

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 1.4.01.01
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «26» сентября 2024 г. № 14

о присуждении **Пискайкиной Марии Михайловне**, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «**Синтез и свойства Na-, Mg-, Zn-, Y-допированных титанатов висмута со структурой типа пирохлора**» по специальности **1.4.4. Физическая химия** принята к защите диссертационным советом УрФУ 1.4.01.01 27 июня 2024 г. протокол № 10.

Соискатель, **Пискайкина Мария Михайловна**, 1985 года рождения, в 2007 г. окончила ГОУ ВПО «Сыктывкарский государственный университет» по специальности «Химия»; в 2017 году – заочную аспирантуру ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» по специальности 02.00.01 Неорганическая химия; была прикреплена в качестве экстерна к ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина» по направлению 04.06.01 Химические науки (Физическая химия) с 20.03.2017 по 30.06.2017 для сдачи кандидатского экзамена; работает в должности старшего преподавателя кафедры химии, химических технологий, экологии и техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».

Диссертация выполнена на кафедре химии, химических технологий, экологии и техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент **Пийр Ирина Вадимовна**, Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» – обособленное

подразделение Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар), лаборатория керамического материаловедения, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Бурмистров Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», кафедра химии твердого тела и нанопроцессов, профессор;

Красненко Татьяна Илларионовна, доктор химических наук, профессор, ФГБУН Институт химии твердого тела УрО РАН (г. Екатеринбург), лаборатория оксидных систем, главный научный сотрудник;

Чежина Наталья Владимировна, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра общей и неорганической химии, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации – 22 работы, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, из них 2 статьи, входящие в международные реферативные базы данных и системы цитирования Scopus и WoS. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации 2.9 п.л. / 1.8 п.л. – авторский вклад.

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1 **Пискайкина, М.М.** Синтез и свойства твердых растворов титанатов висмута со структурой пирохлора / М.С. Королева, И.В. Пийр, В.А.Белый // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2015. – Т. 21. – № 1. – С. 22–25. 0.25 п.л. / 0.15 п.л.

2. Краснов, А.Г. Синтез и свойства допированных Sc, Mg титанатов висмута со структурой пирохлора / А.Г. Краснов, **М.М. Пискайкина**, И.В. Пийр // Журнал общей химии. – 2016. – Т. 86. – № 2. – С. 177–184. 0.4 п.л. / 0.28 п.л.; на англ. Krasnov, A.G. Synthesis and properties of Sc- and Mg-doped bismuth titanates with the pyrochlore structure / A.G. Krasnov, I.V. Piir, **M.M. Piskaikina** // Russian journal

of general chemistry. – 2016. – V. 86. – № 2. – P. 205–212. 0.4 п.л. / 0.28 п.л. (Scopus, Web of Science).

3. Краснов, А.Г. Протонная проводимость в In, Mg-допированных титанатах висмута со структурой типа пирохлора / А.Г. Краснов, **М.М. Пискайкина**, И.В. Пийр // Химия в интересах устойчивого развития. – 2016. – Т. 24. – № 5. – С. 687–692. 0.3 п.л. / 0.24 п.л.

4. Krasnov, A.G. The conductivity and ionic transport of doped bismuth titanate pyrochlore $\text{Bi}_{1.6}\text{MxTi}_2\text{O}_{7.8}$ (M – Mg, Sc, Cu) / A.G. Krasnov, I.V. Piir, M.S. Koroleva, N.A. Sekushin, Y.I. Ryabkov, M.M. Piskaykina, V.A. Sadykov, E.M. Sadovskaya, V.V. Pelipenko, N.F. Ereemeev // Solid State Ionics. – 2017. – V. 302. – P. 118–125. 0.4 п.л. / 0.2 п.л. (Scopus, Web of Science).

На автореферат поступило 6 положительных отзывов: от заведующей отделом «Интеллектуальных материалов и нанотехнологий» Научно-исследовательского института физики Южного федерального университета, д.ф.м.н., профессора **Резниченко Ларисы Андреевны** (г. Ростов-на-Дону), заместителя директора по научной работе ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, д.х.н. **Тарасовой Наталии Александровны** (г. Екатеринбург); заведующего лабораторией кинетики ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, д.х.н. **Осинкина Дениса Алексеевича** и старшего научного сотрудника лаборатории кинетики ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, к.х.н. **Антоновой Екатерины Павловны** (г. Екатеринбург); ведущего научного сотрудника лаборатории технологий ионообменных мембран ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», к.х.н. **Стопорева Андрея Сергеевича** (г. Долгопрудный); профессора кафедры нанотехнологии ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», д.ф.м.н., профессора **Рудской Анжелы Григорьевны** (г. Ростов-на-Дону); главного научного сотрудника лаборатории новых неорганических материалов ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, член-корреспондента РАН, д.х.н., профессора **Гусарова Виктора Владимировича** и

и.о. научного сотрудника лаборатории новых неорганических материалов ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, к.х.н., доцента **Проскуриной Ольги Венедиктовны** (г. Санкт-Петербург).

Отзывы содержат следующие критические замечания и вопросы: о влиянии концентрации и природы допанта, температуры, среды на транспортные характеристики полученных титанатов висмута (Тарасова Н.А., Осинкин Д.А., Антонова Е.П.), об области гомогенности формирования твердых растворов титаната висмута и термической стабильности полученных соединений (Стопорев А.С.), о зависимости электрофизических свойств от фазового состава (Рудская А.Г.), о влиянии пористости на электрические свойства изученных оксидов (Гусаров В. В., Проскурина О. В.).

Выбор официальных оппонентов обосновывается компетентностью Бурмистрова В.А., Красненко Т.И., Чежиной Н.В. в области физической химии, химии твердого тела, строения вещества и электрофизических явлений, а именно их научными достижениями при изучении структурных, термодинамических и транспортных свойств оксидных соединений, что подтверждается публикациями в высокорейтинговых научных журналах.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата **химических** наук соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ и является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований, содержится решение задачи по установлению закономерностей влияния атомов допантов на строение, термическую стабильность, электрические, оптические и транспортные свойства допированных титанатов висмута со структурой типа пирохлора, что имеет весомое значение для развития физической химии, химии твердого тела и неорганического материаловедения.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, структурные части работы взаимосвязаны и логично дополняют друг друга, выводы сделаны на основе достоверных экспериментальных данных,

которые не противоречат известным научным закономерностям. Положения, выносимые на защиту, содержат **новые научные результаты** и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

– Установлены области формирования твердых растворов титаната висмута со структурой типа пирохлора: $\text{Bi}_{1.6}\text{M}_x\text{Ti}_2\text{O}_{7-\delta}$ ($\text{M} - \text{Na, Mg, Zn}$; $0.05 \leq x(\text{Na}) \leq 0.1$; $0.05 \leq x(\text{Mg, Zn}) \leq 0.20$), $\text{Bi}_{1.3}\text{Y}_{0.5}\text{Ti}_2\text{O}_{7-\delta}$.

– Предложены модели распределения атомов натрия, магния, цинка, иттрия по кристаллографическим позициям структуры пирохлора в допированных титанатах висмута.

– Получены новые данные об оптических и электрофизических свойствах титанатов висмута со структурой пирохлора, допированных атомами натрия, магния, цинка, иттрия.

– Установлена зависимость общей проводимости допированных атомами натрия, магния, цинка, иттрия титанатов висмута со структурой пирохлора от концентрации допанта, температуры, среды, выявлена протонная проводимость.

– Выявлены возможные механизмы диэлектрической релаксации и проводимости допированных натрием, магнием, цинком, иттрием титанатов висмута со структурой пирохлора.

Результаты, полученные в работе, дополняют имеющиеся сведения о допированных титанатах висмута. Натрий-, магний-, цинк-, иттрий-содержащие титанаты висмута со структурой пирохлора обладают хорошими диэлектрическими свойствами, и могут быть полезны для применения в области электроники: создание высокочастотных конденсаторов для электронных приборов нового поколения, а также в качестве изолирующего слоя для (металл-оксид-полупроводник)-транзисторов. Ионная проводимость соединений дает основание для целенаправленного изучения их в качестве материалов для электрохимических приложений (мембраны, датчики) в области энергетики.

Диссертация является комплексным исследованием по актуальной проблеме научного обоснования разработки материалов для современной электроники – высокочастотных керамических и накопительных конденсаторов для

динамической памяти с произвольным доступом (DRAM) и других приложений. Представленные результаты и научные выводы о строении, оптических и электрических свойствах термостабильных допированных цинком, магнием, натрием и иттрием титанатов висмута со структурой типа пирохлора способствуют расширению современных представлений физической химии, химии твердого тела, кристаллохимии о взаимосвязи между химическим составом, строением, катионным распределением и функциональными свойствами веществ.

На заседании 26 сентября 2024 г. диссертационный совет УрФУ 1.4.01.01 принял решение присудить **Пискайкиной М.М.** ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 1.4.01.01 в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного
совета УрФУ 1.4.01.01

Черепанов
Владимир Александрович

Ученый секретарь диссертационного
совета УрФУ 1.4.01.01

Аксенова
Татьяна Владимировна

26.09.2024

