

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института неорганической химии имени А.В. Николаева

Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО

ПО ДИССЕРТАЦИИ Трифонова Вячеслава Александровича

НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 20 декабря 2017 г. №13

О присуждении Трифонову Вячеславу Александровичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Условия выращивания низкоградиентным методом Чохральского, состав и свойства кристаллов литий-цинкового и литий-магниевого молибдатов» в виде рукописи по специальности 02.00.04 – физическая химия (химические науки) принята к защите 11 октября 2017 г., протокол № 8 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), ФАНО (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 № 105/нк).

Соискатель Трифонов Вячеслав Александрович, 1985 года рождения, работает в технологической группе по выращиванию оксидных кристаллов в должности инженера 1-ой категорий. С 2009 по 2012 год обучался в очной аспирантуре ИНХ СО РАН. В 2008 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятский государственный университет» по специальности – химия.

Диссертация выполнена в Технологической группе по выращиванию оксидных кристаллов в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – кандидат технических наук Павлюк Анатолий Алексеевич работает в Технологической группе по выращиванию оксидных кристаллов ИНХ СО РАН в должности старшего научного сотрудника.

Официальные оппоненты:

– Аветисов Игорь Христофорович, гражданин России, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой химии и технологии кристаллов, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева, г. Москва;

– Кидяров Борис Иванович, гражданин России, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории нелинейных резонансных процес-

сов и лазерной диагностики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, в своем **положительном заключении**, утвержденном директором ИГМ СО РАН д.г.-м.н. Круком Николаем Николаевичем, подписанном д.т.н, ведущим научным сотрудником лаборатории роста кристаллов Исаенко Людмилой Ивановной указала, что: «...в целом работа В.А. Трифонова представляет собой законченное научное исследование, выполненное на достаточно высоком уровне. Диссертация и автореферат хорошо оформлены, содержат необходимые иллюстрации и ссылки на литературные источники. Автореферат достаточно информативен и отражает основное содержание и выводы диссертации. Полученные данные опубликованы в 6 публикациях в рецензируемых научных изданиях, а также были представлены на 7 российских и международных конференциях. По результатам выполненной работы получен патент на изобретение «Способ выращивания монокристаллов $\text{Li}_2\text{Mg}_2(\text{MoO}_4)_3$ ». Все вышеизложенное позволяет заключить, что квалификационная работа «Условия выращивания низкоградиентным методом Чохральского, состав и свойства кристаллов литий-цинкового и литий-магниевого молибдатов» по актуальности, научной новизне, методическому уровню и практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор В.А. Трифонов заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия». Отзыв заслушан и одобрен в качестве официального на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН) 23 ноября 2017 года (протокол № 15 от 23.11.2017 г.).

По теме диссертации соискатель имеет 6 статей, из них 3 опубликованы в рецензируемых российских изданиях, входящих в международную базу научного цитирования Web of Science и 3 – опубликованы в рецензируемых российских журналах из списка, рекомендуемых ВАК РФ. Общий объем опубликованных работ составляет 29 стр. (1.8 печ. л.), 7 работ опубликованы в материалах конференциях; публикаций в электронных научных изданиях нет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Надолинный В.А., Павлюк А.А., Рядун А.А., Трифонов В.А., Солодовников С.Ф., Солодовникова З.А., Золотова Е.С., Плюснин В.Ф., Рахманова М.И., Богуславский Е.Г. Влияние примесных ионов переходных металлов на люминесцентные свойства кристаллов $\text{Li}_2\text{Zn}_2(\text{MoO}_4)_3$ // Функциональные материалы. – 2011. – Т. 18– № 3. – С 368-374.

2. Трифонов В.А., Павлюк А.А., Горбаченя К.Н., Ясюкевич А.С., Кулешов Н.В. Выращивание и спектроскопические характеристики кристаллов $\text{Li}_2\text{Mg}_2(\text{MoO}_4)_3$ и $\text{Li}_2\text{Mg}_2(\text{MoO}_4)_3:\text{Co}^{2+}$ // Неорг. материалы – 2013. – Т.49. – №5. – С. 544-547.

3. Трифонов В.А., Рядун А.А., Надолинный В.А., Павлюк А.А., Рахманова М.И. Структура и свойства кристаллов $\text{Li}_{2-2x}\text{Mg}_{2+x}(\text{MoO}_4)_3$ активированных ионами меди // Журн. структур. химии. – 2016. – Т.57. – № 3. – С. 488-491.

На автореферат диссертации поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные, 4 – с замечаниями, 3 – без замечаний. Отзывы поступили от: *д.т.х., академика НАН Украины, профессора Б.В. Гринева*, главного научного сотрудника Отдела технологий выращивания монокристаллов Института сцинтилляционных материалов НАН, Украина(г. Харьков); *д.т.н. А.Б. Каплуна* главного научного сотрудника и *д.ф.-м.н. А.Б. Мешалкина* ведущего научного сотрудника лабораторий термодинамики веществ и материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск); *к.ф.-м.н. С.М. Ватника* старшего научного сотрудника, заведующего сектором твердотельных лазерных систем с диодной накачкой Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск); *д.х.н. Е.Г. Хайкиной* заведующей Лабораторий оксидных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Байкальского института природопользования Сибирского отделения Российской академии наук (г. Улан-Удэ); *д.х.н., профессор Базаровой Ж.Г.* главного научного сотрудника и *д.х.н., доцента Базарова Б.Г.* ведущего научного сотрудника лаборатории оксидных систем ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН (г. Улан-Удэ); *к.ф.м.н. В.М. Крымова* старшего научного сотрудника Лабораторий физики профилированных кристаллов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук (г. Санкт-Петербург); *д.х.н, лауреат Государственной премии СССР Калашник О.Н.*, начальник НПЛ-280 АО «НИИ МВ» (г. Зеленоград).

Большинство замечаний к автореферату носят уточняющий характер. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа В.А. Трифонова полностью соответствует требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а её автор В.А. Трифонов заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в области физико-химических процессов, протекающих при выращивании кристаллов неорганических соединений. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- *определена* растворимость $\text{Li}_2\text{Zn}_2(\text{MoO}_4)_3$ в расплавах Li_2MoO_4 , $\text{Li}_2\text{O}\cdot 2\text{MoO}_3$, $\text{Li}_2\text{O}\cdot 3\text{MoO}_3$ и MoO_3 и пробными опытами по кристаллизации установлено, что наиболее подходящим для выращивания кристаллов литий-цинкового молибдата является раствор в расплаве Li_2MoO_4 в области концентраций 5–50 мол. % Li_2MoO_4 .

- *определена* растворимость $\text{Li}_2\text{Mg}_2(\text{MoO}_4)_3$ в расплавах Li_2MoO_4 , $\text{Li}_2\text{O}\cdot 2\text{MoO}_3$ и пробными опытами по кристаллизации установлено, что наиболее подходящим для выращивания кристаллов литий-магниевого молибдата является раствор в расплаве Li_2MoO_4 при концентрациях 30–50 мол. % Li_2MoO_4 .

- *определены* оптимальные составы и параметры роста из растворов в расплаве Li_2MoO_4 низкоградиентным методом Чохральского оптически однородных кристаллов $\text{Li}_{2-2x}\text{Zn}_{2+x}(\text{MoO}_4)$ (LMM) и $\text{Li}_{2-2x}\text{Mg}_{2+x}(\text{MoO}_4)_3$ (LMM) сантиметровых размеров – как недопированных, так и допированных ионами Co^{2+} , Fe^{3+} , Ce^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} , Ti^{4+} .

- по данным ЭПР определены электронные состояния примесных ионов Cu^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Ti^{4+} , введенных в кристаллы LZM и LMM, и показано, что они входят в октаэдрические позиции.

- *установлено*, что за люминесцентные свойства кристаллов LZM и LMM, допированных ионами переходных металлов, отвечают катионные вакансии, а интенсивность люминесценции зависит от концентрации и зарядового состояния иона переходного металла.

- по результатам исследований люминесценции, сцинтилляционного и болометрического отклика при низких температурах впервые показана возможность применения кристаллов LMM в качестве материалов для криогенных сцинтилляционных болометров.

Практическая значимость работы:

Найдены условия выращивания кристаллов LZM и LMM низкоградиентным методом Чохральского из растворов в расплавах Li_2MoO_4 , которые можно использовать для получения оптически однородных кристаллов этих соединений сантиметровых размеров, в том числе допированных ионами Co^{2+} , Fe^{3+} , Ce^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} , Ti^{4+} . Получен патент на способ выращивания кристаллов LMM № 2487968, бюллетень изобретения № 20 2013г.

Проведенные исследования свойств кристаллов LZM и LMM показывают возможность создания на их основе новых люминесцентных и сцинтилляционных материалов. Сильная зависимость интенсивности люминесценции кристаллов LZM и LMM от концентрации катионных вакансий, ионов переходных металлов и их зарядов позволяет управлять свойствами этих материалов путем направленного изменения химического состава.

Степень достоверности результатов исследований. Достоверность результатов данной диссертационной работы определяется воспроизводимостью ростовых экспериментов (выращиванием 2–3-х кристаллов подряд с неизменным оптическим качеством), надежностью и точностью использованных методик и оборудования, применением комплекса различных современных и хорошо известных физико-химических методов исследования. Полученные различными методами данные не противоречат друг другу. Основные результаты исследований были представлены на российских и международных конференциях и опубликованы в научных журналах.

Личный вклад автора заключался в непосредственном участии в постановке задач диссертации, разработке плана исследования, подготовке и самостоятельном проведении и оптимизации ростовых экспериментов, подготовке образцов для физико-химических исследований. Анализ полученных результатов, подготовка публикаций по теме диссертации, формулировка выводов выполнены совместно с научным руководителем и соавторами.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на заседании 20 декабря 2017г., протокол №13 пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой развиваются подходы к выращиванию оптически однородных кристаллов двойных молибдатов LZM и LMM сантиметровых размеров низкоградиентным методом Чохральского, допировании полученных кристаллов ионами переходных металлов и их комплексное исследование. Принято решение присудить Трифонову Вячеславу Александровичу ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 27 (двадцати семи) человек, из них 14 (четырнадцать) докторов наук по специальности 02.00.04 – физическая химия, участвовавших в заседании и голосовании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 25 (двадцать пять), против присуждения учёной степени – 1 (один), недействительных бюллетеней – 1 (один).

Председатель диссертационного совета
чл.-к. РАН

Федин Владимир Петрович

Ученый секретарь диссертационного совета
д.ф.-м.н.

Надолинный Владимир Акимович

20.12.2017 г.