

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лисневской Инны Викторовны  
«Мультиферроичные гомо- и гетерофазные оксидные системы: способы получения,  
межфазные взаимодействия, электрофизические и магнитоэлектрические свойства»,  
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук  
по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Проблема, которой посвящена диссертационная работа, без сомнения, весьма актуальна как с научной, так и с прикладной точки зрения. Взаимосвязь пьезоэлектрических и магнитных свойств в мультиферроичных системах обуславливает специфический круг эффектов, свойственных им. В рамках рассматриваемой диссертационной работы подробно обсуждается магнитоэлектрический эффект, сущность которого заключается в преобразовании энергии переменного магнитного поля в электрические сигналы. Этот принцип может быть положен в основу функционирования различных приборов и устройств, а реализация его на уровне материала открывает принципиально новые возможности в электронном приборостроении. Поэтому очевидна необходимость разработки мультиферроичных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Автором довольно убедительно обоснован интерес к двухфазным мультиферроичным системам – композиционным материалам типа пьезоэлектрик-феррит, в связи с чем основное внимание в работе уделено именно им. Сложность изготовления качественных композиционных материалов заключается в том, что при высокотемпературном обжиге нарушается состав исходных фаз, что в конечном итоге приводит к ухудшению свойств композитов. Ценность и во многом уникальность проведенных исследований заключается в детальном изучении вопросов химических межфазных взаимодействий в двухфазных мультиферроичных системах. В целях уменьшения межфазного взаимодействия автором изучено влияние изменения состава композитов, легирования акцепторными добавками, введения легкоплавких компонентов, предварительного обжига материалов и других факторов на свойства магнитоэлектрических композитов различных типов связности, определен круг пьезоматериалов, наиболее эффективных в смесевых, слоистых и стержневых магнитоэлектрических композитах, выявлена корреляция между магнитоэлектрической и пьезоэлектрической чувствительностью слоистых и стержневых композитов.

Известно, что одновременное сочетание свойств сегнетоэлектриков и ферромагнетиков встречается у широкого круга однофазных веществ, но лишь некоторые из них проявляют свои свойства в диапазоне комнатных температур, что особенно важно в прикладном аспекте. В работе получены новые данные о высокотемпературных мультиферроиках со структурами перовскита и Ауривиллиуса, представляющие несомненный научный интерес.

Следует признать, что представленные в работе двухфазные мультиферроичные материалы имеют достаточно высокий, а в ряде случаев рекордный среди оксидных систем, коэффициент магнитоэлектрического преобразования  $\Delta E/\Delta H$  и вполне пригодны для прикладных целей. Перспективность применения разработанных композиционных материалов в качестве чувствительных элементов датчиков магнитных полей подтверждена в экспериментальных устройствах, разработанных в научно-образовательном центре «Магнитоэлектрические материалы и устройства» МИРЭА (г. Москва) и ООО «Пьезооксид» (г. Ростов-на-Дону). Практическая ценность проведенных исследований состоит также в разработанных оригинальных технологиях получения высокоэффективных смесевых и стержневых композитов, которые могут быть использованы в серийном производстве. Впервые предложен лабораторный способ получения стержневых композитов для образцов, применяемых в исследовательских целях. Разработаны

низкотемпературные золь-гель-методы синтеза магнитных, мультиферроичных и пьезоэлектрических материалов.

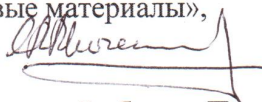
По содержанию автореферата имеется небольшое замечание. В композиционных материалах связь между электрической и магнитоотрицательной компонентами имеет механическую природу, поэтому эффективность магнитоэлектрического преобразования должна существенным образом зависеть от упругих характеристик фаз гетероструктуры. На мой взгляд, в автореферате недостаточно четко отслеживается этот фактор.

Исходя из содержания автореферата и принимая во внимание объем и уровень публикаций, полагаю, что представленная к защите диссертационная работа полностью отвечает требованиям ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор Лисневская И.В. заслуживает присвоения ей ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.01 – «неорганическая химия».

10.04.2017

*Я согласен на обработку моих персональных данных.*

Доктор химических наук (спец. 02.00.04 – физическая химия),  
профессор (спец. 02.00.04 – физическая химия),  
ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова»,  
НИИ «Нанотехнологии и новые материалы»,  
вед. инженер



Митченко Сергей Анатольевич

346428, г.Новочеркасск, Ростовской обл. ул. Просвещения, 134  
E-mail: samit\_RPt@mail.ru

Подпись д.х.н., профессора Митченко С.А. заверяю:

Ученый секретарь

Холодова Н.Н.

