

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева  
Институт геологии, нефти и горного дела им. К.Турысова  
Кафедра «ГСП и РМПИ»

Заңғыров Серікжан Берікұлы

«Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза  
на месторождении «Шаймерден»»

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

5B070600 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

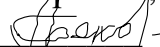
Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела им. К.Турсыова  
Кафедра «ГСП и РМПИ»

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой ГСП и РМПИ

Доктор PhD, ассоц. профессор

 А. А. Бекботаева

“06” июня 2021 г.

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

на тему: «Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах  
гипергенеза на месторождении «Шаймерден»»

по специальности 5В070600 – «Геология и разведка месторождений полезных  
ископаемых»

Выполнил

Заңғыров Серікжан Берікұлы

Научный руководитель

канд. геол. - мин. наук,

лектор кафедры

ГСП и РМПИ

 Асубаева С. К.

“06” июня 2021 г.

Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева

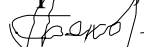
Институт геологии, нефти и горного дела им. К. Турысова  
Кафедра «ГСП и РМПИ»

5В070600 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ГСП и РМПИ

Доктор PhD, ассоц. профессор

 А. А. Бекботаева

“06” июня 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Заңғыров Серікжан Берікұлы

Тема: «Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении «Шаймерден»»

Утверждена приказом Ректора Университета № 2131-Б от "24" ноября 2020 г.

Срок сдачи законченной работы "04" июня 2021 г.

Исходные данные к дипломной работе: были получены при прохождении производственной практики

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Географо-экономическая характеристика района*
- б) Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований.*
- в) Геологическое строение месторождения «Шаймерден».*
- г) Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении «Шаймерден».*

Перечень графического материала: представлены 28 слайда презентации работы






Рекомендуемая основная литература: из 7 источников.

**ГРАФИК**  
подготовки дипломной работ

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Географо-экономическая характеристика района	04.06.2021	Выполнено
Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований.	04.06.2021	Выполнено
Геологическое строение месторождения «Шаймерден»	04.06.2021	Выполнено
Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении «Шаймерден»	04.06.2021	Выполнено

**Подписи**

консультантов и нормо-контролёра на законченную дипломную работу  
с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, Ф. И. О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Географо-экономическая характеристика района	канд. геол. мин. Наук, Асубаева С. К.	09.06.2021	
Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований.	канд. геол. мин. Наук, Асубаева С. К.	09.06.2021	
Геологическое строение месторождения «Шаймерден»	канд. геол. мин. Наук, Асубаева С. К.	09.06.2021	
Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении «Шаймерден»	канд. геол. мин. Наук, Асубаева С. К.	09.06.2021	
Нормоконтроль	PhD доктор, лектор Омарова Г.М.	09.06.2021	

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ,  
доктор PhD, ассоц. Профессор



А.А. Бекботаева

Руководитель работы



С.К. Асубаева

Задание принял к исполнению студент



С.Б. Заңғыров

Дата выдачи задания « 25 » января 2021г.

## АННОТАЦИЯ

Дипломный проект посвящен теме: «Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении «Шаймерден»». Месторождение расположено в пределах Камыстинского района Костанайской области в 220 км юго-западнее областного центра г. Костанай.

Целью исследования являются раскрытие особенностей формирования свинцово-цинковых руд в зонах гипергенеза.

В результате, были описаны особенности формирования свинцово-цинковой залежи в рудной залежи и в зонах оруденения месторождения «Шаймерден». В целом, проект состоит из четырех глав и заключения.

## АНДАТПА

Дипломдық жоба ««Шаймерден» кен орнындағы гипергенез аймағында қорғасын-мырыш кен шоғырының қалыптасуы» тақырыбына арналған. Кен орны Қостанай облысының Қамысты ауданы шегінде, Қостанай қаласының оңтүстік-батысына қарай 220 км жерде орналасқан.

Зерттеудің мақсаты гипергенез аймағында қорғасын-мырыш кендерінің қалыптасу ерекшеліктерін анықтау болып табылады.

Нәтижесінде, кен шоғырында және "Шаймереден" кен орнының кендену аймақтарында қорғасын-мырыш шоғырының қалыптасу ерекшеліктері сипатталды. Жалпы, жоба төрт тараудан және қорытындыдан тұрады.

## **ANNOTATION**

The thesis project is dedicated to the topic: "Formation of a lead-zinc ore deposit in hypergenesis zones at the Shaimerden deposit". The field is located within the Kamystinsky district of Kostanay region, 220 km southwest of the regional center of Kostanay.

The aim of the study is to reveal the features of the formation of lead-zinc ores in the zones of hypergenesis.

As a result, the features of the formation of a lead-zinc deposit in the ore deposit and in the mineralization zones of the Shaimerden deposit were described. In general, the project consists of four chapters and a conclusion.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	10
1 Географо-экономическая характеристика района .....	11
2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований. ....	12
2.1 Геологическая изученность .....	12
3 Геологическое строение месторождения «Шаймерден» .....	13
3.1 Положение месторождения в региональных структурах .....	13
3.2 Стратиграфия.....	14
3.3 Магматизм.....	15
4.1 Общая морфология рудной залежи .....	17
4.2 Минералогия и петрография рудной залежи .....	19
4.3 Типы рудных объектов .....	23
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	25
Приложение А .....	29
Приложение Б.....	30
Продолжение приложения Б .....	31
Приложение В.....	33
Приложение Г .....	35
Продолжение приложения Г .....	36
Приложение Д.....	37



## ВВЕДЕНИЕ

При написании дипломной работы были использованы имеющиеся по району фондовые геологические материалы и материалы, полученные при прохождении геологической практики.

В административном отношении месторождение Шаймерден расположен в пределах Камыстинского района Костанайской области в 220 км юго-западнее областного центра г. Костанай (Приложение А).

Для выявления формирования месторождения Шаймерден детально изучены минералогические, петрографические характеристики, вмещающая среда, взаимоотношения первичных и вторичных руд.

На рассматриваемой площади наблюдаются три разрывных тектонических нарушений - северо-восточное, северо-западное и субширотное. Важное значение имеют разрывные нарушения, сопровождавшие вулканизм («субвулканические» по Г.С.Поротову и Пиунову, 1984). Зоны этих разломов преимущественно северо-западного направления являлись проводниками магмы и рудоносных растворов, часто полностью или частично они заполнены магматическими продуктами, или же продуктами метасоматического изменения вмещающих пород.

Месторождение представлено компактной кармано- и чашеобразной залежью, сложной морфологии, с безрудными «окнами», извилистым, изометричным, слабо вытянутым в плане внешним контуром, безрудными и слабо минерализованными прослоями пород. Размеры залежи в плане до 250x175 м. Мощность рудных тел 1,5-150 м, средняя мощность – 40 м. Руды перекрыты меловыми бокситоносными и палеоген-четвертичными рыхлыми отложениями, мощностью 38-110 м. Промышленное значение имеют богатые цинком окисленные руды, в которых главными цинксодержащими минералами являются каламин, смитсонит, соконит.

Минералогия месторождения изучена по шлифам, аншлифам и данным анализов протолочных проб. Выделяются сульфидные образования и преобладающие на месторождении карбонаты и силикаты цинка, карбонаты железа и другие рудные минералы. Преобладающая форма первичных цинковых руд – сплошные сфалеритовые руды (содержания цинка до 56%).

Руды имеют брекчиевидную, обломочную текстуру, обязанную, скорее всего, замещению известковистого детрита. Помимо сфалерита, в таких рудах устанавливается галенит, халькопирит, арсенопирит.

Соотношения цинка и свинца варьирует в широких пределах от 10:1 до 40:1.

## 1 Географо-экономическая характеристика района

Месторождение «Шаймерден» расположено в пределах Камыстинского района Костанайской области в 220 км юго-западнее областного центра г. Костанай (приложение А). Рядом с месторождением расположены поселки Красногорский, Арка и Окан, а так же железнодорожная станция Арка и действующая железнодорожная магистраль с выходом на другие регионы Казахстана и России расположена в 10 км.

На данной территории действуют рудники «Красногорский» и «Шаймерден». Красногорский – для добычи Краснооктябрьского бокситового рудоуправления, «Шаймерден» – для добычи окисленных свинцово-цинковых руд.

Так же на территории имеется ряд месторождений кирпичных глин. Для промышленных площадок рудника «Красногорский» и АО «Шаймерден» проведены железная и автомобильные дороги. Собственных строительных материалов и электроэнергии территория не имеет. Водоснабжение питьевой воды осуществляют на базе подземных вод Красногорского месторождения.

Территория имеет равнинный, местами слабо всхолмлённый, осложненный многочисленными озерными впадинами рельеф. Пресная вода используется в технических целях. Гидрографическая сеть отсутствует. Недалеко находится Кулыкколь-Талдыкольская система озер. Данная система расположено на побережье реки Тобол.

Территория месторождения «Шаймерден» характеризуется более или менее равнинным рельефом. Располагается месторождение на Тургайском плато.

Климат территории месторождения относится к Западно-Сибирской климатической области. Это умеренный пояс с резко континентальным климатом. Зимы на территории долгие и морозные, с сильными ветрами, лето же наоборот, жаркое и сухое. Годовые осадки на месторождении колеблются от 200 до 300 мм. Почвы каштановые, черноземные и солонцовые. Из растительности можно выделить овсяницу, тростник и камыши которые растут вдоль водоемов. Обитают на территории Камыстинского района множество видов животных. Таких как- волк, заяц, ондатра, сурок и корсак. Из птиц можно отметить водоплавающих утки, гуси и журавли.

## 2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований.

### 2.1 Геологическая изученность

Первая геологическая съемка масштаба 1:200000 листа N-41-XXXIII была проведена в 1953-56 гг. П.А. Литвиным, листа M-41-III - А.М. Захаровым в 1958-1960 гг. При геологической съемке листа N-41-XXXIII П.А. Литвиным была выявлена полоса известняков, которая рекомендована им как площадь, перспективная на поиски бокситов. Проведенные А.Ф.Холодовым в 1956-57 гг. поисковые работы, привели к открытию Краснооктябрьского месторождения бокситов, и с этого периода на площади месторождения начались поисковые, а затем разведочные работы. Месторождение практически занимает всю полосу известняков, которая за период 1957-1981 гг. разбурена по сети 100x50, а по рудным залежам бокситов до 25x25 м.

Одновременно с поисково-разведочными работами на месторождении в 1959-1962 гг. Н.С. Скрябиной и В.В. Табатчиковым [13, 16] проводилась геологическая съемка масштаба 1:50000 листов N-41-137-B, Г; M 41-5-A, B. В результате были составлены геологические карты поверхности и палеозойского фундамента, получены данные по стратиграфии, магматизму и тектонике. При проведении геологической съемки 1:50000 по результатам спектрального анализа была выявлена сульфидная минерализация свинца и цинка в пирокластических породах, коре выветривания порфиринов валерьяновской серии, в алевролитах C1t2 v1 на контакте с интрузиями диоритов (Скрябина, 1962). В.В. Табатчиковым [16] отмечены высокие содержания меди, связанные с интрузиями кварцевых диоритов и гранодиоритов, и даны рекомендации на поиски меднопорфировых месторождений. В основном эти участки находятся за западной границей рассматриваемой площади (Табатчиков, 1962).

Площадь основной полосы известняков за пределами распространения меловых континентальных отложений опоискована по сети 800x200 м. По такой же сети проведено картирование на Западном участке, где sporadически встречались линзы известняков, дополнительно бурением заверены все перспективные на бокситы аномалии, выявленные геофизическими работами.

В границах Краснооктябрьского месторождения бокситов после завершения детальной разведки и утверждения запасов в ГКЗ СССР в 1968 г. [1] проводились работы по доразведке рудных тел, подлежащих первоочередной отработке. Были опоискованы межрудные участки, перспективные на бокситы по геоморфологическому признаку или результатам геофизических исследований. В результате выявлены и разведаны несколько десятков мелких рудных тел бокситов, позволивших увеличить запасы месторождения примерно на 20 %. Поисковые работы на бокситы, залегающие в верхнемеловых отложениях, проводились как на самом месторождении, так и на его флангах, главным образом, на западном и южном направлениях. Они включали проверку аномалий, поисково-картировочное и поисковое бурение (Фатхутдинов, 1969; Скрябина, 1972; Пашукова, 1972).

### 3 Геологическое строение месторождения «Шаймерден»

#### 3.1 Положение месторождения в региональных структурах

Месторождение расположено на Торгайском прогибе (приложение В). Торгайский прогиб сложно построенная региональная мегаструктура субмеридионального плана. Оно расположено между линейными структурами в переходной зоне Уральской складчатой системы и Кокшетау-Северо-Тяньшанской системой мозаичными структурами на востоке.

Данное месторождение расположено юго-западнее от бокситового месторождения «Краснооктябрьск». Оно приурочено к закарстованным известнякам средне-верхневизейского яруса. Полосы известняков имеют общую протяженность - до 28км, при ширине 500-4000 м, простираение – северо-северо-восточное и юго-западное.

«Шаймерден» представлен карманной и чашеобразной залежью и сложной морфологией с «окнами» которые сами по себе безрудные. Контур имеет извилистый, изометричный и слабо вытянутый в плане вид. Размеры залежей в плане достигают до 250x175 м. Мощность в свою очередь достигает до 1,5-150м, средняя же мощность- 40 м. Меловые бокситоносные и палеоген-четвертичные рыхлые отложения, которые имеют мощность 38-110м, покрывают рудную залежь. Богатые цинком окисленные руды которые содержат цинкосодержащие минералы, такие как каламин, смитсонит и соконит имеют промышленное значение. Цинкит и цинкосодержащий каолинит имеют подчиненное значение. Остальные же цинковые руды в кровле цинковой залежи, а так же сфалеритовые руды – на данный момент не представляют промышленную ценность, по причинам технологических особенностей переработки руд и незначительных запасов. Непромышленные и попутные минералы представлены сфалеритом, англезитом, галенитом, церусситом, виллемиом, миметезитом, родохрозитом, пиролюзитом, вульфенитом и самородным серебром. Максимальное содержание сопутствующих элементов и примесей в рудных по отдельным пробам: свинец 0,1-4%, серебро - до 100-150 г/т, Mn - до 12,8%, V - 0,05%, Ge - 0,0007%, Co - 0,011%, Cd - 0,0085%, Mo - до 0,0011%. Содержание меди в отдельных рудных интервалах достигает до 0,5%, мышьяк же до сотых долей процента.

*Меловые бокситоносные отложения (K<sub>2</sub>s-t)* мощностью до 150 м залегают, как и в карстовых депрессиях палеозойского фундамента, непосредственно на известняках, так и маломощным плащеобразным чехлом на корях выветривания вулканогенных пород (Приложение Б, В). Кровля пород выположена, подошва имеет резко изменчивый характер. Породы бокситоносных отложений литологически представлены кавернозными и трещиноватыми коричневыми и красно-коричневыми каменистыми бобовыми разностями бокситов, серыми каменистыми бокситоподобными породами, рыхлыми и глинистыми редкобобовыми бокситами кирпично-красной, в кровле обеленной, окраски, кирпично-красными пестроцветными и обломочными глинами. Местами в верхней части разреза меловых отложений развиты серые и темно-серые

лигнитовые, каолинит-лигнитовые, светло-серые каолинитовые глины, отдельные разности которых по химическому составу относятся к лигнитовым и каолинит-лигнитовым бокситам. Бокситы на участке слагают мелкие и средние по размерам и запасам линзовидные рудные тела. Бокситоносные отложения на месторождении развиты на западном фланге и залегают в кровле залежи.

*Триас-меловые (Т-К)* пестроокрашенные коры выветривания андезитовых и андезибазальтовых порфиритов и туфов, туфобрекчий, агломератовых туфов, туфопесчаников, известняков являются вмещающими для цинковых руд. На месторождении и на его флангах, а также на других участках блока Шаймерден, установлено широкое развитие и переслаивание этих пород в виде маломощной с локальными раздувами (до 150 м) покровной пачки, плащеобразно залегающей на известняках и нацело выветрелой до глиноподобного и щебенисто-глинистого состояния.

Обычно это глинистые, плотные, пластичные пестроокрашенные породы с различным количеством и степенью выветрелости щебнистого материала, с реликтовыми структурами исходных пород. Для кор выветривания по вулканогенным и вулканогенно-осадочным породам характерны пятнистая и полосчатая окраска серо-зеленых и пестроокрашенных тонов. Для кор выветривания известняков традиционными являются светло-серые, зеленовато-серые окраски, зачастую с бурым оттенком за счет гидроокислов железа. Характерный признак – наличие обломков выветрелых трещиноватых и кавернозных известняков.

Рудная зона месторождения в магнитной зоне имеет несколько повышенные значения магнитного поля чем от прилегающей с севера и юга площади развития известняков, в гравиметрическом поле ей соответствует субширотная полоса отрицательных аномалий.

### **3.2 Стратиграфия**

В геологическом строении района работ принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования.

Палеозойский фундамент сложен вулканогенно-осадочными породами каменноугольного возраста. Наиболее древние породы слагают крайнюю восточную часть территории блока Шаймерден и в виде субмеридиональной полосы шириной около 3 км протягиваются на расстояние свыше 20 км. Осадочные породы резко преобладают над вулканогенными и включают в себя темно-серые кремнистые алевролиты, аргиллиты, иногда углефицированные глинистые сланцы, полимиктовые песчаники и известковые аргиллиты. Вулканогенные породы имеют подчиненное значение и обычно залегают среди осадочных пород в виде прослоев небольшой (до 20 м) мощности. Они представлены, преимущественно, пирокластическими отложениями, туфобрекчиями и псаммитовыми туфами, реже измененными порфиритами основного и среднего состава. Для рассматриваемого комплекса отложений характерно наличие пирита и растительных остатков. По возрасту эти породы

относятся к верхнетурнейскому-нижневизейскому подъярису нижнекаменноугольной системы (C2t2-v1) и с вышележащими отложениями валерьяновской серии связаны постепенным переходом.

Осадочно-вулканогенные отложения валерьяновской серии развиты широко и занимают основную часть площади Краснооктябрьского рудного поля (Граф.приложения 1, 2). Они сформировались в результате проявления интенсивного вулканизма, чередующегося с периодами накопления карбонатных и терригенных пород, и имеют мощность, превышающую два километра (Литвин, 1975).

Породы валерьяновской серии разделяются на три свиты: сарбайскую - C1v2, соколовскую – C1v2-3 и куржункульскую - C1v3-s.

Сарбайская свита (C1sr) формировалась в условиях мощного проявления вулканизма центрального типа с образованием положительных вулканических структур. Свита сложена преимущественно андезитами, реже андезитобазальтовыми порфиритами и их туфами.

Соколовская свита (C1sk) в пределах рассматриваемой площади представлена, в основном, известняками, которые без перерыва залегают на отложениях среднего визе. Известняки органогенные серые, светло-серые, иногда розоватые, темно-серые мелко-и тонкозернистые, массивные, реже слоистые. Полоса известняков имеет северо-восточное простирание и прослеживается на расстоянии 25 км при ширине от 200 м на севере до 3500 м в ее центральной части.

Куржункульская свита (C1kr) представлена пестрой по составу и очень изменчивой по площади толщей осадочно-вулканогенных пород. Она сформировалась при интенсивном проявлении вулканизма островного типа в морских, лагунных и, частично, в континентальных условиях.

Так же имеются графические приложения, где можно увидеть стратиграфию месторождения в разрезах (приложение Г)

Кызылжарская свита качарской серии (C2-3kz) слагает северо-западную часть рассматриваемой территории и с резким угловым несогласием и отчетливым глубоким размывом залегают на нижнекаменноугольных породах. В составе свиты распространены красочные молассовые отложения, представленные конгломератами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами средне-верхнекаменноугольного возраста.

Формирования элювиальных отложений коры выветривания относятся к раннему мезозою (Т-К1). Наиболее интенсивно образование коры выветривания происходило по туфам, порфиритам и толще переслаивания известняков с вулканогенными породами [1-10].

### 3.3 Магматизм

Интрузивные образования на исследуемой площади представлены соколовско-сарбайским габбро-диоритовым комплексом. Выделяются интрузивные, субвулканические и дайковые тела. Интрузивные тела

представлены небольшими массивами 0,3-0,2 км<sup>2</sup>, сложенные диоритами и диоритовыми порфиритами. Исключение составляет сравнительно крупный (около 2,5 км<sup>2</sup>) массив гранит-порфиров, расположенный в центральной части полосы известняков в зоне Кужукульского разлома, и два небольших тела, его сопровождающих. Массивы округлые или вытянутые согласно с вмещающими породами и на большей части своей площади образуют пологозалегающее на известняках соколовской свиты интрузивное тело мощностью до 150 м. Структура пород порфировая с микропйкилитовой структурой основной массы. Вкрапленники представлены кварцем, плагиоклазом и темноцветными минералами. Плагиоклаз призматический, представлен альбитом. Кварц трещиноватый, чистый с ровным угасанием. Темноцветный – биотит.

Интрузивные образования, развитые на территории блока Шаймерден, авторы ГДП-200 объединяют в два интрузивных комплекса – более древний сарбайско-соколовский и более молодой адаевский.

К сарбайско-соколовскому интрузивному комплексу отнесены массивы основного и среднего составов – габбро, габбро-нориты, габбро-диориты, диориты и диоритовые порфириты. Возраст комплекса определен как раннекаменноугольный поздневизейский-серпуховской (C1ssk).

Адаевский интрузивный комплекс имеет средне-позднекаменноугольный возраст (C2-3ad) и объединяет в своем составе массивы габбро, габбро-порфиритов, кварцевых диорит-порфиритов, гранодиоритов-адамеллитовых гранитов, гранодиорит-порфиров, гранитов и гранит-порфиров. Комплекс завершает интрузивную деятельность в районе работ.

## 4 Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении Шаймерден

Для выявления формирования месторождения Шаймерден детально изучены минералогические, петрографические характеристики, вмещающая среда, взаимоотношения первичных и вторичных руд.

### 4.1 Общая морфология рудной залежи

*Структура рудовмещающей толщи.* Структурная форма данной рудовмещающей толщи – эта маленькая ассиметричная синклиальная складка, с пологим северным и крутым южным крыльями. Многими разведочными скважинами было вскрыто и пробурено северное крыло, чего нельзя сказать о южном крыле. В южном крыле, особенно в части пространственных взаимоотношений блока известняков соколовской свиты и вышележащей туфогенно-известняковой пачки. Среди рассмотренных вариантов - надвига, взброса и др., наиболее вероятным кажется унаследованная от соколовского времени конседиментационная синклиальная складка с крутым южным бортом и наложенным на него в мезозое интенсивным карстообразованием.

Руды месторождения подразделяются на несколько видов:

*Аргиллизиты глинистые* – наиболее распространенные на месторождении руды, составляют до 70% рудной массы.

Содержание цинка в глинистых аргиллизитах до 35%. Цинксодержащие минералы образуют тонко- и скрытозернистые землистые и глинистые агрегаты, диагностируемые только в лабораторных условиях и представлены каламином, смитсонитом, гидроцинкитом, смектитами, цинксодержащими монтморилонитом, каолинитом. Свинцово-содержащие минералы представлены пюмбоферритом, пюмбогумитом, церусситом, галенитом в сростках и землистых массах с марганцевыми окисными минералами. Отмечено присутствие барита, сидерита.

По количеству каменистого и сухаристого щебня (твердых включений) глинистые аргиллизиты, как и коры выветривания при документации подразделяются на 3 категории:

- глинистые – щебня до 15 %;
- щебнисто-глинистые – щебня 15-50%;
- глинисто-щебнистые – щебня 50–70%.

Щебнистые и дресвяно-щебнистые коры выветривания с примесью глинистого цемента менее 30%, учитывая высокую трещиноватость и хрупкость руд, а также, принимая во внимание значительное нарушение целостности пород при бурении (особенно при затирке «всухую»), при документации принято относить к каменистым разностям пород.

В верхней части рудной зоны на месторождении преобладают серые и светло-серые каолинизированные разности глинистых аргиллизитов (кор выветривания) с нацело утраченной материнской структурой, с плавным



переходом в глинисто-щебнистые разновидности. В каолинизированных разностях нередко отмечаются крупные (до 3-5 мм) сажистые, голубовато-темно-серые включения свинцово-марганцевых минералов окисной группы, с характерным металлическим свинцовым блеском. Такие породы обычно содержат цинка до 1-5%, свинца до 1-9%, марганца до 1-8%. По этим характерным признакам довольно уверенно устанавливается наличие рудной зоны.

В средней и нижней части рудной зоны такие признаки отсутствуют. Рудные минералы в глинистых аргиллизитах замещают исходный субстрат практически без структурных изменений породы, минеральные агрегаты тесно сросшиеся, микро- и тонкозернистые.

В рудной зоне и на контактах с известняками нередко отмечаются прослойки оруденелых известняков с содержанием цинка до 5-10%, но макроскопически рудные минералы в них и прочих глинистых аргиллизитах трудноопределимы, включая и сфалерит. Обычно прослойки оруденелых известняков сильно кавернозны, с карбонатизированными кавернами, часто брекчированы. Цвет серый и светло-серый, с розовыми и красными пятнами сидеритизации и омарганцевания. Породы мелко- и тонкозернистые, с характерными стилолитовыми швами. Рудоносность пород определяется только по результатам спектрального и химического анализа.

Специфический облик имеют скальные разновидности руд: сфалеритовые руды, кремнисто-железистые породы, каменистые аргиллизиты, каламин-смитсонитовые породы, и их глинисто-щебнистые разности – коры выветривания аргиллизитов, каламин-смитсонитовых пород. Перечисленные разности руд достаточно легко диагностируются по ниже перечисленным признакам.

*Каменистые аргиллизиты* (по классификации Венкова Д.А. – каламиновые руды) - трещиноватые, тяжелые и жирные на ощупь породы брекчиевидного и тонкозернистого строения, местами полосчатые, с раковистым изломом, с единичными прослоями бобовой структуры, аналогичной каменистым бокситам, но с содержанием цинка до 33-36%. Каменистые аргиллизиты достаточно легко разрушаются под ударами молотка (VI-VII категория по буримости). Окраска пород - пятнистая красно-зеленая или моноцветная, преобладают зеленые, реже коричневато-красные окраски. Нередко встречаются разности с крупными кавернами и жилками, выполненными крупно- и разнозернистыми полупрозрачными и светлыми агрегатами каламин-смитсонит-монтмориллонитового состава, с примесью прозрачного сфалерита. Отмечены брекчиевидные разности с брекчиями зеленых и красных аргиллизитов, сцементированных крупно-разнозернистым каламин-смитсонитовым агрегатом. Содержание цинка 30-35%. Иногда отмечаются по трещинкам примазки сростков галенита и свинцово-марганцевых минералов. Наличие цинкового монтмориллонита (до 30%) обуславливает жирность породы на ощупь, ее высокую трещиноватость и быструю разрушаемость в условиях свободного доступа воздуха.

Коры выветривания по аргиллизитам обычно представлены влажной и сильно влажной зеленой или красно-зеленой жирной песчанисто-глинистой массой с обломками каменистых аргиллизитов.

*Каламин-смитсонитовые руды* – крупнозернистые, иногда тонкозернистые, светло-серые или розовые, пятнистые, в отдельных случаях обохренные гидроокислами железа и бурым сидеритом, сильно кавернозные, трещиноватые минеральные образования. Минералы представлены полупрозрачными и прозрачными каламин-смитсонит-баритовыми сростками, с примесью прозрачного сфалерита, сидерита, с редким напылением галенита на кристаллах цинковых карбонатов и силикатов в кавернах руд. Содержание цинка 30-45%.

Коры выветривания каламин-смитсонитовых руд состоят из их рудного щебня, цементированного серой и светло-серой песчанистой глиной.

Контакты между отмеченными скальными разновидностями каламин-смитсонитовым руд зачастую нечеткие, с плавными переходами от каменистых массивных аргиллизитов к брекчированным.

*Сфалеритовые руды* - крепкие, жирные на ощупь, серые или зеленовато-темно-серые, очень тяжелые, обычно брекчиевидные, с коричневыми обломками и брекчиями агрегатов среднезернистого железистого сфалерита (до 50% от минерального состава). Обломки агрегатов сфалерита цементируются мелко-тонкозернистым каламин-смитсонитовым агрегатом, с редкими вкраплениями сростков тонкозернистого галенита. Руды уверенно диагностируются по большому удельному весу, крепости, вкраплениям коричневого сфалерита, галенита. Содержание цинка до 58-60%. Свинца - до 1-2 %.

*Кремнисто-железистые руды* встречаются в рудной и вмещающей зонах в виде редких маломощных до 0,1-0,3 м прослоев или скоплений рудного щебня. Внешне это черные или темно-коричневые, крепкие, массивные, скрытозернистые, иногда натечные, радиально-лучистые, почковидные или скорлуповатые, зачастую в различной степени кавернозные породы, обладающие высоким удельным весом. Руды состоят из скрыто- и тонкозернистых смешанных сидерит-каламинового и железо-цинк-гидроокисного агрегатов с примесью марганецсодержащих минералов. В рудной зоне содержание до 40% цинка, за пределами рудной зоны, как правило, цинка не содержится.

## **4.2 Минералогия и петрография рудной залежи**

Минералогия месторождения была изучена по отчетам и данным предшественников непосредственно по шлифам, аншлифам и данным анализов протолочных проб (приложение Ж). Среди всех данных выделяются сульфидные образования подавляющие на месторождении силикаты цинка и карбонаты, карбонаты железа и другие рудные минералы. Сульфидные руды на ряде горизонтов установлены отдельными скважинами. Преобладающая форма первичных цинковых руд – сплошные сфалеритовые руды (содержания цинка до

56%). Руды имеют брекчиевидную, обломочную текстуру, обязанную, скорее всего, замещению известковистого детрита. Помимо сфалерита, в таких рудах устанавливается галенит, халькопирит, арсенопирит, самородное серебро. Соотношения цинка и свинца варьирует в широких пределах от 10:1 до 40:1.

*По данным многих анишлифов, были установлены замещения сульфидов цинка смитсонитом.* Так же, считается, что отложения каламина произошло немного позднее. В связи с разложением сульфидов в зоне гипергенеза, освободившийся цинк в форме растворимых соединений, а именно, сульфата, мигрировал вниз по рудной колонне, свинец же из-за невысокой растворимости не изменил свою локацию, тем самым формируя поздние (в том числе на каламине и смитсоните) пылевидные образования. В верхних и средних горизонтах рудной залежи происходит за счёт этого разобщение цинковых и свинцовых руд. В нижних горизонтах и в сульфидных рудах они фиксируются совместно при низких свинцово-цинковых соотношениях (Приложение Д).

*Внутренняя структура рудной залежи.* По данным опробования такая структура устанавливается достаточно надежно по данным опробования. Отчетливо фиксируются субгоризонтальные линзовидные тела с содержанием цинка 40% и выше на фоне мешкообразной залежи. Часто они совпадают с выделенными сульфидными телами, частично почти нацело сложены замещающими сфалерит смитсонитом. Характерная форма таких богатых рудоносных линз - они располагаются конформно с общей структурой синклинальной складки и отражают морфологию оруденелых отдельных горизонтов в первичном залегании. Приведенные в приложениях В и Г фрагменты колонки по одной из рудных скважин и одному из рудных горизонтов иллюстрируют разные особенности локализации первичного оруденения. В пачке известняков и туффитов, которые переслаиваются, движение эндогенных растворов и рудоотложение осуществлялась, по-видимому, по наиболее проницаемым туффитовым горизонтам. Из-за наличия верхних и нижних экранирующих горизонтов известняков, были сформированы концентрированные потоки, а рудоотложение проходило преимущественно в туффитовых горизонтах.

Установление исходного состава рудовмещающих пород на месторождений «Шаймерден», является одной из основных проблем при создании поисковой модели.

Породы фундамента дают четко нам понять что из них практический однозначно диагностируются массивные мелкокристаллические известняки. По описанию петрографии это розовато-серые породы массивной текстуры, сложенные кристаллами кальцита, иногда закарстованные, доломитизированные.

Данные типажи известняков вскрыты скважинами в разных частях месторождения, особенно в его южном борту, и в некоторых случаях на глубине до 300м. В соответствии с принятой стратиграфической схемой они относятся к соколовской свите среднего-верхнего визе и являются ложем для «Шаймерденовской» рудной залежи. Наиболее богатые окисленные цинковые

руды приурочены к местам максимальных глубин кровли карбонатных отложений. Сами же соколовские известняки в большей части безрудны.

Первичные породы в пределах рудной залежи по макро и микро-описаниям существенно глинистые породы. По макро-, и микроописаниям это существенно глинисто-карбонатные породы. Глинистая составляющая представлена каолинитом, монтмориллонитом, карбонатная – известковистым материалом, смитсонитом, сидеритом. По минералогическому анализу протолочных проб и описаниям шлифов и аншлифов это часто мономинеральные смитсонитовые и сидеритовые породы с содержанием выше указанных компонентов до 80-100%. Химических анализов на железо не было проведено. Содержание цинка в основных залежах составляет 20-40 и более процентов. При нормативном содержании цинка в смитсоните и каламине 52-55%, эти породы определяются как выветрелые, существенно карбонатные метасоматиты (смитсонит, сидерит) с примесью пелитового материала. . На нижних горизонтах и периферийных зонах рудной залежи, менее подверженным вторичным изменениям, им соответствует ритмично – слоистый комплекс пород, представленный тонким переслаиванием органогенных детритовых пелитоморфных известняков и туффитов (в документации выделены как глинистые горизонты). Мощность чередующихся известковистых и туффитовых горизонтов составляет первые метры. По имеющимся петрографическим исследованиям известняки слоистого комплекса существенно отличаются от массивных известняков собственно соколовской свиты и состоят, преимущественно, из костного детрита с примесью илового материала. Горизонты туффитов, в силу избирательного процесса каолинизации, наложенного на них, и преобразования в глинистый материал, в меньшей степени охарактеризованы петрографически. По имеющимся определениям – это чаще известковистые туффиты.

Данная пачка переслаивающихся органогенных туффов, известняков и туффитов полностью отвечает переходному комплексу между известняковой толщей соколовской свиты и вышележащей толщей эффузивно-пирокластических образований куржункульской свиты. Как отмечает Н.Г.Пиунов и другие, этот комплекс пород, почти всех железорудных полей Валерьяновской зоны проявлен в разрезах и является рудовмещающим.

Таким образом, пачка тонкопереслаивающихся туфогенно-известняковых пород переходного комплекса является исходной средой для рудообразования на месторождении «Шаймерден».

*Метасоматические преобразования пород.* Явления метасоматоза на месторождении изучены недостаточно. В скважинах выделяются отдельные негеометризованные интервалы кварц-карбонатных оруденелых метасоматитов, на глубоких горизонтах в слоях оруденелых туффитов установлены типичные кварц-хлоритовые метасоматиты. Наиболее явно и мощно в рудном поле проявлены карбонатные метасоматиты, - как замещение исходных пород и руд смитсонитом и сидеритом. На все эти породы наложены более поздние процессы химического выветривания, выраженные в каолинизации и монтмориллонитизации пород.

*Рудная и геохимическая зональность.* В связи с разным поведением цинка и свинца в зоне гипергенеза отчетливо проявлена рудная зональность. В верхних горизонтах фиксируется зона выщелачивания цинка и относительного обогащения ее свинцом. Содержания свинца в периферийных зонах, особенно в выположенной части рудной залежи, достигает 5-8% при соотношениях Pb:Zn 1:1 и даже выше. В целом по месторождению зона свинцовой новообразованной минерализации носит плащеобразный характер и фиксирует, по нашему мнению, исходное положение кровли былой сульфидной залежи.

*Внутренняя структура рудной залежи.* Такая структура устанавливается достаточно надежно по данным опробования. На фоне мешкообразной залежи отчетливо фиксируются субгоризонтальные линзовидные тела с содержаниями цинка 40% и выше. Частично они совпадают с выделенными сульфидными телами, частично почти нацело сложены замещающим сфалерит смитсонитом. Характерна форма таких богатых рудных линз – они располагаются конформно с общей структурой синклинальной складки и, по нашему мнению, отражают морфологию отдельных оруденелых горизонтов в первичном залегании. Приведенные на рисунках 4, 5 фрагменты колонки по одной из рудных скважин и одному из рудных горизонтов иллюстрируют особенности локализации первичного оруденения. В переслаивающейся пачке известняков и туффитов движение эндогенных растворов и рудоотложение осуществлялось, по видимому, по наиболее проницаемым туффитовым горизонтам. Наличие верхнего и нижнего экранирующих горизонтов известняков способствовало формированию концентрированных потоков. Рудоотложение шло преимущественно в туффитовых горизонтах.

*Карст и рудообразование.* Карстообразование широко проявлено в пределах месторождения, интенсивность его нарастает при движении от восточных разведочных линий к западным. На линии 10600 и восточнее карст в рудных зонах почти не проявлен, западнее линии 10350 он практически полностью уничтожил былую рудную зону, так как карстообразование было наложено на уже сформировавшуюся сульфидную залежь.

Процессы интенсивного химического выветривания, карстообразование и переотложение окисленных цинковых руд сопряжены во времени и в пространстве. Мощным активизатором этих процессов было формирование ультракислых вод на выходах сульфидных рудных тел в зоне гипергенеза. Выщелоченный цинк в форме сульфата мигрировал вниз по склонам пологой впадины с формированием максимальных по мощности залежей (при наличии водоупора) в наиболее глубинной южной части структуры.

На западном фланге месторождения, в области линий 10350-10000, общая геологическая ситуация в принципиальном плане ничем не отличается от таковой для собственно рудной зоны Шаймердена, за исключением мощно развитого карста. Приблизительные подсчеты показывают, что не меньше половины учтенных запасов цинка Шаймердена могла быть переотложена выщелачивающими водами в нижние горизонты карстовой системы. В связи с этим правомерна постановка вопроса о поисках окисленных руд на нижних

горизонтах карстовых зон.

*Бокситоносные отложения в рудной зоне.* Бокситоносные глины и сами бокситы в рудном поле месторождения Шаймерден и на других участках с установленной рудной минерализацией постоянно сопутствуют цинковым рудам, занимая верхние надрудные горизонты. Как было показано выше, в ряде случаев они, несомненно, формировались за счет залегающих на месте туфогенных и туфогенно-карбонатных толщ куржункульской свиты. Химическое выветривание, приведшее к формированию бокситоносных отложений, частично было наложено и на оруденелые туфовые породы. Поэтому бокситоносные глины часто несут здесь повышенные (до 1%) содержания свинца и цинка.

*Первичные геохимические ореолы.* Рудное поле месторождения Шаймерден в целом выделяется как достаточно обширная геохимическая аномалия свинца и цинка площадью в плане более 0,5 кв.км. Аномальные содержания основных рудных компонентов, установленные в верхних горизонтах коры выветривания, варьируют в широких пределах от сотых долей процента до нескольких процентов. В связи с этим, следует выделить два момента: первое - это свидетельство достаточно мощного процесса, как мы считаем эндогенного, приведшего к формированию крупной минерализованной зоны и самого месторождения Шаймерден; и второй момент, имеющий прикладное значение, - открывается возможность поисков месторождений типа Шаймерден по данным глубинной геохимии [10-17].

### **4.3 Типы рудных объектов**

На рассматриваемой площади наблюдаются три основных направления разрывных тектонических нарушений - северо-восточное, северо-западное и субширотное. Осадочно-вулканогенная толща валерьяновской серии, имеющая мощность более 2 км, формировалась в приразломной геосинклинальной зоне в условиях постоянного прогибания. Ливановский глубинный разлом, проходящий западнее площади блока Шаймерден, играл при этом решающую роль.

На территории отчетных работ можно ожидать два типа (или подтипа) оруденения. Это рудные залежи сульфидных или окисленных руд в первичном залегании, без следов заметного перераспределения рудной минерализации. Второй подтип – это собственно аналоги месторождения Шаймерден, где на фоне первичных руд достаточно мощно проявлены гипергенные преобразования рудных минералов и их переотложение.

Рудные объекты первого подтипа или собственно стратиформные колчеданно-полиметаллические руды, сульфидные или частично окисленные, следует ожидать в наиболее глубоких синклинальных структурах. Частичное окисление руд в таких условиях часто проявлено без доступа атмосферного кислорода, за счёт циркуляции вадозных вод, обогащённых им.

Запасы цинка в первичных рудах на месторождении Шаймерден, вероятно,

составляли не менее 1,5-3 млн.т. Позднее месторождение подверглось эрозии, и часть рудного вещества была вынесена из рудной залежи в связи с карстообразованием.

Руды в первичном залегании вскрыты отдельными скважинами также на рудопроявлении Шалман, примерно в 1 км юго-восточнее месторождения Шаймерден. Вариации содержаний цинка в туфовых горизонтах, вмещающих оруденение весьма значительные – от 3-16% на рудопроявлении Шалман до 40-50% на месторождении Шаймерден Известняки, перемежающиеся с туфами, содержат цинка и свинца обычно в несколько раз меньше. Мощность оруденелых горизонтов – первые метры, мощность рудоносной туфогенно-известняковой пачки пород - от десятков метров до 80-100 м, возможно больше. Реальной осторожной оценкой средних содержаний для ожидаемого типа первичного оруденения следует принять 10-20% цинка и 1-2% свинца.

Глубина залегания продуктивной туфогенно-известняковой пачки в условиях блока Шаймерден вряд ли будет превышать в основных структурах 300-400 м, хотя в околвулканических грабенах может быть и значительно больше, и ещё больше в древних предгорных прогибах (маркируются отложениями кызылжарской свиты).

В настоящее время в рассматриваемом районе нет ещё надёжных данных, позволяющих однозначно дифференцировать различного типа депрессионные структуры на заведомо рудоносные и безрудные.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По последним данным Н.Г.Пиунова месторождение «Шаймерден» приурочено к известняковым породам, а именно к туфогенным известнякам. Так как данная пачка тонкопереслаивающихся известняков являются главной средой для рудообразования.

Спецификой района являются мощно проявленные в мелу процессы формирования кор выветривания, что привело к кардинальным преобразованиям сульфидных образований в зоне гипергенеза. Определяющим явлением стало окисление сульфидов и перераспределение рудных компонентов, особенно цинка. По изначально богатым рудным залежам формируются уникальные по содержанию цинка руды Шаймерденовского типа, по зонам рассеянной первичной минерализации - в различной степени обогащённые участки и горизонты.

Месторождение имеет высокое содержание цинка. От 10 до 55%. Рудные тела у которых содержание цинка свыше 10% имеют мощность 125-140м. Свинец же, по содержанию менее высок. Содержание свинца варьируется от 1 до 8%. На восточном фланге месторождения содержания свинца и цинка, а также их минерализация практически идентична.

По данным шлифов, аншлифов и данным анализов протолочных проб (приложение Ж) на месторождении основные рудные минералы это - силикаты цинка и карбонаты, карбонаты железа и др. Сульфидные руды на ряде горизонтов установлены отдельными скважинами. Преобладающая форма первичных цинковых руд – сплошные сфалеритовые руды (содержания цинка до 56%). Руды имеют брекчиевидную, обломочную текстуру. Помимо сфалерита, в таких рудах устанавливается галенит, халькопирит, арсенопирит, самородное серебро. Соотношения цинка и свинца варьирует в широких пределах от 10:1 до 40:1.

По результатам исследования выявлено, что состав минералов гипергенной минерализации полностью контролируются составом первичных гипогенных руд. По описанию многих аншлифов установлено **замещение сульфидов цинка смитсонитом** (Приложение Д). *В связи с разложением сульфидов в зоне гипергенеза, освободившийся цинк в форме растворимых соединений, а именно, сульфата, мигрировал вниз по рудной колонне, свинец же из-за невысокой растворимости не изменил свою локацию, тем самым формируя поздние (в том числе на каламине и смитсоните) пылевидные образования.* В верхних и средних горизонтах рудной залежи происходит за счёт этого разобщение цинковых и свинцовых руд. В нижних горизонтах и в сульфидных рудах они фиксируются совместно при низких свинцово-цинковых соотношениях.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Семёнов Ю.Д. Проект на производство поисково-разведочных работ в пределах горного отвода месторождения «Шаймерден» на 2005-2006 гг. Фонды АО ««Шаймерден»», 2005.
- 2 Алексеев А.А., Венков Д.А. Минерально-сырьевые ресурсы Костанайской области. 2005.
- 3 Антоненко А.А. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук «Свинцово-цинковые карсты Казахстана». Алматы. 2003.
- 4 Баклаев Я.П., Полтавец Ю.А. и др. О некоторых критериях отличия рудоносных метасоматитов в контактово-метасоматических месторождениях Тургая. В сборнике «Критерии рудоносности метасоматитов». Труды симпозиума. Алма-Ата. 1972.
- 5 Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Любецкий В.Н., и др. Геология, геодинамика и глубинное строение Казахстана. В книге «Геология и полезные ископаемые Казахстана». Алматы. 1996.
- 6 Венков Д.А. и др. Сводный отчет о разведке месторождения за период 1957-67 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.04.1967 г. Краснооктябрьское месторождение бокситов и огнеупорных глин. Фонды ТУ «Севказнедра», 1967.
- 7 Венков Д.А., Ничипуренко А.М. и др. Отчет по теме: «Составление металлогенической карты Краснооктябрьского рудного поля в масштабе 1:25000» 1994-96 гг. Фонды ТУ «Севказнедра», 1996.
- 8 Алексеев А.А., Венков Д.А. Минерально-сырьевые ресурсы Костанайской области. 2005.
- 9 Антоненко А.А. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук «Свинцово-цинковые карсты Казахстана». Алматы. 2003.
- 10 Баклаев Я.П., Полтавец Ю.А. и др. О некоторых критериях отличия рудоносных метасоматитов в контактово-метасоматических месторождениях Тургая. В сборнике «Критерии рудоносности метасоматитов». Труды симпозиума. Алма-Ата. 1972.
- 11 Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Любецкий В.Н., и др. Геология, геодинамика и глубинное строение Казахстана. В книге «Геология и полезные ископаемые Казахстана». Алматы. 1996.
- 12 Бекмухаметов А.Е. Метасоматическая зональность в скварново-рудных месторождениях железа Тургайского прогиба. Сборник «Критерии рудоносности метасоматитов». Труды симпозиума. Часть I. Алма-Ата. 1972.
- 13 Беляшов Н.М., Новохатский И.П., Тетерев Г.М. Об участии седиментационного железа в формировании магнетитовых месторождений Тургая. В сборнике «Критерии рудоносности метасоматитов». Труды симпозиума. Алма-Ата. 1972.

14 Венков Д.А. Уникальное месторождение цинка Шаймерден – новое важное открытие в Тургайском прогибе. Топорковские чтения (международная горно-геологическая конференция), вып.IV. 1999.

15 Вольфсон Ф.И., Кузнецов Н.Ф. О закономерности размещения свинцово-цинкового оруденения в Приаргунском полиметаллическом поясе Забайкалья. В книге «Закономерности размещения полезных ископаемых». М. Изд. АН СССР. 1959.

16 Геологическое строение и минерагения СССР. т 10. Л. «Недра». 1989.

17 Геология и металлогения Каратау. т 2. Изд. «Наука». Алма-Ата, 1984.

## Приложение А

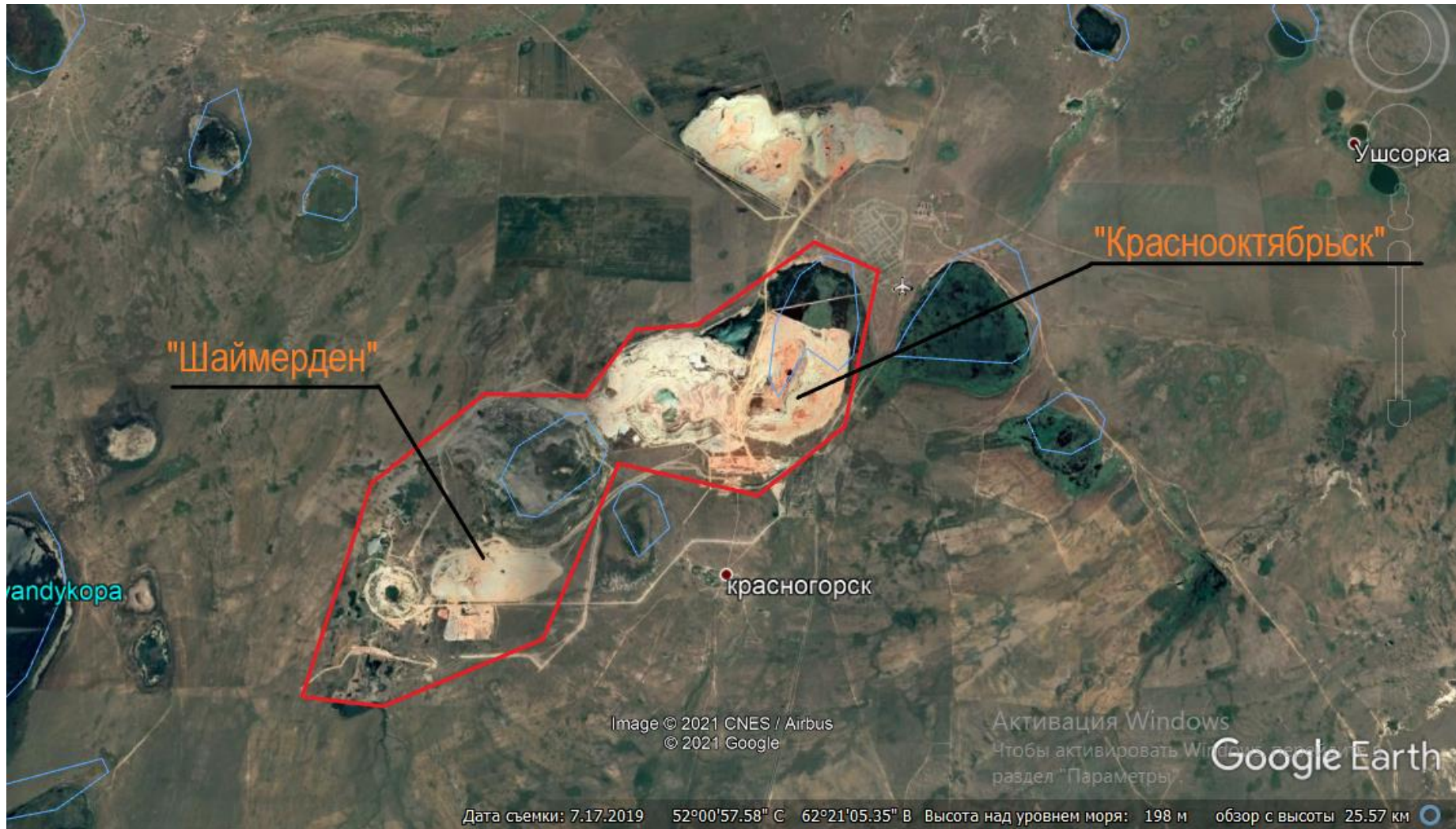


Рисунок А.1 – Обзорная карта района



## Приложение Б



Рисунок Б.1 – Месторождение Шаймерден. Коры выветривания каламин-смитсонитовых руд.

## Продолжение приложения Б



Рисунок Б.2 – Карьер месторождения Шаймерден



## Приложение В

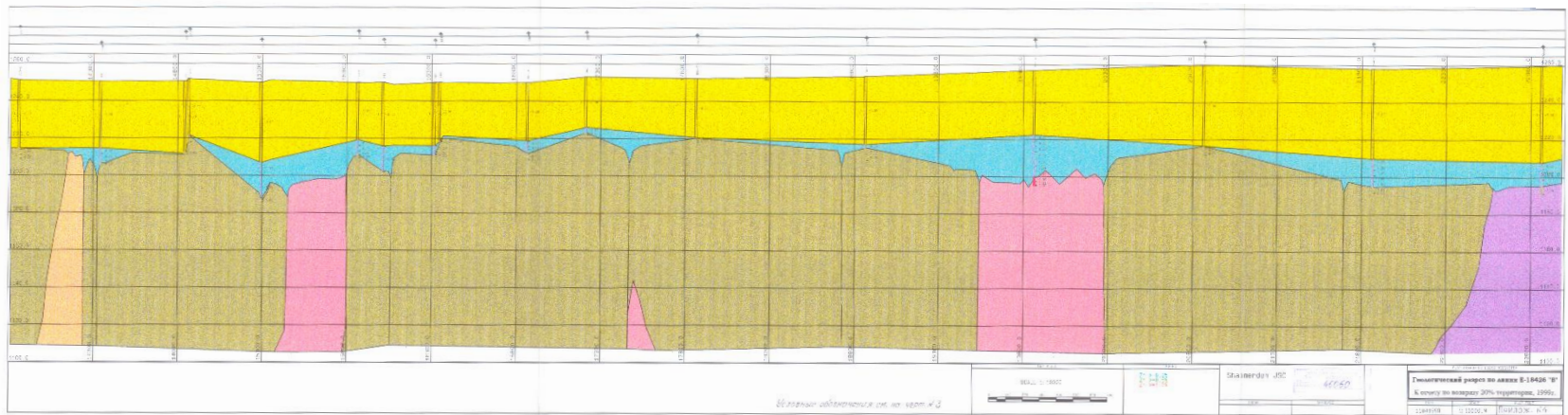


Рисунок В.1 – геологический разрез по линии E-18426

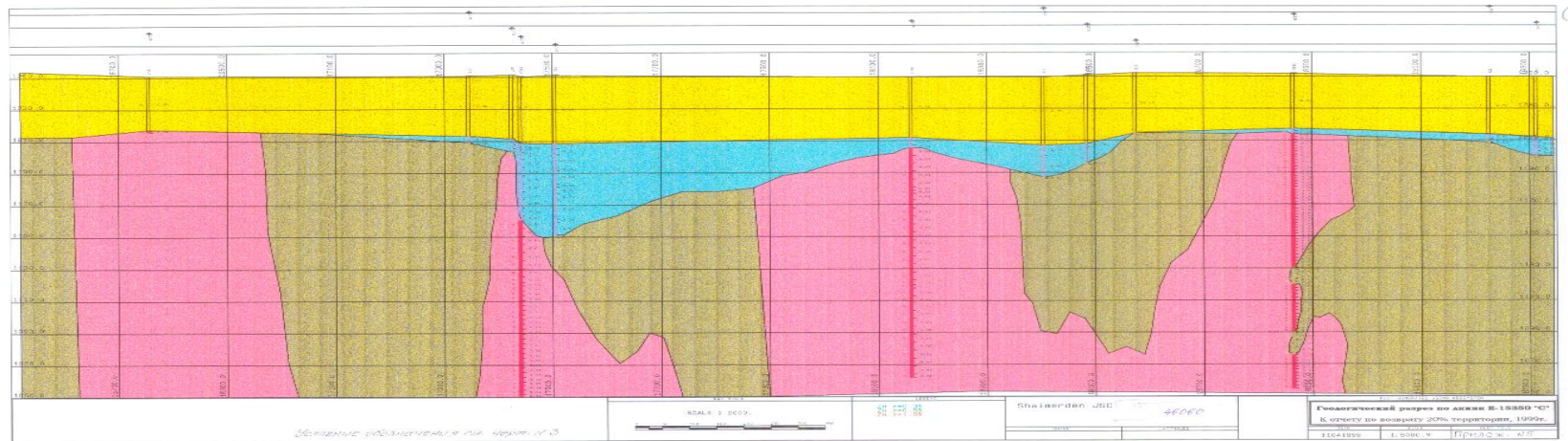


Рисунок В.2 – геологический разрез по линии E-15350

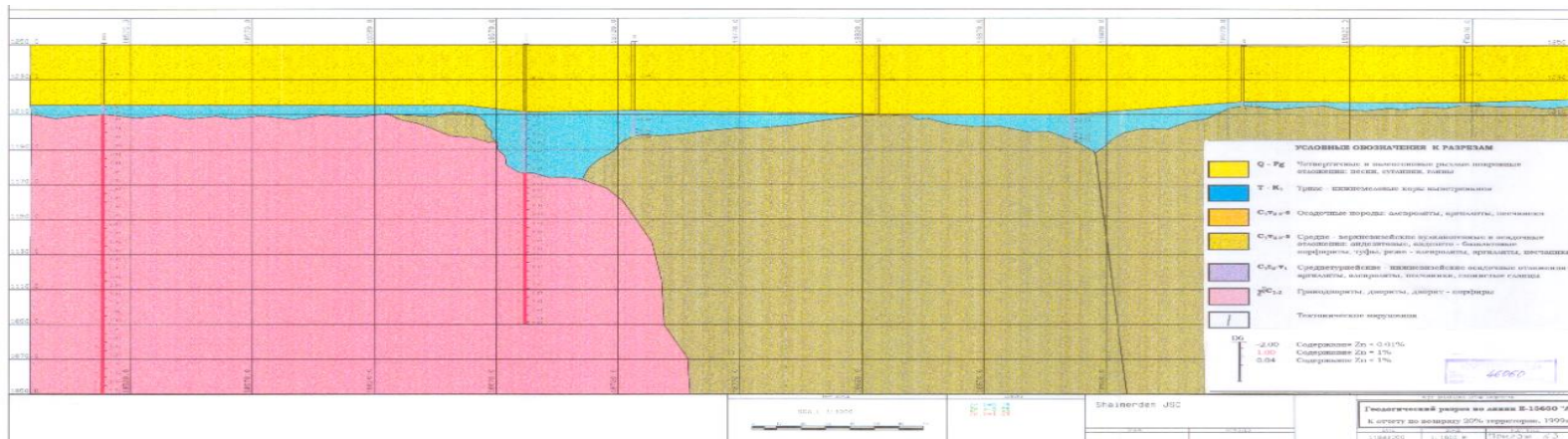


Рисунок В.3- Геологический разрез по линии E-15650

## Приложение Г

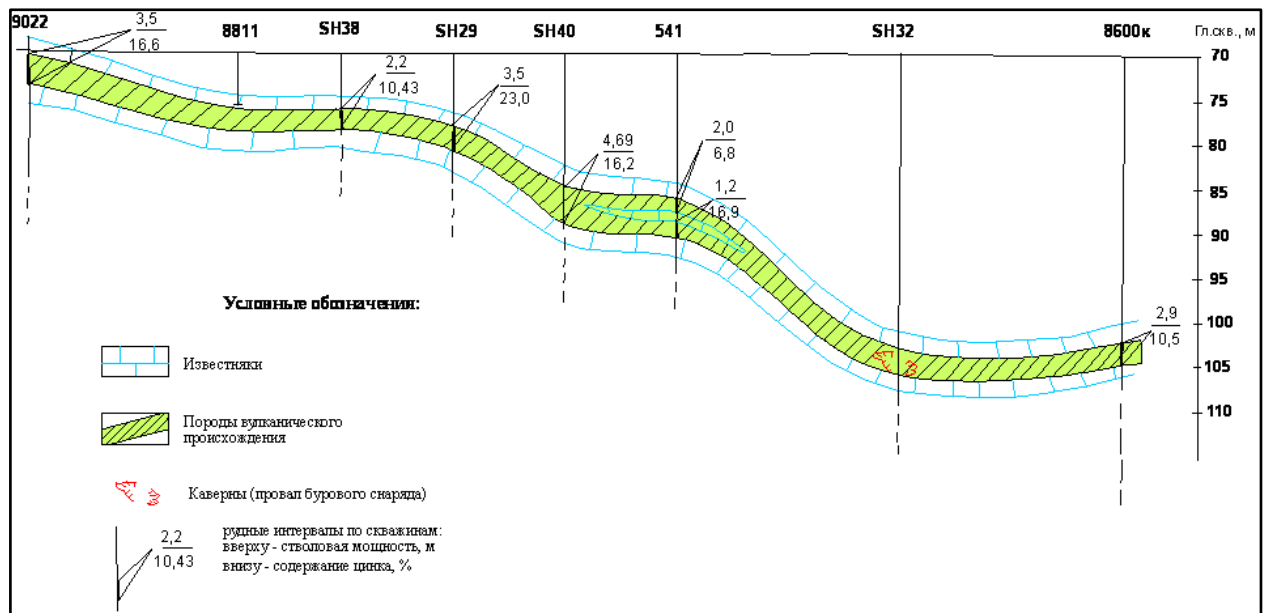


Рисунок Г.1 – Геохимические опробования



### Продолжение приложения Г

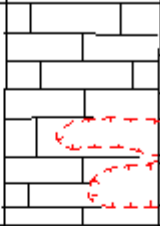
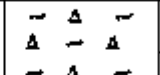
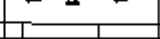
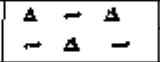
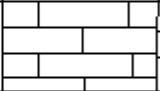

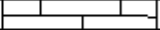
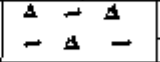
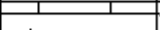
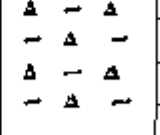
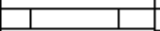

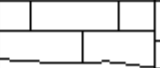
Глубина скважины, м	Мощность интервала, м	Литологическая колонка	Результаты опробования		Описание пород
			Zn	Pb	
103,7	9,45		8,058 4,7 1,4 3,36 3,54	0,28 0,22 0,05 0,1 0,1	Кavernозные известняки
113,15			2,64	0,3	
117,07	3,92		2,1	0,29	Глинистая кора выветривания
117,76	0,69		0,91	0,06	Известняк
120,27	2,51		2,85 2,64	0,27 0,18	Щебнистые коры выветривания
124,07	3,08		0,6 0,53 0,25	0,11 0,03 0,03	Известняк
126,0	1,93		5,6	0,14	Глинистая кора выветривания
127,1	1,1		0,8	0,04	Известняк
129,63	2,53		4,42 7,65	0,2 0,48	Глинисто-щебнистая кора выветривания
130,01	0,38		0,8	0,15	Известняк
136,1	6,69		8,6 7,42 3,15 1,6	0,13 0,09 0,13 0,15	Глинисто-щебнистая кора выветривания
137,46	0,70		1,3	0,11	Известняк
141,8	4,34		0,9 1,1 4,2	0,08 0,09 0,11	Щебнистая кора выветривания
144,37	2,57		1,6 0,2	0,16 0,04	Известняк

Рисунок Г.2 – Фрагмент разреза рудовмещающей толщи по скважине SH32

## Приложение Д

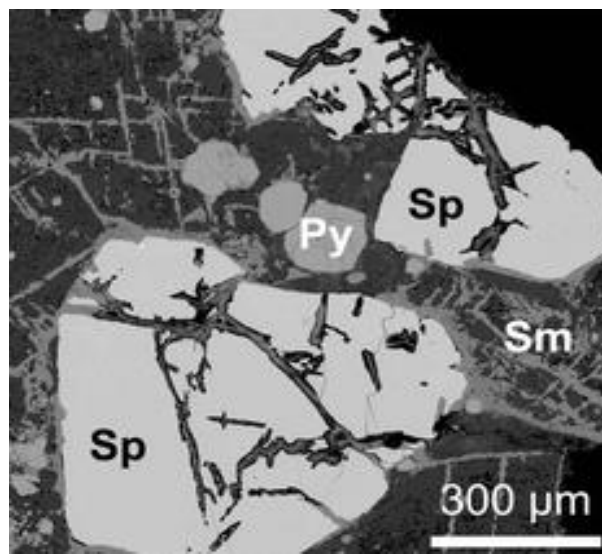
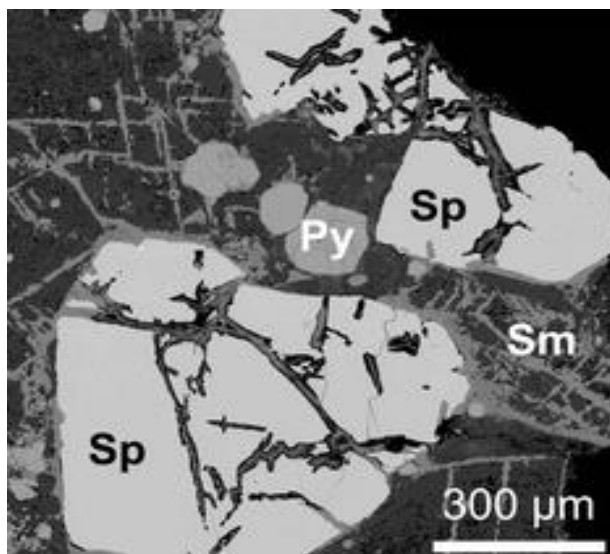


Рисунок Д.1, Е.2 – Замещение сульфидов цинка смитсонитом.

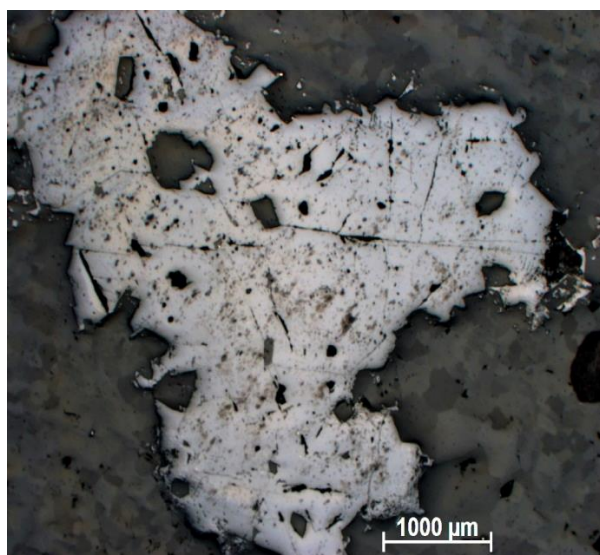


Рисунок Д.3 – Церуссит-смитсонитовый агрегат (серый).  
Сфалерит серый

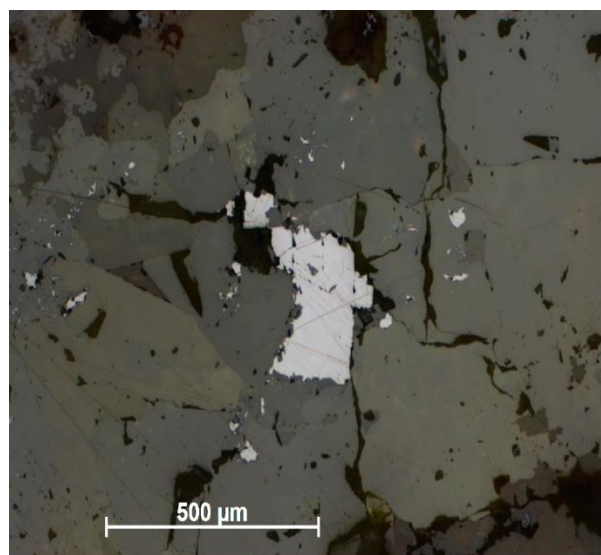


Рисунок Д.4 – Церуссит-смитсонитовый агрегат (серый).  
Галенит (белый)

### **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:** Заңғыров Серікжан Берікұлы

**Название:** Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении «Шаймерден»

**Координатор:** Асубаева С.К

**Коэффициент подобия 1:** 0.56

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Замена букв:** 0

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 8

**Белые знаки:** 0

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

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

Дата  
04.06.2021

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:** Заңғыров Серікжан Берікұлы

**Название:** Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении «Шаймерден»

**Координатор:** Асубаева С.К  
**Коэффициент подобия 1:** 0.56  
**Коэффициент подобия 2:** 0  
**Замена букв:** 0  
**Интервалы:** 0  
**Микропробелы:** 8  
**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.

**09.06.2021**

\_\_\_\_\_  
Дата

  
Подпись заведующего кафедрой

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

Допущен к защите дипломной работы

09.06.2021

\_\_\_\_\_  
Дата

  
Подпись заведующего кафедрой

**ОТЗЫВ  
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ

(наименование вида работы)

Заңғыров Серікжан Берікұлы

(Ф.И.О. обучающегося)

5В070600- Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

(шифр и наименование специальности)

Тема: Формирование свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза на месторождении «Шаймерден»

В основу дипломной работы положены материалы, собранные автором в процессе проведения производственной практики.

Главным объектом исследований является месторождение свинцово-цинковой рудной залежи в зонах гипергенеза месторождение Шаймеден.

Для выполнения данной дипломной работы автором были изучены минералогические, петрографические особенности месторождения, а также вещественный состав первичных и вторичных руд.

По результатам исследования им выявлено, что состав минералов гипергенной минерализации полностью контролируются составом первичных гипогенных руд. Данные исследования логично вытекают из изложенного в работе фактического материала и достаточно обоснованы.

Работа выполнена с привлечением современных методов изучения минерального вещества и соответствует требованиям стандартам КазННТУ им.К.И.Сатпаева.

Автор заслуживает присвоения квалификации «бакалавр техники и технологии» по специальности 5В070600-Геология и разведка месторождений полезных ископаемых и рекомендую к защите.

**Научный руководитель**

К.Г.-м.н, лектор



Асубаева С.К.

(подпись)

«6» июня 2021 г.