

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева

Институт Геологии, нефти и горного дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных  
ископаемых

Байгереева А.Қ.

Тема: «Разведочные работы на свинец, цинк на проявлении Смена»

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных  
ископаемых

Алматы 2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева

Институт Геологии, нефти и горного дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных  
ископаемых

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Зав. кафедрой  
доктор PhD, ассоц. проф.  
 А.А.Бекботаева

« 19 » 05 2020 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

на тему: «Разведочные работы на свинец, цинк на проявлении Смена»

по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных  
ископаемых

Выполнил

Байгереева А.К.

Научный руководитель,  
доктор PhD, лектор КазННТУ

 Г.М. Омарова

«19» май 2020 г.

Алматы 2020

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева

Институт Геологии, нефти и горного дела имени К.Турсырова

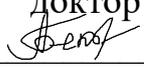
Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений  
полезных ископаемых

5B070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой

доктор PhD, ассоц. проф.

 А.А.Бекботаева

« 19 » 05 2020 г.

## **ЗАДАНИЕ**

### **на выполнение дипломного проекта**

Обучающейся Байгереева Асия Қайратқызы

Тема: «Разведочные работы на свинец, цинк на месторождении Смена»

Утверждена приказом по университету

Срок сдачи законченного проекта: «19» мая 2020 г.

Исходные данные к дипломному проекту: Данные преддипломной практики.

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 проявлении Смена

5 Смета геологоразведочных работ

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1) Геологическая карта района 1:100000;

2) Геологическая карта месторождения 1:5000;

3) Геологический разрез 1:5000.

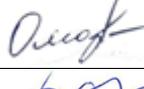
Рекомендуемая основная литература: 8 наименований

**ГРАФИК**  
подготовки дипломного проекта

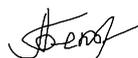
Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления науч. руководителю	Примечание
1 Географо-экономическое описание района работ	07.03.2020 г.	
2 Геологическое строение района	20.03.2020 г.	
3 Методика проектируемых работ, их виды и объемы	01.04.2020 г.	
4 Подсчет ожидаемых запасов	10.04.2020 г.	
5 Смета геологоразведочных работ	20.04.2020 г.	

**Подписи**

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименования разделов	Научный руководитель, консультант, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1 Географо-экономическое описание района работ	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	19.05.2020	
2 Геологическое строение района	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	19.05.2020	
3 Методика проектируемых работ, их виды и объемы	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	19.05.2020	
4 Подсчет ожидаемых запасов	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	19.05.2020	
5 Смета геологоразведочных работ	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	19.05.2020	
Нормоконтроль	канд. геол.-минерал. наук, лектор Асубаева С.К.	19.05.2020	

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ,  
доктор PhD, ассоц. профессор



А.А. Бекботаева

Руководитель проекта



Г.М. Омарова

Задание принял к исполнению студент



А.К. Байгереева

Дата выдачи задания «27» января 2020г.

## **АННОТАЦИЯ**

Целью дипломного проекта является проведение разведочных работ на свинцово-цинковом месторождении Смена, подсчет запасов и определение целесообразности разработки данного месторождения. Подсчет запасов был произведен по категории С1 методом геологических блоков на основе геологических данных, полученных при поисково-оценочных работах. Проект состоит из двух частей:

1. Краткое описание месторождения и ранее проведенных работ;
2. Результаты подсчета запасов.

## АҢДАТПА

Дипломдық жобаның мақсаты қорғасын-мырыш кен орнында барлау жұмыстарын жүргізу болып табылады. Қорларды есептеу С1 санаты бойынша, іздеу-бағалау жұмыстары кезінде алынған геологиялық деректер негізінде, Геологиялық блоктар әдісімен жүргізілді. Жоба екі негізгі бөліктен тұрады:

1. Кен орынының және бұрын жүргізілген жұмыстардың қысқаша сипаттамасы.
2. Есептелген қордың нәтижелері.

## **ABSTRACT**

The purpose of the diploma project is to conduct exploration work at the Smen lead-zinc Deposit, calculate reserves and determine the feasibility of developing this field. The reserves were calculated for category C1 using the method of geological blocks based on the geological data obtained during the search and evaluation works. The project consists of two main parts:

1. Brief description of the Deposit and previous works.
2. Description of the results obtained when calculating stocks.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Географо-экономическая характеристика	10
2 Обзор ранее проведенных исследований	11
3 Геологическое строение	12
3.1 Стратиграфия	14
3.2 Тектоническое строение	15
4 Гидрогеология	16
5 Полезные ископаемые	17
6 Геофизические исследования	19
6.1 Гравиразведка	19
6.2 Сейсморазведка	19
6.3 Магниторазведка	20
7 Методика проведения геологоразведочных работ	21
7.1 Геолого-поисковые маршруты	21
7.2 Буровые работы	21
7.3 Опробование	22
8 Методика подсчета запасов и оконтуривания при разведочных работах	23
9 Смета геологоразведочных работ	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	29
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	32
ПРИЛОЖЕНИЕ В	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	34

## ВВЕДЕНИЕ

Большой Каратау является большой рудной площадкой и значительным горнопромышленным регионом Южного Казахстана, где размещены месторождения свинца, цинка, барита, золота, фосфоритов и ванадия.

Полиметаллическое месторождение Смена расположено в центре хребта Большой Каратау, в 10 км на юго-восток от поселка Ачисай. Оно приурочено к Джаманктайскому рудному полю где площадь развития ограничено западным крылом одноименной синклинали.

Промышленную ценность представляют прожилково-вкрапленные, вкрапленные, послойно-вкрапленные руды, которые приурочены к стратиграфическим горизонтам доломитового, известняково-доломитового, углеродисто-известняково-доломитового или углеродисто-кремнисто-доломитового состава.

Оруденение в карстовых полостях хорошо распространено на месторождениях Кантаги, Карасай, Смена, Аксуран, Ачисай. Промышленными рудами на этих площадках являются богатые, окисно-карбонатные, агрегативные, свинцовые и цинковые руды.

Анализ технико-экономических показателей разработки подземным способом запасов показал, что при данной системе разработки, капитальных затратах и нынешних ценах на металлы, отработка запасов при бортовом содержании в 1, 2, 3% имеет низкую рентабельность, а отработка запасов при бортовом содержании 0,5 % имеет практически нулевую рентабельность. В случае, доразведки всех оцениваемых рудных залежей месторождения по контуру бортового содержания 0,1 % (запасы и ресурсы), с условием достижения параметров полученных при бортовом содержании суммы металла 0,5 %, укрупненные технико-экономические расчеты показали рентабельность отработки – 2,29%.

Запасы руды при бортовом содержании от 0,1 до 1% соответствуют условиям, которые предъявляют горнорудной промышленности к оптимальному сроку эксплуатации месторождения. Срок эксплуатации месторождения при таком показателе равен 15 годам.

## 1 ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Месторождение Смена находится в Байдибекском районе, хребта Большой Каратау Южно-Казахстанской области Республики Казахстан. Населенными пунктами (с населением более 1000 человек) являются поселки Шолаккорган (42 км), Ачисай (10 км), районный центр Шаян (65 км), а также города Туркестан (85 км) с одноименной железнодорожной станцией и Кентау (52 км).

Рельеф представлен водораздельным платом с абсолютными высотными отметками 900-940 м, ограниченное с запада и севера широкими долинами рек Шилбыр и Рангсай, а с востока и юга долинами рек Джаманктай и Ктай. Максимальную высотную отметку на месторождении составляет 960 метров. Относительные превышения над долинами рек равны 200-250 метрам [1].

Гидрографическая сеть Смена представлена системами рек, таких как Рангсай, Шилбыр, Ктай и Джаманктай, которые начинаются вблизи водораздельной части хребта и протекающими в юго-западном направлении. Высокий уровень водной поверхности в реках достигается ранней весной во время таяния снегов и паводков. Летом и осенью водотоки сохраняются в районах средних течений рек. Долины рек и русла временных водотоков представлены галькой и дресвой карбонатных пород.

Климат данного месторождения резко континентальный с колебаниями суточных и сезонных температур. Климату характерны: суровая зима, жаркое лето, сухой воздух, минимальное количество осадков. Минимальная температура  $25^{\circ}$  мороза, максимальная температура до  $+45^{\circ}$ . Среднегодовая температура  $+10.8^{\circ}$ [6].

Свободные трудовые ресурсы имеются в поселке Ачисай и г. Кентау. Вблизи поселка Ачисай присутствует отработанное полиметаллическое месторождение, в городе Кентау находится обогатительная фабрика АО «Южполиметалл», а в городе Шымкент функционирует Шымкентский свинцовый завод.

## 2 ОБЗОР РАНЕЕ ПРОВЕДЁННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Первые работы в районе хребта Большой Каратау были проведены И.Л. Северцевой, И.В. Мушкетовой, Д.М. Романовским (1866-1877 гг.). Планомерные геологические исследования в данном районе начались в 1932-33 гг. съёмочными работами масштаба 1:200000 и проводились Н. В. Дорофеевым, Н. М. Саловым, И. И. Машкарой, В. С. Малявкиным, Т. А. Мордвилко, Л. Н. Балавинским, Н. А. Бубличенко. В этот период была составлена геологическая карта хр. Каратау м-ба 1:200 000.

С целью поисков полиметаллического в 1959 году были проведены геофизические работы, методами магниторазведки, электроразведки и металлометрии в масштабе 1:25 000. Были обнаружены группа ореолов «Кайнар» и ряд мелких аномалий свинца в районе северо-западного замыкания Акуюкской синклинали. В 1962-63 гг было обнаружено месторождение Шалкия, а в 1964 и 1965 гг. – рудопроявления Жалгызагаш и Бурабай.

Геолого-геофизической партией в 1965 - 1971 г. Ф.М. Ибрагимовым и О.С. Богатыревым проводились работы по глубинному геологическому картированию предгорий Северо-Западного Каратау. Составлены карты палеозойского фундамента, меловых отложений и карты поверхности масштаба 1:50000. Геологи определили места, перспективные на поиски полиметаллов.

В 1990 г. в ПСЭ ПГО «Южказгеология» под руководством А.В. Авдеева была составлена геодинамическая карта Южного Казахстана масштаба 1:1 000 000.

В 2001-2010 годах в Большом Каратау прошло геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000 с составлением унифицированной схемы расчленения фамен-каменноугольных отложений по типам разрезом.

### ЗГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Геолого-промышленный тип месторождения- Ачисайский, корово-карстового генезиса, расположенного в отложениях с бедной пирит-галенит-сфалеритовой минерализацией.

Площадь месторождения состоит из известников и доломитов ачисайской, акбулакской, базальной, искристой и турланской пачек, а также карбонатными отложениями бельмазарской свиты фаменского яруса позднего девона. На месторождении выделяются многочисленные проявления карста. Положение карстовых полостей в пространстве контролируется разломами и трещинами. На месторождении породы залегают моноклиально, азимуты падения  $60-90^\circ$ , углы падения варьируются от  $15^\circ$  до  $75^\circ$ . В центральной и северной части месторождения углы падения пород колеблются от  $15^\circ$  до  $45^\circ$ , а к востоку и югу от центра увеличиваются до  $60^\circ-75^\circ$ .

Основное свинцово-цинковое оруденение относится к доломитам искристой пачки и к карбонатным брекчиям между основанием базальной пачки и кровлей акбулакской пачки. Обнаружено больше тридцати «слепых» рудных тел с высокими содержаниями свинца и цинка, находящихся в отложениях искристой пачки. Часто они пространственно и генетически связаны с проявлениями карстовых форм. Рудные тела имеют трубообразные, линзовидные, лентообразные формы. Мощность тел изменяется от десятков сантиметров до 10-11 метров [1].

Рудный материал заполнения карстовых полостей представлен: рыхлыми охристыми цинковыми разностями, состоящими из гетита и гидрогетита со скоплениями смитсонита и отчасти каламина; цинковыми разностями, сформированными охристыми, ожелезненными глинами или кремнистыми аргиллитами с карбонатами и силикатами цинка (смитсонит, каламин); окисно-карбонатными цинково-свинцовыми разновидностями, сложенными гетитом, гидрогетитом, церусситом, смитсонитом, кремнеземом и охристым глинистым материалом; сульфидными агрегативными образованиями, представленными пиритом, сфалеритом и галенитом.

Присутствует 4 крупных рудных тела:

Рудное тело 1 залегает в нижней трети разреза искристой пачки между разведочными профилями 17540 и 16630. Протяженность 1050 метров, ширина от 190 до 540 метров, мощность изменяется от 12 до 70 м. Бортовое содержание 0,1%. Средние содержания цинка 0,73%, свинца 0,1%.

Рудное тело 2 расположено в верхней половине разреза искристой пачки между разведочными профилями 17680 и 16630. Протяженность 1250 метров, ширина 90-318м, мощность от 1 до 37 м, бортовое содержание 0,1% условного цинка. Средние содержания цинка 0,72%, свинца 0,05%.

Рудное тело 4 относится к верхней трети разреза искристой пачки между профилями 16420 и 16630. Протяженность 404 м, ширина 115-400 м, мощность

4-15 м, бортовое содержание 0,1% условного цинка. Средние содержания цинка 2,6%, свинца 0,87%.

Рудное тело 3 находится между профилями 17680-17200 в отложениях базальной пачки и протягивается до основания разреза искристой пачки. Протяженность 650 метров, ширина 300-595м, мощность 4-23м, бортовое содержание 0,1% условного цинка. Средние содержания цинка 0,34%, свинца 0,1%.

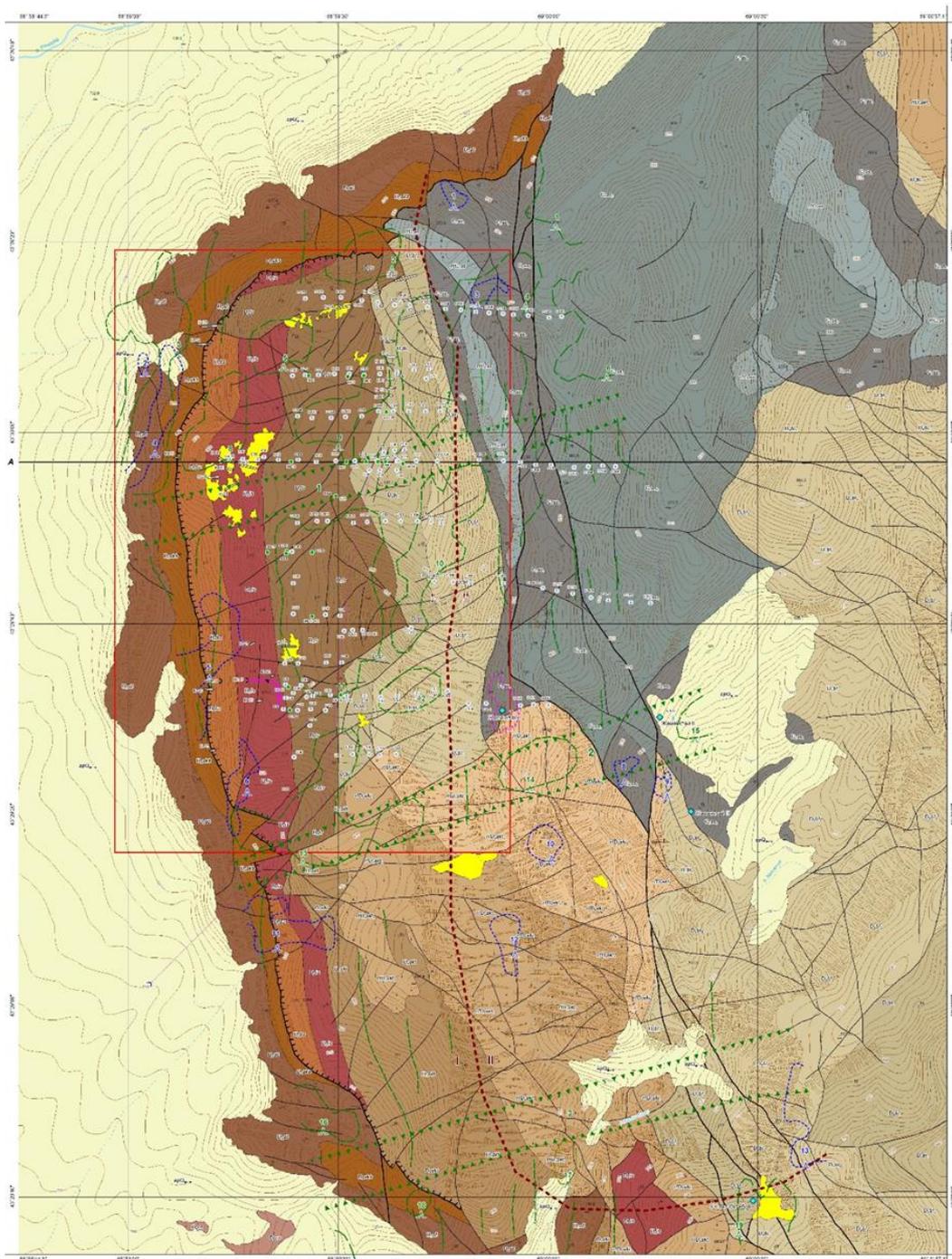


Рисунок 3.1-Геологическая карта Жаманктайского рудного поля.  
Масштаб 1:5000

### 3.1 Стратиграфия

В геологическом строении территории Жаманктайского рудного поля главную роль играют карбонатные отложения фаменского яруса позднего девона и турнейского яруса раннего карбона. Снизу вверх в стратиграфической последовательности выделяются: рандысайская свита, ачисайская, акбулакская, базальная, искристая и турланская пачки, бельмазарская свита, актасская свита, отложения Актасского рифового комплекса, аюсайская свита и отложения Аюсайского рифового комплекса.

**Рандысайская свита ( $D_3rn$ ).** Отложения свиты распространены в западной части Жаманктайского рудного поля, где присутствуют долины рек Шилбыр и Рангсай. Данная свита в основном сложена темно-серыми, углеродистыми мергелями. Отличительная особенность заключается в являющемся подавляющем преобладании глинистых пород над известняками. Мощность свиты больше 500 м.

**Ачисайская пачка ( $D_3a\check{c}$ ).** Согласно наращивает разрез рандысайской свиты. Пачка сложена массивными, темно-серыми известняками и мергелями коричневого цвета. В известняках встречаются остатки брахиопод и мшанок. Мощность 80-90 метров.

**Акбулакская пачка ( $D_3ak$ ).** Согласно залегает на отложениях ачисайской пачки. Сложена серыми глинистыми известняками. Мощность пачки меняется от 25 до 50 м.

**Базальная пачка ( $D_3bz$ ).** Пачка залегает на известняках акбулакской пачки.

Отложения базальной пачки разнозернистыми, серыми известняками. Помимо известняков в пачке встречаются брекчии карбонатного состава. Мощность базальной пачки в поля не больше 80 м. Породы представлены отложениями карбонатной рампы.

**Искристая пачка ( $D_3is$ ).** Пачка представлена светло-серыми строматолитовыми доломитами и прослоями (толщина 10-15 см.) мелкообломочных брекчий с обломками вмещающих пород. Также отмечаются редкие горизонты (мощностью до 1-1.5 м) серых известняков. Мощность достигает 110-120 м.

**Турланская пачка ( $D_3tr$ ).** Здесь участвуют темно-серые, с горизонтальной слоистостью, углеродистые, микритовые известняки. Также присутствуют доломитизированные известняки. Мощность турланской пачки колеблется от 100-140 м. Породы пачки представлены отложениями трансгрессивного системного тракта.

**Бельмазарская свита ( $D_3bl$ ).** Породы бельмазарской свиты согласно налегают на известняки турланской. С юга распространение ограничивается Актасским рифовым комплексом. Свита сложена из двух подсвит.

**Актасская свита ( $D_3akt$ ).** Согласно перекрывает отложения искристой пачки. Всеверном направлении видны фациальные взаимоотношения и локальное налегание пород свиты на отложения турланской пачки [5].

### 3.2 Тектоническое строение

Если рассматривать Жаманктайское рудное поле в региональном плане, то оно расположено на северо-восточном крыле антиклинальной зоны Центрального Каратау и состоит из отложений девонского и каменноугольного возраста.

Рудное поле находится в пределах широкой пологой синклинали складки Жаманктайская синклиналь, простирающейся с юга на север. В субмеридиональном направлении распространяется крупное тектоническое нарушение) сбросо-сдвигового типа с амплитудой перемещения 150-200 метров. Линия основного разрывного нарушения связана с серией сближенных в пространстве крутопадающих разломов, которые именуются зоной Жаманктайского разлома. Данный разлом делит структуру на два блока: Западный блок и Центральный блок, который объединяет фрагменты ядерной части и восточного крыла структуры. На территории западного блока расположены свинцово-цинковые месторождения Смена [3].

Отложения залегают моноклинально, азимуты падения варьируется от 50 до 90°, углы падения от 15° до 75°.

В западной части протягивается значительно крупное тектоническое нарушение надвигового типа. Амплитуда перемещения отложений по надвиговой поверхности выше 100 м. Углы падения разлома 75-80°, амплитуда перемещения от 150 до 200м.

Присутствует 4 основные системы трещин:

1. Трещины, параллельные напластованию, азимут падения от 60 до 100°, углы падения от 25 до 75°. С этой системой трещин связан главный тип оруденения на месторождении Смена.

2. Трещины, параллельные напластованию, азимутом падения 180-245, углы падения до 75°. Сюда приурочены мелкие рудные апофизы месторождения.

3. Система крутопадающих трещин. Отдельные рудные тела находятся на пересечениях этих трещин с межпластовыми трещинами.

4. Трещины северо-западного простирания, азимут падения от 235 до 250°, углы падения 60-90°. Трещины представлены кальцитом или доломитом.

#### 4 ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В гидрогеологии часто встречаются жильно-блоковые воды зон открытой трещиноватости и разломов. Водообильность пород меняется вертикально. На участках, имеющих разные возраста пород и тектонические нарушения, наблюдаются повышенные расходы родников и скважин. Дебиты этих родников и скважин варьируются от ста до пяти литров в секунду. Присутствуют и пресные и солоноватые воды. Минерализация 0,7 -3,4 г/л.

За счет атмосферных осадков, таяния снега и ледников происходит питание вод. Из-за больших уклонов рельефа и ступенчатости склонов происходит выклинивание грунтовых вод в виде источников различного дебита. В нижних частях склонов встречаются наиболее глубокие родники.

В 2012-2014 годах в трех стадиях проводились гидрогеологические работы. В этот период было изучение поверхностных и подземных вод, а также их химизма, загрязненности и пригодности для питья, для технических и хозяйственных целей. Для санитарной безопасности из родников, которые снабжают водой вахтовый был проведен химический анализ воды. Было взято 4 пробы объемом в 1 л каждая. Помимо химического был проведен бактериологический анализ, были взяты 3 пробы объемом 0,5 л.

На месте проведения анализов, была измерена температура воды и воздуха, был проверен запах и вкус воды.

## 5 ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Хребет Каратау -это одна из крупнейших провинций рудопроявлений в Казахстане. Здесь присутствуют такие полезные ископаемые как : свинец, цинк, ванадий, барий, золото, фосфориты и др. Одной из особенностей данного района является минимальное развитие магматизма. Основными распространенными породами являются осадочные и значительно изредка породы вулканогенно-осадочного происхождения. Интрузивный магматизм представлен габбро-перидотитами, диабазами докембрийского возраста, а также гранитоидами позднего палеозоя.

В Каратау выделяются тектоноформационные комплексы.

Самый ранний: карбонатно-терригенно-вулканогенный комплекс, который сложен фельзит-порфирами, кварцевыми порфирами, хлоритовыми, серицитовыми, серицитовыми сланцами, риолитами, туфами, базальтами, песчаниками, известняками, мраморами и характеризуется золоторудной минерагенической специализацией. Здесь выделяются: шованская свита, сланцево-доломит-известняковая бакырлинская свита, которая представлена кремнисто-углеродистыми сланцами (содержание пирита 3-5%, золота в породе 25 мг/т); вулканогенно-терригенная кайнарская свита с геохимической специализацией на мышьяк, висмут, серебро и золото. В данных отложениях локализованы небольшие месторождения и многочисленные проявления золота кварц-сульфидного типа.

Следующая углеродисто-кремнисто-сланцевая косшокинская свит. На данных участках расположены золотоносные месторождения.

Стратиформный тип месторождения выделяется в фаменских отложениях. Это такие месторождения как: Миргалимсай, Шалкия, Талап, Ансай и др. Промышленную ценность представляют вкрапленные, прожилково-вкрапленные . послонно-вкрапленные руды, которые приурочены к углеродистым доломитам. Главными рудными минералами являются: галенит, сфалерит, пирит и барит. Содержания свинца 0.5 - 3%, цинка 0.9-5.5%. Очень часто присутствует барит [4].

Геологическая обстановка юго-западных предгорий очень похожа на бокситорудные районы Северного Казахстана. Также в Каратау встречаются свинцово-цинковые отложения мезозой кайнозойского. Прежде всего, это малое месторождение Шаштобе в Центральном Каратау, отработанное комбинатом «Ачполиметалл» в начале 80-х годов прошлого столетия, участок Карстовый в Северо-Западном Каратау, проявления Карасу I,II, Сараоба, Осенний, Бестогай и др., а также повышенные содержания свинца и цинка в бокситоносных отложениях на участках Мансурата, Караунгур, Фогелевка и Аюсай.

Фамен-каменноугольный карбонатный и терригенно-карбонатный комплекс представлен известняками, доломитами, доломитизированными известняками, углеродисто-кремнисто-доломитовыми ритмитами, брекчиями карбонатного состава, мергелями, алевролитами и песчаниками. Важнейшей

геохимической и минерагенической особенностью комплекса является его свинцово-цинковая специализация, проявленная широко развитой бедной рассеянной и послойной минерализацией и крупными стратиформными месторождениями.

Полиметаллическое оруденение инфильтрационно-карстового (ачисайского) типа связано с допозднемеловыми процессами карстообразования в существенно доломитовых разрезах фамен-каменноугольного возраста, сформированных горизонтами серых доломитизированных известняков и темно-серых, черных «искристых» доломитов с рассеянной вкрапленностью сульфидов свинца и цинка (содержанием сотые, иногда десятые доли процента). Процессы карстообразования и перераспределения приводили к повышению содержаний рудных компонентов в карстовом заполнении относительно, вмещающих рудный карст палеозойских карбонатных пород. Оруденение в карстовых полостях и в связанных с ними зонах трещиноватости, широко распространено на месторождениях Ачисай, Карасай, Кантаги, Смена, Аксуран и др. Промышленную ценность на этих объектах представляют богатые (содержанием до десятков процентов) агрегативные оксидно-карбонатные свинцовые (преимущественно церусситовые) и цинковые (каламин-смитсонитовые) руды. Для рудных тел характерны неправильные контуры с резкими раздувами и пережимами. Размеры рудных тел колеблются в широких пределах: длина от нескольких метров до первых сотен метров, мощность 20-30м [3].

## **6 ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗУЧЕНИЯ**

На проектируемой площади, в 1960-х-1980-х годах выполнен значительный объем геофизических исследований различными методами и различных масштабов.

Главной задачей геофизических работ было выявление перспективных участков и изучение геологического строения района. Работы проводились аэро-геолого-геофизической, Тураланской и Центральной геофизическими экспедициями.

На территории распространения палеозойских отложений проводилась аэромагнитная съемка. Она проводилась на опережающем этапе разведочных работ. Съемка выполнена в комплексе с гаммаспектрометрией в масштабах 1:25000, иногда 1:50000. Целью было наблюдение магнитного поля и спектрометрии по 2-м – 3-м детальным профилям. Радиоактивные тела не были обнаружены.

Известные и предполагаемые структуры различного типа, состава и строения, скрытые и известные тектонические нарушения фиксировались магнитным каналом.

Были построены структурно-тектонические схемы по данным интерпретации, которые потом использовались при геологической съемке.

### **6.1 Гравиразведка**

Также на опережающем этапе разведочных работ проводилась и гравиразведка.

Гравиметровой съемкой охвачена вся территория. Наблюдения велись по сети профилей в масштабе 1:200000, 1:50000, 1:10000. Как сложно построенный и перспективный участок хребет Каратау был заснят в масштабе 1:50000 масштабе [8].

Вовремя поисково-оценочных и детальных работ съемки были выполнены в масштабе 1:10000. Остальная территория была заснята в масштабе 1:2000000.

В итоге гравиметрических работ были составлены схемы, которые отражают глубинное строение района работ. На схемах были найдены отражения как выявленные на поверхности, так и погребенные структуры палеозойских образований, их морфологические особенности, разрывная тектоника.

### **6.2 Сейсморазведка**

Сейсморазведочные работы проводились с целью поисков нефтегазоперспективных структур в пределах осадочных бассейнов, окружающих горные сооружения хребтов.

### 6.3 Магниторазведка

Во время оценочных работ на перспективных участках и рудопроявлениях ставились детальные наземные магниторазведочные работы масштабе 1:10 000 с использованием магнитометров М-2, М-18, М-23. Сеть наблюдений от 100х10-20м до 250х25-50м.

Электроразведка проводилась по тем же профилям в модификациях ВЭЗ, ВЭЗ-ВП, электропрофилирования в различных комбинациях. Главными задачами являлось прослеживание разрывных нарушений, оконтуривание рудных тел и определение условий их залегания. Данные результаты магнито и электроразведки были основой для проведения геологоразведочных работ-горных работ и бурения.

Большинство объемов электроразведочных работ были выполнены во время поисков подземных вод для обеспечения хозцентров, орошения сельхозугодий, пастбищ. Работы проводились по масштабу 1:50000. Применялась электроразведка ВЭЗ, электропрофилирование. Электропрофилирование широко применялось при инженерно-геологических изысканиях, а точнее, на трассах, канала переброски части стока сибирских рек в Аральском море [7].

## **7 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ**

Методика разведочных работ на свинец, цинк на проявлении Смена была разработана, с учетом результатов предшествующих поисково-оценочных работ, в соответствии с Геологическим заданием, целевым назначением работ и поставленными геологическими задачами:

- выявление и оконтуривание рудных тел и рудоносных зон;
- определение морфологии, условия залегания, строения и изменчивости полиметаллического оруднения.
- оценка технологических свойств и вещественного состава свинцово-цинковых руд;
- подсчет запасов по категории С1
- составление технико-экономических расчетов и определение целесообразности разработки месторождения.

Решение геологических задач осуществлялось при геолого-поисковых маршрутах, поисково-разведочном бурении колонковых скважин, горнопроходческих работах, геофизическом методе исследований и опробовании.

### **7.1 Геолого-поисковые маршруты**

Геолого-поисковые маршруты должны проводиться в районе Жаманктайского рудного поля с целью решения задач ниже:

- привязка буровых скважин, пробуренных предшественниками;
- определение на районе проводимых работ мест заложения запроектированных канав и буровых скважин;
- интерпретация геофизических аномалий по данным проведенных работ;
- изучение геологического строения месторождения;
- детальное обследование рудовмещающих зон закарстования отложений палеозойского возраста и их взаимосвязь с карбонатными породами;
- поиски и прослеживание рудоносных зон по поверхности;
- картирование геологических структур и границ;

Линии маршрутов были направлены в крест основного простирания палеозойских пород.

### **7.2 Буровые работы**

Основной целью разведочного бурения на участке Смена являлось уточнение условий залегания и параметров ранее обнаруженных руд, а также выявление промышленно значимого полиметаллического оруднения.

Буровые работы производились буровыми станками СКБ-4 и ХУ44Т шпиндельного типа. Был использован буровой инструмент компании «Voart Longyear» с внешним диаметром 76 мм, что позволяло добиться 95-100% выхода керна диаметром 46мм (NQ). Длина буровых рейсов изменялась от 0,3

м до 1,5-3,0 метров, в среднем составляла 2,0 метра. Выход керна во всех скважинах, по проходкам искристой пачки превышал 95 процентов.

При поисково-оценочных работах Бурение скважин производилось по семи профилям широтного и субширотного простирания, ориентированных в крест простирания пород. Расстояние между профилями было 120-200 метров. Количество скважин по каждому профилю изменялось от 1 до 5. Во время поисково-оценочных работ расстояние между скважинами не превышало 150 м. В общем количестве было пробурено 19 колонковых скважин. 6 скважин из них веритикального заложения, 13 скважин наклонные. 12 скважин-проектные. Общий метраж 3969м. Азимут наклона 11 скважин был 270 градусов на запад, 2 скважины – восток 90 градусов. Все скважины вскрыли продуктивные отложения искристой пачки.

### **7.3 Опробование**

В связи с тем, что основные рудные залежи находятся в искристой пачке, основные задачи опробования при проведении геологоразведочных работ сводятся к отбору проб из отложений искристой пачки, с целью определения концентраций полезных компонентов, выявления вещественного состава, структур и текстур свинцово-цинковых руд.

Виды опробования, которые применялись: литогеохимическое, бороздовое и керновое. Было отобрано 50 образцов для минералогических и петрографических исследований. Во время разведочных работ нужно запланировать

**Керновое опробование.** Было проведено сплошное керновое опробование рудоносных пород искристой пачки. Пробы отбирались вручную. Были учтены изменчивость литологии, характер минерализации и длина рейсов. Каждый керн был описан и поделен на две равные части, одна из которых отправлялась на детальный химический анализ. Длина проб была от 0.25 до 1 м. Было отобрано 2400 керновых проб во время разведочных работ.

**Литогеохимическое опробование.** Данное опробование проводилось по керну скважин. Пробы были отобраны линейно-точечным способом. По канавам длина проб была не больше 5 м. Литогеохимическое опробование проводилось по скважинам, которые проходили через отложения базальной, бельмазарской и турланской пачек. Длина проб по керну скважин не выше 2 м.

**Технологическое опробование.** Оно проводилось для определения дальнейшей схемы обогащения руды на свинец и цинк. Было отобрано три пробы. Каждая из них весом 200 кг. Пробы были отобраны из рудовмещающих отложений искристой пачки.

## **8 МЕТОДИКА ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ И ОКОНТУРИВАНИЯ ПРИ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТАХ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ СМЕНА**

В подсчитываемый контур вошли 7 профилей 17870; 17680; 17540; 17385; 17200; 17100, 17000. Расстояние между каждым профилем было сгущено до 50 метров.

По профилю 17870 в подсчитываемый контур вошли две скважины- №1 и №132. Средние содержания свинца и цинка по скважине №1 равны 0,2/11,5%, по скважине №132 -1,83/2,3.

По профилю 17680 в контур вошли скважины №2; SH2; SH3. Средние содержания свинца и цинка по данным скважинам составляли- 0,16/11,5%; 0,19/15,1%; 0,4/0,39%.

По профилю 17540 в контур вошли скважины №112; 4; 5; 107. Средние содержания по этим скважинам- 0,53/3,44%; 11,56/4,6%; 10,9/2,3%; 0,15/7,31%.

По профилю 17385 в контур вошли скважины № SH11; 6; 7; SH7; SH8; SH9; 8. Средние содержания по данным скважинам: 0,19/1,35%; 0,5/2,3%; 1,5/1,7%, 0,15/1,1%; 0,11/1,91%; 0,19/1,51%.

По профилю 17200 в контур вошли скважины № 9; 121; 10; 117; 104. Средние содержания по скважинам: 0,8/1,7%; 1,2/3,17%; 0,7/1,9%; 0,1/6,91%; 0,12/3,02%.

По профилю 17100 в контур вошли скважины № SH17; 11; SH16. Средние содержания равны : 0,83/1,23%; 1,2/2%; 0,75/3,12%.

По профилю 17000 в контур вошли скважины № 62 и 12. Средне содержания по этим скважинам равны 3,0/3,12% и 0,9/1,7%.

На момент разведочных работ расстояние между скважинами было сгущено до 60м, соответственно сеть 50х60м.

Таблица 8.1- Содержания полезных компонентов по скважинам

№ скважины	Среднее содержание (%)		Мощность (м)
	Pb	Zn	
137	0,08	2,02	0,5
1	0,2	11,5	4,5
SH1	0,01	1,5	1,25
2	0,16	11,5	5,2
SH2	0,19	15,4	1,25
SH3	0,4	0,39	1
3	0,06	1,5	0,65
112	0,53	3,44	6,5
4	11,56	4,6	1,2
5	10,9	2,3	1,6
107	0,15	7,31	1,5
SH11	0,19	1,35	1,4
6	0,5	2,3	2
7	1,5	1,7	1,7
SH7	0,15	1,1	1,7
SH8	0,11	1,91	1,1
SH9	0,19	1,51	5,1
8	0,6	1,8	1,5
9	0,8	1,7	1,6
121	1,2	3,17	1,95
10	0,7	1,9	1,6
117	0,1	6,91	2,3
104	0,12	3,02	5
SH17	0,83	1,23	0,6
11	1,2	2	1,4
SH16	0,75	3,12	2,1
62	3	12	1,89
12	0,9	1,7	1,5

Одной из главных целей данного проекта являлось оконтуривание рудного тела и подсчет запасов по категории C1. Соответственно, рудное тело было оконтурено методом ограниченной экстраполяции между крайними кондиционными и некондиционными рудами.

Кондиции по которым было оконтурено рудное тело:

- Минимальное содержание свинца (Pb)- 0.1%
- Минимальное содержание цинка (Zn)- 1,6%
- Минимальная мощность -1,4 метра.

Подсчет запасов производился методом геологических блоков. После оконтуривания рудного тела, контур подсчитываемых запасов был поделен на геологические блоки. Всего вышло 7 блоков.

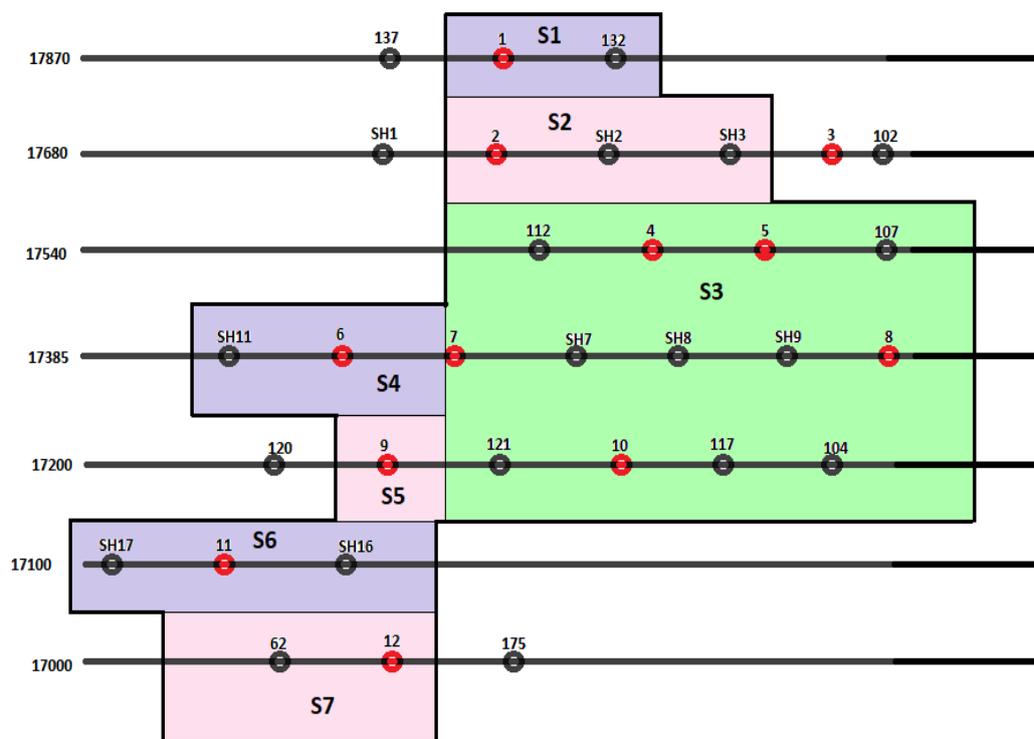


Рисунок 8.1- Схема блокирования и оконтуривания рудного тела

Для подсчета запасов полезного ископаемого, в первую очередь, необходимо высчитать общую площадь оконтуренного рудного тела.

1. Общая площадь вычислялась по формуле:

$$S = \sum S_i \quad (1)$$

Для определения общей площади необходимо найти площадь каждого блока. Каждый блок в подсчитываемом контуре представлен прямоугольником. Соответственно формула, которая использовалась для определения площади блока равна:

$$S_i = a \times b \quad (2)$$

Где, а- длина блока, м;

б- ширина блока, м.

Таблица 8.2 - Данные вычисленных площадей по каждому блоку

№ блока	Длина блока а, м	Ширина блока b, м	Площадь блока S, м <sup>2</sup>
1	138	60	8280
2	206	46	9476
3	154	350	53900
4	110	50	5500
5	20	50	1000
6	100	54	5400
7	108	114	12312

Применяя формулу (1) вычислили общую площадь рудного тела. Общая площадь равна 95868 м<sup>2</sup>.

2. Для подсчета запасов руды и металла, необходимо определить общее среднее содержание и среднюю мощность рудного тела.

Общее среднее содержание определялось по содержанию каждой скважины, вошедшей в подсчитываемый контур по формуле:

$$C_{ср} = \sum C_i / n \quad (3)$$

Где, n-это количество скважин, вошедших в контур;

C<sub>i</sub>- Содержание каждой скважины, вошедшей в контур, %

Используя данные средних содержаний по скважинам вошедшим в контур из таблицы-1, было вычислено общее среднее содержание. Общее среднее содержание свинца 1,5%, общее среднее содержание цинка 3,7%.

3.Средняя мощность определяется по формуле:

$$m_{ср} = \sum m_i / n \quad (4)$$

Где, n- это количество скважин, вошедших в контур;

m<sub>i</sub>- мощность, м

Также по данным из таблицы 9.1, была найдена общая средняя мощность. Общая средняя мощность равна 2,3 м.

4.Для подсчета запасов руды использовалась формула:

$$Q = V \times d \quad (5)$$

Где, Q- запасы руды, тыс. т

V- объем, м<sup>3</sup>;  
d- объемный вес кг/м<sup>3</sup>,

Общий объем (V) равен 220 496,4 м<sup>3</sup>; объемный вес (d) равен 1,97 т/ м<sup>3</sup>.

По имеющимся данным, были подсчитаны запасы руды. Запасы руды составляют 434 377,9 т.

5.Для подсчета запасов металла была использована формула:

$$P=Q \times C_{\text{ср}} \quad (6)$$

Где, P-запасы металла, тыс.т;

Q-запасы руды, тыс. т

После определения запасов руды, были подсчитаны запасы металла свинца и цинка. Запасы свинца составляют 651566,8 т, запасы цинка составляют 1607198,2 т

Таблица 8.3- Результаты подсчета запасов по категории C1

Категория	Объем	Объемный вес	Запасы руды, т	Запасы металла, т	
				свинец	цинк
C1	220 496,40	1,97	434 377,9	651 566,80	1 607 198,20

## 9 СМЕТА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Работы по проведению разведки на месторождении Смена на свинцово-цинковые руды рассчитаны 1 года (298 рабочих дней). В расчет сметы входят все затраты геологоразведочных работ, такие как затраты требуемые для подготовительного периода. Также в расчет входят работы, проводимые в поле. К ним относятся топографо-геодезические работы, геофизические работы, буровые работы, горные работы, отбор проб. Учтены также и лабораторные исследования, транспортировка и заработная плата сотрудников.

Таблица 10.1 - Сводная смета

№	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Цена в тг.	Объем работ	Общая сумма в тг
1	Подготовительный период, проектируемые работы	мес.	1 000 000	1	1000000
2	Топографо-геодезические работы	точ.	2 500 000	10	25000000
3	Буровые работы	км	16 000 000	19	304000000
4	Горные работы	м <sup>3</sup>	2000000	30	60000000
5	Опробование	проба	5000	847	4235000
6	Лабораторные работы	анализ	70000	200	14000000
7	Геофизические работы	км	3000000	3	9000000
8	Транспортировка	%	200000	100	20000000
9	Буровые оборудования	тг	2300000	10	23000000
10	Заработная плата сотрудников	тг	150000	80	12000000
<b>ИТОГО</b>					<b>47223500</b>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение свинца и цинка не является таким же широко расширенным, как применение меди или алюминия, тем не менее, металл используется в важных отраслях экономики, таких как машиностроение, оборонная промышленность, металлургия и химическая промышленность.

В данной работе мною был составлен проект разведочных работ на свинцово-цинковом месторождении Смена. Были подсчитаны запасы данного месторождения по категории С1 и определена целесообразность разработки.

По данным подсчетов запасы руды составляют 434 377,9 т, запасы металла свинца 651 566,8, запасы металла цинка 1 607 198,2. Судя по запасам, это месторождение можно отнести к крупному.

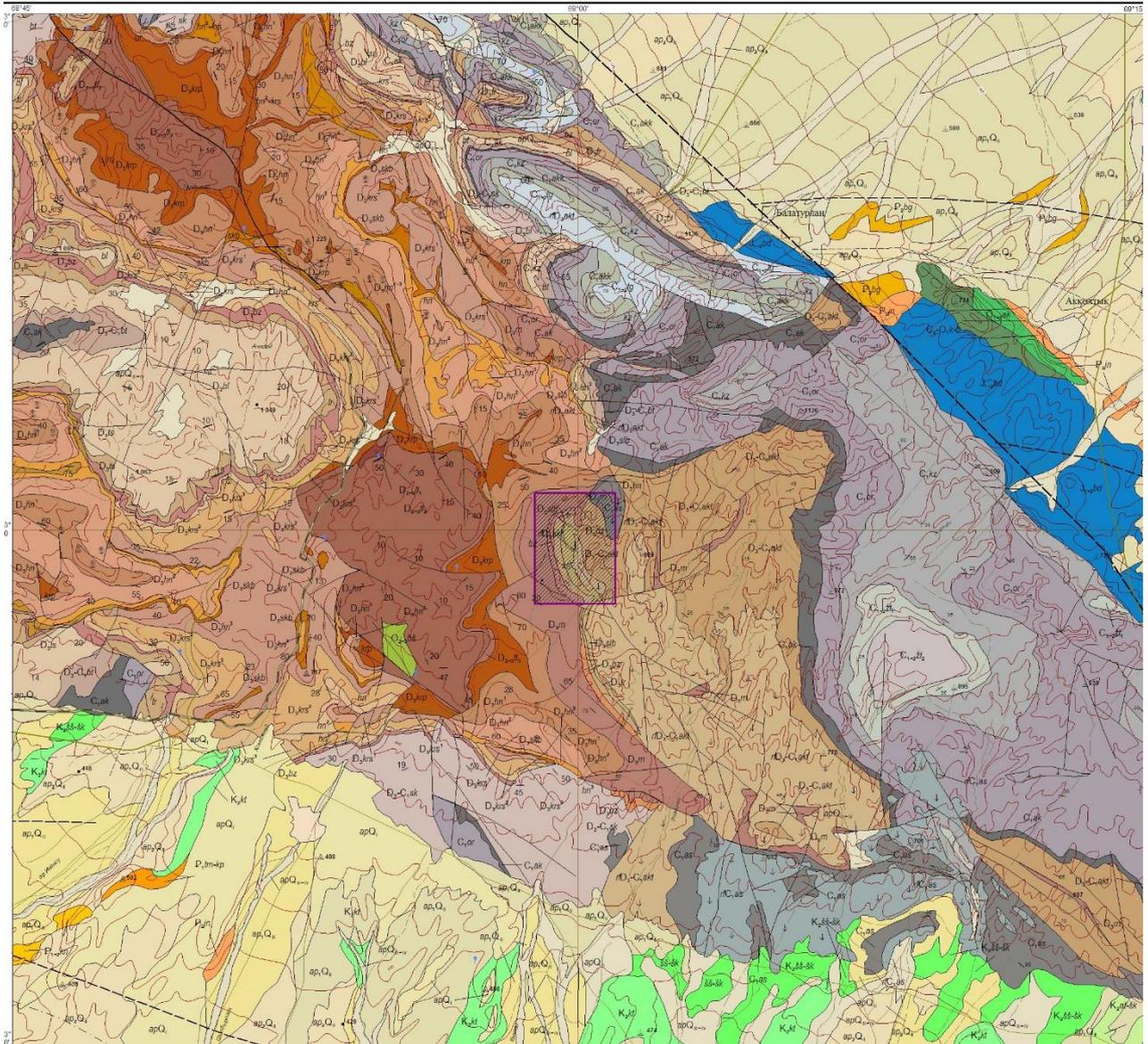
Проведенные расчеты показали нерентабельность добычи каждого полезного компонента как в отдельности, так и совместно. Однако отмечается повышение рентабельности комплексного извлечения полезных компонентов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 «Геология и металлогения Каратау» Абдуллин А.А. Том I и II, Наука, Алма-Ата, 1986.
- 2 «Закономерности размещения свинцово-цинковых месторождений в девон-карбонных отложениях Казахстана». Алексеев В.А, 1975 г.
- 3 «Тектоника хребта Каратау». Галацкий В.В. Алма-ата, 1967 г.
- 4 «Закономерности распределения цинково-свинцового оруденения в Каратау». Кассин Н.Г, Алма-ата, 1981 г.
- 5 «Строение среднепалеозойского структурного этажа Центрального Каратау». Бронгулеев В.В. Москва, 1961 г.
- 6 «Геология СССР», Есенов Ш.Е, Южный Казахстан, Москва, Недра, 1971г.
- 7 «Отчет о поисковых работах Ачисайской ГПП в Центральном Каратау, м-ба 1:10000». Примаханов А.П. Южказгеология, 1980.
- 8 «Отчет о результатах гравиметрической съемки и аэромагнитных поисков», Рыженко Г.Е, Комаров А.М», Казгеофизика, 1983.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

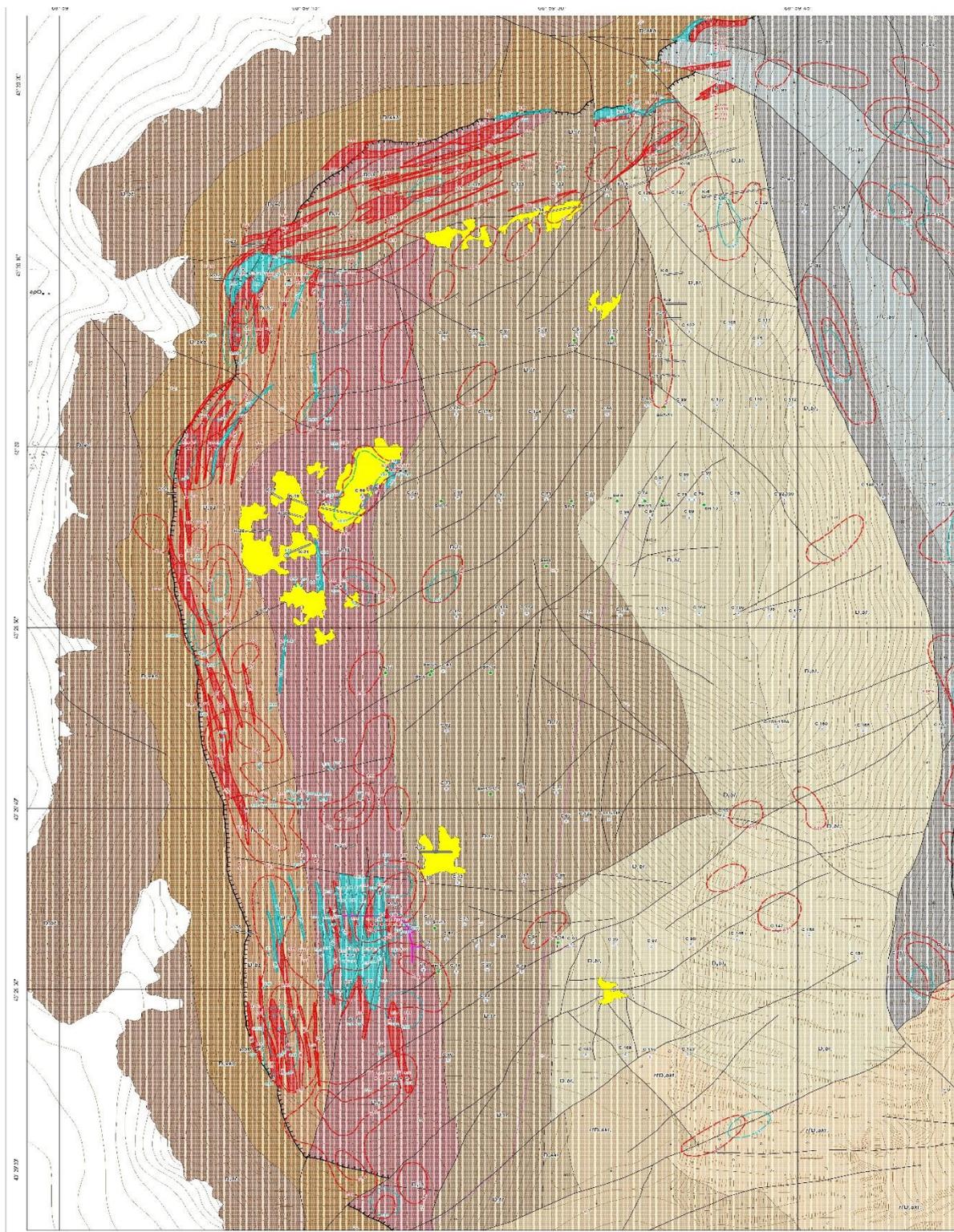
## Геологическая карта месторождения Смена Масштаб 1: 5000



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

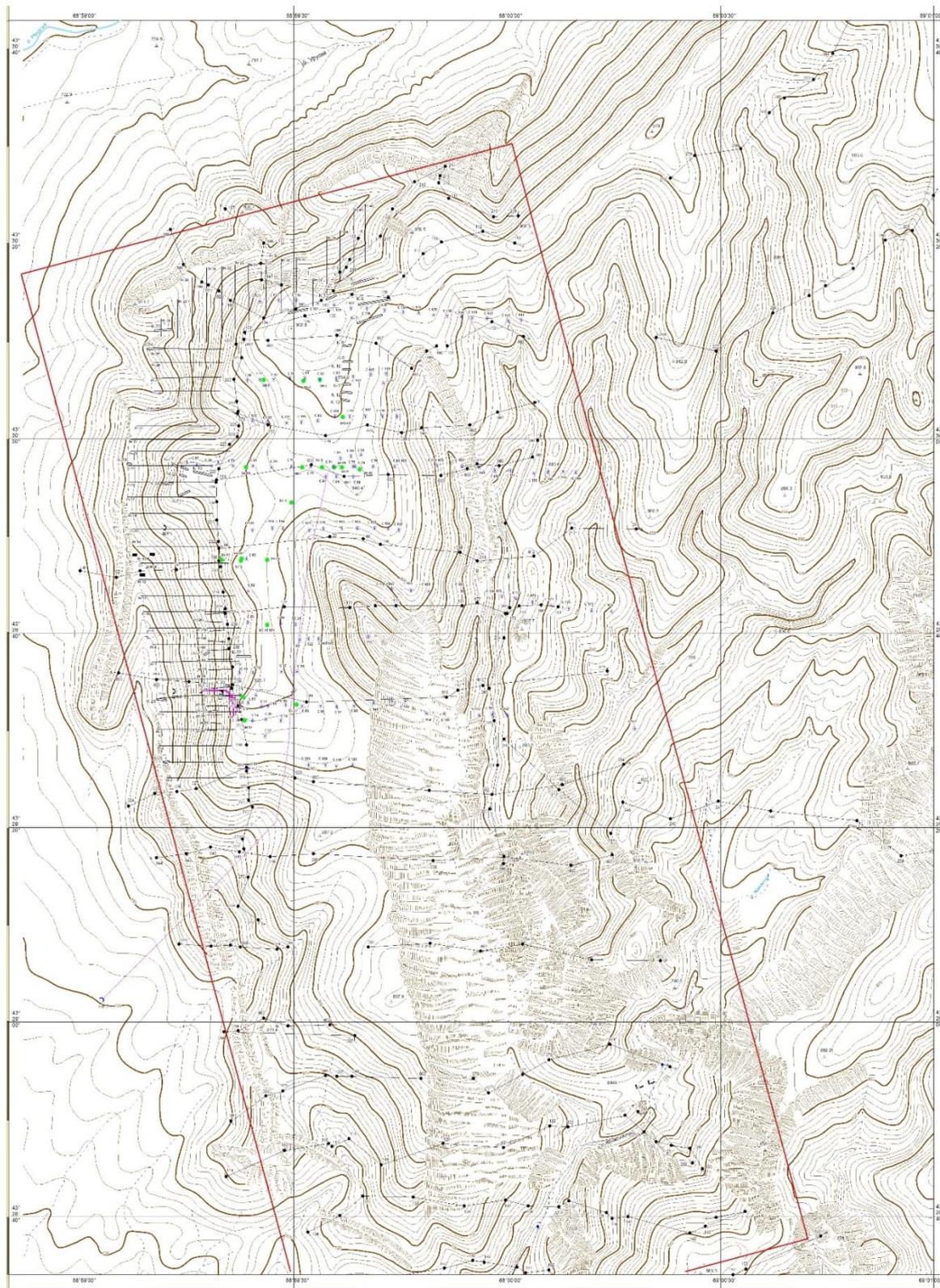
Карта первичных ореолов рассеяния свинца и цинка

Масштаб 1: 5000



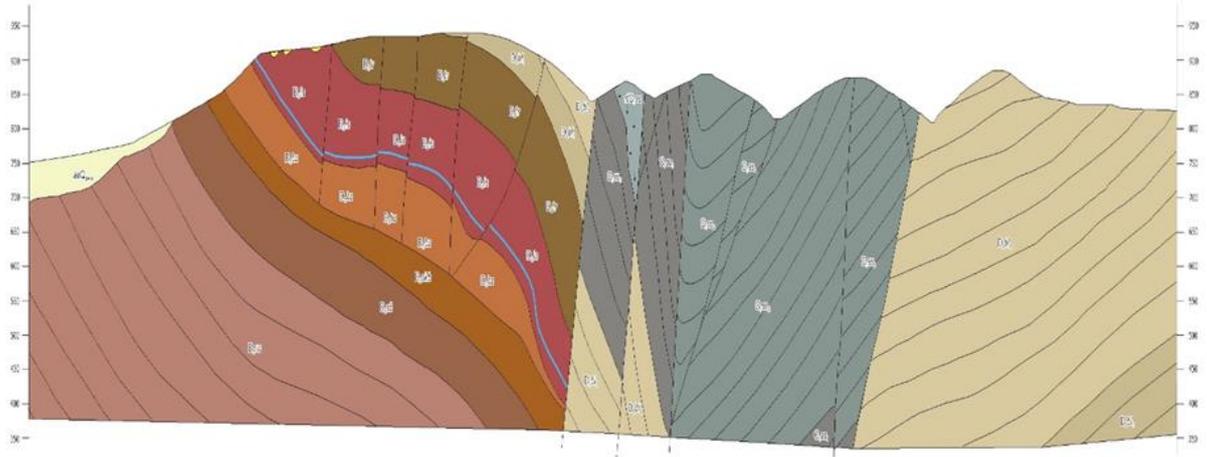
## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Карта фактического материала проявления Смена Масштаб 1: 5000



# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Геологический разрез по линии А-Б Масштаб 1:5000



## **ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект Байгереевой Асии

Специальность 5В070600 - Геология и разведка месторождений  
полезных ископаемых

Тема: «Разведочные работы на свинец, цинк на проявлении Смена»

Дипломный проект состоит из введения, заключения и 9 глав.

В данной работе спроектированы виды, объемы и методика разведочных работ: буровые работы, геофизические работы, опробовательские и лабораторные работы. По изученным материалам установлено, что основное свинцово-цинковое оруденение на месторождении Смена приурочено к доломитам искристой пачки и отчасти к карбонатным брекчиям надвигового шва. Рудные тела - различных размеров, сложной конфигурации с разнообразными и изменчивыми формами. Мощность тел (по скважинам) изменяется от первых десятков сантиметров до 10-11 метров. По сложности строения месторождение относится к 3-ей группе сложности. На проявлении Смена был проведен комплекс геологоразведочных работ поисково - оценочного назначения с целью: уточнения геологического строения рудопроявления; выявления промышленных типов руд; прослеживания распространения оруденения на глубину, установления параметров и морфологии рудных тел. Оценены ресурсы по P1 и P2 и подсчитаны запасы по категории C2.

Автором были изучены все имеющиеся исторические материалы и произведен подсчет запасов свинца и цинка по категории C1, путем сгущения сети скважин до 50х60 и проведения дополнительных видов исследования.

При выполнении дипломного проекта Байгереева Асия смогла показать свои знания полученные в стенах университета и с достоинством применить их в данной работе.

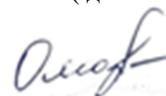
Тема дипломного проекта раскрыта полностью и составлена в соответствии со всеми требованиями.

Дипломный проект Байгереевой Асии может быть рекомендован к защите с заслуженной высокой оценкой, с присвоением ей академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

**Научный руководитель**

Лектор, доктор PhD,

( должность, уч. степень, звание)



\_\_\_ Омарова Г.М.

«18» \_\_\_ май 2020 г.

### **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:** Байгереева Асия Қайратқызы

**Название:** Разведочные работы на свинец, цинк на проявлении Смена

**Координатор:** Гульнара Омарова

**Коэффициент подобия 1:** 0,4

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Замена букв:** 0

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 0

**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.

19.05.2020

Дата



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:** Байгереева Асия Қайратқызы  
**Название:** Разведочные работы на свинец, цинк на проявлении Смена  
**Координатор:** Гульнара Омарова  
**Коэффициент подобия 1:** 0,4  
**Коэффициент подобия 2:** 0  
**Замена букв:** 0  
**Интервалы:** 0  
**Микропробелы:** 0  
**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, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

19.05.2020  
Дата



\_\_\_\_\_  
Подпись заведующего кафедрой

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**  
*Дипломный проект допускается к защите.*

19.05.2020  
Дата



\_\_\_\_\_  
Подпись заведующего кафедрой