

ОТЗЫВ **научного руководителя**

на диссертационную работу Александровой Инги Андреевны «Межфазные взаимодействия в оксидных гетерогенных мультиферроичных системах как критерий эффективности магнитоэлектрического преобразования», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия

Александрова И. А. в 2019 г. окончила химический факультет Южного федерального университета по специальности «Фундаментальная и прикладная химия» с присвоением квалификации «Химик. Преподаватель химии» и по окончании курса обучения в 2019-2023 гг. обучалась в очной аспирантуре химического факультета ЮФУ. Учебу в университете Александрова И. А. успешно совмещала с работой на кафедре общей и неорганической химии ЮФУ, в период с 2014 по 2022 г. в должности лаборанта, а с 2022 г. по настоящее время в должности ассистента кафедры. Преподавательская деятельность Александровой И. А. включает в себя проведение лабораторных занятий по дисциплине «Неорганическая химия» и практических занятий по дисциплине «Строение атома и химическая связь» со студентами бакалавриата и специалитета химического факультета, практикумов по общей и неорганической химии со студентами Академии биологии и биотехнологии, Института наук о Земле. Она осуществляет руководство проектными и выпускными квалификационными работами студентов химфака, а также является руководителем студенческой научно-исследовательской лаборатории «Умные неорганические материалы», активно занимается профориентационной работой со школьниками.

Представленная к публичной защите диссертационная работа Александровой И. А. выполнена в соответствии с приоритетным направлением 1.4.2. «Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов» Программы фундаментальных и поисковых научных исследований в Российской Федерации на 2021 - 2030 годы, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 31.12.2020 г. №3684-р (разделы 1.4.2.1. «Фундаментальные основы получения новых металлических, керамических и углеродсодержащих композиционных материалов» и 1.4.2.3. «Физико-химические основы синтеза функциональных материалов для различных областей современной техники») и является продолжением проводимых на кафедре общей и неорганической химии ЮФУ исследований в области межфазных взаимодействий в оксидных гетерогенных мультиферроичных системах. Интерес к подобным системам обусловлен новыми возможностями, которые открывает их применение в различных устройствах, принцип действия которых заключается во взаимном преобразовании магнитной и электрической энергии и которые могут стать платформой для принципиально нового энергоэкономичного поколения приборов и устройств вычислительной техники,

энергетики, сенсорики, экологии, интеллектуальных систем мониторинга в инженерных, технологических, транспортных, биомедицинских и других областях. Таким образом, актуальной материаловедческой задачей является разработка высокоэффективных мультиферроиков различного назначения.

В рамках диссертационной работы Александровой И. А. получены и комплексно исследованы ранее не описанные в литературе магнитоэлектрические композиционные материалы на основе высокоэффективных свинецсодержащих и бессвинцовых пьезоэлектриков (ниобат лития-натрия-калия, титанат натрия-висмута, цирконат-титанат бария-кальция, цирконат-титанат свинца) и железиттриевого граната (системы (1), (2), (3)); модифицированного феррита никеля (системы (4) и (5)) и модифицированного гексаферрита свинца (система (6)); получена новая, ранее неизвестная, информация о межфазных взаимодействиях в указанных системах с идентификацией продуктов и кинетических особенностей их образования в ходе высокотемпературной обработки; на примере системы (4) обосновано влияние ряда факторов (снижение температуры спекания за счет использования тонкодисперсных порошков компонентов, синтезированных специально разработанными для этого гель-методами, введение стеклообразующей добавки, варьирование гранулометрического состава пьезокомпонента и нек. др.) на свойства магнитоэлектрической керамики; оптимизированы составы и технологические условия получения композитов, по эффективности магнитоэлектрического преобразования не уступающих (каждый в своем классе), а по пьезопараметрам в ряде случаев даже несколько превосходящих описанные в литературе наиболее высокоэффективные двухфазные аналоги. Перспективность применения разработанных композиционных материалов в качестве чувствительных элементов датчиков магнитных полей подтверждена в экспериментальном устройстве, разработанном в ООО «Галомедтех».

Александрова И. А. является автором и соавтором 15 научных работ, в том числе 4 статей в рецензируемых научных журналах 1 и 2 квартилей, включенных в международные наукометрические базы данных Scopus и Web of Science. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях и симпозиумах, что отражено в тезисах 11 докладов, опубликованных в сборниках трудов.

За время выполнения диссертационного исследования Инга Андреевна проявила целеустремленность, заинтересованность, творческий подход к решению поставленных задач, трудолюбие, способность к обобщению и критическому анализу информации по теме исследования, освоила комплекс современных физико-химических методов исследования неорганических твердофазных материалов, в том числе керамических материалов, включающих в себя пьезоэлектрическую составляющую, приобрела опыт исследования магнитных и магнитоэлектрических параметров двухфазных мультиферроичных систем. Александрова И. А. является высококвалифицированным специалистом в области экспериментальной и теоретической неорганической химии, владеет методиками

твердофазного и низкотемпературного синтеза оксидных пьезоэлектрических и магнитных неорганических материалов и композитов на их основе, а также способами изучения их состава и свойств с применением современных методов исследования и сложного оборудования.

Считаю, что диссертационная работа Александровой И. А. «Межфазные взаимодействия в оксидных гетерогенных мультиферроичных системах как критерий эффективности магнитоэлектрического преобразования» представляет собой законченное научное исследование, соответствует требованиям, предъявляемым Положением о присуждении ученых степеней к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

Научный руководитель,
доктор химических наук,
заведующий кафедрой
общей и неорганической химии
химического факультета ФГАОУ ВО
«Южный федеральный университет»

23 октября 2024 г.

Лисневская Инна Викторовна

Подпись д.х.н., заведующего кафедрой общей и неорганической химии
Лисневской И. В. заверяю

Декан химического факультета

Е.А. Распопова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»
344006 г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42,
e-mail: liv@sfedu.ru, телефон: 8 (863) 297-51-51

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись Лисневской И.В.

ЗАВЕРЯЮ:

Специалист по управлению персоналом
1 категории Шаурам С.П.
«24» октября 2024 г.

