

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ушакова Андрея Дмитриевича
«Исследование эволюции доменной структуры при переключении поляризации кристаллов семейства многоосного релаксорного сегнетоэлектрика магнониобата-титаната свинца» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. – физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Ушакова Андрея Дмитриевича посвящена исследованию известного релаксорного сегнетоэлектрика магнониобата-титаната свинца $(1-x)\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-x\text{PbTiO}_3$ (PMN-PT), имеющего широкую область химических составов, кристаллизующего в трех различных модификациях и обладающего широким диапазоном свойств в зависимости от кристаллографического среза и внешних условий. Наибольшее внимание к этому материалу в настоящее время привлекло обнаружение рекордного пьезоэлектрического коэффициента ($d_{33} > 2000$ пм/В) и возможность производства крупногабаритных монокристаллов PMN-PT диаметром более 4 дюймов. И этим обусловлена актуальность диссертации Ушакова А.Д. В своей работе диссертант использует монокристаллы PMN-PT для исследования особенностей эволюции доменной структуры при переключении поляризации в кристаллах. Сложность работы состояла в указанных выше особенностях структуры этого многоосного сегнетоэлектрика. Ушаков А.Д. использовал комбинированную методику *in situ* оптической визуализации и регистрации тока переключения, что позволило ему для тетрагональной и ромбоэдрической фаз выявить конкурирующие процессы эволюции доменной структуры, определить влияние деполяризующих полей, создаваемых связанными зарядами на фазовых границах неполярных включений при исследовании PMN-PT в ромбоэдрической фазе в температурных диапазонах, соответствующих релаксорной фазе, показать, что увеличение пьезоэлектрического коэффициента при переключении поляризации переменным полем, обусловлено постепенным уменьшением доли замороженной доменной структуры при многократном 71-градусном переключении. Все полученные автором экспериментальные результаты и предлагаемые теоретические обоснования несомненно важны для дальнейшей работы с этим материалом с целью контролируемого создания управляемых доменных структур. Изучение эволюции доменной структуры в объёме кристаллов семейства PMN-PT различных фаз при воздействии электрического поля является необходимым этапом для совершенствования методов доменной инженерии. Достоверность полученных в работе результатов, их научная и практическая значимость, а также личный вклад автора не вызывают сомнений. Публикации и автореферат полностью отражают содержание диссертации. Диссертация «Исследование эволюции доменной структуры при переключении поляризации кристаллов семейства многоосного релаксорного сегнетоэлектрика магнониобата-титаната свинца», удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а её автор, Ушаков Андрей Дмитриевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. – физика конденсированного состояния и отрасли наук: физико-математические.

09.11.21

Ивлева Людмила Ивановна, доктор технических наук по специальности 05.27.06 - технология и оборудование для производства полупроводников и приборов электронной техники, главный научный сотрудник Отдела лазерных материалов и фотоники Института общей физики имени А.М. Прохорова РАН

(Адрес: 199991, Москва, ул. Вавилова, 38, Fed. 37-5038777 доб.2-88; ivleva@lst.gpi.ru)

Подпись Ивлевой Л.И. удостоверяю:
И.О. ученого секретаря ИОФ РАН, д.ф.-м.н.

Глушков Владимир Витальевич