

Отзыв официального оппонента, к.х.н. Комарова Владислава Юрьевича

на диссертацию Романенко Александра Владимировича на тему
«Поведение структур К-кимрита ($\text{KAlSi}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$) и кокчетавита (KAlSi_3O_8) при
высоком давлении», представленную на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 –

«Минералогия, кристаллография.

Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Объектом представленной диссертации являются слоистые алюмосиликаты калия со специфической топологией кристаллической структуры, в основе которой лежат вдвоенные сетки алюмо- и кремнекислородных тетраэдров. Полости, имеющиеся в таких сетках, в свою очередь могут вмещать небольшие гостевые молекулы, позволяя образовывать разнообразные клатратные соединения. Большой интерес к таким алюмосиликатам со стороны геолого-минералогических наук обусловлен их нахождением в природе, и возможности их стабильного существования в условиях высоких давлений. Последнее позволяет рассматривать эти фазы как ранее не учтённые концентраторы воды и азота в условиях мантии Земли.

Целью диссертации является выявление особенностей кристаллохимии фаз с описанной выше топологией структур *кокчетавита* (KAlSi_3O_8) и *калиевого кимрита* (*К-кимрит*, $\text{KAlSi}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$), а также их азотсодержащих модификаций (включение гостевых молекул азота и аммиака) с акцентом на поведение структуры при давлениях до 20 ГПа, актуальных в контексте геологической роли этих фаз. Эксперименты, лежащие в основе диссертации были выполнены на достаточно высоком методическом уровне с задействованием методов рентгеновской дифрактометрии, спектроскопии КР и сканирующей электронной микроскопии.

Диссертация производит хорошее впечатление, хотя и содержит отдельные мелкие недочёты. Так, в тексте встречаются непонятные для неспециалиста

аббревиатуры (например, «Ky+Liq or Co+Liq» и «КПШ+H₂O» на рисунках 1 и 2, соответственно), недоопределенность при описании использованных веществ («из смеси мусковита и C₃H₆N₆», стр. 33; далее по тексту становится ясным, что C₃H₆N₆ – это меламин), редкие грамматические ошибки («из работы Болотина и соавт.», рисунок 6). Также, поскольку речь идёт об обработке нерутинных рентгенодифракционных экспериментов, возможно, в экспериментальной части стоило бы уделить больше внимания описанию редукции первичных данных и более аккуратному и полному оформлению конечных CIF-файлов.

Всё вышесказанное не влияет на высокое качество проделанной работы. Ниже подробно рассматриваются отдельные аспекты диссертации и делается заключение о соответствии её установленным критериям.

Актуальность избранной темы

Актуальность темы диссертации следует, во-первых, из резко увеличившегося в последние годы числа находок минерала *кокчетавита* в природных образцах при отсутствии однозначной интерпретации их генезиса, а во-вторых продиктована недавним открытием азотсодержащих форм *калиевого кимрита* в контексте проблемы транспорта азота в недрах Земли. Для решения обеих перечисленных проблем необходима достоверная информация о кристаллической структуре обсуждаемых фаз и характере их отклика на высокие давления и температуры, представленная и проанализированная соискателем в его диссертации.

Степень обоснованности научных положений и выводов

Приводимые в диссертации положения и выводы, касающиеся сравнительной кристаллохимии *кокчетавита* и *калиевого кимрита* при давлениях до 20 ГПа, а также её связи с характером гостевых молекул хорошо обоснованы с точки зрения классических концепций кристаллохимии и сделаны с учётом представительного

обзора ранее опубликованных данных по кристаллохимии соединений с топологически сходными структурами.

Достоверность научных положений и выводов

Достоверность положений и выводов диссертации базируется на использовании надёжных и хорошо воспроизводимых методов и подходов к исследованию структуры вещества (в том числе при высоких давлениях). В частности, в разделе «Методология и методы исследования» содержатся принципиальные детали синтеза образцов и пробоподготовки, проведения дифракционных измерений на монокристаллах и рентгеноструктурного анализа. Высокое (в контексте измерений при давлениях до 20 ГПа) качество дифракционных данных обеспечивалось выполнением измерений на источнике синхротронного излучения 3-го поколения PETRA-III.

Новизна научных положений и выводов

Все сформулированные в диссертации защищаемые положения обладают неоспоримой научной новизной, поскольку относятся к ранее не описанным особенностям кристаллической структуры и поведения при высоком давлении *кокчетавита* и *калиевого кимрита*. Также впервые была изучена высокотемпературная стабильность азотсодержащей формы калиевого кимрита.

Диссертационная работа «Поведение структур К-кимрита ($\text{KAlSi}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$) и кокчетавита (KAlSi_3O_8) при высоком давлении» *соответствует квалификационным требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 29.09.2013 № 842 (ред. От 16.10.2024, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025), в том числе:*

- в диссертации содержится решение научных задач, имеющих значение для развития геолого-минералогических наук

- диссертация содержит новые научные результаты и положения
- основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях в надлежащем количестве публикаций (четыре статьи в журналах «American Mineralogist», «Journal of Raman Spectroscopy» и «Physics and Chemistry of Minerals»)

Автор диссертационной работы, Романенко Александр Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Я, Комаров Владислав Юрьевич, автор отзыва, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

23 апреля 2025 г.

с.н.с. Лаборатории кристаллохимии ИНХ СО РАН,
к.х.н. В.Ю. Комаров



Подпись ЗАВЕРЯЮ
Уч. секретарь ИНХ СО РАН
О.А. Герасько
"23" 04 2025

