

**В объединённый диссертационный
совет 6 Д.КОА-57 при Таджикском
национальном университете
(734025, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17)
и Института геологии, сейсмостойкого
строительства и сейсмологии НАНТ
(734063, г. Душанбе, ул. Айни, 267)**

ОТЗЫВ

**ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА НА ДИССЕРТАЦИЮ ЯТИМОВА
С.Б. НА ТЕМУ «СЕРЕБРО В СКАРНОВО - ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ЗАПАДНОГО КАРАМАЗАРА»,
ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК ПО
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 25.00.11 - ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА
ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИЯ**

Диссертационная работа С.Б. Ятимова посвящена изучению по теме «Серебро в скарново-полиметаллических месторождениях Западного Карамазара», одного из известных полиметаллических месторождений Таджикистана. Актуальность постановки научных исследований по данной проблеме не вызывает сомнений - разработка научных основ поисков рудных месторождений всегда остается актуальной и имеет особую значимость для развития экономики государства. Особое значение приобретает и выбранная для исследований территория Западного Карамазара (Такелийское и Кансайское рудные поля), которая с давних времен служит полигоном научных исследований не одного поколения геологов. Однако более углубленное изучение свинцово-цинковых объектов, особенно в связи с их сереброносностью, минеральный состав руд, собственно серебряные

минералы, термобарогеохимические условия образования и генетические особенности, которые имеют большое прикладное и теоретическое значение в исследовании территории, содержащей ценные металлы, до настоящего времени слабо изучены, особенно это относится к стратифицированным образованиям верхнего палеозоя, в которых локализованы полиметаллические месторождения. В связи с этим, комплексное изучение минерального состава руд, в особенности определение распространения собственно серебряных минералов, термобарогеохимических условий их формирования для разработки поисково-оценочных критериев и поисков свинцово-цинкового оруденения на Карамазарском рудном поле и аналогичных объектах, является основной целью работы докторанта. Поставленная цель автором исследований, на мой взгляд, достигнута.

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 могут позволить более эффективно провести поисково-оценочные работы в относительно слабо изученных объектах.

Подставленные задачи последовательно раскрываются в семи основных главах докторской диссертации. Структура работы разработана удачно, все ее элементы проанализированной автором.

Структура диссертации соответствует решению тех исследовательских задач, которые поставил перед собой Ятимов С.Б.

Введение диссертации автора соответствует требованиям подобного элемента структуры научного исследования. В вводной части диссертации автор, обосновывая актуальность заявленной темы, отмечает, что 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 имеет большое прикладное и теоретическое значение. В этой части диссертационной работы, диссертант чётко сформулировал области использования свинца, цинка и серебра, степень научной разработанности изучаемой проблемы, связь исследования с программами (проектами), научную тематику, цель исследования, задачи исследования, объекты исследования, предметы исследования, научную новизну исследования, теоретическую значимость исследования, обозначил научно-практическую значимость исследования и сформулировал основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава работы «**Обзор литературы**» посвящена обработке и анализу ранее проведенных многочисленных исследований по Западно-

Карамазарскому району. Здесь автор сравнивает средневековую историю Карамазарского рудного района с работами тридцатых годов прошлого века и приходит к выводу, что Таджикско-Памирская экспедиция более эффективно изучила и освоила полезные ископаемые региона.

Во второй главе «**Материалы и методы исследования**» диссертант подробно описывает методику исследования минералов и пределы точности измерительно-аналитических приборов и лабораторных процессов исследования минеральных препаратов. В полевых условиях автором были отобраны образцы и пробы минералов из горных выработок и естественных обнажений, которые потом были проанализированы в лабораторных условиях современными методами анализа - микрозондового анализа, ICP-MS, ICP-OES, атомно-абсорбционного, термометрического и др., а также автором определены некоторые физические свойства минералов (арсенопирит, тетраэдрит и прустит).

В третьей главе «**Геологическое строение Западного Карамазара**» автор, изучая многочисленные опубликованные, не опубликованные материалы и собственные наблюдения по геологии района, приводит свои выводы по геологическому строению Западного Карамазара. На мой взгляд, данная глава работы выполнена профессионально и охватывает основные элементы геологического строения западного Карамазара, а также эта глава работы хорошо иллюстрирована. К данной главе замечаний не имеется.

Четвертая глава диссертационной работы посвящена теме «Минеральный состав Кансайского и Такелийского рудных полей», которая является основной частью работы диссертанта и отличается по своим специфическими содержанием от предыдущих глав работ. Эта часть диссертационной работы выполнена тоже профессионально и качественно. В нем автор подробно приводит минералогическое описание гипогенных (галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, марказит, арсенопирит, тетраэдрит и др.) и гипергенных минералов (ковеллин, халькозин, борнит, массикот, куприт, тенорит, гидрогематит) рудных полей, а также результаты исследования серебросодержащих минералов месторождений Западного Карамазара. По данным автора минеральный состав гидротермального рудообразования в серебросодержащих полиметаллических месторождениях Западного Карамазара, в частности, Такелийского и Кансайского рудных полей, очень сложный. Несмотря на это, на основе детальных исследований минералов и руд, автору впервые удалось обнаружить и описать не выявленные никем рудные минералы для месторождения: пирсейт и полибазит, содержащие от 66.5 до 71.62, Ag (в среднем 69.57 мас.%), а также новые минеральные находки для месторождения Такели: самородное серебро,argentит, прустит, пиаргирит, полибазит. Кроме того, описан Ag-тетраэдрит, в котором количество серебра варьирует от 2.20 до 3.45 %, в среднем 2.92 мас.%. Эти минеральные находки были ранее неизвестны в изучаемых объектах. Наличие этих минералов имеет большое значение для выявления генетических особенностей

изучаемых геологических объектов и автору удалось установить генезис гидротермальных минерализации.

Современными методами исследования (ICP-MS, микрозондовый метод, сканирующий электронный микроскоп JSM-7001F (Jeol)) автором впервые установлено, что носителями серебра в полиметаллических месторождениях являются самородное серебро, аргентит, прустит, пирагирит, полибазит, Ag-тетраэдрит (на Такелийском рудном поле), аргентит, гессит, пирагирит, прустит, штромейерит, стефанит, пирсейт, полибазит, миаргирит, аргентопирит и керагирит (в Кансайском рудном поле).

Немаловажное значение в работе С.Б. Ятимова отводится определению в большинстве минералах высокого содержания серебра и значительного, выше кларка, - свинца, цинка, висмута и др. Например, в галенитах Такели концентрация серебра колеблется от 676 до 3800 г/т, в среднем – 1424.6 г/т, в халькопиритах в среднем концентрация серебра равна 667 г/т, а в тетраэдритах – от 2.20 до 3.45 мас.% (среднее – 2.92 мас.%) серебра. Автором установлено, что в рудных минералах - галените, халькопирите и блеклых рудах - серебро изоморфно входит в их структуру. В соответствии с этим полиметаллическое месторождение может явиться крупным промышленным объектом, который существенно расширит минерально-сырьевую базу Республики Таджикистан. Это значительно может увеличить его рентабельность и инвестиционную привлекательность, а также вызывает

постановку новых поисково-оценочных и геологоразведочных работ. В этой связи автору рекомендуется представить Министерству промышленности и Главному управлению геологии при Правительстве Республики Таджикистан соответствующие информационные сообщения и рекомендации. К данной главе замечаний не имеется.

Шестая глава «Стадийность и физико-химические условия становления полиметаллических месторождений Западного Карамазара». На основе изучения флюидных включений в минералах полиметаллических месторождений Западного Карамазара (в кварце, кальците, барите) впервые диссертантом представлена новая генетическая модель гидротермального образования сереброносных объектов, согласно которой рудообразование происходило в результате 4-х стадий: сульфидная, карбонатная, сульфидно-кварцевая и карбонат-флюорит-баритовая. Основная масса полиметаллического оруденения связана с первой сульфидной стадией.

По данным диссертанта серебряная минерализация образовалась на третьей и четвертой стадиях при температурах 260-125°C из сульфатно-натриево-кальциево-бикарбонатных растворов с незначительным содержанием хлора, сульфат-иона, натрия и калия.

Термобарогеохимическими исследованиями автором установлено, что процесс постмагматического минералообразования происходил в интервале температур 450-90°C с палеотемпературным градиентом 10-14°C на 100 м глубины. Методом тройных водных вытяжек автором выявлено, что

растворы сначала были гидрокарбонатно-кальциевыми, сульфатно-кальциево-натриевыми и сульфатно-хлоридно-кальциево-натриево-магниевыми и, в заключительной стадии, бикарбонатно-кальциевыми, что соответствуют гидротермальным условиям минералообразования и свидетельствует о стадийном процессе рудо - и минералообразования при неоднократном приоткрывании систем разрывных нарушений в полиметаллических месторождениях Западного Карамазара.

Выявленные автором физико-химические параметры на полиметаллических месторождениях (типоморфизм, диапазон температур, палеотемпературный градиент) могут быть использованы при поиске и оценке новых объектов не только в пределах этих рудных полей, но и подобных объектов в других районах. Установлено, что для образования серебряной минерализации наиболее оптимальной является температура 250-150°С. Данная глава написана профессионально, хорошо оформлена и иллюстрирована необходимыми материалами.

Седмая глава диссертации посвящена теме «**О генезисе полиметаллических месторождений Западного Карамазара**». Это глава работы Ятимова С.Б. охватывает основные вопросы генезиса месторождений Западного Карамазара, который до сих пор является дискуссионным, и среди ученых нет единого мнения о происхождение полиметаллических месторождений. Несмотря на такой сложный вопрос автор на основании результатов исследования предыдущих исследователей Карамазара (А.Е. Ферсман, И.В. Дюгаев, Ю.А. Арапов, Ф.И. Вольфсон, З.А. Королёв, З.А.

Королёва, Е.Д. Карпова, Х.М. Абдуллаев, Т.М. Мацокина, В.А. Жариков, Д.С. Коржинский, В.С. Попов и др.) и собственных данных пришёл к выводу, что в Кансайском и Такелийском рудных полях оруденение происходило главным образом путём выполнения открытых трещин и пустот. Подчинённое значение имеют метасоматические процессы. В наиболее ранних стадиях сульфидного, карбонатного и сульфидно-кремнезёмного парагенетических минеральных ассоциаций развиты серицитизация, окварцевание, хлоритизация, карбонатизация и другие оклорудные изменения вмещающих пород. В заключительной карбонат-флюорит-баритовой стадии сколько-нибудь заметных оклорудных изменений не происходило. Все это свидетельствуют о средне- низкотемпературном гидротермальном процессе минералообразования. Вещественный состав, термобарогеохимические параметры образования минералов, структурно-текстурные особенности, оклорудные изменения вмещающих пород и другие особенности рудообразования свидетельствуют о гидротермальных условиях образования полиметаллических руд, которые автор связывает с данным процессом минералообразования с магмой, одним из дифференциатов которой и являются малые интрузии. Считает, что свинцово-цинковые месторождения этих площадей и малые интрузии являются дериватами одной родоначальной магмы и время их образования относится к концу верхнего палеозоя. Иначе говоря, полиметаллическое оруденение сформировалось после внедрения наиболее молодых

послекизылнуринских даек диабазовых порфиритов как Такелийского, так и Кансайского рудных полей.

В заключение автор подводит итоги проведенного исследования, формулирует основные выводы по минералогии, химическому составу минералов, термобарогеохимическим параметрам минералообразования, генезу полиметаллических месторождений, подтверждающих выдвинутую стадийность и генетическую модель образования полиметаллических руд Западного Карамазара. Сделанные автором выводы логично вытекают из представленного научного текста и все они обоснованы.

Диссертационная работа апробирована на различных конференциях международного и республиканского уровнях. Опубликованные работы соответствуют содержанию диссертации. Защищаемые положения обоснованы добрыми фактическими материалами. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы и достоверны.

Автореферат диссертации достаточно полно отражает основное содержание диссертации, соответствует основным ее положениям, характеризует результаты проведенного исследования.

Работа Ятимова С.Б. содержит научную новизну, является важной в теоретическом и практическом плане.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 25.00.11 - Геология, поиски и разведка твердых полезных

ископаемых, минерагения, а также требованиям, определенным ВАК при Президенте Республики Таджикистан о присуждении ученых степеней.

Диссертация Ятимова С.Б. представляет собой квалификационное, самостоятельное, завершенное исследование, в котором решена актуальная проблема, имеющая важное научно-практическое значение.

Отмечая высокое качество исследования и достоверность полученных результатов, вместе с тем следует указать на отдельные замечания рекомендательного характера, которые могут быть полезны для дальнейшей научной работы соискателя:

1. Автор обработал и проанализировал ряд опубликованных и не опубликованных работ в основном советского периода и не обращал внимание на новые зарубежные, российские и местные научные публикации;
2. У автора были все возможные, термобарогеохимические данные для определения размаха оруденения по месторождениям Кансайского и Такелийского рудных полей и их оценки рудоносности, но по неизвестным причинам это не было сделано;
3. В лабораторных условиях, вернее при термобарогеохимическим исследованиям, автором не оценены расхождения температур гомогенизации и гетерогенизации газово-жидких включений и поправка на температуры гомогенизации. В шестой главе диссертации практически нет этих данных;

4. Другой хороший шанс, который упустил автор, является обнаружение углекислых газов во флюидных включениях в кальците I генерации (страница 137), которое дает истинные данные о давлении флюидов. Можно было по этим включениям определить истинное давление минералообразующих растворов, но, к сожеланию, этого мы не видим в диссертации (в главе 6) Ятимова С.Б.

Однако отмеченные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе и не снижает уровня её научной новизны и практической значимости.

В целом, диссертационная работа Ятимова Содикджона Бакоходжаевича «Серебро в скарново-полиметаллических месторождениях Западного Карамазара» выполнена на высоком профессиональном уровне, отвечает всем требованиям пунктов Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 - Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Рецензент:

кандидат геолого-минералогических наук,
доцент кафедры геологии и разведки
полезных ископаемых
Таджикского национального университета

Сафаралиев Н.С.

Подпись Н.С. Сафаралиева заверяю
Начальник СЧ и УК ТНУ

Тавкиев Э.Ш.



Адрес: МФО 734025, Республика Таджикистан,
г. Душанбе, проспект Рудаки, 17
Мобильный телефон: +992 934-37-73-26
E-mail: chokadambulak@mail.ru