

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шакурова Гильмана Султановича  
«Высокочастотная ЭПР-спектроскопия примесных парамагнитных ионов в  
диэлектрических и полупроводниковых кристаллах», представленной на соискание  
ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11 –  
физика магнитных явлений.

Диссертационная работа Шакурова Г.С. посвящена исследованиям структуры и магнитных свойств примесных парамагнитных центров ряда переходных ионов, синтезированных в объемах диэлектрических и полупроводниковых кристаллов и характеризующихся большими расщеплениями основных электронных состояний в нулевом магнитном поле. В качестве объектов исследований Шакуров Г.С. рассматривал кристаллы, легированные примесями хрома, железа, ванадия, тербия, гольмия, тулия, диспрозия и эрбия и представляющие интерес как среды для генерации монохромного оптического излучения, а также как материалы для изготовления различных устройств хранения и переработки информации. Исследования проводились на базе перестраиваемого (в широком диапазоне) высокочастотного спектрометра ЭПР оригинальной конструкции, возможности которого были существенно расширены автором данной диссертационной работы. Используемый спектрометр, диапазон перестройки которого простирается от 37 до 850 ГГц, и большой опыт автора диссертации в области исследований высокоинформативным методом ЭПР структур и магнитных характеристик различных разбавленных магнитных кристаллов позволили Шакурову Г.С. получить новые экспериментальные факты, проливающие свет на процессы формирования исследуемых парамагнитных центров и механизмы реализации в этих центрах электронно-ядерных взаимодействий, приводящих к смешиванию электронно-ядерных состояний и образованию энергетических щелей в точках «псевдопересечений» соответствующих уровней.

В процессе решения поставленной задачи диссертантом была осуществлена модернизация использованного в исследованиях широкодиапазонного высокочастотного спектрометра ЭПР и созданы оригинальные компьютерные программы для управления его работой. Благодаря этому диссертант получил новую спектроскопическую информацию о структуре и свойствах исследуемых парамагнитных центров, которую практически невозможно было получить с помощью промышленных спектрометров ЭПР. Модернизированный автором диссертации спектрометр позволяет проводить также исследования центров в возбужденных состояниях, поскольку в конструкцию были заложены возможности оптического облучения исследуемых кристаллов в процессе регистрации спектра ЭПР. Диссертант разработал новую методику расшифровки спектров, регистрируемых на модернизированном спектрометре. По данным исследований им были установлены модели центров и определены наиболее важные характеристики кристаллов, содержащих эти центры (наличие и природа неконтролируемых примесей и магнитных кластеров, образованных на базе специально введенных в кристалл примесей, валентные состояния исследуемых магнитных примесных ионов, их магнитная симметрия и т.д.).

Как следует из сказанного выше, тема диссертационной работы Шакурова Г.С. является актуальной. Результаты его работы, несомненно, являются новыми, хорошо обоснованными и имеют важное научное и прикладное значение.

По автореферату имеются замечания, совершенно не влияющие на положения и выводы диссертационной работы:

1. В тексте автореферата обнаружено небольшое число явных опечаток (наличие лишних предлогов или запятых);

2. На стр.18 автор пишет, что «на фиксированной частоте резонансное магнитное поле в любой плоскости вращения будет пропорционально  $1/\cos(\alpha)$ », однако не поясняет, что это утверждение справедливо лишь в пределах той точности, которая достигается в рассматриваемом случае.

Оценивая диссертационную работу Шакурова Г.С. в целом, можно сказать, что она является законченным научно-квалификационным исследованием, выполненным на актуальную тему и полностью соответствующим всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений. Несомненно, что автор диссертационной работы, Шакуров Гильман Султанович, заслуживает присуждения ему искомой степени доктора физико-математических наук по указанной специальности.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный  
энергетический университет», кафедра  
«Промышленная электроника и светотехника»  
420066 Казань, ул. Красносельская, д.51.  
зав. кафедрой, д.ф.-м.н, профессор:  
E-mail: [alex.kutuzov@mail.ru](mailto:alex.kutuzov@mail.ru)

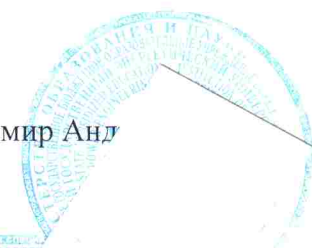
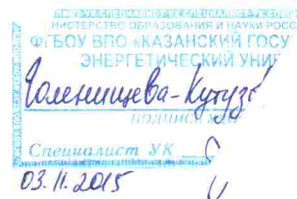
✓

Голенищев-Кутузов  
Александр Вадимович

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный  
энергетический университет», кафедра  
«Промышленная электроника и светотехника»  
420066 Казань, ул. Красносельская, д.51.  
д.ф.-м.н, профессор:  
E-mail: [alex.kutuzov@mail.ru](mailto:alex.kutuzov@mail.ru)

Б

Уланов  
Владимир Анд



С.А.  
В.У.