

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ивачева Александра Николаевича
«Магниторезонансные исследования дефектной структуры монокристаллов сегнетоэлектрического германата свинца», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Ивачева А. Н. посвящена исследованию методом ЭПР перспективного для различных практических приложений материала – сегнетоэлектрического германата свинца, модифицированного специально созданными дефектами его кристаллической структуры (дефектами, связанными с различными парамагнитными и диамагнитными примесями, и дефектами, возникающими в кристалле под влиянием оптического излучения). Актуальность темы диссертационной работы подтверждается тем, что до настоящего времени не достигнуто полной ясности о природе процессов, обуславливающих такие свойства материалов на основе германата свинца, как реверсивная оптическая прозрачность и фоторефракция. Практическое использование этих свойств встречает препятствия, поскольку в массовом производстве требуется воспроизводимость характеристик создаваемого материала, что невозможно без глубоких знаний о влиянии различных дефектов кристаллической решетки материала на требуемые свойства этого материала. В частности, к началу данного диссертационного исследования было известно, что фоторефрактивные свойства германата свинца связаны с процессами фотоиндуцированной перезарядки катионов свинца ($Pb^{2+} \rightarrow Pb^{3+}$), однако не было изучено влияние на эти процессы со стороны большинства различных дефектов, возможных в кристаллической решетке германата свинца. Лишь предполагалось, что некоторые из дефектов могут усиливать эффект фоторефракции.

В процессе выполнения диссертационного исследования Ивачевым А.Н. были решены следующие задачи: методом ЭПР была исследована зависимость концентрации фотоиндуцированных центров Pb^{3+} от наличия в кристаллической решетке германата свинца различных катионных и анионных примесей (Fe, Cu, Ti, Eu, Ag, Si, Cl, Br, F) и было установлено, что присутствие ионов F^- особенно сильно стимулирует индуцированный светом процесс $Pb^{2+} \rightarrow Pb^{3+}$; была определена позиция иона F^- в ассоциатах $Gd^{3+}-F^-$, образующихся в кристаллах $Pb_{5-x}Gd_xGe_3O_{11}$ при их отжиге во фторосодержащей атмосфере, и предложена модель локальной компенсации избыточного заряда примесного иона гадолиния посредством внедрения в кристалл избыточного иона фтора; был разработан алгоритм симуляции спектра ЭПР для случая, когда величины резонансных магнитных полей для переходов между спиновыми уровнями различно ориентированных парамагнитных центров оказываются близкими, а также создана программа, обеспечивающая симуляцию спектра по разработанному алгоритму.

Полученные в диссертационной работе результаты являются новыми, в достаточной мере обоснованными и имеют важное научное и прикладное значение.

По тексту автореферата имеются замечания:

1. В автореферате не приведена информация о структуре кристаллов германата свинца, что затрудняет восприятие представленного материала;

2. На стр. 8 говорится об облучении кристаллов $Pb_5Ge_3O_{11}$ «ксеноновой лампой, а также фиолетовыми и синими светодиодами...», но не приводятся сведения о спектре излучения этих источников светового излучения. Конечно, информация о спектре

излучения ксеноновой лампы может быть получена читателем из справочников, однако без указаний марок светодиодов невозможно найти сведений о спектре их излучения. Автор должен был представить эту часть материала так, чтобы любой другой экспериментатор мог воспроизвести описываемый эксперимент.

3. В подписи к рис. 3 есть фрагмент «... а, b – сигналы нового центра, остальные сигналы – переходы $Gd^{3+}-Cl$ и $Gd^{3+}-O^{2-}$», который, очевидно, сформулирован не удачно.

4. На стр. 13 (первая строка) приведены сферические координаты трех ионов кислорода O8. Если угол тетра определяется так, как это принято в литературе, то представленные здесь координаты должны означать приблизительное совпадение позиций указанных трех ионов (что, конечно же, не соответствует действительности).

5. В таблицах 2 и 3 приведены параметры спиновых гамильтонианов исследуемых парамагнитных центров, но не приводятся сведения о координатных осях представления соответствующих им гамильтонианов.

Приведенные выше замечания не являются принципиальными и не влияют на ценность полученных результатов.

Оценивая диссертационную работу Ивачева А. Н. по материалу, представленному в автореферате, можно заключить, что она, безусловно, соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук.

Профессор кафедры промышленной электроники
Казанского государственного энергетического университета (КГЭУ),
д.ф.-м.н., проф.

Уланов Владимир Андреевич.

12 сентября 2014 г.

E-mail: ulvlad@inbox.ru

Адрес КГЭУ: 420066, Российская федерация, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51

