

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сарычева Максима Николаевича
«Исследование динамики ян-теллеровских комплексов в кристаллах методами физической акустики», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.8. Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Сарычева М.Н. связана с решением задач в области критических технологий Российской Федерации – технологий создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств, а также технологий получения и обработки функциональных наноматериалов – и, несомненно, является актуальной.

Большой интерес представляют кристаллы, легированные ионами переходных металлов, в которых при наличии орбитального вырождения основного состояния примесного иона наблюдается эффект Яна-Теллера (Я-Т). Так как проявления эффекта Я-Т в первую очередь связаны с сильным электрон-решеточным взаимодействием, приводящим к локальному или кооперативному искажениям кристаллической решетки, то вполне закономерным было в качестве основного метода исследований выбрать изучение особенностей распространения высокочастотных упругих (акустических) волн. В то же время несомненный интерес представляют кристаллы с малой концентрацией примесей, когда они могут рассматриваться как невзаимодействующие между собой дефекты. В этом случае эффект Я-Т приводит к локальным искажениям ближайшего окружения иона. Для практического применения таких кристаллов требуется детальная информация об энергетическом спектре Я-Т иона.

В ходе исследования были получены следующие основные результаты, характеризующие научную новизну.

1. Обнаружено влияние магнитного поля на магнитоупругость Я-Т комплекса в кристаллах, которые сами не обладают магнитным упорядочением (ZnSe:Cr^{2+} и CdSe:Cr^{2+}). Определена зависимость времени релаксации системы Я-Т комплексов от магнитного поля.

2. Для магнитоупорядоченных кристаллов с несколькими магнитными подрешетками показана возможность образования отдельных подрешеток Я-Т центров.

3. Показано, что механизмами релаксации в исследованных кристаллах являются термическая активация, туннелирование через потенциальный барьер и двухфононный механизм.

4. Установлено, что поглощение ультразвуковых волн, связанное с Я-Т подсистемой, имеет конечную величину даже в пределе нулевой температуры.

5. Разработана методика определения и определены параметры адиабатического потенциала Я-Т комплексов в исследованных кристаллах $\text{BaFe}_{12-x}\text{O}_{19}:\text{Ti}_x^{4+}$ и CdSe:Cr^{2+} .

Полученные результаты представляют интерес как в теоретическом плане, так и в практическом отношении, с точки зрения изучения свойств перспективных материалов для современных электронных, оптических устройств и квантовых компьютеров.

Результаты работы видятся вполне достоверными, а выводы и рекомендации, сделанные в работе – обоснованными. Исследования были поддержаны грантами РФФИ и РНФ. Работа прошла хорошую апробацию на международных и всероссийских научных конференциях, ее результаты опубликованы в 28 печатных работах, в том числе в 8 статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, включая 4 статьи в зарубежных изданиях, индексируемых базами данных Web of Science и/или SCOPUS, и 4 статьи в отечественных изданиях, чьи переводные версии также индексируются базами данных Web of Science и/или SCOPUS.

Оформление автореферата соответствует требованиям Положения о диссертационном совете и ГОСТ Р – 7.0.11 – 2011.

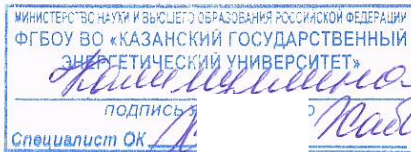
По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов, их непротиворечивости известным из литературы данным и основным положениям науки диссертация «Исследование динамики ян-теллеровских комплексов в кристаллах методами физической акустики» соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сарычев Максим Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Согласен на обработку персональных данных.

Профессор кафедры «Промышленная электроника»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
доктор физ.-мат. наук по специальности 01.04.10 – «Физика полупроводников», доцент
Калимуллин Рустем Ирекович

420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51
Тел.: (843)5194278, e-mail: kalru@yandex.ru

if 15.05.2023



Р. Ч. Маджидрахманова

