

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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.

В современном мире из пьезоэлектрических материалов изготавливаются электромеханические устройства, которые широко используются для неразрушающего контроля, связи и подводной акустики, медицинской диагностики и терапии. Для развития электромеханических устройств всегда необходимы пьезоэлектрические материалы с улучшенными характеристиками. Одной из важнейших прикладных задач является создание в сегнетоэлектрических кристаллах стабильных доменных структур заданной геометрии. Недостаточное исследование особенностей эволюции доменной структуры при переключении поляризации в кристаллах PMN-PT различных фаз затрудняет решение этих задач.

Целью данной работы являлось экспериментальное исследование эволюции доменной структуры при переключении поляризации кристаллов семейства многоосного релаксорного сегнетоэлектрика магнониобата-титаната свинца PMN-PT.

Научная новизна работы неоспорима и заключается в том, что формирование «двойных» и «тройных» петель диэлектрического гистерезиса в PMN-PT в ромбоэдрической фазе в температурных диапазонах, соответствующих релаксорной фазе, при переключении электрическим полем, направленным вдоль [111], объяснено за счёт влияния деполяризующих полей, создаваемых связанными зарядами на фазовых границах неполярных включений. Для исследования эволюции доменной структуры в кристаллах семейства PMN-PT использована комбинированная методика *in situ* оптической визуализации и регистрации тока переключения.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты открывают перспективы для контролируемого создания доменных структур, необходимых при создании высокоэффективных электромеханических преобразователей.

Данная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, основная часть работы выполнена соискателем лично, по материалам диссертации опубликовано 23 печатные работы, в том числе в девяти статьях в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в международные базы цитирования Scopus и WoS и в 14 тезисах Всероссийских и международных конференций.

Диссертация Ушакова А.Д. «Исследование эволюции доменной структуры при переключении поляризации кристаллов семейства многоосного релаксорного сегнетоэлектрика магнониобата-титаната свинца» соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния, а соискатель заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук, профессор,
Заведующий лабораторией структурных и фазовых превращений в конденсированных средах
Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем машиноведения Российской Академии наук»,
Заслуженный деятель науки РФ,
Лауреат премии Президиума РАН им. П.А. Ребиндера и премии СПбНЦ РАН и Правительства СПб им. А.Ф.Иоффе
Адрес: 199178, Санкт-Петербург, В.О., Большой проспект, 61,
Раб. телефон: 8(812) 3214784,
e-mail: sergey.a.kukushkin@gmail.com

Кукушкин Сергей Арсеньевич

07.11.2021

Подпись
Начали

Удостоверяю
В.Сталь

Подпись Кукушкина С.А. удостоверяю