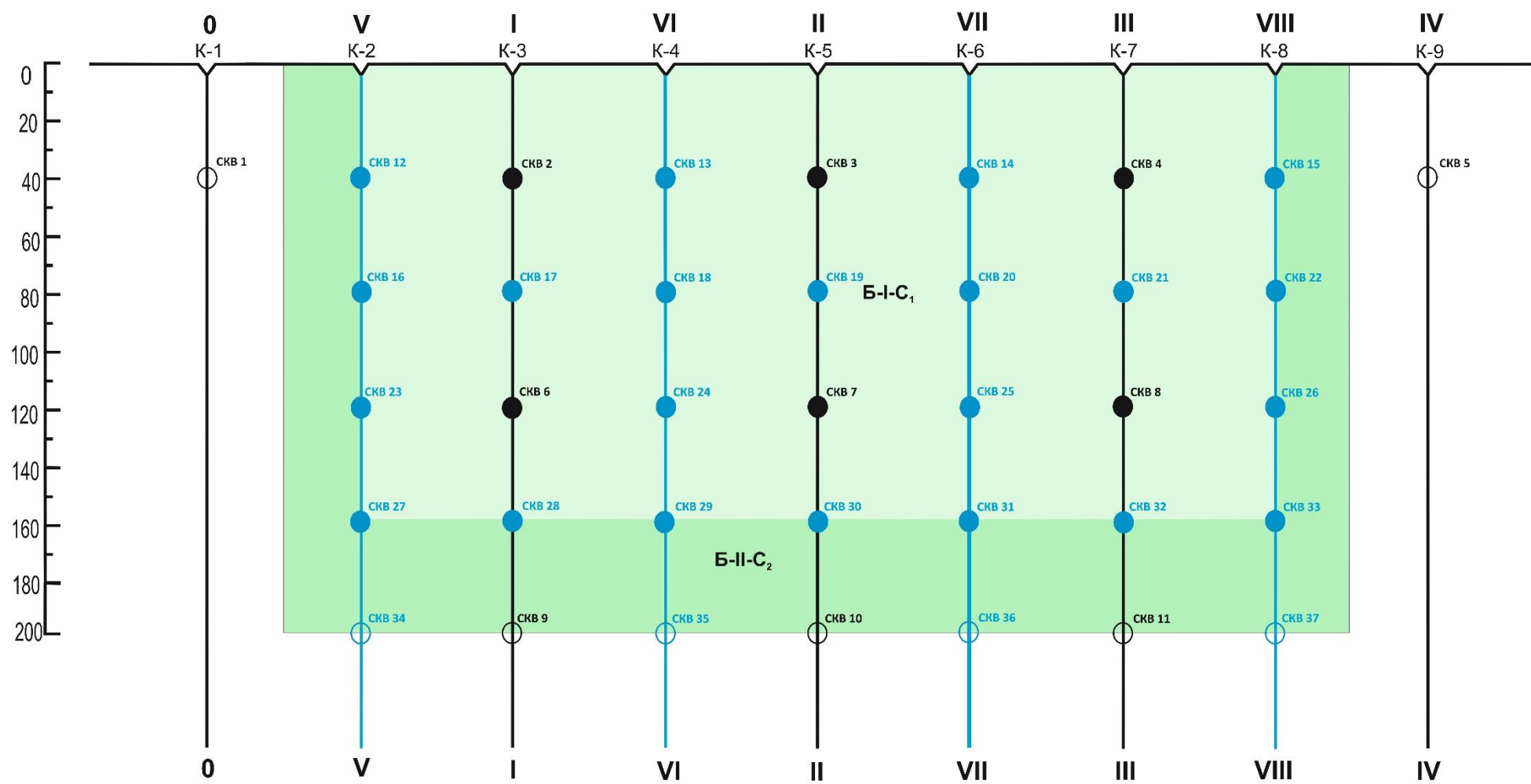


Вертикальный масштаб 1:2000

Дипломная работа			
Должность	Ф.И.О.	Подп.	Дата
Выполнил	Сатпаева С.С.		
Руководитель	Ертелев Г.А.		
Контроль	Баймухамбетов Э.А.		
Рецензент	Вардоль И.Т.		
Зав. кафедрой	Баймухамбетов А.А.		
Инженер-геолог	Смаилов Г.М.		
Геологическая карта района месторождения Нижне-Кумыстинское		Вид чертежа	Масштаб
		Лист	Листов
		КазНИТУ им. К.И. Сатпаева Кафедра ГСЛМРМТИ	
		1:1000	

## Приложение К

Схема блокировки и категоризации запасов рудных тел на вертикальную плоскость



Вертикальный и горизонтальный масштаб 1:2000

## **Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем**

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Сагынбаев С.С, Ертисов Т.А

**Название:** Сравнительный анализ и особенности геологического строения Верхне-Кумыстинского и Нижне-Кумыстинского месторождений Кумыстинского рудного поля с целью доразведки

**Координатор:** Омарова Г.М

**Коэффициент подобия 1:** 7.42

**Коэффициент подобия 2:** 4.45

**Замена букв:** 2

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 4

**Белые знаки:** 0

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

### **Обоснование:**

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

Дата

20.05.2022

Подпись научного руководителя



**Протокол анализа Отчета подобия  
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился (-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Сагынбаев С.С, Ертисов Т.А

**Название:** Сравнительный анализ и особенности геологического строения Верхне-Кумыстинского и Нижне-Кумыстинского месторождений Кумыстинского рудного поля с целью доразведки

**Координатор:** Омарова Г.М

**Коэффициент подобия 1:** 7.42

**Коэффициент подобия 2:** 4.45

**Замена букв:** 2

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 4

**Белые знаки:** 0

**После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

**Обоснование:**

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

*Дипломный проект допускается к защите.*

20.05.2022

Дата



Бекботаева А.А.

Подпись заведующего кафедрой

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН**

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева  
Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Т.Турысова  
Кафедра «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных  
ископаемых»

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

На дипломный проект Сагынбаева Саята Сериккулы и Ертисова Толена  
Айдосулы

Тема: «Сравнительный анализ и особенности геологического строения  
Верхне-Кумыстинского и Нижне-Кумыстинского месторождений  
Кумыстинского рудного поля с целью доразведки»

Дипломный проект представлен на 60 страницах текста, с рисунками и графическими приложениями. По содержанию, объему и структуре дипломный проект соответствует требованиям кафедры и государственному образовательному стандарту по направлению геология.

На время дипломного проектирования перед студентами Ертисовым Т.А и Сагынбаевым С.С была поставлена задача определить новые перспективные участки для промышленного освоения и провести сравнительный анализ между двумя участками.

Ертисов Толен и Сагынбаев Саят обладают хорошими теоретическими знаниями, что позволило им составить дипломный проект с конкретной производственной направленностью. За время учебы и время написания дипломного проекта дипломники зарекомендовали себя сформировавшимися специалистами с высоким уровнем теоретической и практической подготовки.

Запроектированные работы в Нижне-Кумыстинском (участок №5) и в Верхне-Кумыстинском (участок Аккуз) месторождений выявили новые перспективные участки для дальнейшего промышленного освоения. Ожидаемые запасы полностью покрывают все расходы разведки.

Материалы и методы изыскания изложены с той полнотой, которая достаточна для представления дипломной работы к защите. Дипломники заслуживают оценки «отлично».

Руководитель дипломной работы



Бекмухаметова З.А



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

**ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА**

на комплексный дипломный проект  
бакалавров 4 курса специальности 5В070600 Геология и разведка месторождений полезных  
ископаемых  
Сагынбаева Саята Серикулы и Ертисова Толена Айдосулы

На тему:

Сравнительный анализ и особенности геологического строения Верхне-Кумыстинского и  
Нижне-Кумыстинского месторождений Кумыстинского рудного поля с целью доразведки

Выполнено:

**Актуальность исследований**

Актуальность проведения разведочных работ на месторождениях Нижне-Кумыстинское и Верхне-Кумыстинское обосновывается необходимостью выявления новых перспективных участков для дальнейшего промышленного освоения месторождений.

**СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Дипломный проект состоит из 7-и глав и заключения.

В первой и во второй главе авторами дипломного проекта представлены общие сведения о районе работ, выполнен анализ ранее пройденных геологических, геофизических и гидрогеологических исследований, описаны полезные ископаемые и особенности геологического строения.

В третьей главе показана различие месторождений Нижне-Кумыстинское и Верхне-Кумыстинское, выполнен сравнительный анализ двух месторождений по отчетам поисково-оценочных работ.

Четвертая и пятая глава посвящена методике проведения разведочных работ с целью выявления запасов по категориям  $C_1+C_2$ . В данном разделе авторами спроектированы разведочные работы которые соответствуют современным нормам.

Подсчет запасов, ожидаемые запасы по категориям  $C_1+C_2$  и эффективность геологоразведочных работ показаны в шестой и седьмой главе.

**ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ**

Авторам диплома стоит следить за правильным использованием терминологии и незначительными грамматическими ошибками.

**ОЦЕНКА РАБОТЫ**

В целом, проект отвечает основным требованиям, предъявляемым к составлению дипломных проектов, и рекомендуется к защите с высокой оценкой (95 %). Сагынбаев Саят Серикулы и Ертисов Толена Айдосулы заслуживают присуждения им звания бакалавров технических наук по специальности 5В070600 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

**Рецензент**

Доктор phd, старший научный сотрудник  
Института геологических наук  
имени К.И. Сатпаева



Р.Т.Баратов

«20» мая 2022 г.

Ф.КазНТУ №704-22. Рецензия

Зверяю: ОК Акеев