

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета о диссертации Гинги Виктории Александровны на тему:
«Кристаллохимия и свойства природных и синтетических ванадатов меди»,
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия,
геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертационная работа В. А. Гинги направлена на исследование кристаллохимических и физико-химических свойств оксованадат-хлоридов меди. Автором проведено около 150 синтезов образцов в системах $\text{CuO-V}_2\text{O}_5\text{-CuCl}_2$ и $\text{CuO-VO}_2\text{-As}_2\text{O}_5$ в вакуумированных кварцевых ампулах. Максимальные температуры синтеза составляли 600 и 650 °С. Методами газового транспорта и твердофазного синтеза получено и охарактеризовано шесть новых соединений, а именно, пять оксованадат-хлоридов и один ванадил арсенат меди. Ряд синтезированных оксованадат-хлоридов меди имеет природные аналоги, обнаруженные впервые в продуктах фумарол Второго шлакового конуса БТТИ. Особенностью оксосолей двухвалентной меди является наличие дополнительных атомов кислорода, образующих оксоцентрированные тетраэдры $[\text{OCu}_4]^{6+}$. При изучении магнитных свойств данный тетраэдр рассматривается как простейший фрустрированный блок.

Диссертация В. А. Гинги состоит из введения, четырех глав, заключения, списка цитируемой литературы из 358 (!) наименований и приложения. Объем диссертации (русскоязычного варианта) составляет 174 страницы.

В Главе 1, Литературном обзоре, приведены данные по кристаллохимии соединений Cu^{2+} и V^{4+} , а также их магнитным свойствам. Кратко охарактеризованы низкоразмерные магнитные системы, фрустрированные магнетики. В Главе 2 изложены методы синтеза соединений, перечислены используемые аналитические и численные методы исследования (последние с применением теории функционала плотности и квантового моделирования Монте-Карло). Магнитные свойства исследованы автором на поликристаллических образцах в диапазоне температур 1.8÷400 К с использованием SQUID-магнетометров, чувствительных к очень слабым магнитным полям, в ресурсном центре СПбГУ и Лаборатории Института экспериментальной физики Университета Аугсбурга. В Главе 3 с применением ИК-спектроскопии, дифференциального термического анализа рассмотрены кристаллохимические особенности минерала *фольбортита* $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ месторождения Тюя-Муюн (Киргизия). Глава 4, являющаяся наиболее объемной в диссертации, посвящена изучению кристаллохимических особенностей структуры и их взаимосвязи со свойствами новых синтезированных соединений. Прекрасно оформленные материалы Приложения позволяют составить полное представление о результатах экспериментов: приведены качественные фотографии реакционных ампул, синтезированных образцов, условия и результаты рентгеноструктурного анализа, результаты профильного анализа поликристаллических образцов, химического элементного анализа, ИК- и рамановской спектроскопии, значения коэффициентов тензора термического расширения.

Диссертация написана грамотным понятным языком и, в целом, оставляет самое замечательное впечатление. Защищаемые положения надежно обоснованы результатами исследований. Отдельно следует отметить высокий уровень публикаций. К настоящему моменту по результатам диссертации опубликовано пять статей, из которых две – в журнале первого квартала *Inorganic Chemistry* (ACS) в соавторстве с коллегами из Германии. В публикации 2022 года в журнале *Inorganic Chemistry*, посвященной газотранспортному синтезу ванадил-арсената меди $\text{Cu}(\text{VO})_2(\text{AsO}_4)_2$ и изучению его магнитных свойств, В. А. Гинга является первым автором. Основные результаты диссертации представлены автором на национальных и международных конференциях.

Диссертация Гинги Виктории Александровны на тему: «Кристаллохимия и свойства природных и синтетических ванадатов меди» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Гинга Виктория Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета

Д.г.-м.н., Профессор РАН,

Ведущий научный сотрудник ИГМ СО РАН

Беккер

Т. Б. Беккер

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ

ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ

ЖИПОВА

Е. Е.

18.10.2022 г.



Дата