

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

Беделбаева Айжан Бауыржанқызы

Тема: «Минералого-петрографические особенности медно-порфирового
месторождения Озерное»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломной работе

по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

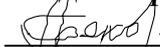
Институт Геологии, нефти и горного дела имени К. Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ

доктор PhD, ассоц. проф.

 А.А.Бекботаева

«07» 07.06.2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломной работе

на тему: «Минералого-петрографические особенности медно-порфирирового
месторождения Озерное»

5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Выполнила

Беделбаева А.Б.

Научный руководитель,

доктор PhD, лектор

 Г.М.Омарова

«04» июня 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт Геологии, нефти и горного дела имени К.Турсыова

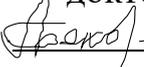
Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

5В070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Зав. Кафедрой ГСПиРМПИ

доктор PhD, ассоц. проф.

 А.А.Бекботаева

«07.06» 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающейся Беделбаева Айжан Бауыржанқызы

Тема: «Минералого-петрографические особенности медно-порфирового месторождения Озерное»

Утверждена приказом по университету №2131-б от «24» ноября 2020 г.

Срок сдачи законченной работы: «20» мая 2021 г.

Исходные данные к дипломной работе: Геологический отчет по месторождению.

Графический и каменный материал месторождения.

Перечень подлежащих разработке в дипломной работе вопросов:

- 1 Геологическое строение района
- 2 Выявление условий формирования руд месторождения
- 3 Минералогия руд месторождения
- 4 Петрография руд месторождения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 1) Обзорная схема района 1:500000;
- 2) Геологическая карта Озёрного рудного поля 1:5000;
- 3) Геологическая карта докайнозойских отложений месторождения 1:50000;
- 4) Условные обозначения к карте;
- 5) Образцы аншлифов;
- 6) Образцы шлифов;

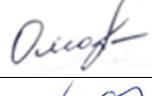
Рекомендуемая основная литература: 12 наименований

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю	Примечание
1 Геологическое строение района	07.03.2021 г.	
2 Описание аншлифов и шлифов	20.03.2021 г.	
3 Фотографирование и оформление снимков	01.04.2021 г.	
4 Определение условий формирования месторождения	10.04.2021 г.	
5 Выводы по изученному материалу	20.04.2021 г.	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Научный руководитель, консультант, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1 Геологическое строение района	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	20.05.2021	
2 Описание аншлифов	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	20.05.2021	
3 Определение условий формирования месторождения	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	20.05.2021	
4 Выводы по изученному материалу	доктор PhD, лектор Омарова Г.М.	20.05.2021	
5 Нормоконтроль	канд. геол.-минерал. наук, лектор Асубаева С.К.	20.05.2021	

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ,
доктор PhD, ассоц. профессор



А.А. Бекботаева

Руководитель работы



Г.М. Омарова

Задание принял к исполнению студент
Дата выдачи задания «25» января 2021г.



А.Б. Беделбаева

АНДАТПА

Порфирлі мыс рудаларын іздеуге перспективты Озерное кен орны Қарағанды облысында орналасқан. Алаң таяз бедерімен сипатталады және Токрау синклинорийінің солтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан.

Дипломдық жұмыста осы кен орны кендерінің минералогиялық және петрографиялық ерекшеліктері егжей-тегжейлі сипатталған, сонымен қатар негізгі кен минералдары анықталған.

Дипломдық жұмыстың мақсаты кендердің минералды құрамын егжей-тегжейлі зерттеу, сондай-ақ бұрғыланған ұңғымалардың өзегінен алынған тау жыныстары үлгілерін микроскопиялық зерттеу болып табылады.

АННОТАЦИЯ

Месторождение Озерное, перспективное на поиски медно-порфировых руд, находится в Карагандинской области. Участок характеризуется мелкосопочным рельефом и располагается в пределах северо-восточной части Токрауского синклинория.

Целью дипломной работы является детальное изучение минерального состава руд, а также микроскопическое изучение образцов горных пород из керна пробуренных скважин.

В дипломной работе подробно описаны минералого-петрографические особенности руд данного месторождения, а также определены главные рудные минералы.

ABSTRACT

The Ozernoye deposit, promising for the prospecting of porphyry copper ores, is in the Karaganda region. The site is characterized by a shallow hillside relief and is located within the northeastern part of the Tokrausky synclinorium.

The mineralogical and petrographic features of the ores of this deposit are described in detail in the diploma work, as well as the main ore minerals are identified.

The aim of the thesis is a detailed study of the mineral composition of ores and a microscopic study of rock samples from the core of drilled wells.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. Фактический материал и методы исследования	10
2. Общие сведения о районе месторождения Озёрное	11
3. Геологическое строение района месторождения Озёрное	13
3.1 Геологические исследования района работ	13
3.2 Стратиграфия	14
3.3 Интрузивные образования	15
3.4 Тектоника	15
3.5 Вторичные изменения пород	16
4. Генезис месторождения Озёрное	17
5. Вещественный состав руд месторождения Озёрное	18
5.1 Петрографическая изученность исходной руды	19
5.2 Минераграфическая изученность исходной руды	23
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	31
Приложение А	32
Приложение Б	33
Приложение В	33
ОТЗЫВ	34

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Медедобывающая промышленность в Казахстане успешно развивается, помимо этого, на данный момент имеется высокий спрос на медь с высоким содержанием металла в руде, в связи с чем происходит ослабление цен на медь с низким содержанием металла в руде, кроме того, многие месторождения истощены. И в данном случае, месторождения Карагандинской области лидируют по перспективности дальнейшей добычи меди в Казахстане, благодаря современным технологиям можно обогатить и добыть практически любые полезные ископаемые и медь не исключение. Исходя из вышесказанного, актуальной темой в данной работе является изучение закономерностей распределения рудных компонентов на месторождении Озерное, которое располагается в пределах северо-восточной части Токрауского синклиория. Прогнозные ресурсы которого оценены в 440, 972 тыс. тонн меди по подсчётам в 1972-1980гг.

Целью дипломной работы является изучение геологического строения, а также вещественного состава руд медно-порфирикового месторождения Озерное, которое основано на детальном ознакомлении информации, полученной в более раннее время.

Основными задачами дипломной работы является:

- 1) Изучение вещественного состава руд;
- 2) Определение главных рудных минералов;
- 3) Микроскопическое изучение руд с помощью отобранных и подготовленных образцов месторождения

1. Фактический материал и методы исследования

Основой дипломной работы является материал, собранный во время прохождения производственной практики. Были получены образцы горных пород рудного поля Озёрное, которые в дальнейшем были изучены на макро- и микроуровне. Для микроскопического изучения были изготовлены шлифы для определения петрографических особенностей, также аншлифы для определения минералогических особенностей руд.

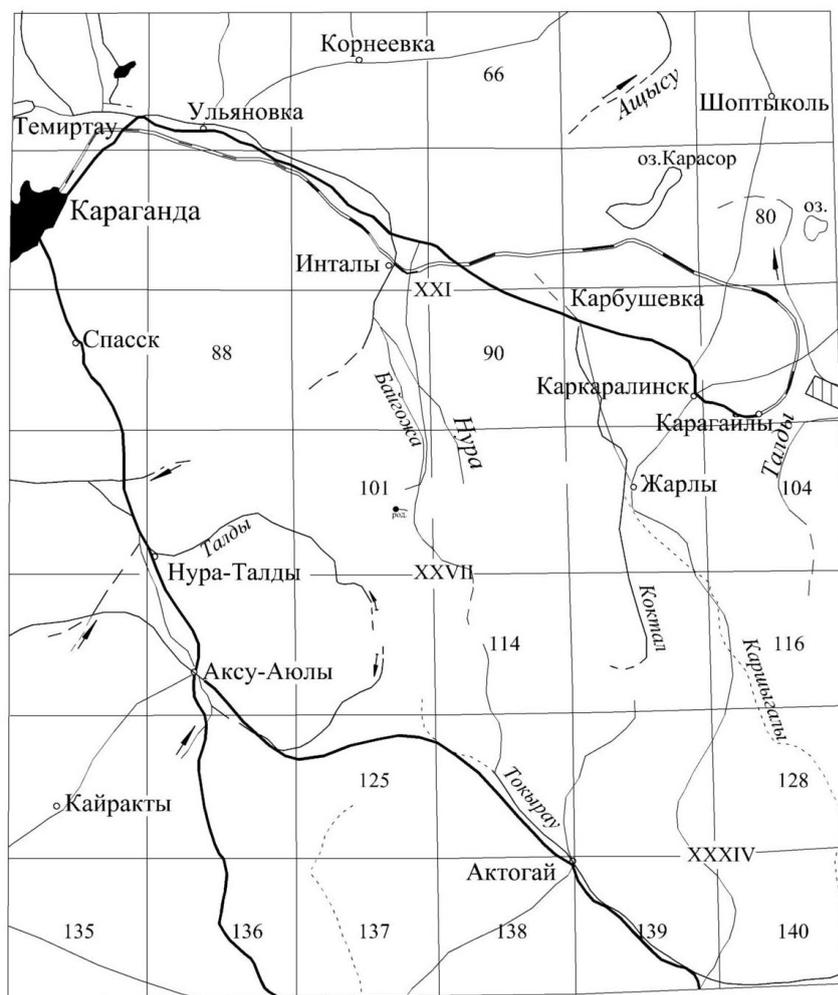
Помимо этого, в ГИС программе MicroMine был построен каркас рудного тела, основанный на базе данных и представленный в последней главе.

Структура и объем дипломной работы. Дипломная работа состоит из введения, 5-ти глав и заключения.

Объем работы составляет 34 страницы, с 16 рисунками и 1 таблицей. Список литературы включает 12 наименований.

2. Общие сведения о районе месторождения Озёрное

В административном отношении территория проведения поисково-оценочных работ относится к Каркаралинскому району Карагандинской области (Рисунок 1).



Масштаб 1:1500000

▨ Площадь работ (рудное поле Озёрное)

Рисунок 1 – Обзорная схема

В географическом отношении район работ располагается в пределах северо-восточной части Токрауского синклиория, в состав, которого входит Акжальская антиклиналь, в пределах которой находится рудное поле Озёрное.

Площадь участка характеризуется мелкосопочным рельефом, относительные превышения составляют 30-200 м. Речная сеть представлена реками Талды и Сарыбулак, маловодными в летний период. Источниками питьевой воды являются родники и колодцы. Для технических нужд используется речная вода. Севернее участка проходит железнодорожная ветка и автомобильная дорога с асфальтовым покрытием, которые связывают рудник Кентюбе с Карагайлинским горно-обогатительным комбинатом и городом

Караганда.

Основная площадь участка характеризуется низкогорным рельефом, развитым только на юге и юго-востоке района и представляет собой мелкосопочник. Мелкосопочник разделен широкими речными долинами. Максимальные отметки наблюдаются в горах Акжал, Басагинский Акжал и в северо-западной оконечности гор Кент и составляют 890-1040м, минимальные – в долине реки Талды и Сарыбулак – 799м, относительные превышения составляют от 30 до 200-250м.

Речная сеть представлена рекой Талды и её притоками Сарыбулак Ульке, имеющими непостоянный водоток в течение года. Питание их, в основном, за счет трещинных вод гранитного массива Кент, в меньшей мере за счет атмосферных осадков. Для питьевого и технического водоснабжения используются воды реки Талды.

Климат района резко континентальный с жарким сухим летом и суровой зимой, небольшим (350-400) количеством осадков, максимальной температурой летом до +37°- +38°С и минимальной зимой от - 38° до - 41°С. Характерны резкие колебания температуры до 30° даже на протяжении суток.

Растительность района типично степная – ковыльно-типчаковые травы, выгорающая к середине лета. В пределах гор Кент растет осока, а по логам осина, берёза, тополь.

3. Геологическое строение района месторождения Озёрное

В геологическом строении района месторождения, расположенного в крайней восточной части Успенской зоны смятия, принимают участие вулканогенно-осадочные породы живетского, франского и фаменского яруса девонской системы и нижнего отдела каменноугольной системы, интродуцированные массивами гранитоидов среднекаменноугольного и раннепермского возраста (Приложение А).

3.1 Геологические исследования района работ

Изучение геологического строения района месторождения начато в конце XIX века. Первые геологические исследования носили отрывочный экскурсионный характер. Планомерное изучение геологического строения района начато в послевоенное время, т.е. в середине XX века.

В 1949 году была проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 (А.Г.Тимофеев), результатом которой является выделение интрузивного комплекса и детальное расчленение стратифицированных толщ. В последующие годы проводились геолого-съёмочные работы в масштабе 1:200 000, в результате работ был обобщен обширный материал по району, в итоге была составлена геологическая карта.

В 1959-61 гг. Карагайлинская поисково-съёмочная партия (Н.Р. Асатулаев, С.Х. Хамзин) проводила поисково-съёмочные работы масштаба 1:50 000. В результате разработана новая, более детальная стратиграфическая схема девонских отложений:

- нижний отдел, кобленцкий ярус (D1c);
- средний отдел, эйфельский ярус (D2e);
- средний отдел, эйфельский ярус, нижняя пачка (D2e1);
- средний отдел, эйфельский ярус, верхняя пачка (D2e2);
- средний отдел и верхний отделы нерасчлененные (D2gv-D3fr);
- верхний отдел, фаменский ярус (D3fm)

Эффузивно-осадочные образования, ранее относимые к керегетасской свите, по результатам сопоставления разрезов с соседними районами, были отнесены к каркаралинской свите.

В то время как, первые геофизические исследования в районе выполнялись на небольших участках известных месторождений и рудопроявлений (Кентюбе, Тогай-I, Тогай-II), в начале 30-х годов прошлого столетия. Далее, в 1979 году были проведены региональные геофизические работы масштаба 1:50 000, включающие гравиразведку, магниторазведку, литогеохимию, электроразведку ВП-СГ. Все выявленные аномалии были проверены бурением скважин Кадырской ПРП Карагайлинской ГРЭ. Меднопорфировое месторождение Озерное открыто в 1964г. в процессе проведения геологической съемки масштаба 1:50 000 геологом Карагайлинской ПСП Н.М. Исаевым. В 1965 году на участке проведена металлометрическая съемка по сети 100×20м, в результате которой выявлены несколько вторичных

комплексных ореолов меди, свинца и молибдена, заслуживающих внимания. Участок был передан Агадырской геофизической экспедиции для постановки комплексных геофизических исследований [1;3].

На основе проведенных поисковых и поисково-оценочных работ подсчитаны запасы первичных сульфидных руд категории С2. Запасы сульфидных руд категории С2 составляют: руда 141459,5 тыс.т, меди 515,900 тыс.т, со средним содержанием меди в руде – 0,36 %.

3.2 Стратиграфия

На описываемой территории выделяются отложения девонской, каменноугольной системы и кайнозойские образования.

1) *Девонская система*

Девонская система на описываемой территории представлена отложениями фаменского яруса, которые в свою очередь расчленены на две толщи:

- нижнюю – грубообломочно-терригенную, сложена алевролитами и мелкозернистыми до грубозернистыми кварцев-полевошпатовых песчаников, которые местами переходят в конгломераты. Мощность этой пачки 120-130м.

- верхнюю – осадочно-вулканогенную, представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туфоалевритами и туффитами кислого состава.

2) *Каменноугольная система*

Отложения не обнажаются на земной поверхности, выделены по данным магниторазведки, условно. Представляют собой вулканиты надынtruзивной кровли, в основном туфы риолит-дацитового состава, туфопесчаники и конгломераты. Мощность составляет более 200м.

3) *Кайнозойская группа*

Отложения данной системы занимают большую часть территории Озерного рудного поля, несогласно покрывают все нижележащие стратифицированные и интрузивные образования палеозоя. В составе их континентальных песчано-глинистых отложений выделены:

1) *Неогеновая система:*

Отложения неогеновой системы представлены пестроцветными песчано-глинистыми отложениями. Выделяются в свою очередь:

- калкаманская свита, представленная серо-зелеными, пестро-цветными бейделит – гидрослюдистыми глинами, включающими в себя мергелистые включения, гипс и конкреции железа – марганцевистого состава. Данный факт свидетельствует о том, что накопление осадков происходило в солоновато-водных озерах в обстановке пенепленизированного рельефа и теплого аридного климата (М.А. Авербух, 1962). Мощность свиты колеблется от первых метров до 10-20м;

- павлодарская свита, отложения которой сложены озерными, реже аллювиально-озерными красно-бурыми, зеленовато-серыми песчанистыми глинами, по сравнению с калкаманской свитой глины менее загипсованы и омарганцованы. Гипс же отмечается в виде мелких гнездовых скоплений

тонкозернистого агрегата, а гидроокислы марганца в виде мелких скоплений. Мощность колеблется от 10 м до 18-19 м на западе участка [1].

2) *Четвертичная система:*

В составе четвертичных образований выделены различные генетические типы нижнего, среднего, верхнего и современного звеньев. В отличие от неогеновой системы отложения четвертичной наиболее широко развиты и представлены различными генетическими типами, среди которых выделены следующие образования:

- нижнее-среднее звенья, аллювиально-пролювиальные отложения, которые представляют собой полимиктовые пески, коричневато-бурые песчаные глины, суглинки и песчано-гравийно-галечниковые образования. Значения мощности не превышают первых 8-10 метров;

- среднее-верхнее звенья, пролювиально-делювиальные отложения, представленные карбонизированными щебенистыми суглинками, супесями с редкими линзами равнозернистых песков, с редкой плохо окатанной галькой и гравием. Мощность отложений 1-3 м;

- верхнее звено, озерные отложения первой озерной террасы, известны на северо-западе рудного поля. Сложены илистыми и глинистыми полимиктовыми песками, суглинками, глинами и илами. Мощность отложений 1-2,5 м;

- современное звено, отложения представлены суглинками, супесями, песками, галечниками. Мощность данных отложений не более 1-2 м.

3.3 Интрузивные образования

Интрузивные породы на рудном поле Озёрное широко развиты и занимают более 40-60 % его площади, а также представлены гранитоидами Озерного и Кентского интрузивов, сформировавшихся в “консолидированных областях под влиянием орогенных тектонических движений”.

Породы относятся к топарскому интрузивному комплексу, который был выделен в 1940 году А.А. Богдановым. Комплекс интрузивных пород сформирован в узкой линейной зоне и имеет вытянутую удлиненную форму.

Интрузивы топарского комплекса на рудном поле плохо обнажены и на значительной площади перекрыты неоген-четвертичными отложениями мощностью до 30-54 м. Топарский интрузивный комплекс на изученной площади представлен Акжальским (Кент СЗ, Озерный) на юге и южной частью Койтасского массива на севере. Комплекс имеет трехфазное строение [1].

Первая (ранняя) фаза представлена диоритами, кварцевыми диоритами, обнажающимися в виде небольших останцов.

Вторая (главная) фаза сложена средне-крупнозернистыми биотит-роговообманковыми гранодиоритами.

Третья фаза сложена мелкозернистыми биотитовыми и биотит-роговообманковыми гранитами.

3.4 Тектоника

Представленный район располагается в восточной части Успенской зоны смятия, которая имеет отчетливое северо-восточное простирание. На территории месторождения основной структурой является сложная Акжальская антиклиналь, которая сложена верхнедевонскими – среднекаменноугольными терригенными и вулканогенно-осадочными породами [4].

Акжальская антиклиналь представляет собой структуру с асимметричным строением, разбитую многочисленными тектоническими нарушениями на южном крыле с крутым залеганием и более пологим северным крылом. На юге структура прорвана интрузивами среднекаменноугольного топарского комплекса, что представляет собой Акжальский массив, который характерен разноориентированными тектоническими трещинами и наличием прожилково-вкрапленной медной минерализации. Для Акшатауского комплекса характерна хорошо выраженная система первичных трещин с жильными образованиями (Приложение Б, В).

Разломы на территории разделены на две возрастные группы:

- 1) Древняя – развитие продолжалось на протяжении значительного отрезка времени и отразилось на формировании магмо- и рудоконтролирующих структур.
- 2) Более молодая, связанная с Центрально-Казахстанским разломом.

3.5 Вторичные изменения пород

Рудное поле характеризуется развитием контактового метаморфизма, который связан с интрузивными образованиями, также имеются проявления динамометаморфизма, который в свою очередь связан с тектоническими нарушениями. В ходе выполнения микроскопического изучения пород были выявлены следующие вторичные изменения: серитизация, окварцевание, хлоритизация, калишпатизация.

Согласно предоставленному отчету, вышеотмеченные вторичные процессы изменения пород связаны с динамометаморфизмом отложений девонского возраста. В то время как, контактовый метаморфизм проявился в образовании роговиков и скарнов различного состава. В пределах контакта гранодиоритов Акжальского массива с вмещающими отложениями фаменского яруса в районе Кентюбе-Тогайского рудного поля выделяются гроссуляр-диопсид-плагиоклазовые, пироксен-плагиоклазовые, кварц-плагиоклазовые роговики.

4. Генезис месторождения Озёрное

Месторождение по условиям образования является постмагматическим гидротермально-метасоматическим. Формирование руд месторождения связано с гипогенными гидротермальными процессами, во время становления гранодиоритов топарского интрузивного комплекса [5].

На ранней стадии по зонам первичной трещиноватости в интрузиве проявилось интенсивное окварцевание и серитизация.

Медное оруденение формировалось в два этапа:

1) Первый этап – образование мелкопрожилково-вкрапленной пирит-халькопиритовой минерализации за счет метасоматического замещения в основной массе интрузивных пород.

2) Второй этап характеризуется активизацией подвижек по зонам первичной трещиноватости.

Согласно проведенному микроскопическому исследованию выяснилось, что породы представлены гранодиоритами, гранодиорит-порфирами. Как отмечалось ранее, для участка характерны такие типы изменений как, калишпатизация, серитизация и окварцевание. Прожилково-вкрапленное медно-порфировое оруденение представлено в частности пиритом и халькопиритом [6].

Месторождение по своему характеру и выраженности в пространстве близко к месторождениям, связанным с интрузивными образованиями гранодиоритового, гранодиорит-порфирового ряда [8.9].

Сама же рудная минерализация приходится на кварц-серцитовую зону метасоматитов с частичным выходом в зону калишпатизации, где она постепенно затухает к ее центру.

В результате многостадийного гидротермального процесса минералообразование происходило в следующей последовательности: пирит-молибденит-халькопирит-пирит-золото-сфалерит-галенит [2].

5. Вещественный состав руд месторождения Озёрное

Согласно цели данной дипломной работы, мною были отобраны и изучены более 10 шлифов и аншлифов, для определения вещественного состава руд месторождения и его особенностей. Около 6 аншлифов и 6 шлифов были использованы для получения снимков рудных минералов в научно-исследовательской лаборатории при кафедре "Геологическая съемка, поиск и разведка месторождений полезных ископаемых". Данная работа содержит наиболее представительные снимки рудных минералов и пород.

Таблица 1 демонстрирует главные, второстепенные и рудные минералы, входящие в состав руд месторождения.

Таблица 1 – Минеральный состав руд месторождения Озёрное

Типы руд	Рудные	Нерудные
Главные	Халькопирит, пирит, молибденит, борнит	Кварц, Калишпат (микроклин), серицит, биотит, хлорит
Второстепенные	Магнетит, гематит,сфалерит, рутил, лейкоксен*, сфен, циркон*	мусковит
Редкие и очень редкие	Ковеллин, виттихенит*	Апатит

Примечание: *Минералы, установленные при исследовании технологической пробы первичной руды месторождения Озерное

Также при помощи ГИС программы Micromine, были построены профили пробуренных скважин, образцы которых прошли через спектральный анализ, для наглядного представления каркаса рудного тела. (Рисунок 2)

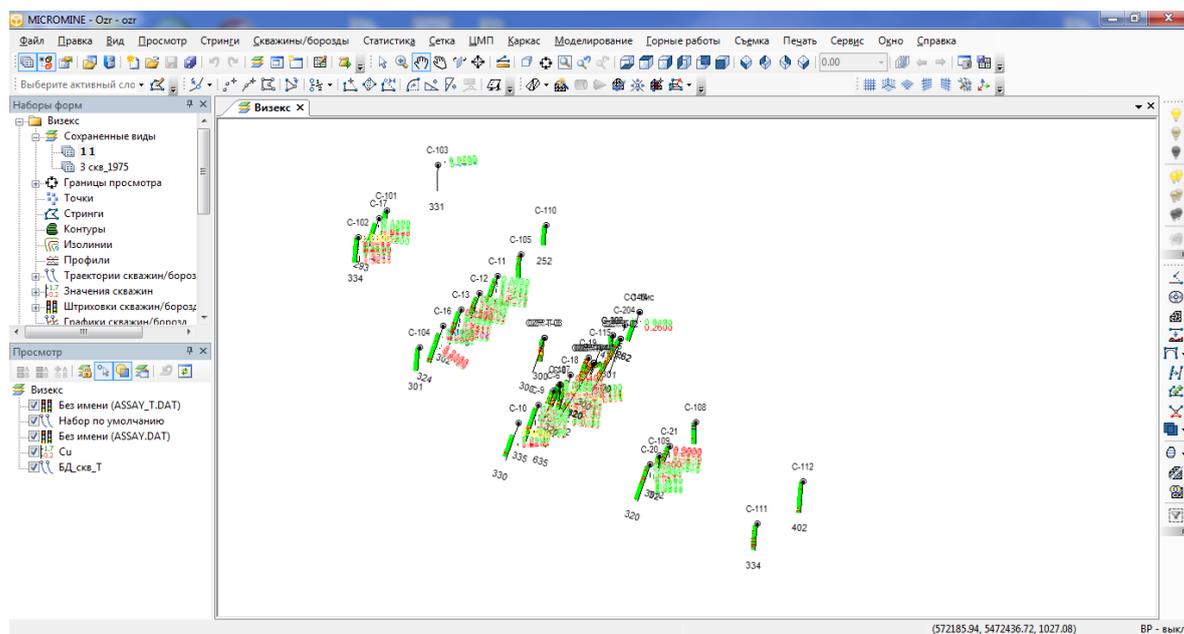


Рисунок 2 – Посадка скважин в ГИС программе Micromine

Далее, был выстроен каркас рудного тела, который дает представление о размере залегаемого тела (Рисунок 3).

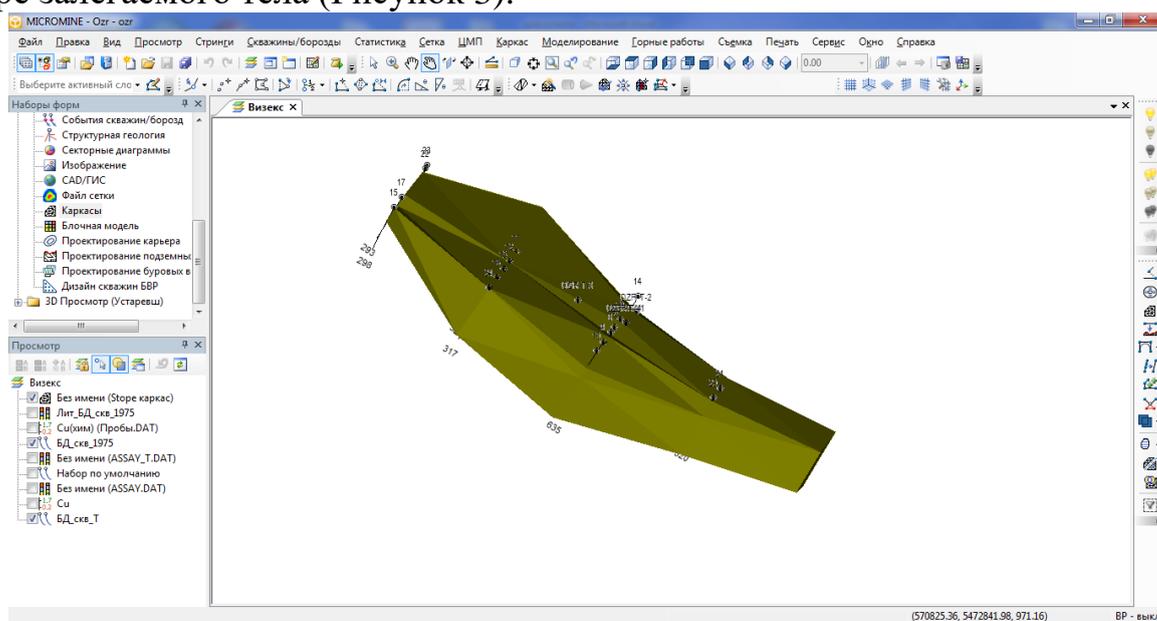


Рисунок 3 – Каркас рудного тела на месторождении Озёрное, построенный в ГИС программе MicroMine

5.1 Петрографическая изученность исходной руды

Шлиф 1. Субщелочной лейкогранит

Текстура массивная. Структура гипидиоморфнозернистая.

Порода состоит из таблитчатых зерен интенсивно пелитизированного калиевого полевого шпата и кварца, часто образующих закономерные срастания друг с другом. В небольших количествах присутствуют призматические кристаллы плагиоклаза. Встречаются единичные вкрапленники рудного минерала. Отмечаются включения апатита (Рисунок 4).

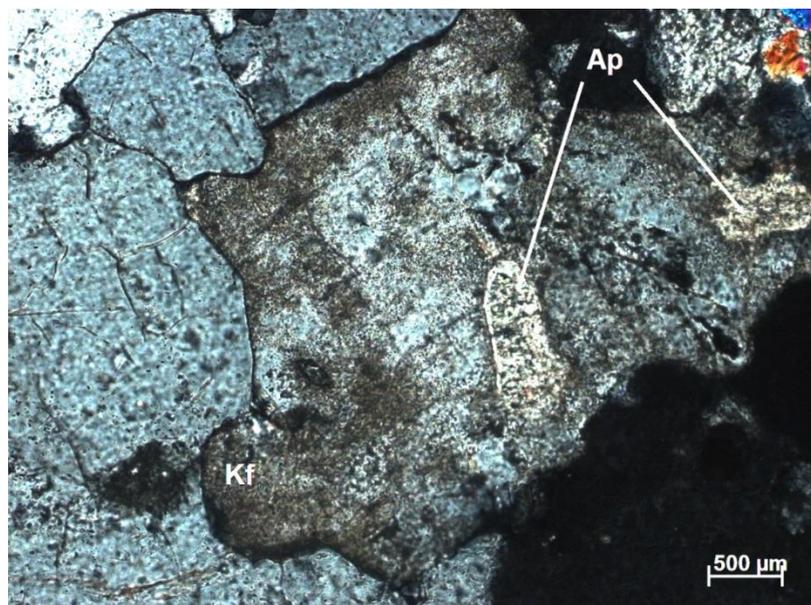


Рисунок 4 – Пелитизированный калиевый полевой шпат с включениями апатита

Шлиф 2 Гранодиорит

Текстура массивная. Структура гипидиоморфнозернистая.

Порода состоит из призматических и широкотаблитчатых кристаллов плагиоклаза, зерен кварца, пелитизированного калиевого полевого шпата и темноцветных минералов, представленных зеленой роговой обманкой и бурым биотитом.

Из аксессуарных встречаются крупные зерна сфена и апатита. В единичных количествах встречается рудная вкрапленность (Рисунок 5).

Шлиф 3 Субщелочной лейкогранит

Структура гипидиоморфнозернистая с элементами микропегматитовой.

Порода состоит из таблитчатых зерен интенсивно пелитизированного калиевого полевого шпата и кварца, часто образующих закономерные срастания друг с другом. В подчиненных количествах присутствуют мелкие призматические кристаллы интенсивно серицитизированного плагиоклаза, редкие мелкие чешуйки хлорита. Встречаются единичные вкрапленники рудного минерала (Рисунок 6).

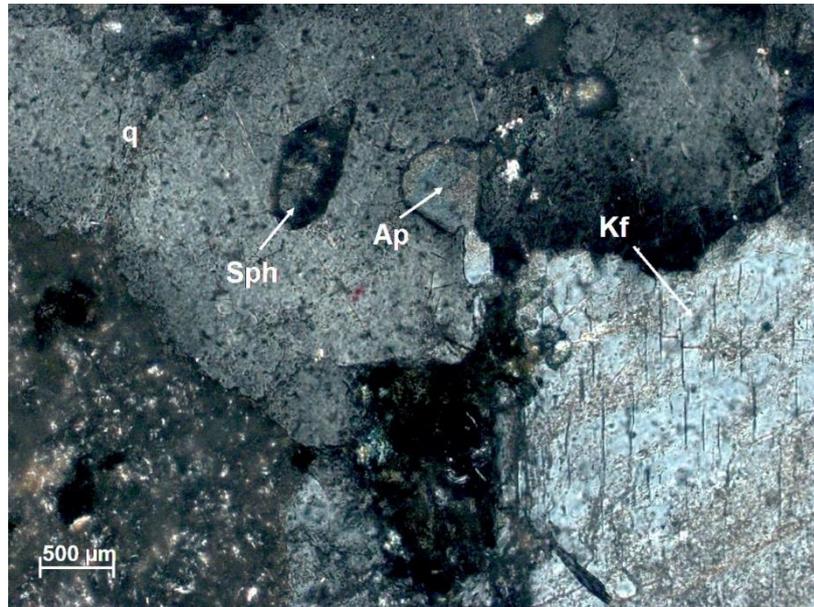


Рисунок 5 – Гранодиорит

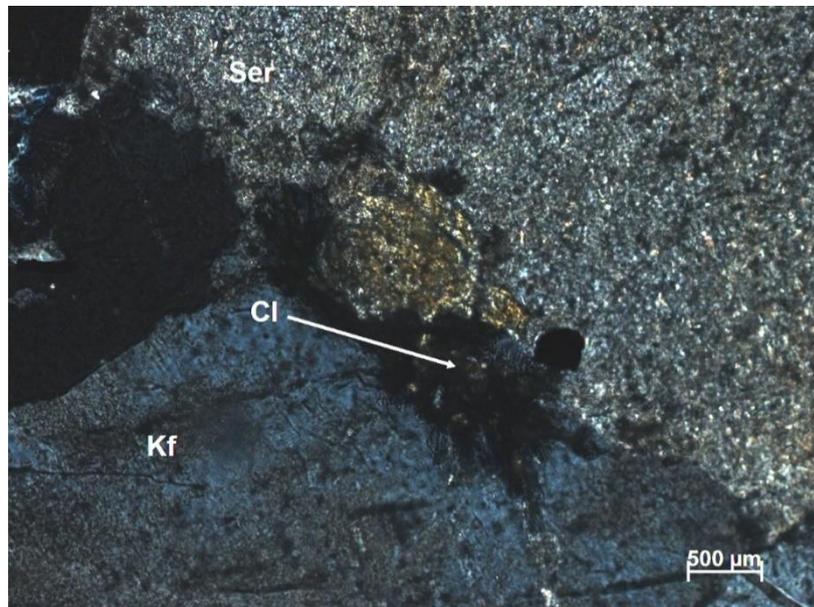


Рисунок 6 – Хлорит в сростании с калиевым полевым шпатом и серицитом (Субщелочной лейкогранит)

Шлиф 4 Гранодиорит, интенсивно измененный

Структура реликтовая гипидиоморфная крупнозернистая.

Неизменными в породе сохранились лишь изометричные и неправильные зерна кварца.

Плагиоклаз подвержен полному замещению агрегатом тонкочешуйчатого серицита, по темноцветному минералу развиваются скопления чешуек буровато-зеленого биотита в сростании с пироксеном [7].

В незначительных количествах содержится вкрапленность кристалликов пирита (Рисунок 7).

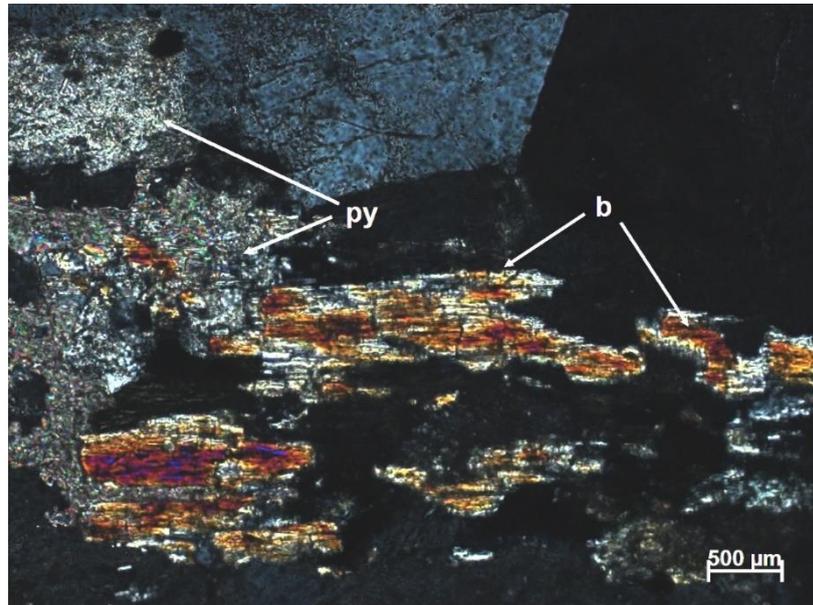


Рисунок 7 – Биотит в сростании с пироксеном (измененный гранодиорит)

Шлиф 5 Гранит

Текстура массивная. Структура гипидиоморфная крупнозернистая.

Неизмененными в породе сохранились лишь изометричные и неправильные зерна кварца (Рисунок 8).

Плагиоклаз подвержен полному замещению агрегатом тонкочешуйчатого биотита, по биотиту идет процесс хлоритизации [7].



Рисунок 8 – Хлоритизированный биотит (фотография в параллельных скрещенных николях)

Шлиф 6 Диорит

Текстура массивная. Структура гипидиоморфная среднезернистая.

Неизмененными в породе сохранились лишь изометричные и неправильные зерна кварца.

Порода характеризуется таблитчатыми минералами основного плагиоклаза (35-40%).

В качестве второстепенной примеси содержится рудная вкрапленность и аксессуарный сфен (Рисунок 9).

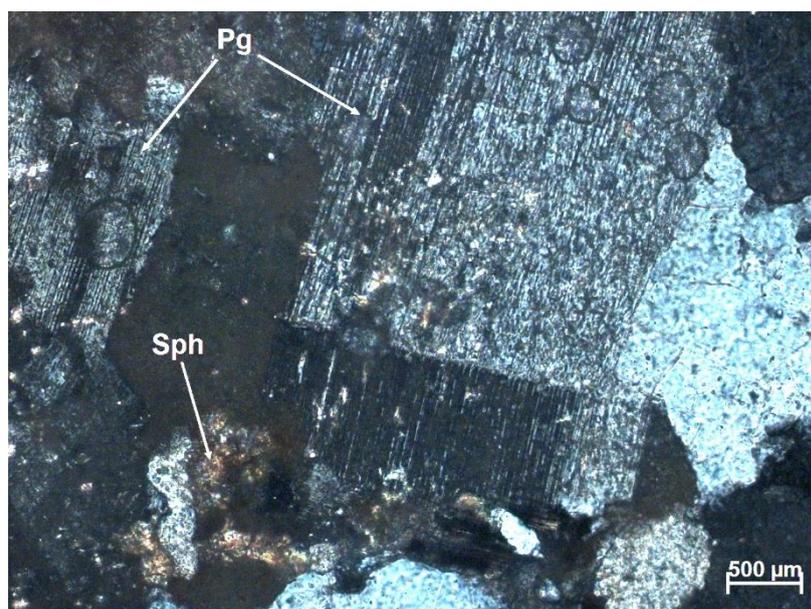


Рисунок 9 – Серицитизированный плагиоклаз в сростании со сфеном

5.2 Минераграфическая изученность исходной руды

Аншлиф скв. 031, глубина 275,4м. Прожилково-вкрапленная (борнит – халькопиритовая) руда в гранодиорите.

Халькопирит – содержание порядка 5-7%. Образует чаще гнездообразные текстуры скоплений выделений, реже отдельные вкрапления в нерудном от весьма тонких до тонкого и мелкого размера от первых микрон до 0,05мм и от 0,05мм до 0,10мм, редко до 0,40мм.

Борнит – содержание порядка 5-10%. Встречен в сростаниях с халькопиритом, по большей степени происходит замещение халькопирита борнитом.

Пирит – содержание порядка 30-32%. Образует вкрапленную текстуру выделений отдельных кристаллов и их агрегатов размером от 0,020мм до 0,25мм и от 0,30мм до 1,0мм, соответственно. Присутствуют заметные количества и очень тонкие выделения пирита размером от 0,005мм до 0,050мм, чаще в виде неправильных форм, реже кристаллических форм. Кристаллы имеют идиоморфные и гипидиоморфные очертания. В агрегатах пирита очень редко встречаются и микровключения халькопирита, а также редко встречаются и совместные сростки с последним в виде взаимных границ.

Молибденит – очень редок. Встречен в рудном прожилке совместно с халькопиритом и пиритом, в виде обособленных вкраплений в нерудном очень мелких агрегатов скрыточешуйчатой структуры размером 0,05-0,07мм.

Гематит – очень редок. Образует микропрожилковые скопления в нерудном среди мелких выделений халькопирита в пиритном прожилке (рисунки ниже).

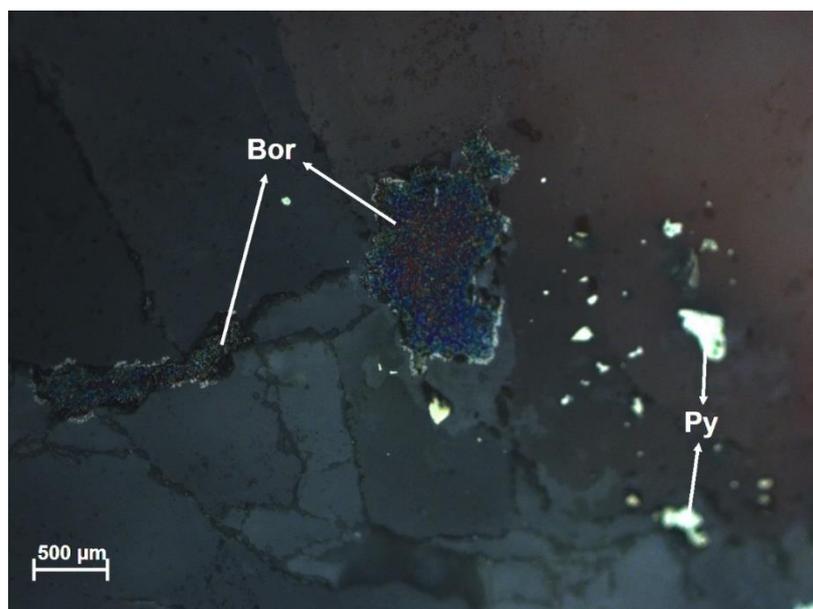


Рисунок 10 –Замещение халькопирита борнитом.

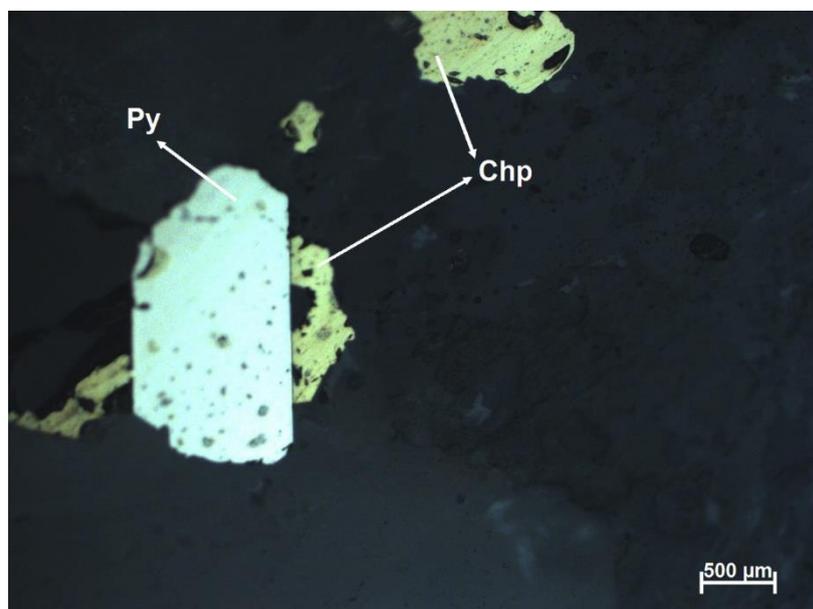


Рисунок 11 –Пирит в сростании с халькопиритом

Аншлиф скв.032 глубина 138.4м. Прожилково-вкрапленная халькопиритовая руда в диорите. Халькопирит развивается по трещинам вмещающей породы.

Халькопирит – содержание порядка 3,5-4,0%. Образует гнездообразные вкрапления во вмещающей породе, чаще более мелких и крупных выделений, размером от 0,10мм до 0,60мм и от 0,6мм до 3,0мм, реже очень тонких и тонких размером от первых микрон до 0,050мм и от 0,05мм до 0,10мм. Встречаются очень редкие сростки халькопирита с рутилом и пиритом, а также содержит их очень редкие микровключения [10,11].

Пирит – содержание порядка 0,5-0,7%. Образует редкую вкрапленность в нерудном отдельных зерен и их агрегатов размером от 0,020мм до 0,15мм и от

0,20мм до 1,0мм, соответственно. В агрегатах пирита встречаются очень редкие микровключения халькопирита.

Магнетит – редок. Образует вкрапленность в нерудном отдельных микрокристалликов, иногда в виде скоплений их размером от 0,01мм до 0,04мм. Очень редко встречаются и скелетные формы кристалликов (Рисунок 12).

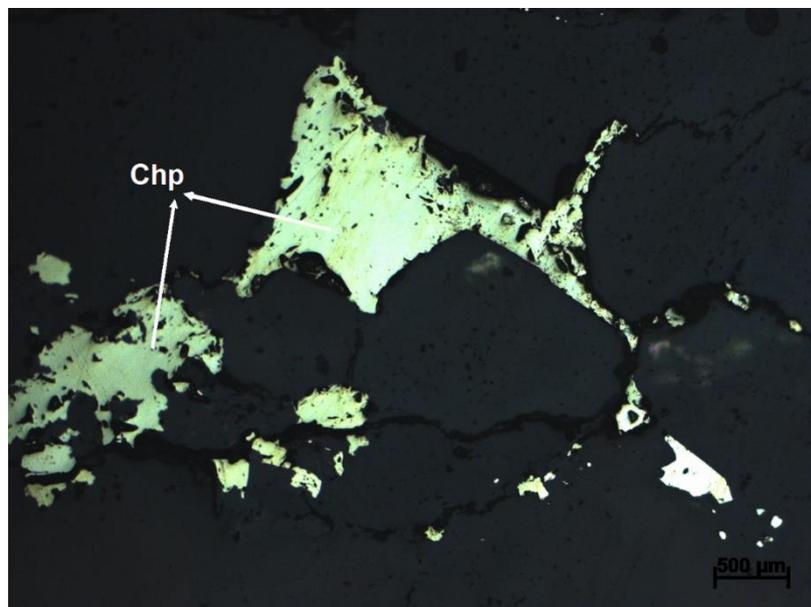


Рисунок 12 – Развитие халькопирита по трещинам вмещающей породы

Аншлиф скв.033 глубина 484.5м. Вкрапленная халькопиритовая руда в сростании с магнетитов в граните.

Халькопирит – содержание порядка 2,5-3,0%. Образует прожилковые и вкрапленные текстуры выделений. Прожилки халькопирита имеют прерывистый облик, и мощность их составляет от 0,1мм до 1,5мм в местах сужений и раздутий. Вкрапленность отдельных выделений халькопирита и их скоплений составляет от первых микрон до 0,2мм. встречены редкие сростки халькопирита с магнетитом.

Магнетит – содержание порядка 0,1-0,2%. Образует рассеянную вкрапленность в нерудном отдельных кристаллов, редко их агрегатов размером от 0,04-0,10мм и от 0,2мм до 0,3мм, соответственно. Встречен и в сростках с халькопиритом (Рисунок 13).

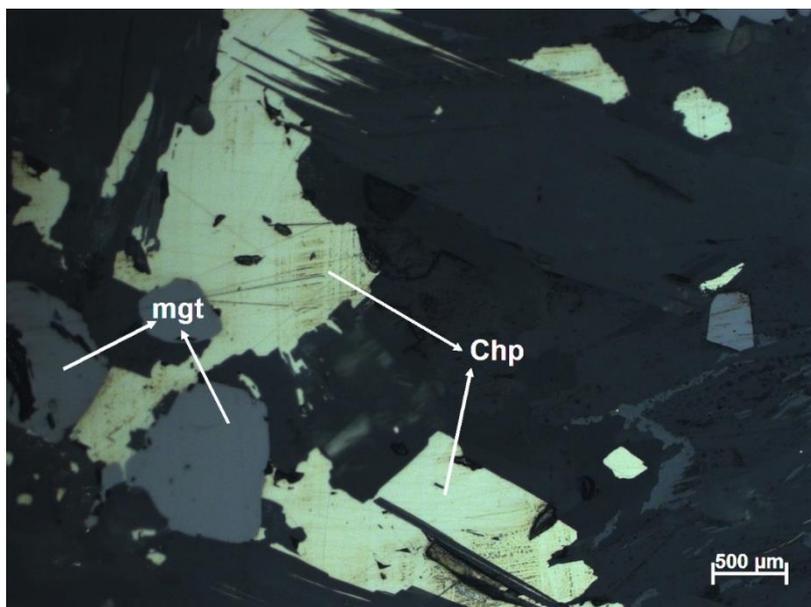


Рисунок 13 – Магнетит в сростании с халькопиритом. Халькопирит пересекается биотитом

Аншлиф скв.033 глубина 520,2м. Прожилково - вкрапленная мелкозернистая (пирит-магнетит-сфалеритовая) медная руда в диорите.

Пирит – содержание порядка 1,0-1,3%. Образует прожилковую и вкрапленную текстуры выделений. Прожилок пирита прерывистого облика, и мощность его составляет от 0,1мм до 0,25мм в местах сужений и раздутий. Вкрапленная текстура представлена отдельными вкраплениями в нерудном кристаллов пирита и их агрегатами размером от 0,05мм до 0,10мм и от 0,15мм до 0,60мм, соответственно. Встречаются сростки пирита с халькопиритом и магнетитом.

Магнетит – содержание порядка 0,1-0,2%. Образует в нерудном рассеянную вкрапленность отдельных кристаллов и их агрегатов размером от 0,01мм до 0,0мм и от 0,10мм до 0,50мм, соответственно. В пиритном прожилке по зальбандам образует зернистые каемки часто с микровключениями пирита, реже с халькопиритом, образуя тесные взаимосрастания.

Сфалерит – содержание составляет в пределах 0,1%. Образует чаще совместные сростки с магнетитом, редко и отдельные микровключения в пирите (Рисунок 14).

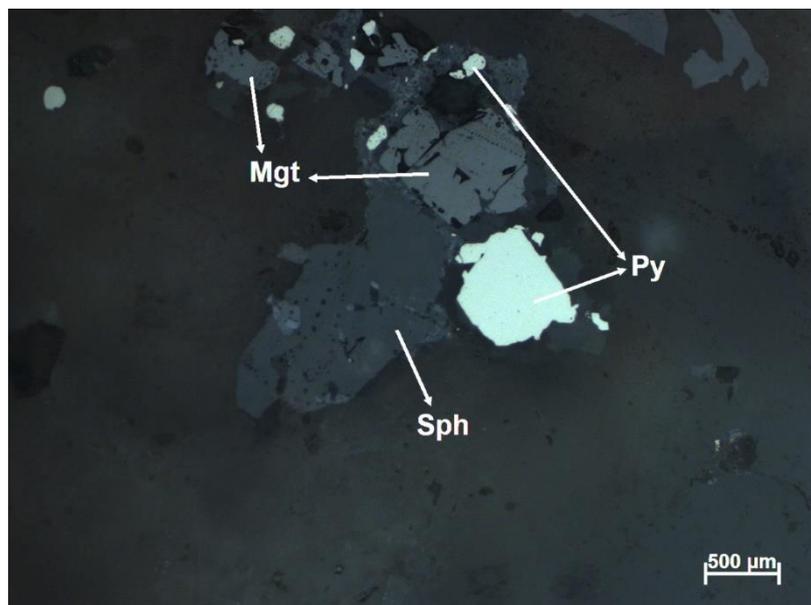


Рисунок 14 – Сфалерит в сростании с магнетитом

Аншлиф скв.034 глубина 154,6м. Прожилково - вкрапленная мелкозернистая (пирит-магнетит-сфалеритовая) медная руда в гранодиорите.

Халькопирит – содержание порядка 2,5-3,0%. Образует в рудном прожилке, мощность которого составляет 10 мм, совместно с пиритом вкрапленную текстуру выделений, реже прерывистые прожилки. А также участками образует прожилки по трещинкам катаклаза зернистых масс пирита, цементируя его насыщенную вкрапленность, образуя тесные взаимосрастания. В массах нерудного халькопирит образует вкрапленную текстуру отдельных выделений и их скоплений размером от первых микрон до 0,50мм [12].

Магнетит – содержание порядка 0,1-0,2%. Образует в рудном прожилки среди выделений халькопирита в нерудном, скопления тонких зерен и их агрегаты размером от 0,03мм до 0,10мм и от 0,15мм до 0,30мм, соответственно. В некоторых агрегатах магнетита встречаются микровключения халькопирита.

Гематит – очень редок. Встречен по редким кристалликам магнетита в виде коррозионного замещения их гематитом (Рисунок 15).

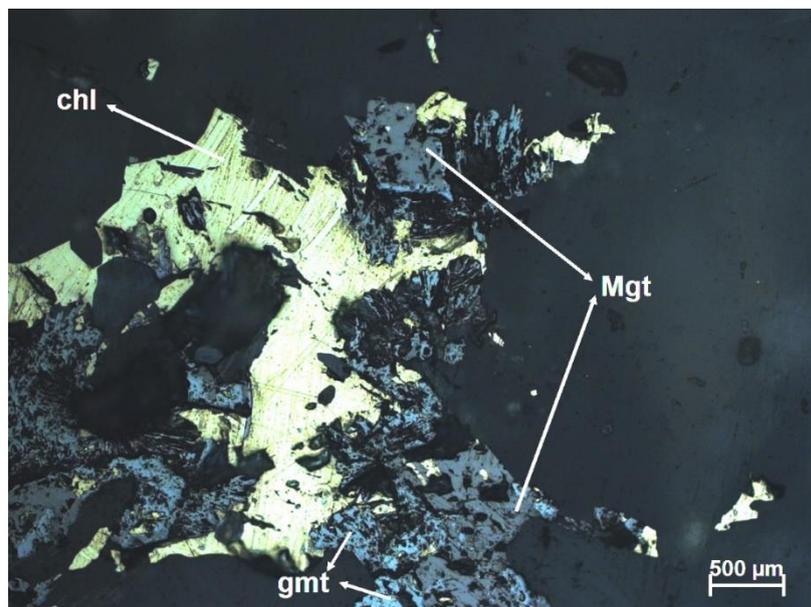


Рисунок 15 – Гематит корродирует магнетит

Аншлиф скв.040 глубина 402м. Прожилково - вкрапленная мелкозернистая медная руда в лейкограните.

Пирит – содержание порядка 3,5-4,0%. Образует в нерудном вкрапленную **текстуру** выделений отдельных кристаллов и их агрегатов размером от 0,01мм до 0,10мм и от 0,15мм до 0,60мм, соответственно.

Халькопирит – содержание менее 0,1%. Образует вкрапленную **текстуру** выделений отдельных выделений и их скоплений размером от первых микрон до 0,15мм, неправильных форм.

Магнетит – содержание около 5-7%. Образует, в основном, вкрапленную текстуру выделений отдельных кристалликов и их агрегатов размером 0,005-0,05мм. Реже встречаются гнездообразные его выделения в нерудном. Редко зерна магнетита в различной степени замещаются гематитом: от начальных до почти полного с реликтами первого. Структура замещения магнетита гематитом – коррозионная и решетчатая [12].

Гематит – редок. Встречается, в основном, по некоторым выделениям магнетита в виде коррозионного, реже решетчатого замещения последнего. Встречено одно гнездообразное и несколько обособленных выделений, где гематит почти полностью замещается магнетит (мартитизация) с реликтами последнего (Рисунок 16).

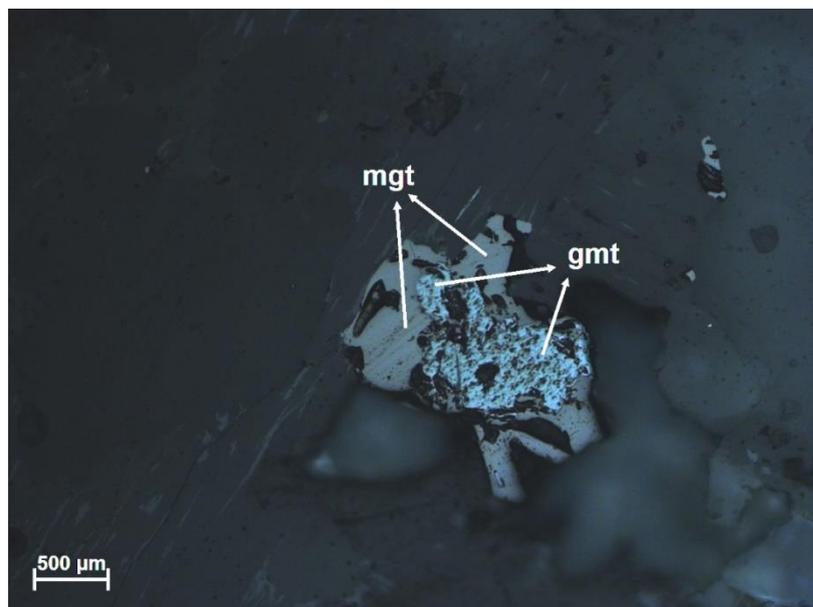


Рисунок 16 – Гематит корродируется магнетитом во вмещающей породе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения одной из задач дипломной работы (изучение вещественного состава) было выяснено, что рудное поле Озёрное тесно связано с интрузивными породами, которые также являются рудовмещающими (гранодиориты и лейкогратовые граниты). Также отмечаются вторичные изменения, что может свидетельствовать о привносе таких рудных минералов, как медь, молибден, золото и серебро.

Главным медным минералом является халькопирит, пирит же с борнитом выполняют подчиненную роль. Руды представляют собой прожилково-вкрапленную структуру. В рудах преобладают калиевые полевые шпаты, кварц, также рудные минералы халькопирит и пирит.

Помимо этого, можно отметить, что по всей площади месторождения распространены пириты, которые встречаются в парагенезисе золотом, то есть стоит заметить, что данное месторождение имеет предпосылки для поиска и добычи золота.

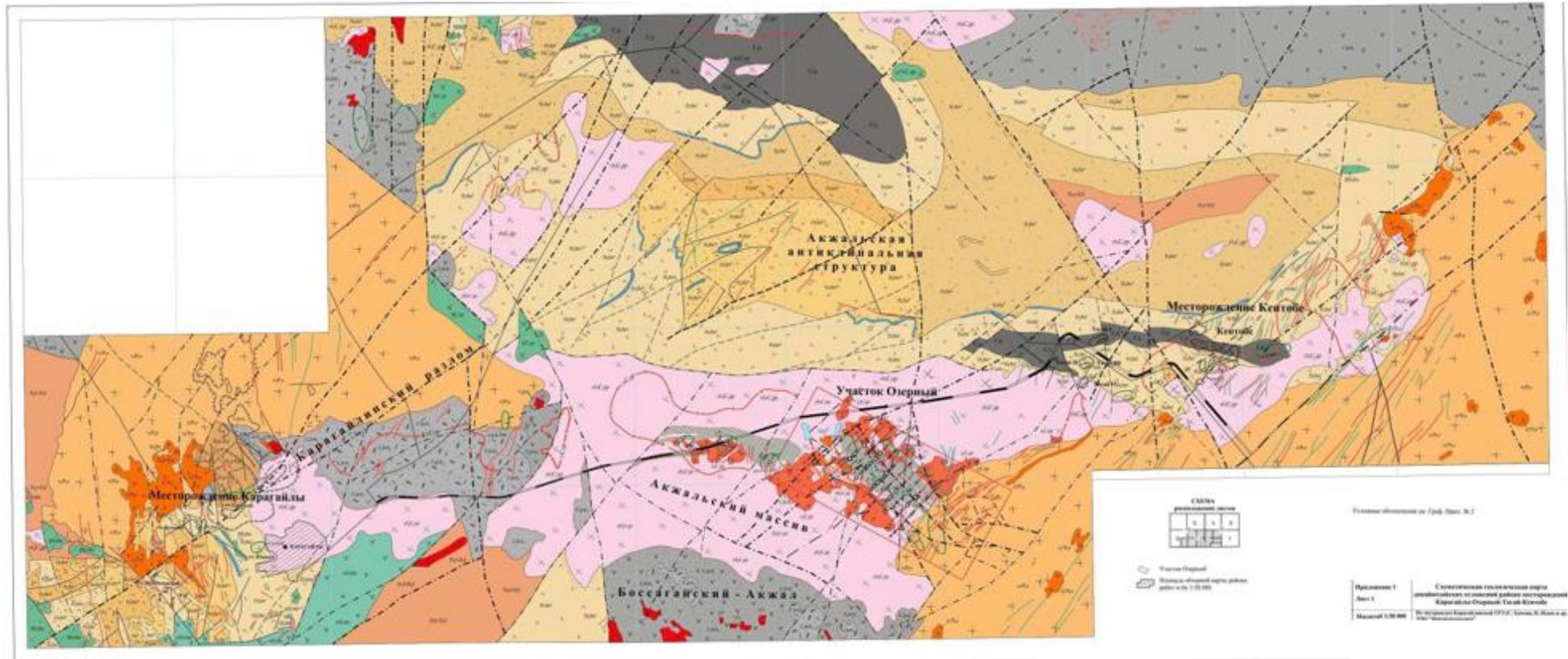
Ранее, в советские годы данному месторождению не было уделено достаточно внимания из-за низкого содержания минерала в руде, однако на данный момент, современные технологии дают все шансы для разработки месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гусев Н.М. Отчет о результатах проведения поисково-оценочных работ на медно-порфировое оруденение на Озерном рудном поле в 2009-2011гг., 2011г.
- 2 Атлас моделей месторождений полезных ископаемых. Составители: Х.А. Беспаяев, Л.А. Мирошниченко. – Алматы, 2004.
- 3 Месторождения меди Казахстана. Справочник Второй издание – Алматы, 2014
- 4 Меднорудные формации Казахстана. Берикболов Б.Р. – Алматы, 1999.
- 5 Металлогения Казахстана. Рудные формации. Месторождения руд меди. – Алма-Ата, 1978.
- 6 Медно-порфировые месторождения – условия локализации и поиска. // Монография. М. Дьяконов В.В. –Изд-во РУДН, 2010.
- 7 Бекботаева Алма Анарбековна. Основы микроскопии горных пород. Учебно-методический комплекс дисциплины (для специальности «5В0706 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»). – Алматы: КазНИТУ имени К.И. Сатпаева, 2016 г. С. 15-29
- 8 Геология месторождений полезных ископаемых. Учебник. Байбатша А.Б. - КазНТУ, Алматы, 2008 г., 368 стр.
- 9 П.В. Ермолов, А.И. Москаленко, И.С. Сидоренко Золоторудные и медно-порфировые уровни в центральном Казахстане // Известия НАН РК, Серия геологическая. – 2007, №3. – С.41-50
- 10 Бекботаев А.Т., Иманбаева Н.Ф. Магматические горные породы. Методические указания к лабораторным занятиям. Алматы: КазНТУ. 2004-27с.
- 11 Белоусова О.Н., Михина В.В. Общий курс петрографии. М., «Недра», 1982
- 12 Крейг Дж., Воган Д. Рудная микроскопия и рудная петрография. М.: Мир, 1983. – 424 с.

Приложение Б

Схематическая геологическая карта докайнозойских отложений района месторождений Карагайлы - Озёрный – Тогай - Кентобе



ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу Беделбаевой Айжан

Специальность 5В070600 - Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Тема: «Минералого-петрографические особенности медно-порфирового
месторождения Озерное»

Дипломная работа посвящена изучению минералого-петрографических особенностей медно-порфирового месторождения Озерное. Дипломная работа выполнена на основании материала, собранного во время прохождения производственной практики. Были отобраны образцы горных пород рудного поля Озёрное, которые в дальнейшем были изучены на макро- и микроуровне. Для микроскопического изучения были изготовлены шлифы для определения петрографических особенностей, также аншлифы для определения минералогических особенностей руд.

Помимо этого, в ГИС программе MicroMine был построен каркас рудного тела, основанный на базе данных и представленный в последней главе.

Дипломная работа состоит из введения, 5-ти глав и заключения.

Полученные в течение учебы знания позволили Беделбаевой Айжан выполнить дипломную работу на высоком уровне, наполнить ее содержанием и грамотно обосновать главнейшие условия при которых происходили процессы минералообразования на месторождении Озерное.

Дипломная работа Беделбаевой Айжан может быть рекомендована 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.

«20» __ мая __ 2021 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: Беделбаева А.Б.

Название: Минералого-петрографические особенности медно-порфирового месторождения Озерное».doc

Координатор: Гульнара Омарова

Коэффициент подобия 1:1.5

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.

04.05.2021

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: Беделбаева А.Б.

Название: Минералого-петрографические особенности медно-порфирирового месторождения Озерное».doc

Координатор: Гульнара Омарова

Коэффициент подобия 1:1.5

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:

.....
..... Заимствования в дипломе являются добросовестными и не обладают признаками
..... плагиата.....

Дата 07.06.2021


.....
Подпись заведующего кафедрой

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
..... Допущен к защите

Дата 07.06.2021


.....
Подпись заведующего кафедрой