

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации

Павелко Алексея Александровича

«Фазовые превращения, пьезорезонансные и релаксационные явления в сегнетоактивных средах со структурой типа перовскита»,
представленную им на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности

1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Актуальность темы диссертации

Развиваемое в работе одно из направлений физики неупорядоченных систем, связанное с изучением процессов, происходящих в так называемых сегнетоэлектриках - релаксорах, – актуальнейшая и наиболее динамично формирующаяся область современной физики конденсированного состояния. В настоящее время интерес к подобным неупорядоченным (на всех масштабах – от атомного до макроскопического) средам значительно возрос, и это продиктовано не только практическими потребностями, использующими уникальные свойства этих неординарных объектов, но и возможностями открытия новых эффектов и явлений, свойственных им. Чему, вообще говоря, и посвящена представленная диссертация. Кроме того, проведение исследований, предпринятых соискателем и направленных на выявление закономерностей изменения различных электрических свойств сегнетоактивных перовскитных соединений и твердых растворов, определяемых возникновением и эволюцией разнотипных полярных состояний, локальных областей и кластеров, является актуальной физической задачей как с точки зрения выяснения механизмов фазовых превращений в указанных объектах, так и для построения общей теории кинетики различного рода структурных неустойчивостей в не полностью упорядоченных и сильно неупорядоченных системах с особыми электрическими свойствами.

В силу вышесказанного актуальность темы диссертации Павелко А. А. «Фазовые превращения, пьезорезонансные и релаксационные явления в сегнетоактивных средах со структурой типа перовскита» не вызывает

сомнений, что подтверждается также её поддержкой Федеральной целевой программой, Государственным заданием РФ, грантами Президента РФ и различных научных фондов.

Структура и краткое содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, 7 разделов, заключения, списка цитируемой литературы из 321 наименования, двух приложений, включая 167 рисунков и 15 таблиц, изложенных на 286 страницах.

Введение, первый и второй разделы диссертации посвящены описанию цели и задач исследования, также в них обосновывается актуальность темы, определены объекты исследования и приведено физико-химическое обоснование их выбора, показаны научная новизна и практическая значимость полученных результатов, представлены основные научные положения, выносимые на защиту (введение). О современном состоянии проблемы, основных научных направлениях и научных коллективах, занимающихся ими в области физики неупорядоченных систем, рассказано в первом разделе, а во втором – автор описывает методы изготовления и диагностики объектов исследования.

Несомненным достоинством второго раздела является описание авторской экспериментальной методики – резонансной пьезоэлектрической импеданс - спектроскопии, которая позволяет исследовать динамику и эволюцию полярных областей в сегнетоэлектриках - релаксорах и родственных материалах, а также подробно изучать физические явления, сопровождающие, в том числе, необратимые процессы, изменяющие полярные состояния объектов при переходе от слабых к сильным полям.

В третьем, четвертом, пятом и шестом разделах диссертации представлены результаты проведенных автором экспериментальных работ, составивших основу доказательства научных положений, выносимых на защиту. В седьмом разделе диссертант описывает созданные на основе проведенных исследований новые высокоэффективные материалы для различных применений в электронике и электротехнике, защищенные рядом

охранных документов, что подтверждает несомненную научно-практическую значимость работы.

Достоверность и обоснованность научных результатов и выводов диссертации обеспечена **корректным применением** комплекса взаимодополняющих методов и методик экспериментального исследования, адекватных целям и задачам диссертации, привлечением обширного экспериментального материала и его качественным и количественным анализом.

В Заключении автором перечислены основные результаты проведенных исследований.

Автореферат диссертации в полной мере отражает её содержание, а перечисленные научные мероприятия (конференции, симпозиумы, конгрессы, семинары) различного уровня (международного, всероссийского) показывают, насколько детально и всесторонне апробированы основные результаты, полученные автором в ходе выполнения исследований. Об этом же свидетельствуют и более трёхсот публикаций автора по теме диссертации, в том числе, 7 глав в зарубежных монографиях, индексируемых в БД Scopus; 34 статьи в рецензируемых журналах, индексируемых в БД Web of Science и Scopus; 18 статей в журналах, входящих в БД RSCI на платформе WoS; 20 статей – из БД РИНЦ, 28 охранных документов на РИД'ы, включая 4 патента РФ на новые технические решения, а также статьи и тезисы докладов в многочисленных сборниках трудов/материалов конференций.

Тем не менее, диссертация не лишена недостатков:

1. В разделе, где описывается разработанный метод резонансной пьезоэлектрической импеданс-спектроскопии представлена лишь эквивалентная схема исследуемого образца, а схема измерительного стенда, на котором проводились пьезорезонансные исследования – отсутствует.
2. В третьем разделе приведены зависимости параметров закона Фогеля-Фулчера от концентрации для твердых растворов системы PMN-PT. Для магнониобата свинца проводились аналогичные исследования при

различных смещающих напряжениях, но данных о полевых зависимостях соответствующих параметров в работе не представлено.

3. Из текста работы не совсем понятно, что подразумевается под состоянием кластеризации ромбической и ромбоэдрической фаз, возникновением которого объясняется обнаруженная с помощью пьезорезонансных исследований линия высокотемпературных фазовых переходов в системе цирконата-титаната свинца?
4. В работе встречаются термины, определение которым в тексте дано недостаточно полно. В частности, непонятно значение термина «когерентность» в контексте вкрапления кластеров в матричную фазу цирконата-титаната свинца (научное положение № 3).
5. В разделе, посвященном исследованиям феррониобата свинца, модифицированного литием, упоминаются дефектные диполи, роль которых существенна при формировании макроскопических свойств данного объекта. Что собой представляют эти диполи?
6. Научное положение № 6 сформулировано слишком расплывчато: о том, какие именно материалы созданы, можно узнать, только подробно изучив соответствующий раздел диссертации.

Приведенные замечания не затрагивают ценности основных результатов работы, не снижают значимость проведенных исследований.

По моему мнению, диссертация **Павелко А. А.** «Фазовые превращения, пьезорезонансные и релаксационные явления в сегнетоактивных средах со структурой типа перовскита» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненном автором на высоком научном уровне, который в целом можно охарактеризовать, как важное научное достижение в предметной области физики конденсированного состояния вещества. Научные положения, выносимые на защиту, представляют собой оригинальный научный результат, характеризующийся новизной и научной значимостью, а также являющийся решением актуальной научной проблемы. Тема и содержание диссертации Павелко А. А. **соответствуют** формуле Паспорта научной специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния и направлениям исследования 1-3 и 6.

Диссертация «Фазовые превращения, пьезорезонансные и релаксационные явления в сегнетоактивных средах со структурой типа перовскита» соответствует критериям действующего «Положения о присуждении учёных степеней в ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», а её автор – Павелко Алексей Александрович – заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

27.11.2023

Даю согласие на обработку своих персональных данных:

 Коледов Виктор Викторович,
доктор физико-математических наук по специальности
01.04.11 Физика магнитных явлений,
ведущий научный сотрудник лаборатории магнитных явлений
в микроэлектронике ИРЭ имени В. А. Котельникова РАН

Организация: Институт радиотехники и электроники
имени В. А. Котельникова РАН

Почтовый адрес: 125009, Москва, ул. Моховая 11, стр. 7.

Телефоны: служ. +74956293506 и моб. +79801932288.

e-mail: victor_koledov@mail.ru

Подпись Коледова В. В. заверяю:

Сек. и зав. кафедрой
Теле. 79801932288

