

Отзыв на автореферат диссертации Вострова Дмитрия Олеговича “Электронные возбуждения, люминесценция и термостимулированные рекомбинационные процессы в монокристаллах и кристалловолокнах  $\text{Li}_6\text{GdV}_3\text{O}_9:\text{Ce}$ ”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Вострова Д.О. посвящена исследованию электронной структуры и процессов переноса энергии электронных возбуждений в кристаллах и кристалловолокнах  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{VO}_3)_3:\text{Ce}^{3+}$ . Достигнутые характеристики радиационных детекторов на основе данных кристаллов далеки от теоретического предела, и необходимость усиановления причин этого обуславливает актуальность работы.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения. В первой главе проведен обзор литературных данных по кристаллографической и электронной структурам, известным точечным дефектам, люминесцентным и сцинтилляционным свойствам  $\text{Li}_6\text{Gd}(\text{VO}_3)_3$ . Вторая глава содержит описание объектов исследования – образцов  $\text{LGBO}:\text{Ce}$ , использованных экспериментальных методов и методов моделирования. В третьей главе рассмотрена электронная структура  $\text{Li}_6\text{GdV}_3\text{O}_9$  и излучательная релаксация электронных возбуждений. Четвертая глава описывает результаты многостороннего исследования дефектов как монокристаллов так и волоконных образцов, проведенных различными комплементарными методами, список которых помимо традиционных люминесцентных методов включает короткоживущее оптическое поглощение (КОП). В пятой главе представлены впервые выполненное комплексное исследование термостимулированных рекомбинационных процессов в монокристаллических и кристалловолоконных образцах  $\text{LGBO}:\text{Ce}$  в широкой области температур 10-500 К. Результаты экспериментов подкреплены численным моделированием с использованием уравнений электронного баланса.

Наиболее интересные результаты работы:

- Проведен дисперсионный анализ данных ВУФ-спектроскопии и получены параметры электронной структуры  $\text{Li}_6\text{GdV}_3\text{O}_9$ .
- Проведен сравнительный анализ кристаллических образцов и кристалловолокон. Изучение кристалловолокон является актуальным, так как в последнее время становится популярным использование твердотельных детекторов сцинтилляционной вспышки (например SiPM), имеющих малые размеры по сравнению с традиционными ФЭУ. Это позволяет организовать эффективный светосбор с кристалловолокна, более дешевого по сравнению с монокристаллами больших размеров.
- Специфика кристалловолоконных образцов заключается в их большей дефектности, а также в преимущественно электронном

характере рекомбинационных процессов. В результате этого при передаче энергии от высокоэнергетических возбуждений к ионам активатора более значимым является механизм захвата электронов на ионах  $\text{Ce}^{4+}$  с образованием короткоживущего состояния  $\text{Ce}^{3+}$ .

В качестве замечаний хотелось бы отметить следующее:

1. Из автореферата не ясно, зачем проводились исследования микроструктуры поверхности образцов, так как применение данных соединений в качестве дозиметров или сцинтилляторов подразумевает использование только внутреннего объема кристаллов.
2. В автореферате в обсуждении пятой главы не дано достаточного объяснения нумерации электронных и дырочных центров ( $E3$ ,  $E5$   $H10$  и пр.). В результате выводы главы 5 оказываются не вполне понятными.
3. Рисунок 4 автореферата перегружен, что еще более затрудняет понимание главы 5.

Вышеуказанные замечания относятся в большей степени к качеству составления автореферата и не отражаются на со степени соответствия самой работы требованиям ВАК. Все результаты диссертации в полной мере изложены в статьях в реферируемых печатных изданиях (из перечня ВАК) и в тезисах докладов отечественных и международных конференций. Диссертация Вострова Д.О. по актуальности поставленной задачи, уровню проведенных исследований и новизне основных положений отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Востров Д.О., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 — Физика конденсированного состояния.

Лаборатория физики ионных кристаллов  
Научный сотрудник Института Физики  
Тартуского Университета,  
к.ф-м.н.

Сергей Иванович Омельков

Подпись Омелькова С.И. удостоверяю:

Зам. директора по науке Института Физики  
Тартуского Университета



Тоомас Планк

Tartu Ülikooli Füüsika Instituut  
50411 Эстония, г. Тарту, Ravila 14c  
02.11.2015