

Отзыв

на автореферат диссертации Симагиной Лилии Викторовны
«Динамика доменов, созданных в кристаллах твердых растворов ниобата бария-стронция в поле зонда СЗМ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 - кристаллография, физика кристаллов.

Из автореферата Симагиной Лилии Викторовны по теме диссертации **«Динамика доменов, созданных в кристаллах твердых растворов ниобата бария-стронция в поле зонда СЗМ»** ясно, что выполненная научная работа представляет собой систематическое и детальное исследование сегнетоэлектрического переключения осуществляемого на субмикроскопическом уровне в кристаллах твердых растворов ниобата бария-стронция (SBN) различных составов. Переключение на субмикроскопическом уровне осуществлялось в пространственно неоднородном поле зонда сканирующего зондового микроскопа (СЗМ). Актуальность данной работы определяется тем, что кристаллы SBN из-за высоких значений нелинейного коэффициента, низкого коэрцитивного поля сегнетоэлектрического переключения и их устойчивости к оптическим повреждениям перспективны для создания искусственных модулированных сред, в том числе, с субмикронными периодами, которые необходимы для расширения диапазона оптических преобразований в условиях «фазового синхронизма» (QPM). В последние годы это направление активно развивается. Проведенная работа также способствует расширению круга материалов используемых для оптических преобразований на РДС. Следует подчеркнуть, что кристаллы SBN, по сравнению с классическими сегнетоэлектриками, имеют ряд особенностей, связанных с их релаксорными свойствами. Исследования таких кристаллов, несомненно, интересны с точки зрения фундаментального изучения фазового перехода релаксорного типа, сегнетоэлектрической доменной структуры на наноуровне и ее динамики. Эффективный диаметр острия зонда СЗМ сопоставим с характеристическим размером полярных кластеров, присущих таким объектам, поэтому СЗМ и метод PFM как способ визуализации доменной структуры и мониторинга процессов переключения на наноуровне являются обоснованными и информативными для исследования релаксорных систем такого типа.

Исследования Симагиной Л.В. являются продолжением ранее начатых работ Гайнутдиновым Р.В. и соавторов (ИК РАН) по изучению характеристик локального переключения в кристалле SBN-0,61. Опыт данной научной школы позволил Симагиной Л.В. получить новые значимые научные результаты и выявить новые интересные особенности локальных процессов переключения, связанные с релаксорной природой кристаллов SBN. В работе детально исследованы условия необходимые для возрастания стабильности доменной структуры субмикроскопического масштаба. Определено влияние геометрии доменного ансамбля на кинетику распада доменов. Изучено влияние внешних воздействий- УФ-излучения, температуры, и влияние изменения состава кристалла, его проводимости на устойчивость неравновесных доменов в SBN. Все это позволило получить новые результаты в изучении особенностей кристалла SBN как релаксорного сегнетоэлектрика. Новыми являются и результаты по исследованию преобразования частоты лазерного излучения во вторую гармонику методом нелинейной дифракции при выполнении условия фазового квазисинхронизма на созданной в данной работе микродоменной решетке.

В автореферате указано, что диссертация состоит из введения, пяти глав, описания основных результатов и выводов, списка цитируемой литературы и списка опубликованных по теме диссертации публикаций. Результаты проведенных исследований в автореферате представлены в ясной форме, выводы и заключения наглядны и понятны. Количество иллюстраций достаточно для понимания представленной информации.

Замечания к автореферату:

1- В тексте автореферата часто проводится то или иное сравнение с «модельными» сегнетоэлектриками (см. , например, стр. 3,10,15). Хотя, что такое «модельный» сегнетоэлектрик нигде не указано.

2- В автореферате имеются отдельные указания на глубину сформированных доменов и решеток. В гл.5, где представлены результаты исследования ГВГ на записанных доменных решетках на стр.17 написано, что исследуемые решетки «приповерхностные». Какие-либо оценки степени «приповерхностного» положения отсутствуют. В конце гл.4, стр.16, в тексте делается предположение на возможное различие по глубине доменов сформированных под действием прикладываемого к зонду напряжения с разной полярностью. Еще одно упоминание о глубине доменов встречается на стр.12 (гл.4) — «Учитывая, что рассматриваемые домены не являются сквозными», т.е. не достигают противоположной стороны образца. Толщина образца здесь не указывается. В связи с этим, замечание следующее. Т.к. глубина микродоменных решеток в ряде случаев имеет значение, хотелось бы иметь более конкретные оценки фронтального роста доменов, который в условиях данного эксперимента направлен вглубь образцов. Например, на основании данных о фронтальном росте доменов в кристаллах SBN переключаемых в поле зонда СЗМ на неполярных срезах.

Замечания не умаляют научной значимости проведенного исследования. Результаты представлены в 5 публикациях в научных журналах с высоким рейтингом и неоднократно докладывались на российских и международных конференциях. Объем проведенных экспериментов, интересные научные результаты, новизна и практическая значимость проделанной работы полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Диссертация соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней. Автор Симагина Лилия Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физ.-мат.наук по специальности 01.04.18 - кристаллография, физика кристаллов.

Старший научный сотрудник лаб. №14, ИПТМ РАН
канд.физ.-мат.наук., Коханчик Людмила Сергеевна
+7(496)524-40-06; mlk@iptm.ru

Подпись Коханчик Л.С. подтверждаю
ВРИО директора ИПТМ РАН,
доктор физ.-мат. наук Рошупкин Дмитрий Валентинович

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Науки
Институт Проблем Технологии Микроэлектроники и Особо Чистых Материалов Российской
Академии Наук (ИПТМ РАН),
142432, г. Черноголовка, Московская область, ул. Академика Осипьяна, д. 6; телефон: +7(496)524-40-
60, факс: +7(496)524-42-25; general@iptm.ru

8 сентября 2016 г.