

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института геологии,

сейсмостойкого строительства и сейсмологии

Национальной Академии наук Таджикистана,

кандидат технических наук Аминзода П.

«16» 09 2022 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной Академии наук Таджикистана

Диссертационная работа Ятимова Содикджон Бакоходжаевича на тему: «Серебро в скарново-полиметаллических месторождениях Западного Карамазара», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 - геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Ятимов Содикджон Бакоходжаевич, 1988 года рождения, окончил Таджикский национальный университет в 2011 году по специальности – геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых (специализация: инженер-геолог). Согласно приказа Президента Академии наук Республики Таджикистан за №59/1-Фот 24.04. 2017 г. он был зачислен как соискателя в ИГССС АН РТ.

Научный руководитель Файзиев Фотех Абдувакилович, кандидат геолого-минералогических наук (25.00.05), доцент кафедры геологии и горно-технического менеджмента геологического факультета ТНУ.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана отделом подготовки научных и научно – педагогических кадров НАНТ от 27.11.2020 году.

Диссертационная работа Ятимова С.Б. выполнена в рамках научной тематики «Исследования типоморфизма и типохимизма минералов на месторождениях некоторых полезных ископаемых (серебро, золото, полиметаллы, аметист, барит, флюорит) для разработки поисково-оценочных критериев» (2016-2020 гг., ГР № 0116TJ00577) и посвящена разработке критериев для полиметаллического оруденения.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

1. Актуальность работы. Среди других видов полезных ископаемых полиметаллические (свинцово-цинковые) месторождения в Таджикистане имеют особое значение. Почти все объекты этого полезного ископаемого в Северном Таджикистане, в том числе Западном Карамазаре (Такелийское и Кансайское рудные поля) являются сереброносными. Это определяет актуальность темы исследования. В этой связи, более углубленное изучение свинцово-цинковых объектов, особенно в связи с их сереброносностью, имеет большое прикладное и теоретическое значение.

2. Личный вклад соискателя. Работы автора проведены в двух направлениях: 1) в полевых условиях; 2) в лабораториях. Исследуя имеющиеся горные выработки и скважины, а также из обнажений были получены более 500 образцов и проб горных пород, руд и минералов. В лабораторных условиях подготовлено 100 шашек для

детального изучения минералого-geoхимических особенностей образования рудных и нерудных минералов месторождений, минеральный состав руд и их элементов-примесей, последовательность минералообразования для определении условий образования руд. В результате на месторождениях Такели и Кансай впервые описаны пирсейт и прустит. Было проведено изучение двухсторонно полированных пластинок минералов и минеральных выколок, определение температур гомогенизации включений минералообразующих флюидов в минералах.

3. Научные результаты.

В работе представлены следующие новые научно-обоснованные теоретические результаты, которые имеют немаловажное значение для развития прикладной геологической науки и обоснования комплексной разработки полиметаллических месторождений региона:

Научная новизна работы.

Результат 1. Установлено, что сульфидные руды Такелийского и Кансайского рудных полей несут весьма своеобразный комплекс минералов. В них обнаружены большое количество как гипогенных, так и гипергенных минералов. В Такелийском рудном поле описаны 37 минералов, из них 19 гипогенных и 18 гипергенных. В Кансайском рудном поле описаны 48 минералов, из которых 19 гипогенных и 29 гипергенных. Основными минералами в обоих рудных полях являются галенит и сфалерит. Второстепенное значение имеют пирит, халькопирит и блеклые руды. На месторождениях Такелийского рудного поля кроме того развит арсенопирит. Из гипергенных минералов наиболее развиты гетит, гидрогетит, церуссит, англезит и смитсонит.

Результат 2. Исследования показывают, что на Такелийском рудном поле из собственно серебряных минералов обнаружены 5 – самородное серебро, аргентит, прустит, пиаргирит, полибазит, а в Кансайском рудном поле носителями серебра являются главным образом, собственно серебряные минералы, такие как самородное серебро, аргентит, гессит, пиаргирит, прустит, штромейерит, стефанит, пирсейт, полибазит, миаргирит, аргентопирит и кераргирит. Кроме того, описано Ag-тетраэдрит, в котором количество серебра варьирует от 2.20 до 3.45, в среднем 2.92 мас.%.

Результат 3. Установлено, что полиметаллическое оруденение в месторождениях Западного Карамазара происходило в результате стадийного процесса минералообразования при неоднократном приоткрывании систем разрывных нарушений. Рудообразование происходило в результате 4-х стадий: сульфидная, карбонатная, сульфидно-кварцевая и карбонат-флюорит-баритовая. Основная масса полиметаллического оруднения связана с сульфидной стадий.

Результат 4. Термобарогеохимическими исследованиями установлено, что процесс постмагматического минералообразования происходило в интервале температур 450-90°C с палеотемпературным градиентом 10-14°C на 100 м глубины. Результатами анализов водных вытяжек было выявлено, что растворы сначала были гидрокарбонатно-кальциевыми, сульфатно-кальциево-натриевыми и сульфатно-хлоридно-кальциево-натриево-магниевыми и, в заключительной стадии, бикарбонатно-кальциевыми. Серебряная минерализация образовалась при температурах от 260 до 125°C, преимущественно из сульфатных, гидрокарбонатных, бикарбонатно-кальциевых растворов с незначительным содержанием хлора, сульфат-иона, натрия и калия.

Результат 5. Вещественный состав, термобарогеохимические параметры образования минералов, структурно-текстурные особенности, оклорудные изменения вмещающих пород и другие особенности рудообразования говорят о гидротермальных условиях образования полиметаллических руд, как Такелийского, так и Кансайского рудных полей.

4. Степень обоснованности и достоверности каждого результата выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.

Научные результаты, полученные диссидентом, являются достоверными и имеют существенное значение для поисково-оценочных и разведочных работ. Методы, использованные автором для обоснования выводов и защищаемых положений, основываются на использовании полевых исследований, полученные пробы и образцы горных пород, руд и минералов изучены современными методами анализов, анализировались имеющихся опубликованных и фоновых материалов, а также проведены многолетних собственных исследований.

Результат 1. Достоверен, потому что в результате исследований установлено соответственно в Такелийском рудном поле - 37, а в Кансайском рудном поле 48 гипогенных и гипергенных минералов. То есть в результате исследований обнаружено большое количество минералов, которое говорит о сложном процессе минералообразования в обоих рудных полей.

Результат 2. Достоверен и обоснован, так как выявлен и описан собственно серебряных минералов на Такелийском рудном поле 5 – самородное серебро, аргентит, прустит, пиаргирит, полибазит, а в Кансайском рудном поле 12 серебряные минералы, такие как самородное серебро, аргентит, гессит, пиаргирит, прустит, штромейерит, стефанит, пирсейт, полибазит, миаргирит, аргентопирит и керааргирит.

Результат 3. Обоснован, т.к. для полиметаллических месторождениях Западного Карамазара установлено стадийный, прерывистый характер минералообразования. В результате выделены четыре стадии: сульфидная, карбонатная, сульфидно-кварцевая и карбонат-флюорит-баритовая. Основная масса полиметаллического оруденения связана с сульфидной стадией.

Результат 4. Достоверен и обоснован, т.к. на основе термобарогеохимических исследований установлено, что процесс постмагматического минералообразования происходило в интервале температур 450-90°C с палеотемпературным градиентом 10-14°C на 100 м глубины. Результатами анализов водных вытяжек было выявлено, что растворы сначала были гидрокарбонатно-кальциевыми, сульфатно-кальциево-натриевыми и сульфатно-хлоридно-кальциево-натриево-магниевыми и, в заключительной стадии, бикарбонатно-кальциевыми. Серебряная минерализация образовалась при температурах от 260 до 125°C, преимущественно из сульфатных, гидрокарбонатных, бикарбонатно-кальциевых растворов с незначительным содержанием хлора, сульфатиона, натрия и калия.

Результат 5. Достоверен и обоснован, т.к. на основе исследования вещественного состава руд, термобарогеохимических параметров образования минералов, структурно-текстурных особенностей, оклорудных изменений вмещающих пород и другие особенности рудообразования говорят о гидротермальных условиях образования полиметаллических руд, как Такелийского, так и Кансайского рудных полей.

5. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.

Результат 1. Частично новый, поскольку уже имелись некоторые данные о минеральном составе Кансайского и Такелийского рудных полей. Вещественный состав руд, изученное на основе современных методов, таких как микрозондовый, ICP-MS, микроскопы Polam и Zeiss Imager A1 являются новейшими технологиями при исследовании минералов и руд. Микрозондовые анализы были выполнены на сканирующем электронном микроскопе JSM-7001F (Jeol).

Результат 2. Частично новый, поскольку в литературе уже имеются описание собственно серебряных минералов, однако на полиметаллических месторождениях Юго-Западного Карамазара выявлен и описан собственно серебряных минералов на Такелийском рудном поле 5 – самородное серебро, аргентит, прустит, пиаргирит, полибазит, а в Кансайском рудном поле 12 серебряные минералы, такие как самородное серебро, аргентит, гессит, пиаргирит, прустит, штромейерит, стефанит, пирсейт, полибазит, миаргирит, аргентопирит и кераргирит.

Результат 3. Частично, новый, так как для полиметаллических месторождениях Западного Карамазара установлены четыре стадий гидротермального минералообразования: сульфидная, карбонатная, сульфидно-кварцевая и карбонат-флюорит-баритовая, в котором основная масса полиметаллического оруденения связана с первой сульфидной стадий.

Результат 4. Новый, так как в результате термобарогеохимических исследований установлено, что процесс постмагматического минералообразования происходило в интервале температур 450-90°C с палеотемпературным градиентом 10-14°C на 100 м глубины. Результатами анализов водных вытяжек было выявлено, что растворы сначала были гидрокарбонатно-кальциевыми, сульфатно-кальциево-натриевыми и сульфатно-хлоридно-кальциево-натриево-магниевыми и, в заключительной стадии, бикарбонатно-кальциевыми. Серебряная минерализация образовалась при температурах от 260 до 125°C, преимущественно из сульфатных, гидрокарбонатных, бикарбонатно-кальциевых растворов с незначительным содержанием хлора, сульфат-иона, натрия и калия.

Результат 5. Новый, так как на основе комплексного исследования серебросодержащих полиметаллических месторождений Юго-Западного Карамазара установлена гидротермальная условия образования полиметаллических руд, как Такелийского, так и Кансайского рудных полей.

6. Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.

Диссертационная работа Ятимова С.Б. представляет собой отдельную специализированную научную работу, направленную на решение научно-практической задачи, научно-теоретического обоснования и практического применения основ разведки и оценки месторождений полезных ископаемых, особенно при оценке полиметаллических месторождений. Комплексная переработка полиметаллических месторождений имеет массу преимуществ для экономики страны, с одной стороны, обеспечивает занятость населения, а с другой стороны, способствует повышению благосостояния народа.

7. Практическая и экономическая значимость исследований.

Результаты диссертационных исследований использованы при выполнении НИР «Исследование типоморфизма и типохимизма минералов на месторождениях некоторых полезных ископаемых (серебро, золото, полиметаллы, аметист, барит, флюорит) для разработки поисково-оценочных критериев» (2016-2020гг., ГР № 0116ТJ00577) Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной Академии наук Таджикистана (акт внедрения №БН от 16.09. 2022 г.).

Экономическая эффективность и практическое значение работы заключается в том, что полученные результаты могут быть использованы при решении прикладных задач геологии. Выявленный комплекс минералого-термобарогеохимических особенностей на месторождениях Кансайского и Такелийского рудных полей может позволить более эффективно провести поисковые и оценочные работы в относительно слабо изученных объектах.

8. Перечень опубликованных работ: Основные положения диссертационной работы опубликованы в 10 печатных работах, в том числе 10 - в изданиях индексируемых РИНЦ и разрешенных ВАК РТ и 1 - единоличная публикация.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Ятимов С.Б. Матильдит из серебряных серебросодержащих месторождений Таджикистана [Текст] / Файзиев Ф.А., Ятимов С.Б. // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. Том 61. №9-10, Душанбе: 2018. – С. 794-799.
2. Ятимов С.Б. О сереброности скарново-полиметалических месторождений Западного Карамаза (Северный Таджикистан) [Текст] / Файзиев Ф.А., Файзиев А.Р., Ятимов С.Б. // Известия Академии наук Республики Таджикистан. №1 (170). Душанбе: 2018. – С. 97-105.
3. Ятимов С.Б. Серебряная минерализация Кансайского рудного поля (Северный Таджикистан) [Текст] / Файзиев Ф.А., Ятимов С.Б., Файзиев А.Р. // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Душанбе: 2019. – С. 117-125.
4. Ятимов С.Б. Серебросодержащие минералы месторождений Такелийского рудного поля (Юго-Западный Карамазар) [Текст] / Файзиев Ф.А., Ятимов С.Б., Усмонов Н.К., Саидов А.И., Назаров Х.Ё., Файзиев А.Р. // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. Том. 62, №9-10. – Душанбе: 2019. – С. 581-587.
5. Ятимов С.Б. Стадийность и физико-химические условия становления полиметаллических месторождений Юго-Западного Карамазара [Текст] /Файзиев А.Р., Файзиев Ф.А., Ятимов С.Б., Усмонов Н.К. // Ученые записки Казанского Университета. Серия естественные науки. Т. 164, кн. 1. – Казань: 2022. – С. 166-180.
6. Ятимов С.Б. О генезисе полиметаллических месторождений Юго-Западного Карамазара (на примере Кансайской и Такелийской группы месторождений) [Текст] /Файзиев Ф.А., Ятимов С.Б., Файзиев А.Р. // Доклады Национальной Академии наук Таджикистана. Том. 64, №3-4. – Душанбе: 2021. – С. 232-238.
7. Ятимов С.Б. Галенит из месторождений Кансайского рудного поля (Северный Таджикистан) [Текст] /Ятимов С.Б. // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, (в стадии публикации).
8. Ятимов С.Б. О сереброности скарново-полиметалических месторождений Кансайского рудного поля (Северный Таджикистан) [Текст] / Файзиев Ф.А.,

- Файзиев А.Р., Ятимов С.Б. // Проблемы геологии и освоения недр. Томский политехнический университет. Том 1. Томск: 2017. –С. 188-189.
9. Ятимов С.Б. О полибазите из некоторых серебряных и серебросодержащих месторождений Таджикистана [Текст] / Файзиев Ф.А., Ятимов С.Б. // Республиканская научно-теоретическая конференция профессорско-преподавательского состава, сотрудников и студентов ТНУ, посвященной “5500-летию древнего Саразма”, “700-летию выдающегося таджикского поэта Камола Худжанди” и “20-летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020-2040 годы)”. Том. 1. Душанбе: 2021. С. 201-202.
 10. Ятимов С.Б. Блеклые руды из Кансайского рудного поля (Северный Таджикистан) [Текст] / Ятимов С.Б., Файзиев Ф.А. // Материалы республиканской конференции на теме “Проблемы генезиса эндогенных месторождений полезных ископаемых”. 16 февраля 2021 г. Душанбе: Сино, 2021. –С. 51-54.

9. Выводы

1. Сульфидные руды Такелийского и Кансайского рудных полей несут весьма своеобразный комплекс минералов. В них обнаружены большое количество как гипогенных, так и гипергенных минералов. В Такелийском рудном поле описаны 37 минералов, из них 19 гипогенных и 18 гипергенных. В Кансайском рудном поле описаны 48 минералов, из которых 19 гипогенных и 29 гипергенных. Основными минералами в обоих рудных полей являются галенит и сфалерит. Второстепенное значение имеют пирит, халькопирит и блеклые руды. На месторождениях Такелийского рудного поля кроме того развит арсенопирит. Из гипергенных минералов наиболее развиты гетит, гидрогетит, церуссит, англезит и смитсонит.

2. На Такелийском рудном поле из собственно серебряных минералов обнаружены 5 – самородное серебро, аргентит, прустит, пиаргирит, полибазит. Кроме того описано Ag-тетраэдрит, в котором количество серебра варьирует от 2.20 до 3.45, в среднем 2.92 мас.%.

3. Исследования показывают, что в Кансайском рудном поле носителями серебра являются главным, образом, собственно серебряные минералы, такие как самородное серебро, аргентит, гессит, пиаргирит, прустит, штромейерит, стефанит, пирсейт, полибазит, миаргирит, аргентопирит и керааргирит.

4. Установлено, что в рудных минералах - галените, халькопирите и блеклых рудах серебро изоморфно входит в их структуру. Например, в галенитах Такели концентрация серебра колеблется от 676 до 3800 г/т, в среднем 1424.6 г/т, в халькопиритах в среднем содержание серебра равно 667 г/т, а в тетраэдритах от 2.20 до 3.45 мас.% (среднее 2.92 мас.%) серебра.

5. Полиметаллическое оруденение в месторождениях Юго-Западного Карамазара происходило в результате стадийного процесса минералообразования при неоднократном приоткрывании систем разрывных нарушений.

6. Установлено, что рудообразование происходило в результате 4-х стадий: сульфидная, карбонатная, сульфидно-кварцевая и карбонат-флюорит-баритовая. Основная масса полиметаллического оруденения связана с сульфидной стадий.

7. Термобарогеохимическими исследованиями установлено, что процесс постмагматического минералообразования происходило в интервале температур 450-

90°C с палеотемпературным градиентом 10-14°C на 100 м глубины. Результатами анализов водных вытяжек было выявлено, что растворы сначала были гидрокарбонатно-кальциевыми, сульфатно-кальциево-натриевыми и сульфатно-хлоридно-кальциево-натриево-магниевыми и, в заключительной стадии, бикарбонатно-кальциевыми.

8. Серебряная минерализация образовалась при температурах от 260 до 125°C, преимущественно из сульфатных, гидрокарбонатных, бикарбонатно-кальциевых растворов с незначительным содержанием хлора, сульфат-иона, натрия и калия.

9. Вещественный состав, термобарогеохимические параметры образования минералов, структурно-текстурные особенности, околоврудные изменения вмещающих пород и другие особенности рудообразования говорят о гидротермальных условиях образования полиметаллических руд, как Такелийского, так и Кансайского рудных полей.

По своему научно-теоретическому, социально-экономическому, хозяйственному и прикладному значению работа **Ятимова Содикджон Бакоходжаевича на на тему: «Серебро в скарново-полиметаллических месторождениях Западного Карамазара»**, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведки твердых полезных ископаемых, минерагения.

Заключение принято на расширенном заседании лаборатории полезных ископаемых Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной Академии наук Таджикистана.

Присутствовало 11 чел., в том числе доктор наук 1 и 3 кандидатов наук.

Результаты голосования: «за» 11 человек,

«против» нет,

«воздержались» нет.

протокол №2 от «27» декабря 2021 г.

Председатель заседания,
директор Института геологии, сейсмостойкого
строительства и сейсмологии Национальной
Академии наук Таджикистана, кандидат
технических наук

Аминзода П.



Секретарь:

научный сотрудник лаборатории полезных
ископаемых Института геологии, сейсмостойкого
строительства и сейсмологии НАНТ

Абдулов Ш.Б.



Подписи Аминзода П. и Абдулова Ш.Б. заверяю:

Начальник ОК ИГССС НАНТ

Юсупова З.Х.