

Отзыв научных руководителей на диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук Муртазоева Алишера Фахридиновича на тему «Смешанноанионные халькогениды переходных металлов: синтез, структура и свойства» по специальности 1.4.1 - Неорганическая химия

Муртазоев А.Ф. успешно окончил магистратуру факультета наук о материалах и выполнил квалификационную работу в нашей лаборатории. После этого он сразу поступил в очную аспирантуру этого факультета. Работа выполнялась им в течении почти 4 лет.

В ходе выполнения диссертационной работы Алишер Фахридинович показал профессиональный рост и проявил себя как вдумчивый и интересующийся специалист в области неорганического синтеза и дизайна новых соединений. В ходе выполнения работы им были применен широкий спектр современных методов исследования и характеристики неорганических фаз.

Целью представленной диссертационной работы является синтез и исследование малоизученных и новых смешанноанионных халькогенидов переходных металлов и установление взаимосвязи «состав – структура – свойство» в этом классе соединений.

В рамках данной работы аспиранту удалось впервые получить 20 новых соединений  $CdCu_2(SeO_3)_2Cl_2$ ,  $Cu_3TeO_3(SO_4)_2$ ,  $ACu_7TeO_4(SO_4)_5X$  ( $A = Na, K, Rb, Cs$ ;  $X = Cl, Br$ ),  $KZn_yCu_{7-y}TeO_4(SO_4)_5Cl$  ( $y \leq 4$ ),  $Co_3(SeO_3)(SeO_4)(OH)_2$ ,  $Ln_2(SeO_3)_{3-x}(SeO_4)_x \cdot 2H_2O$  ( $Ln = Nd, Eu, Y, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Yb$ ). Два из которых принадлежат новым структурным типам.

Методами монокристаллической и порошковой рентгеновской дифракции им установлены кристаллические структуры соединений  $CdCu_2(SeO_3)_2Cl_2$ ,  $Cu_3TeO_3(SO_4)_2$ ,  $ACu_7TeO_4(SO_4)_5X$  ( $A = Na, K, Rb, Cs$ ;  $X = Cl, Br$ ),  $Co_3(SeO_3)(SeO_4)(OH)_2$ ,  $Ln_2(SeO_3)_{3-x}(SeO_4)_x \cdot 2H_2O$  ( $Ln = Eu, Dy, Yb$ ) и уточнена структура  $Cu_9O_2(SeO_3)_4Cl_6$ .

Для синтезированных аспирантом  $Pb_2Cu_{10}(SeO_3)_4O_4Cl_7$ ,  $CdCu_2(SeO_3)_2Cl_2$ ,  $Cu_3TeO_3(SO_4)_2$ ,  $ACu_7TeO_4(SO_4)_5Cl$  ( $A = Na, K, Rb, Cs$ ),  $Co_3(SeO_3)(SeO_4)(OH)_2$  впервые проведены измерения полевых зависимостей намагниченности и удельной теплоёмкости в широком диапазоне температур. Определены температуры фазовых переходов и указаны типы магнитного упорядочения в вышеупомянутых соединениях.

На основе полученных экспериментальных и расчетных данных в работе Муртазоева А.Ф. установлена взаимосвязь «химический состав - кристаллическая структура – свойство» для ряда соединений ( $Pb_2Cu_{10}(SeO_3)_4O_4Cl_7$ ,  $CdCu_2(SeO_3)_2Cl_2$ ,  $Cu_3TeO_3(SO_4)_2$ ,  $ACu_7TeO_4(SO_4)_5Cl$  ( $A = Na, K, Rb, Cs$ ),  $Co_3(SeO_3)(SeO_4)(OH)_2$ ).

В ходе выполнения диссертации аспирант принимал участие в выполнении грантов РФФ 23-23-00205, РФФИ 20-03-00702 и мегагранта-проекта № 075-15-2021-604 "Функциональные квантовые материалы. Его научная работа была отмечена премией имени проф. Б.А. Поповкина для аспирантов в 2023 году.

По результатам проделанной работы Муртазов А.Ф. является соавтором 6 научных статей в международных журналах, индексируемых в Web of Science и Scopus, и 9 тезисов докладов на всероссийских и международных конференциях.

Стоит отметить, что Муртазов А.Ф. в ходе подготовки диссертации работы активно участвовал в педагогическом процессе на кафедре неорганической химии и ежегодно являлся соруководителем 2-3 курсовых работ студентов 1-го курса химического факультета МГУ

Высокий уровень проделанной работы и проявленная квалификация самостоятельного исследователя указывает на то, что Муртазов Алишер Фахридинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 - Неорганическая химия

к. х. н., доцент

*Бердонос*

Бердонос П.С.

д.х.н., профессор

*Долгих*

Долгих В.А.

