

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных
ископаемых

Канашев Оскар Нурланович

Особенности геологического строения месторождения Южный Коксай

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела
имени К. Турысова
Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой ГСП и
РМПИ
 Бекботаева А.А.

“23” 05. 2022 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: "Особенности геологического строения
месторождения Южный Коксай"

по специальности 5В070600 – Геология и разведка
месторождений полезных ископаемых

Выполнил

Канашев О.Н.

Рецензент

Научный руководитель

Доктор PhD, ведущий
геолог LGS-Геосервис
(ученая степень, звание)

Кандидат геол.-мин. наук, PhD
(ученая степень, звание)



Даутбеков Д.О.
Ф.И.О.

подпись



Бекмухаметова
З.А.
подпись

Ф.И.О.

"20" 05. 2022 г.

“20” 05. 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела
имени К. Турысова
Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
ГСП и РМПИ
Доктор PhD, ассоц. профессор
(ученая степень, звание)

 Бекботаева А.А.
подпись Ф.И.О

“23” 05. 2022 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Канашеву Оскару Нурлановичу

Тема: Особенности геологического строения месторождения Южный Коксай

Утверждена приказом Ректора Университета №489-П/О от 24 декабря 2022г
Срок сдачи законченной работы "20" мая 2022 г.

Краткое содержание дипломной работы:

- а) общие сведения о районе и месторождении*
- б) геологическая характеристика и описание особенностей строения месторождения*

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- а) геологическая карта района и месторождения;
- б) геологические разрезы и схемы;

ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

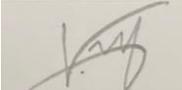
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Общие сведения о месторождении	22.03.2022	
Характеристика района и месторождения	25.04.2022	
Особенности геологического строения	03.05.2022	

Подписи

Научного руководителя и нормоконтролера на законченную дипломную работу

Наименования разделов	Консультанты, ФИО (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Географо-экономическая характеристика района	З.А. Бекмухаметова Кандидат геол.-мин. наук, Доктор PhD	16.03.2022	
Геологическое строение района	З.А. Бекмухаметова Кандидат геол.-мин. наук, Доктор PhD	27.03.2022	
Геологическое строение месторождения	З.А. Бекмухаметова Кандидат геол.-мин. наук, Доктор PhD	25.04.2022	
Особенности строения	З.А. Бекмухаметова Кандидат геол.-мин. наук, Доктор PhD	03.05.2022	
Нормконтроль	Г.М. Омарова, Доктор PhD	18.05.2022	

Научный руководитель  Бекмухаметова З.А.

Задание принял к исполнению обучающийся  Канашев О.Н.
Дата "16" 05. 2022 г.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена изучению медно-полиметаллического месторождения Южный Коксай.

Цель работы заключалась в выделении и подробной характеристике главных особенностей геологического строения месторождения Южный Коксай.

По происхождению месторождение относится к стратиформному медно-полиметаллическому типу. В строении определяющую роль играют отложения каменноугольной эпохи, представленные вулканогенно-осадочными породами кетменской серии, а также терригенно-карбонатными образованиями туюкской, кунгейской и далашикской свит.

Интерес к строению объекта обусловлен историей тектонического развития района, в процессе которой сформировалось несколько типов минерализации.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс Оңтүстік Көксай мыс-полиметалл кен орнын зерттеуге арналған.

Жұмыстың мақсаты Түйік кен орнының геологиялық құрылымының негізгі ерекшеліктерін бөліп көрсету және егжей-тегжейлі сипаттау болды.

Шығу тегі бойынша кен орны стратиформды мыс-полиметалл типіне жатады. Құрылымда Кетмен сериясының вулканогенді-шөгінді жыныстарынан, сондай-ақ Тұйықсу, күнгей және далашық сілемдерінің терригенді-карбонатты түзілімдерінен тұратын таскөмір дәуірінің шөгінділері айқындаушы рөл атқарады.

Нысанның құрылымына деген қызығушылық аймақтың тектоникалық даму тарихымен байланысты, оның барысында минералданудың бірнеше түрлері пайда болды.

SUMMARY

This thesis is devoted to the study of the South Koksai copper-polymetallic deposit.

The purpose of the work was to identify and describe in detail the main features of the geological structure of the Tuyuk deposit.

By origin, the deposit belongs to the stratiform copper-polymetallic type. Deposits of the Carboniferous epoch, represented by volcanogenic-sedimentary rocks of the Ketmen series, as well as terrigenous-carbonate formations of the Tuyuk, Kungey and Dalashik formations, play a decisive role in the structure.

The interest in the structure of the object is due to the history of the tectonic development of the area, during which several types of mineralization were formed.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1. Физико-географическая характеристика района	10
2. Обзор ранее проведенных исследований в районе	11
3. Геологическая характеристика района	12
3.1 Стратиграфия района	12
3.2 Магматизм района	14
3.3 Тектоническое строение района	15
3.4 Гидрогеологические условия района	17
3.5 Геофизическая характеристика района	18
4. Геологическая характеристика месторождения	19
4.1 Стратиграфия и геологическое строение месторождения	19
4.2 Проявления магматизма на месторождении	19
4.3 Тектоника	20
4.4 Генезис минерализации	21
4.5 Характеристика, типы и вещественный состав руд	22
5. Выделение и характеристика особенностей геологического строения месторождения	26
5.1 Тектонический контроль оруденения	26
5.2 Литолого-стратиграфический контроль оруденения	28
5.3 Состав, строение и взаимное расположение рудных зон	28
Заключение	32
Список использованных источников	33

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной дипломной работы является выделение и характеристика основных особенностей геологического строения медно-полиметаллического месторождения Южный Коксай.

Месторождение расположено на территории Туяк-Темирликское рудного поля, которое локализовано в крайней юго-восточной части Алматинской области, на территории Раимбекского района. Город Алматы находится в 200 км к западу от рудного поля, ближайший населенный пункт – поселок Кеген в 15 км к юго-западу.

В пределах площади выделяются следующие меднорудные формации: «Туякский» подтип оруденения тяготеет к горизонтам песчаников и туфоалевролитов, залегающих в основании продуктивной пачки кунгейской свиты визейского возраста, вмещающей также рудные тела Туякского барит-свинцового месторождения; «Темирликский» подтип стратиформного оруденения локализуется в вулканогенно-осадочных отложениях кетменской свиты турнейского-визейского возраста.

Оруденение приурочено к северной и южной частям Туякской грабен-синклинальной структуры.

Запасы свинцово-баритовых руд по категориям А, В и С₁ оцениваются в 4349 тыс. тонн, по категории С₂ – 980 тыс. тонн.

1 Физико-географическая характеристика района

Медно-полиметаллическое месторождение Южный Коксай входит в состав Туяк-Темирликского (Туякского) рудного района, расположенного на территории Райымбекского района в крайней юго-восточной части Алматинской области (рисунок 1). Ближайшим населенным пунктом является поселок Кеген в 15 км к юго-западу, город Алматы находится в 200 км к западу от рудного района. В 40 км к юго-западу проходит государственная граница с Кыргызстаном, в 85 км к востоку – граница с Китаем.

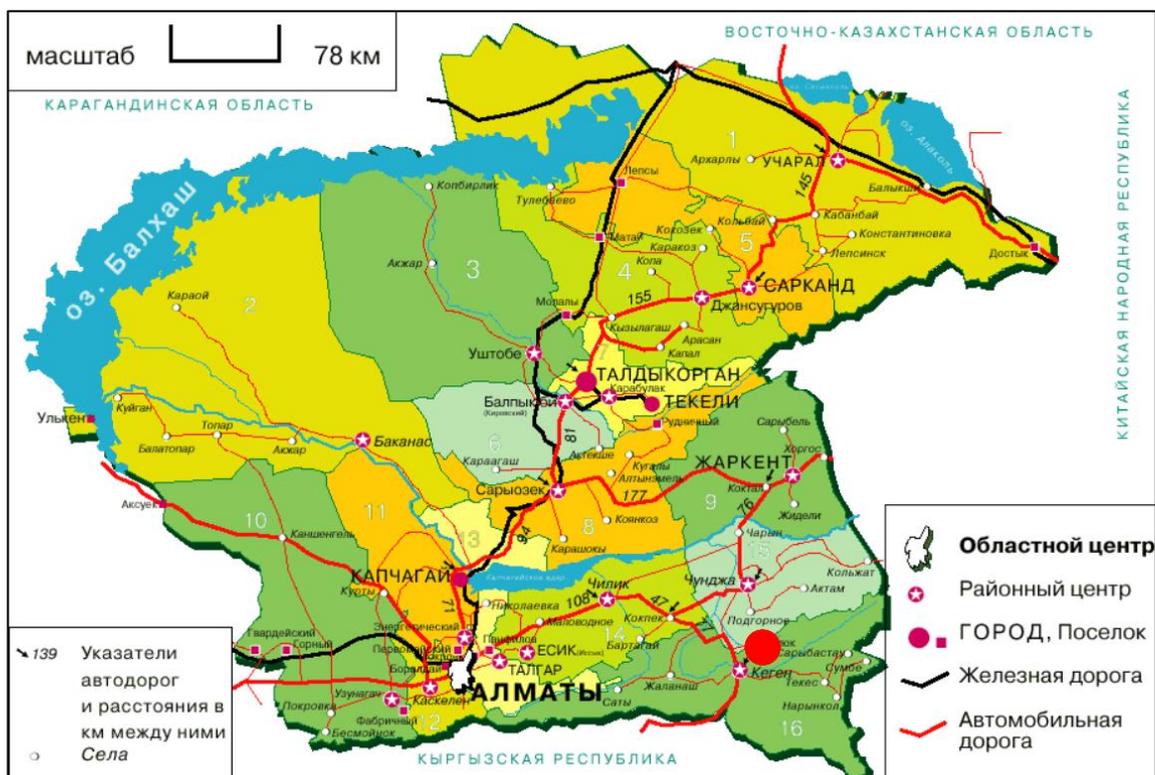


Рисунок 1 – Административная карта Алматинской области

Туякское рудное поле расположено в пределах хребта Кетмень, что обуславливает характер рельефа района. Хребет Кетмень в свою очередь является северо-восточным отрогом Северного Тянь-Шаня. Поверхность района и месторождения характеризуется как средне гористая. Местами поверхность сильно изрезана скалистыми склонами. Абсолютные высотные отметки колеблются от 1600-1800 м до 2300-2600 м.

Гидрографическая сеть в районе развита хорошо. Представлена бассейном реки Темирлик и её притоками – Туяксу, Карасай, Кенбулак и др. Питание рек и ручьев смешанное грунтово-ледниковое. В весенне-летний период характерны сильные паводки, обусловленные таянием ледников и осадками.

Климат района резко-континентальный, с большим количеством осадков (в среднем около 600 мм в год). Весной и в начале лета частые дожди, поздней

осенью и зимой выпадает снег (до 0,8 м). Наиболее сухой период приходится на июль – сентябрь. Средняя температура июня +30°, января -34°.

2 Обзор ранее проведенных исследований в районе

Месторождение **Южный Коксай** было открыто в 1955 году П.Ф. Гайдуковым, однако эксплуатировалось оно с древних времен, о чем свидетельствуют находки древних выработок и остатки медеплавильных печей.

В период 1962-1963 гг. в районе проводилась *геологическая съемка* масштаба 1:200000 с последующим картированием местности в 1964-1971 гг [1]. Работы позволили получить первые представления о геологическом строении и металлогении района. По находкам флоры и фауны была дана характеристика толщам раннего палеозоя (кембрий, ордовик, силур) и вулканогенным отложениям позднего палеозоя (карбон, пермь). Также были изучены каледонские и герцинские интрузивные комплексы.

В период 1959-1964 гг в районе также проводилась *съемка* масштаба 1:50000. По результатам съемочных работ было проведено расчленение стратифицированных и интрузивных образований, а также определены перспективы района на медь, полиметаллы и золото [1].

На следующем этапе геологического изучения района проводилось *доизучение* в масштабе 1:50000 (в периоды 1971-1979 гг., 1984-1995 гг.) и 1:200000 (в период 1974-84 гг). По результатам работ была дана прогнозно-перспективная оценка Кетменского района, создана новая более детализированная геологическая карта, разработаны условные обозначения для стратифицированных и интрузивных образований, создана схема тектонического строения района.

Поисковые работы в районе сопровождались стандартным набором геофизических (гравиметрическая, гамма-спектрометрическая и аэромагнитная съемки местности в масштабе 1:50000) и геохимических исследований (в масштабе 1:10000 и крупнее).

Ими охвачены практически все перспективные рудопроявления и локальные участки. Большая часть объектов была отбракована (дана отрицательная оценка). Положительная оценка была дана лишь нескольким объектам – рудопроявления меди Жана-Арасан, Карасай, Акжазык, Коктас и медное месторождение Южное, а также свинцово-баритовое месторождение Южный Коксай.

Месторождение Южный Коксай в достаточной степени разведано, оруденение балансовое. Объект изучался и оценивался в период 1956-63 гг. с подсчетом запасов по категориям А, В, С₁ и С₂, эксплуатировался в период 1964-1991 гг., после чего находился в консервации до настоящего времени.

В период 1988-1990 гг в районе проводились *поисковые геофизические работы*, по материалам которых были впервые подсчитаны запасы и ресурсы меди по категориям С₂ и Р₁ на месторождении Южное, а также обоснованы перспективы расширения запасов свинцово-баритовых руд месторождения Южный Коксай [1].

3 Геологическая характеристика района

В пределах рассматриваемой площади выделяются два типа меднорудных формаций [2]:

- **«Туюкский» подтип стратиформного оруденения** приурочен к горизонтам песчаников и туфоалевролитов, залегающих в основании продуктивной толщи кунгейской свиты среднего-верхнего отделов визейского яруса;
- **«Темирликский» подтип стратиформного оруденения** локализуется в вулканогенно – осадочных отложениях кетменской свиты турнейско-нижневизейского возраста.

Барит-свинцовая минерализация месторождения Южный Коксай связана с «Туюкским» подтипом, относится к атасуйскому геолого-промышленному типу.

Промышленное оруденение локализовано в крыле Туюкской синклинали, которую слагают терригенно-карбонатные осадки верхневизейско-серпуховского ярусов каменноугольной системы (кунгейская свита).

3.1 Стратиграфия района

В строении рассматриваемой площади определяющую роль играют отложения каменноугольной эпохи, представленные вулканогенно-осадочными породами кетменской серии, а также терригенно-карбонатными образованиями туюкской, кунгейской и далашикской свит [1].

Палеозойские отложения. Каменноугольная система. Турнейский ярус (C_{1t})

Отложения турнейского яруса в пределах рассматриваемой площади представлены кетменской серией. Последняя, в свою очередь, разделяется на три подсвиты.

Нижнюю часть нижней подсвиты ($C_{1t_1-kt_1}$) кетменской серии слагают конгломераты, гравелиты и песчаники, иногда встречаются прослои углей и известняков. Сверху отложения местами перекрываются туфогенными породами (туфы, туфопесчаники). Мощность отложений нижней подсвиты составляет около 500 м.

Средняя подсвита сложена ($C_{1t_1-kt_2}$) эффузивными породами основного-среднего состава: миндалекаменными базальтоидами с видимой медной минерализацией и андезитами. Местами встречаются туфогенные разновидности. Мощность отложений средней подсвиты не более 700 м.

Верхнюю подсвиту кетменской серии ($C_{1t_1-kt_3}$) слагают туфогенные разновидности средних эффузивов – туфы дацитов и трахидацитов, лавы, игнимбриты, местами линзы и прослои туфопесчаников. Кроме того, в состав подсвиты входят метасоматиты кремне-щелочного состава с заметной медной минерализацией. Мощность подсвиты около 850 м.

Каменноугольная система. Визейский ярус (C_{IV}). Средний-верхний отделы.

Визейский ярус представлен отложениями кунгейской свиты ($C_{IV2-3kn_1}$), которая является продуктивной на медные руды. Свита разделяется на четыре подсвиты.

Нижняя (туфогенная) подсвита ($C_{IV2-3kn_1}$) представлена переслаиванием туфогенных пород – туффитов и мергелистых туфоалевролитов с видимой медной минерализацией, местами прослой известняков. Мощность этой части свиты около 75-90 м.

Вторая (продуктивная) подсвита имеет кремнисто-карбонатный состав ($C_{IV2-3kn_2}$), сложена преимущественно известняками и кремнистыми алевролитами. В верхней части подсвиты отмечены доломитизация, калишпатизация и окварцевание пород, минерализация выражена борнит-халькопиритовой ассоциацией. В нижней части подсвиты минерализация представлена пластами железомарганцевых руд. Мощность пород 250-320 м.

Третья (продуктивная) подсвита ($C_{IV2-3kn_3}$) характеризуется ритмично-слоистым строением. Отмечается ритмичное чередование известняков, алевролитов с прослоями марганцевых, кремнисто-железистых и кремнисто-баритовых пород. Также характерны линзы и пласты медных и свинцово-баритовых руд, что связано с доломитизацией, баритизацией и окварцеванием пород. Мощность отложений 200-250 м.

Четвёртая (надрудная) подсвита ($C_{IV2-3kn_4}$) сложена терригенно-карбонатными породами – плитчатыми известняками, мергелями, алевролитами и песчаниками. Мощность подсвиты около 220-250 м.

Каменноугольная система. Серпуховский ярус (C_{IS})

Ярус представлен далашиксской свитой (C_{IS-dl}), которую слагают известковистые песчаники кварц-полевошпатового и полимиктового состава, средне- и мелкозернистой структуры с прослоями туфогенных пород, алевролитов и известняков. Мощность отложений свиты составляет 630 м.

Каменноугольная система. Объединенный серпуховско-башкирский ярус ($C_{IS}-C_{2b}$)

Отложения объединенного яруса представлены туюксской свитой, сложенной переслаиванием сероцветных песчаников, конгломератов, и гравелитов, а также известняками. Мощность отложений 400 м.

Кайнозойские отложения. Неогеновая система. Миоцен (N_1)

Отложения раннего неогена в районе представлены переслаиванием глинистых пород (песчаных глин, красноцветных плотных глин, глинисто-щебнистых отложений) и конгломератов. Мощность миоценовых образований около 100 м.

Антропогеновая система. Современные отложения (Q_{IV}).

Современные отложения представлены аллювиально-пролювиальными образованиями, слагающими поймы рек и делювиальными образованиями на склонах гор. Среди них гравий, галечники, песчаные и илистые отложения мощностью не более 5-10 м.

3.2 Магматизм района

Магматические образования в районе распространены довольно значимо. Наиболее древними являются комплексы позднего палеозоя, представленные штоками, силлами и некками трахириолитовых порфиров. Тела локализованы на северо-западе площади приурочены к разломам, частично перекрыты современными отложениями. Комплекс прорывает отложения кетменской свиты – дацитовые и трахидацитовые туфы с прослоями туфопесчаников.

В составе позднепалеозойского (кетменского) интрузивного комплекса выделяются две фазы [1]:

1) *Первую (раннюю) фазу* составляют сиениты, диориты и диабазовые порфириты, слагающие крупные поля Туюкского массива. Цвет интрузивов кирпично-красный, серовато-розовый. В краевых частях интрузивных тел породы имеют порфиритовую структуру, ближе к центру – гипидиоморфнозернистую. Сиениты и диориты имеют активный (горячий) контакт со стратифицированными породами кунгейской свиты, что говорит о более позднем образовании интрузивов.

Меланократовые диабазовые порфириты грязно-зелёной и розовато-зелёной окраски слагают редкие дайки мощностью до нескольких десятков метров, локализованные на юге и востоке района. Дайки активно прорывают отложения намюрского яруса на востоке, на юге – визейские породы.

2) *Вторую (позднюю) фазу* составляют сиениты, граносиениты и сиенит порфиры, встреченные на периферии Туюкского массива (на южном и северо-восточном флангах). Породы меланократовые (тёмно-серые до чёрных), полнокристаллической структуры, массивной текстуры. Распространены в центральной и северо-восточной частях района работ.

Раннепермские субвулканы в районе встречены среди слоистых толщ кунгейской свиты на южной стороне гор Темирлик. Породы представлены миндалекаменными базальтовыми порфиритами, часто с видимой минерализацией (самородная медь), слагающими силлы. Мощность тел варьирует от 2 до 15 м. В экзоконтактовых зонах интрузивов для вмещающих пород характерны слабое ороговикование и гематитизация.

Раннекаменноугольные субвулканы в районе представлены порфирами риолитового и трахириолитового состава, обнажающимися в юго-восточной части площади. Породы слагают крупные субвулканические тела, значительно осложненные тектоникой, что сказалось на форме этих тел (подчинена морфологии разрывных нарушений).

Формирование субвулканитов можно разделить на две стадии – на начальной стадии происходило внедрение розоватых флюидальных риолитовых порфиритов, после чего их сменили бурые, красно-коричневые флюидальные трахириолитовые порфиры.

антиклинальными изгибами. Осевые поверхности этих складок простираются широтно, постепенно погружаются к западу и расходятся.

Тектоническое строение Туюкского рудного района во многом определяется влиянием разрывных нарушений Туюкской зоны смятия. Зона представляет собой серию крупных сбросов, в совокупности имеющих ширину в 5-6 км. В пределах зоны выделяется три крупных разрывных нарушения – **Северный** и **Южный Туюкские разломы** (рисунок 3) и **Темирликский разлом**. Данные нарушения являются основными структурными элементами Центрально-Кетменского регионального глубинного разлома, который в свою очередь простирается на несколько сотен километров [2]. Для разлома характерна значительная амплитуда смещений тектонических блоков (сотни метров).

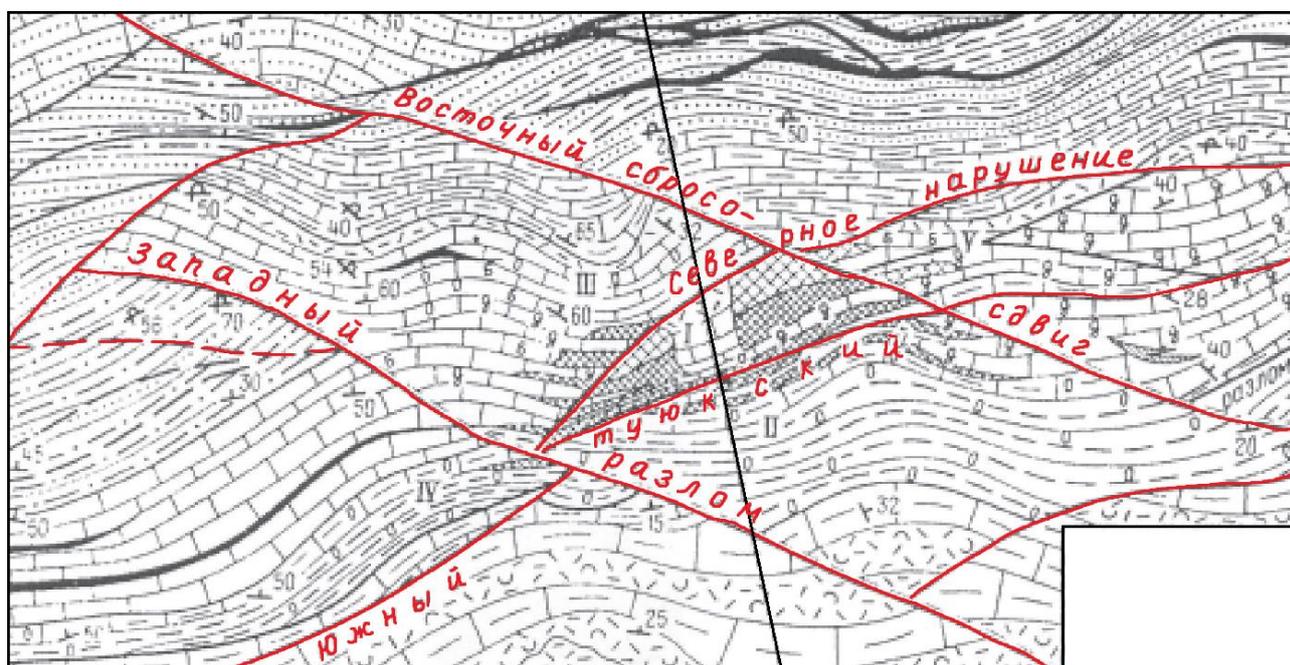


Рисунок 3 – Схема геологического строения месторождения Южный Коксай

Упомянутые нарушения относятся к типу сбросо- (заметно на рисунке 3) и взбросо-сдвиговых (заметно на рисунке 4) Они образовались одновременно с развитием складчатости и залегают согласно простираению вмещающих пород. Нередко нарушениям сопутствуют системы даек, а также вдоль них наблюдается гидротермальная проработка пород.

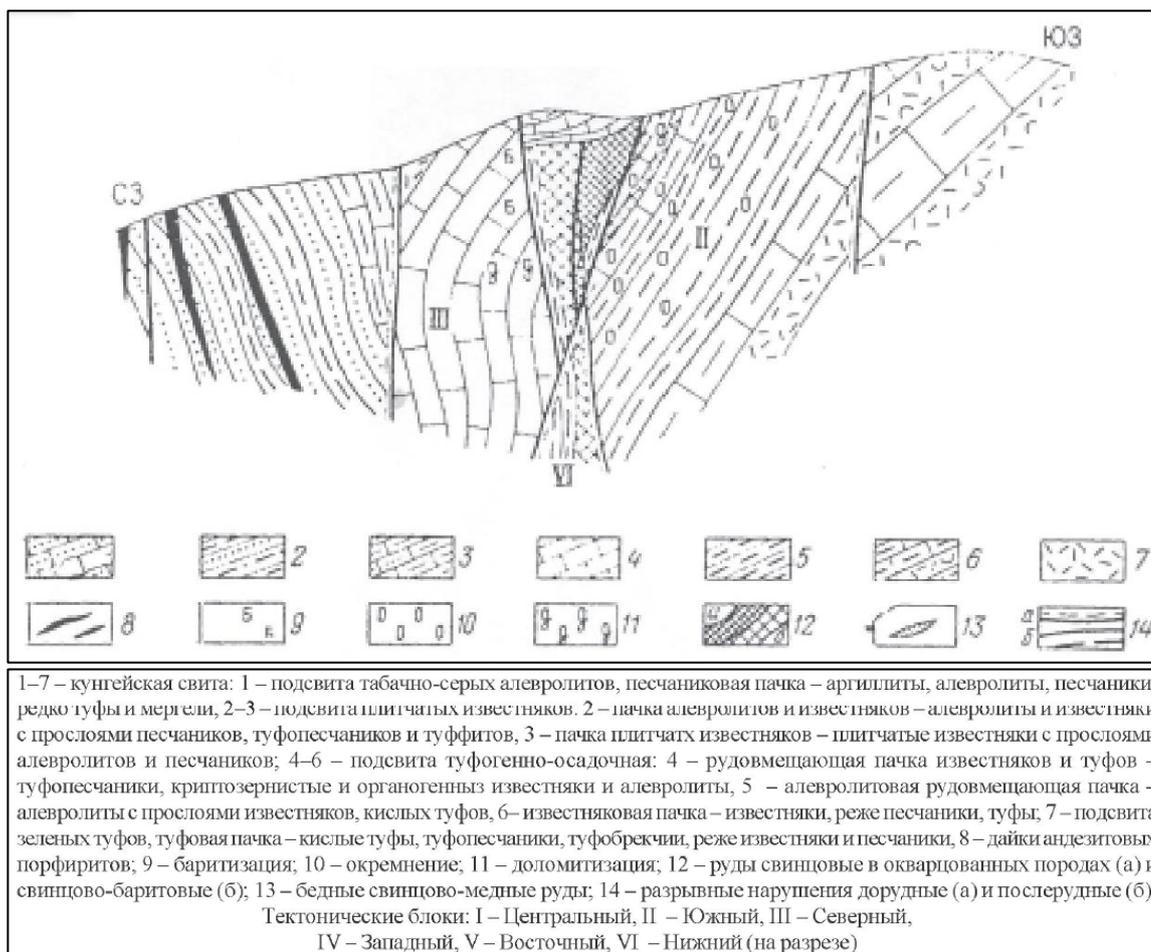


Рисунок 4 – Схематический геологический разрез месторождения Южный Коксай (а также условные обозначения к рисункам 3 и 4)

Разломы взбросо-сдвигового типа и сколовые трещины широтного и северо-восточного простирания составляют первую по времени образования, распространённости и по количеству нарушений систему разрывных нарушений.

Немалую роль также играет вторая система нарушений меридионального и северо-западного простирания, с которой связан **Восточный сбросо-сдвиг** (рисунок 3). Разлом четко выделяется в рельефе и прослеживается по простиранию на 1,5-2,0 км. Имеет крутое падение (80-85° до вертикального), северо-северо-западное простирание. Амплитуда смещения северного блока по вертикали составляет около 180 м, по горизонтали – до 90 м к востоку.

Западнее месторождения Южный Коксай (примерно в полукилометре от него) по геофизическим данным прослеживается еще один разлом более позднего заложения – **Западный** (простирается меридионально, рисунок 3). Вероятно, данным разломом ограничивается распространение минерализации на запад.

3.4 Гидрогеологические условия района

В пределах рассматриваемой площади были выделены горизонты подземных вод, приуроченные к тектоническим зонам среди палеозойских

пород. По возрасту подземные воды связаны с трещиноватыми известняками визейской кремнисто-карбонатной подсвиты ($C_1v_{2-3}kn_2$). Глубина залегания горизонта не превышает 25 м, движение вод на юго-запад. Большая часть естественных выходов трещинных вод связана именно с разрывной тектоникой.

3.5 Геофизическая характеристика района

В целом, магнитное поле в пределах района и месторождения отличается спокойным характером, что вполне соответствует кунгейским немагнитным осадочным и туфогенно-осадочным породам.

Некоторое количество заметных аномалий (как положительных, так и отрицательных) установлено лишь в восточной, северной и реже в западных частях площади [1]. Аномалии простираются субширотно, имеют линейную форму. Ближе к северной части рудного поля аномалии объединяются в цепочку, направленную широтно, согласно с простираанием осадочных пород. Размеры аномалий в плане значительно варьируют от самых мелких (длиной 50-100 м) до более заметных (длиной 300-400м) при ширине не более 20 м. Интенсивность отрицательных аномалий лежит в пределах 25-50 нТл, положительных – в пределах 200-250 нТл (редко достигает 500 нТл).

Происхождение аномалий связано с развитием дайковых образований диабазовых порфиров, что четко устанавливается по геологической карте Туюкской ГРП.

4 Геологическая характеристика месторождения

4.1 Стратиграфия и геологическое строение месторождения

Месторождение Южный Коксай сложено преимущественно образованиями кунгейской свиты визейского яруса каменноугольной системы ($C_{1V2-3kn1}$).

Как было описано ранее в стратиграфии района, отложения кунгейской свиты разделяются на четыре отдельных подсвиты – *туфогенную* (нижняя), *кремнисто-карбонатную* (нижняя продуктивная), *ритмично-слоистую* (верхняя продуктивная) и *терригенно-карбонатную* (верхняя).

Каменноугольная система. Визейский ярус. Кунгейская свита ($C_{1V2-3kn}$).

Туфогенная (нижняя) подсвита ($C_{1V2-3kn1}$) представлена на месторождении переслаивающимися туфогенными породами с видимой медной минерализацией – туфов, туффитов и мергелистых туфоалевролитов. Иногда встречаются отдельные прослои известняков. Мощность отложений около 75-90 м.

Кремнисто-карбонатную (нижняя продуктивная) подсвиту ($C_{1V2-3kn2}$), слагают известняки и кремнистые алевролиты с борнит-халькопиритовым оруденением и пластами железо-марганцевых руд. Мощность 250-320 м;

Ритмично-слоистая (верхняя продуктивная) подсвита ($C_{1V2-3kn3}$) характеризуется ритмичным чередованием известняков, алевролитов с прослоями марганцевых, кремнисто-железистых и кремнисто-баритовых пород. Также характерны линзы и пласты медных и свинцово-баритовых руд, что связано с доломитизацией, баритизацией и окварцеванием пород. Мощность отложений 200-250 м.

Четвёртая (надрудная) подсвита ($C_{1V2-3kn4}$) сложена терригенно-карбонатными породами – плитчатыми известняками, мергелями, алевролитами и песчаниками. Мощность подсвиты около 220-250 м.

Кайнозойские отложения. Антропогенная система. Современные отложения (Q_{IV}).

Современные отложения представлены аллювиально-пролювиальными образованиями, слагающими поймы рек и делювиальными образованиями на склонах гор. Среди них гравий, галечники, песчаные и илистые отложения мощностью не более 1-5 м.

4.2 Проявления магматизма на месторождении

Магматические образования на месторождении Южный Коксай распространены ограниченно. Тела обнажаются в северо-западной части месторождения, где представлены эффузивами основного состава – диабазами. По характеру залегания это несогласные тела (дайкообразные) мощностью около 25 м, прорывающие выше лежащие осадочные толщи кунгейской

ритмично-слоистой подсвиты, сложенные известняками, алевролитами, прослоями кремнисто-баритовых, кремнисто-железистых и марганцевых пород, а также отдельными линзами и пластами медных и свинцово-баритовых руд. По результатам ранее проведенных исследований было установлено наличие медной минерализации с небольшими содержаниями металла.

4.3 Тектоника

Тектонические нарушения играют важную роль в строении месторождения Южный Коксай. На участке они представлены разломами взбросо-сдвигового и сбросового типов. Нарушения разбивают продуктивную площадь на ряд тектонических блоков, что сильно затрудняет изучение рудных зон.

Продуктивная площадь месторождения Южный Коксай расположена субпараллельно зоне *Туюкского разлома*, который на участке четко разделяется на две ветви – *Северный Туюкский* и *Южный Туюкский разломы* (рисунок 5). По мере погружения нарушения максимально сближаются и объединяются в единый разлом.

Визейские толщи в зоне Туюкского разлома сильно смещены, местами опрокинуты, подвергнуты гидротермальному метасоматозу. Зажатый между Северным и Южным разломами тектонический блок шириной около 300 м вмещает полиметаллическое оруденение и раздроблен на отдельные глыбы. Юго-восточнее Южного Туюкского разлома оруденение медистое.

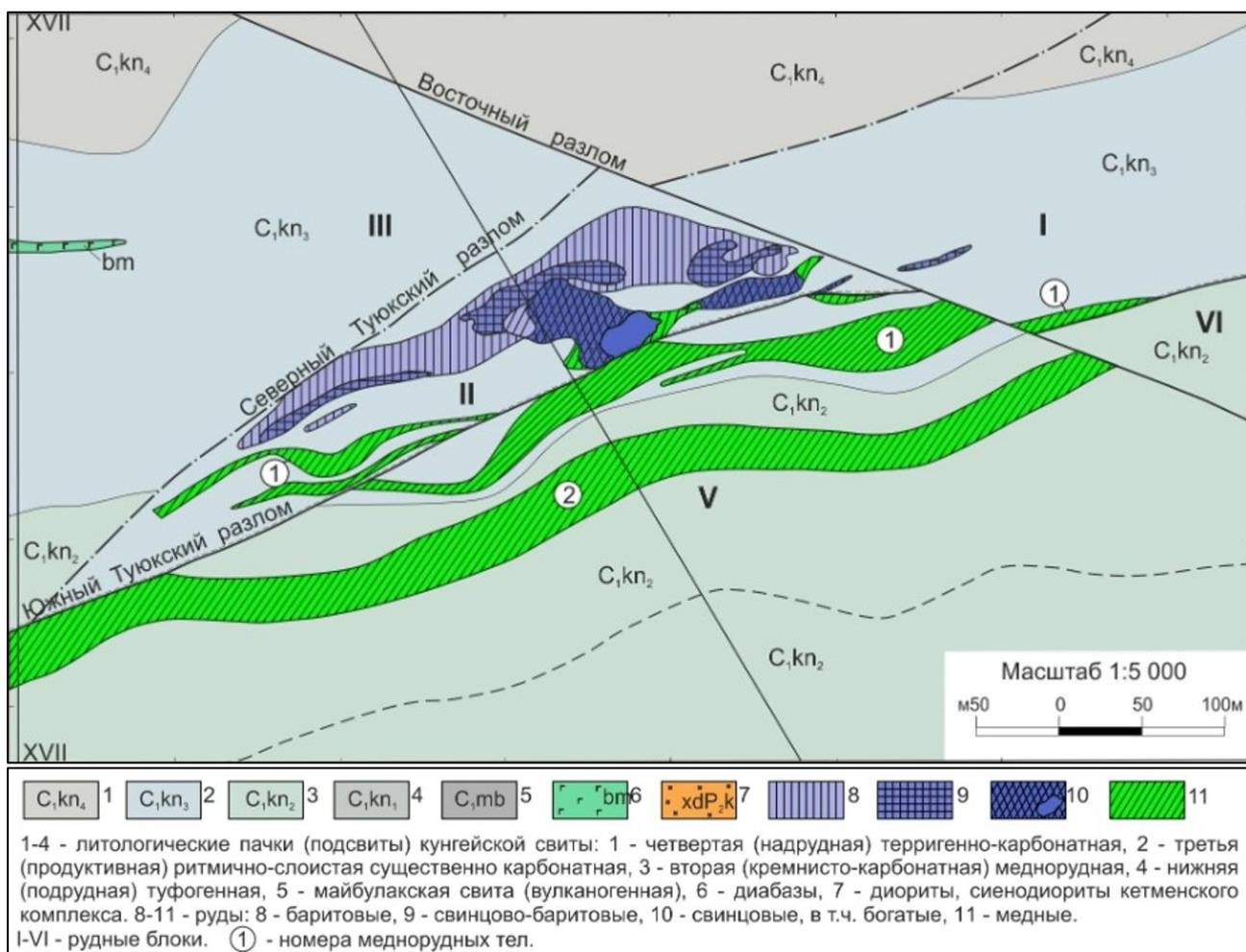


Рисунок 5 – План-схема месторождения Южный Коксай

В северо-восточной части площади расположен еще один крупный разлом сбросо-сдвигового типа – **Восточный**. Это крутопадающее (80-85°), местами вертикальное нарушение, простирается на 1,5-2 км к юго-востоку. Разлом проходит через восточный фланг месторождения Южный Коксай и четко выделяется в рельефе.

Северный (висячий) тектонический блок сброшен относительно южного примерно на 180 м по вертикали и смещен на 90 м к востоку по горизонтали вдоль нарушения.

4.4 Генезис минерализации

На месторождении Южный Коксай, как и в самом рудном районе, четко выделяются две стадии минералообразования, соответствующие нескольким этапам гидротермального воздействия на породы.

Первая стадия – халькопирит-галенит-кварцевая. С ней связаны практически все запасы медистых руд месторождения. Образование руд происходило на начальных этапах гидротермального метасоматоза, а именно в процессе доломитизации пород.

Вторая стадия – галенит-баритовая. С ней связаны запасы свинцово-баритовых и незначительных монобаритовых руд. Образование их связано с процессами окварцевания и баритизации пород.

4.5 Характеристика, типы и вещественный состав руд

В пределах Туюкской площади по составу выделяется три типа оруденения – медное, свинцово-баритовое и железо-марганцевое. По степени распространения ведущим является медный тип, в меньшей степени – свинцово-баритовый. Железо-марганцевое оруденение распространено лишь в верхних частях месторождения.

Медные руды распространены преимущественно в южной части площади, в районе месторождения Южное. Этот тип оруденения является преобладающим для всего Туюк-Темирликского рудного района.

Медная минерализация представлена доломитизированными и слабо окремненными породами с видимыми вкраплениями, гнездами и прожилками халькопирита, иногда совместно с пиритом и галенитом (рисунок 6). Медистые минералы значительно преобладают в составе сульфидной минерализации – составляют до 50% и более.

Халькопирит встречается в виде тонких рассеянных вкраплений размером 0,01-0,05 мм и мелких скоплений (до 2 см), реже в виде коротких микрожилок (до 5 мм). Часто зерна халькопирита концентрируются в секущих породе тонких прожилках карбонатов (доломита и кальцита). Прожилки халькопирита часто распространяются по слоистости пород, здесь они более мощные. В неизмененных породах наблюдается более убогая вкрапленность халькопирита.

Галенит замечен в виде редкой рассеянной вкрапленности мелких зерен размером от 0,1-0,5 мм до 0,5-1 мм и отдельных мелких прожилково-петельчатых скоплений (до 10 мм).

Пирит в составе минерализации распространен ограниченно. Встречается в виде кубических микрокристаллов (0,001-0,01 мм) часто расположенных послойно. Редко образует скопления размером до 5 мм.

Сфалерит так же пользуется ограниченным распространением в доломитизированных и неизмененных породах. Минерал замечен в виде кристаллов размером 0,2-10 мм. Отмечается в составе парагенетической ассоциации доломит-сфалерит-галенит-кальцит.

Борнит – редкий минерал медистых руд. Встречается совместно с халькопиритом, образуя вкрапления (0,03-0,1 мм), небольшие гнезда (до 5-10 мм) и прожилки.

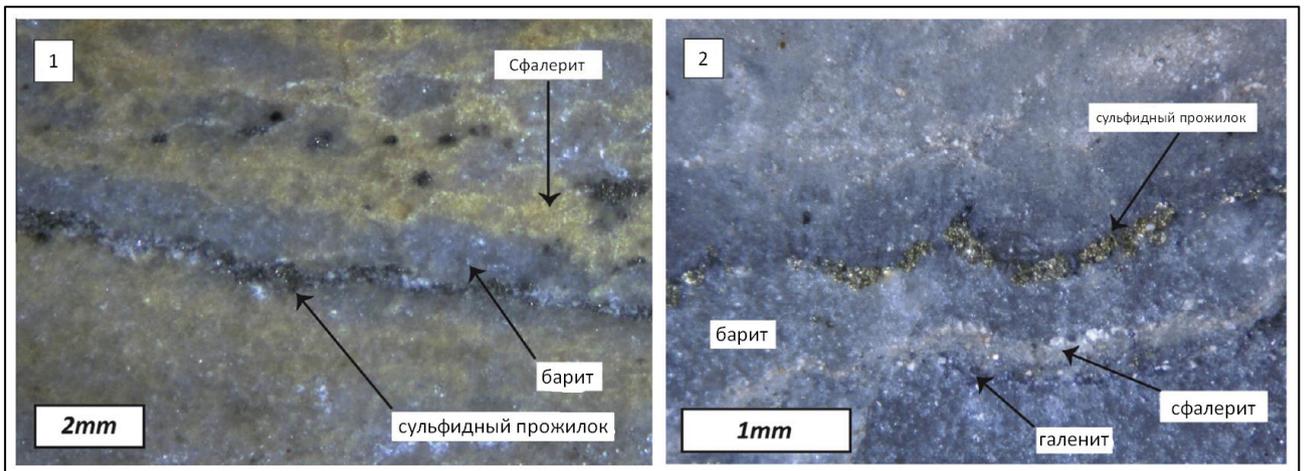


Рисунок 6 – Взаимоотношения некоторых минералов медных и медно-полиметаллических руд

Свинцово-баритовые руды на месторождении Южный Коксай приурочены к зоне Южно-Туюкского разлома и частично заключены в тектонический блок между Южным и Северным нарушениями. Этот тип оруденения является наиболее перспективным, т.к. был малоизучен. Новые сведения по данному типу были получены АО «Алтынтау» лишь в 2016 г., после чего и возобновились работы по изучению объекта.

Различается два типа свинцово-баритовых руд:

- руды гидротермально-метасоматического типа развиты в основном среди известняков кунгейской свиты. Они представлены галенит-баритовыми залежами, которые тяготеют к зонам пересечения главных тектонических нарушений.



Рисунок 7 – образец свинцово-баритовой руды – известняк с редкой вкрапленностью галенита

- руды стратиформного медно-полиметаллического типа связаны с темноцветными углеродистыми толщами известняков, алевролитов и сланцами (рисунок 6)



Рисунок 8 – образцы стратиформных свинцово-баритовых руд (а – углистый известняк с вкрапленностью галенита, б – баритизированный известняк с гнездами и прожилками галенита и кальцита, в – баритизированный известняк с прожилками галенита)

Более подробное описание свинцово-баритовых руд дается в следующем разделе.

Железо-марганцевые руды отмечаются в надрудных частях свинцово-баритовых и баритовых залежей (кора выветривания), а также в виде линзовидных и пластообразных тел среди осадочных толщ. Руды представлены

железисто-кремнистыми, марганцево-карбонатными, железо-марганцевыми прослоями с редкими едва заметными вкраплениями сульфидов меди, свинца, цинка и отдельными включениями барита, доломита.

Практический интерес представляют лишь горизонты железо-марганцевых руд кремнисто-карбонатной пачки кунгейской свиты, встреченные в северной части месторождения.

Минеральный состав руд месторождения Южный Коксай представлен в таблице 1 [1, 4].

Таблица 1 – Минеральный состав руд

Типы минералов по распространенности	Название минералов	
	Свинцово-баритовые руды	Медные руды
Главные рудные сульфиды	галенит	халькопирит
Второстепенные рудные минералы	сфалерит, пирит, смитсонит, церуссит, ковеллин, халькозин	
Второстепенные сопутствующие оруденению	гематит, магнетит, гётит, лимонит	
Редкие рудные минералы	борнит, мельниковит, марказит, блеклая руда	
Породообразующие и прочие нерудные минералы	барит, кварц, доломит, кальцит, флюорит	

5 Выделение и характеристика особенностей геологического строения месторождения

История изучения месторождения Южный Коксай прослеживается с периода 1962-1963 гг.

Месторождение и его рудное поле характеризуются обилием нарушений взбросо-сбросового типов, которые разбивают продуктивную площадь месторождения на ряд тектонических блоков.

Считалось, что на месторождении в значительных масштабах концентрировались только свинец и барит, в незначительных количествах – медь и цинк.

Медные руды в низких содержаниях сопровождали свинцовое оруденение, а более богатое медное оруденение связывалось с карбонатными породами Южной части, морфология и состав которых не был хорошо изучен.

5.1 Тектонический контроль оруденения

Как видно на рисунке 5, основным рудоконтролирующим нарушением месторождения Южный Коксай является *Южно-Туюкский разлом*. Все рудные зоны расположены субпараллельно зоне разлома по обе стороны от него.

Разлом простирается субшироотно, имеет крутое, местами субвертикальное падение ($65-85^\circ$) на север и северо-запад (рисунок 6). Зона разлома хорошо выдержана как по простиранию, так и по падению. Мощность самого нарушения относительно небольшая (в пределах 1-3 м), но мощность приразломной зоны достигает 12-20 м. Амплитуда смещения висячего крыла составляет около 100-150 м.

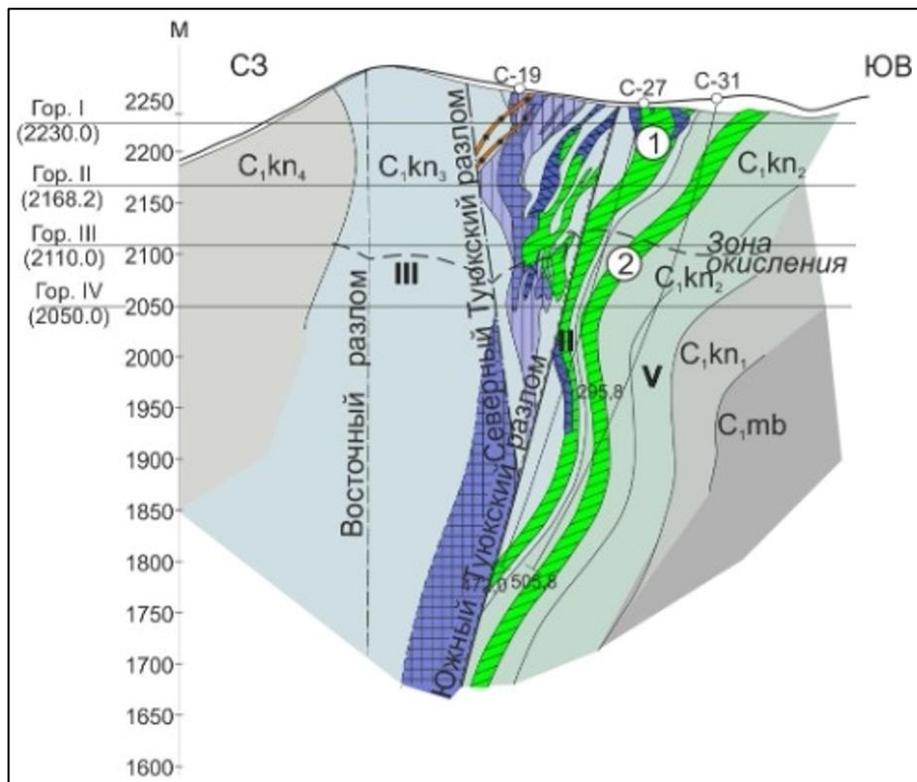


Рисунок 9 – Геологический разрез по профилю IX (масштаб 1:10000)

Северно-Туюкский разлом играет меньшую роль. Он лишь отделяет некоторую часть баритового и свинцово-баритового оруденения от зоны Южно-Туюкского и по мере погружения соединяется с ним (рисунки 6 и 7).

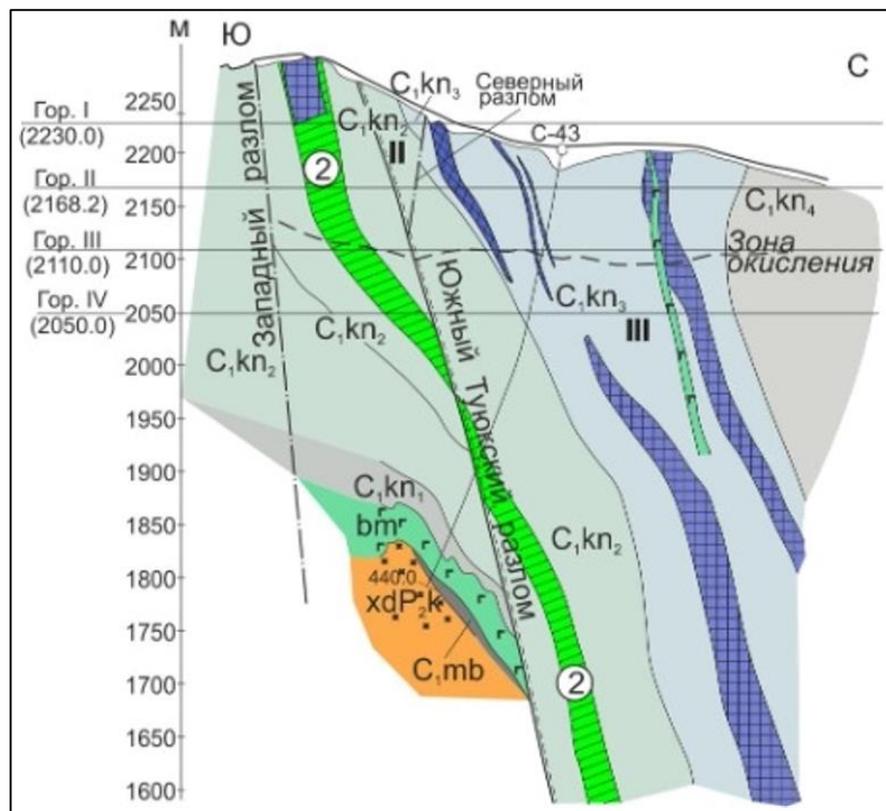


Рисунок 10 – Геологический разрез по профилю XVII (масштаб 1:10000)

5.2 Литолого-стратиграфический контроль оруденения

- Полиметаллические руды месторождения (в основном свинцово-баритовые) связаны исключительно с толщами кремнисто-карбонатной подсвиты кунгейской свиты.
- Медные руды связаны с карбонатно-терригенно-кремнистыми толщами кунгейской свиты.
- На северном крыле Туюкской грабен-синклинали, среди тех же карбонатно-терригенно-кремнистых толщ также расположены горизонты железо-марганцевых руд.

Эта особенность более подробно раскрывается в следующем пункте.

5.3 Состав, строение и взаимное расположение рудных зон

Рядом авторов, ранее изучавших генезис месторождений Туюкского рудного поля выделялось два вида оруденения, связанных с деятельностью постмагматических гидротермальных растворов [3]:

1. Гидротермально-метасоматический тип оруденения характерен для карбонатных отложений кунгейской свиты. Он представлен залежами свинцово-баритовых руд, которые часто тяготеют к пересечениям разломов. Эти рудные тела были выделены еще в исторический период и отрабатывались в 1964–1993 гг.

2. Стратиформный медно-полиметаллический тип оруденения был выделен относительно недавно. Медно-полиметаллическое оруденение связано исключительно с темноцветными углеродистыми известковыми алевролитами и сланцами Южной части месторождения Южный Коксай. Данный тип оруденения ранее детально не изучался.

В 2016 г. на южном блоке месторождения проводились работы по детальному изучению оруденения второго типа. По результатам работ были выделены две рудоносные толщи (пачки), вмещающие медное и медно-полиметаллическое оруденение (рисунок 8).

Первая пачка (отмечена зеленым цветом на рисунке 8) вмещает преимущественно медные руды. Залегают в виде почти полого лежащего слегка искривленного пласта в Южной части месторождения Южный Коксай. Имеет углы падения пачки около 10–20°, ближе к разлому достигают 30°.

Пачку слагают доломитизированные и углеродистые алевролиты с тонкими вкраплениями халькопирита. Ближе к разлому пород катаклазированы.

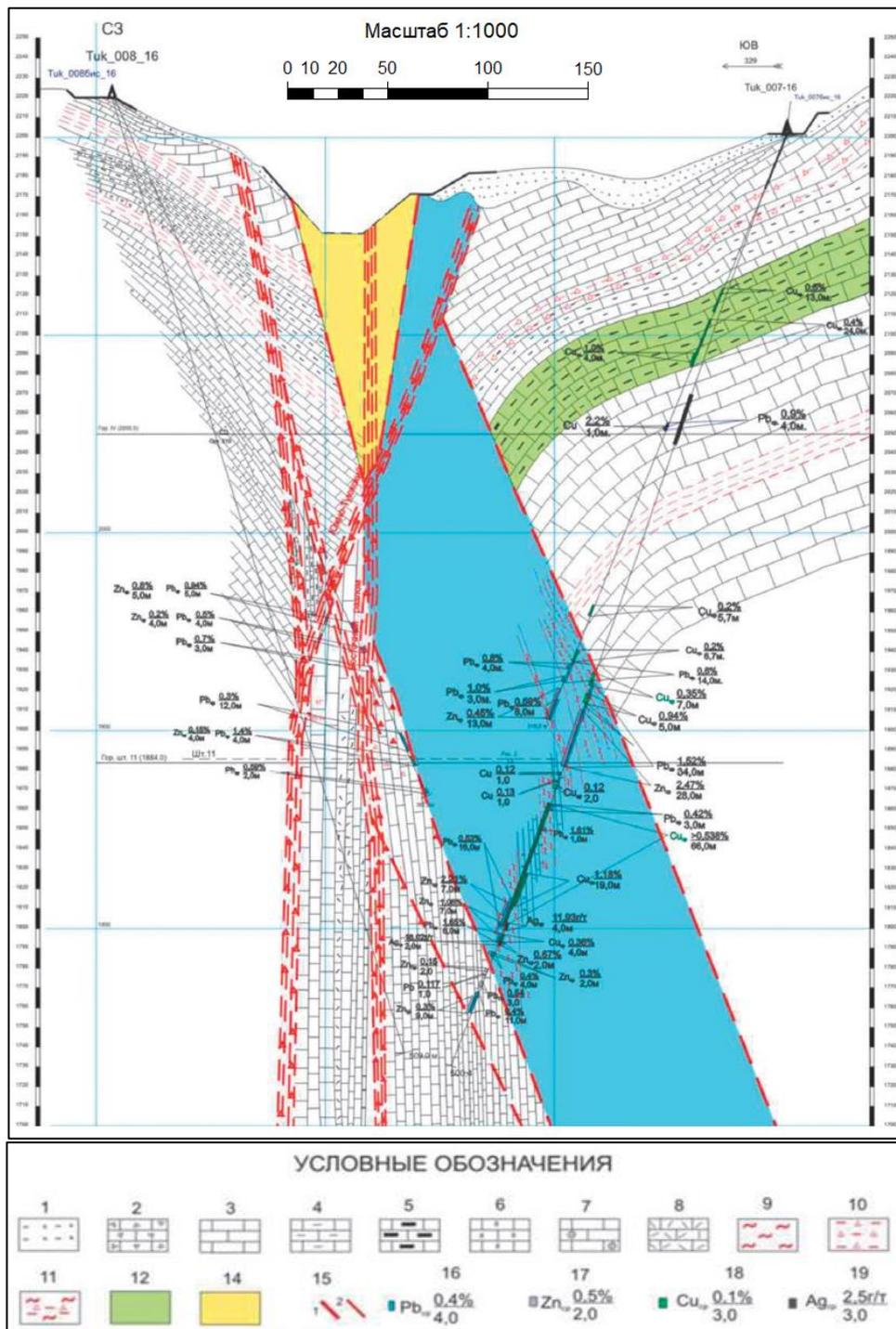
Вторая пачка (отмечена голубым цветом на рисунке 8) полностью ограничивается разломами, что придает ей форму усеченной призмы. Строение пачки очень сложное, представлено чередующимися крутопадающими углеродисто-глинистыми известняками, иногда

баритизированными, углеродистыми алевролитами, сланцами, а также отдельными телами баритов.

Породы заключены в тектонический блок между сближенными Северно-Туюкским, Южно-Туюкским разломами и некоторыми нарушениями более мелкого порядка. Такое расположение обуславливает наличие интенсивных тектонических деформаций толщи и, как следствие, наличие зон дробления и трещиноватости.

На породы пачки наложены два типа оруденения. Верхняя часть призмы подвергнута интенсивным гидротермально-метасоматическим процессам с образованием столбообразных и сложноветвящихся линзоподобных свинцово-баритовых залежей и жил. В низах же призмы, начиная с горизонта 2050 м, преобладает стратиформный медно-полиметаллический тип оруденения, наложенный на углеродистые отложения.

Мощность отложений пачки колеблется от 30-40 до 70-80 м.



Условные обозначения: 1 – суглинки; 2 – известняки дроблёные; 3 – известняки; 4 – известковистые алевролиты; 5 – углистые известковистые алевролиты; 6 – известняки окремнённые; 7 – известняки органогенные; 8 – известковистые туффиты; 9 – зоны милонитизации (тектонические глины чёрные); 10 – зоны дробления; 11 – зоны милонитизации и катаклаза; 12 – углеродисто-карбонатные пачки с медным оруденением; 13 – углеродисто-карбонатная пачка с полиметаллическим оруденением (Pb, Zn, Cu, Ag и др.); 14 – галенит-баритовое оруденение; 15 – *тектонические нарушения*: 1 – главные; 2 – второстепенные; 16 – в числителе – средние содержания свинца, в знаменателе – мощность, м; 17 – в числителе средние содержания цинка, в

знаменателе – мощность, м; 18 – в числителе – средние содержания меди, в знаменателе – мощность, м; 19 – в числителе – средние содержания серебра, г/т, в знаменателе – мощность, м

Рисунок 8 – Геологический разрез месторождения Южный Коксай

Таким образом, для оруденения второго стратиформного медно-полиметаллического типа характерна еще одна отдельная особенность – пространственное совмещение нескольких типов рудных горизонтов: медного, свинцово-баритового и частично железо-марганцевого. На рисунке 9 представлена трехмерная модель рудных зон месторождения Южный Коксай, на которой хорошо заметно такое взаимоотношение горизонтов.

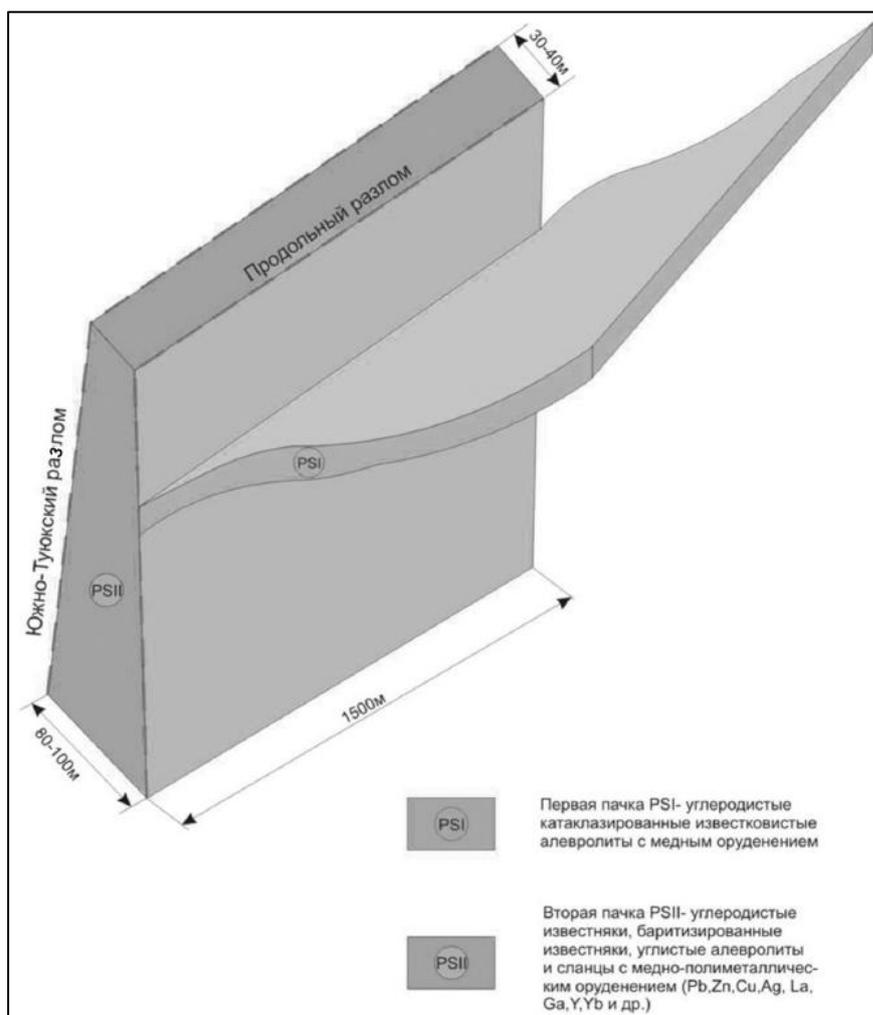


Рисунок 9 – Модель рудных зон месторождения Южный Коксай

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе написания данной дипломной работы проводилось изучение медно-полиметаллического месторождения Южный Коксай.

Основной целью работы являлось выделение и характеристика особенностей геологического строения месторождения. Для достижения поставленной цели были поставлены и выполнены главные задачи:

1. Изучены все имеющиеся по месторождению материалы – геологические карты, разрезы, исторические отчеты и научные статьи.

2. Была дана геологическая характеристика Туяк-Темирликского рудного района и самого месторождения Южный Коксай, а также описано тектоническое строение и влияние магматических образований.

По результатам работ были выделены и охарактеризованы три основные особенности геологического строения месторождения:

- **Тектонический контроль оруденения:** минерализованные зоны приурочены к зоне главного Туякского разлома, который разделяется на две ветви – Южно-Туякское нарушение, которое является основным рудоконтролирующим и Северно-Туякское, играющее меньшую роль.

- **Литолого-стратиграфический контроль оруденения:** преобладающие **медные руды** связаны с карбонатно-терригенно-кремнистой толщей кунгейской свиты, перспективные **свинцово-баритовые руды** месторождения связаны с кремнисто-карбонатной подсвитой кунгейской свиты.

- **Морфология и взаимоотношение рудных зон:** два главных типа минерализации – пачки медных и свинцово-баритовых руд четко совмещаются в пространстве

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Омарбекова А.Т. «Детальная разведка рудного тела №8 медного месторождения Южный Коксай с обоснованием подсчета запасов по категориям В+С₁, С₂ и оценкой прогнозных ресурсов категории Р₁», 2015 г.
- [2] Вязовецкий Ю.В. и др. Прогнозно-поисковые модели медных и свинцово-цинковых месторождений Туукского рудного района (Южный Казахстан). – *Известия НАН РК. Серия геологическая*, 2009 г.
- [3] Любецкий В.Н. и др. Глубинное строение и этапы формирования промышленных стратиформных полиметаллических руд Атасуйского и Рудно-Алтайского рудных районов. – *Известия НАН РК. Серия геологическая*, 2009 г.
- [4] Байбатша А.Б., Бекботаева А.А. Стратиформные месторождения меди // Труды международной конференции ИГН им. Сатпаева «Геологическая наука и развитие минерально-сырьевых ресурсов Казахстана в рамках Стратегии развития-2050». – Алматы, 2014 г.
- [5] Смирнов В.И., Геология полезных ископаемых. – Москва: Недра, 1982 г.
- [6] Синяков В.И., Геолого-промышленные типы рудных месторождений. – Санкт-Петербург: Недра, 1994 г.
- [7] Стандарт организации. Система менеджмента качества. Работы учебные. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. – Алматы: СТ КазНУТУ им. К.И.Сатпаева, 2017 г.

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу Канашева Оскара Нурлановича

Специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Тема: «Особенности геологического строения месторождения Южный Коксай»

Дипломная работа студента Канашева О.Н. посвящена изучению особенностей геологического строения медно-полиметаллического месторождения Южный Коксай.

Целью работы являлось выделение особенностей месторождения и их подробная характеристика. Для выполнения поставленной цели, студентом были сформулированы следующие задачи:

1. Изучение и интерпретация всех имеющихся исторических и современных материалов по объекту.
2. Геологическая характеристика района и самого месторождения Южный Коксай, а также описание тектонического строения и магматических образований в его пределах;
3. Выделение основных особенностей в геологическом строении месторождения.

Дипломная работа составлена согласно установленным требованиям и заслуживает оценки *«отлично»*, а дипломник – академической степени бакалавра техники и технологии по специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Дипломная работа написана на 33 листах, включает графический материал в виде 9 рисунков и схем. Работа состоит из введения, 5 глав и заключительной части.

Научный руководитель:

Кандидат геол.-мин.наук, PhD

Бекмухаметова З.А.

Ф.И.О.

«16» 05. 2022 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: Канашев Оскар Нурланович

Название: Особенности геологического строения метасторождения Южный Коксай

Координатор: Бекмухаметова Заре Арыстановна

Коэффициент подобия 1: 0

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 3

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.

16.05.2020

Научного руководителя

Дата Подпись

A small rectangular image containing a handwritten signature in blue ink. The signature is stylized and appears to be the initials 'С.М.' followed by a horizontal line.

**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: Канашев Оскар Нурланович

Название: Особенности геологического строения метасторождения Южный Коксай

Координатор: Бекмухаметова Заре Арыстановна

Коэффициент подобия 1: 0

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 3

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

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

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

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

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

Обоснование:

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

23.05.2020

Дата



Подпись заведующего кафедрой

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный проект допускается к защите.

23.05.2020

Дата



Подпись заведующего кафедрой

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу
Канашева Оскара Нурлановича

5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Дипломная работа на тему: «Особенности геологического строения месторождения Южный Коксай»

Дипломная работа студента Канашева О.Н. посвящена изучению особенностей геологического строения медно-полиметаллического месторождения Южный Коксай. Содержит текстовый материал на 33 листах, в том числе графический материал в виде 9 рисунков и схем.

Работа оформлена грамотно, имеет четкую логическую последовательность, содержит достаточное количество информации, необходимой для раскрытия темы. На основе текстового и графического материала, представленного в работе, автор даёт подробную характеристику месторождения.

Канашевым О.Н. выделены три основные особенности в геологическом строении объекта и дано описание каждой из них:

1. тектонический контроль оруденения, а также;
2. литолого-стратиграфический контроль оруденения;
3. пространственные взаимоотношения разных типов рудной минерализации.

В заключении автор делает закономерные выводы по проделанной работе и описывает решенные задачи.

Оценка работы

