

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Барышникова Кирилла Александровича  
«Релаксационные и резонансные переходы в ян-теллеровских центрах в кубических  
полупроводниках», представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.10 – физика полупроводников

Диссертация Барышникова К.А. посвящена исследованию релаксации анизотропных примесных центров в полупроводниках и резонансных переходов между туннельно-расщепленными уровнями соответствующих примесных комплексов. Часть результатов диссертации определяют фундаментальные характеристики таких центров (вырождение основного состояния, величину туннельного расщепления собственных уровней энергии, времена перезаселения и дефазировки состояний и т.д.), а другая часть связана с поглощением ультразвуковых волн на примесных комплексах, подверженных эффекту Яна-Теллера, при различных внешних условиях.

Барышниковым были получены несколько оригинальных результатов: показано, что величина и знак туннельного расщепления вибронных уровней энергии в так называемой ( $\Gamma_8+\Gamma_8$ )-е задаче (в которой волновые функции двух дырок в состоянии  $\Gamma_8$  смешиваются с локальными колебаниями молекулы  $e$ -симметрии) зависит от величины обменного взаимодействия дырок; показано наличие релаксационного и резонансного поглощения ультразвука на вибронных состояниях центра Си в GaAs; доказано отсутствие туннелирования между эквивалентными анизотропными конфигурациями окружения примесного центра Сг в кубическом ZnSe (описываемого так называемой T-е задачей); предсказано включение туннельных релаксационных переходов между конфигурациями окружения центра Сг в ZnSe во внешнем постоянном магнитном поле и рассчитана интенсивность таких переходов в зависимости от величины поля.

Все эти результаты представляют большой научный интерес, как с фундаментальной, так и с практической точек зрения. Сама тематика исследования, безусловно, является актуальной из-за возрастающего интереса к атомарным и молекулярным системам и их аналогам в твердых телах в научной литературе. Новизна и высокий уровень полученных Барышниковым в диссертации результатов подтверждается публикациями в передовых российских и зарубежных журналах, а также тем, что эти результаты были апробированы на нескольких российских и международных конференциях.

Однако к содержанию автореферата имеются несколько замечаний:

- Интенсивность однофононных переходов в выражении (4) принята зависящей только от температуры. Однако в магнитном поле спектр системы может меняться и интенсивность однофононных переходов между основным и возбужденными состояниями может также измениться.

- В подписи к рисунку 2 указаны ссылки на выражения, которые, по-видимому, присутствуют в тексте диссертации, но которых нет в тексте автореферата диссертации.

В целом, исходя из изложения работы в автореферате, считаю, что диссертация Барышникова К.А. соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а сам Барышников К.А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

31 октября 2017 г.

Грузнев Дмитрий Вячеславович, д.ф.-м.н.

г.н.с. лаборатории «Технологии полупроводников и диэлектриков»,

ФГБУН Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН

Адрес: 690041 г. Владивосток, ул. Радио, 5.

Тел.: +7 (4232) 31-04-26, e-mail: [gruznev@iacp.dvo.ru](mailto:gruznev@iacp.dvo.ru)