

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ю.А.Успенской

«Магнитно-резонансные исследования электронной структуры примесных центров и рекомбинационных процессов в кристаллах и керамиках на основе гранатов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа Ю.А.Успенской посвящена изучению магниточувствительных оптических свойств граната и керамики на его основе. Актуальность темы работы обусловлена необходимостью, с одной стороны, улучшения функциональных характеристик материалов (в частности, гранатовой керамики), используемых в качестве детекторов ионизирующего излучения и, с другой стороны, изучения фундаментальных физических свойств реальных кристаллов.

Оценивая научную новизну диссертационной работы, следует отметить, что в работе получены следующие новые фундаментальные результаты. В гранате, легированном церием, обнаружено влияние типа поляризации оптического излучения на заселенность спиновых уровней церия. В образцах, легированных церием и гадолинием, изучен процесс кросс-релаксации: спиновое состояние ионов гадолиния влияет на интенсивность люминесценции ионов церия.

Обнаружен очень интересный эффект увеличения интенсивности послесвечения кристаллов граната и керамики на его основе во внешнем магнитном поле. Ионы гадолиния с большим магнитным моментом не позволяют рекомбинировать электронно-дырочным парам, создаваемым в ходе облучения. Под влиянием внешнего магнитного поля и в результате кросс-релаксации открывается канал рекомбинации на ионах церия. В результате происходит высвечивание запасенной светосуммы, инициированное не температурой или световым излучением, а внешним магнитным полем. Этот эффект может быть использован в дозиметрии.

Процессы кросс-релаксации оказывают существенное влияние на процессы передачи энергии возбуждения между ионами, что влияет на кинетические характеристики сцинтилляторов.

Ю.А.Успенской проведено детальное исследование алюмо-галлиевой керамики, легированной церием и марганцем. Оценены градиенты электрических полей для катионных позиций. На основе этого уточнено внутрикристаллическое распределение галлия по тетраэдрическим и октаэдрическим позициям при замещении алюминия галлием.

Особо следует отметить, что в работе использован широкий набор методов магнитного резонанса – двойной электронно-ядерный резонанс, оптически детектируемый резонанс, световое эхо, что свидетельствует о высокой научной квалификации соискателя.

В целом работа выполнена на высоком уровне, написана хорошим научным языком. Опубликованные работы и автореферат полностью отражают содержание диссертации. По актуальности задач, новизне, обоснованности выводов работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам, представленным на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, а ее автор Ю.А.Успенская достойна присуждения искомой степени.

Заведующий кафедрой минералогии
геологического факультета Московского
Государственного университета имени М.В.Ломоносова
доктор геолого-минералогических наук, профессор

Д.Г.Кошуг