Отзыв

на автореферат диссертации М.А.Чуваковой «Переключение поляризации, кинетика доменной структуры и формирование дендритных доменов в монокристаллах ниобата лития и танталата лития» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Из множества известных сегнетоэлектрических монокристаллов наиболее широкое практическое применение (в акусто - и оптоэлектронике, интегральной и нелинейной оптике, лазерной технике, системах связи и автоматики, и др.) находят кристаллы ниобата и танталата лития (LN и LT). Разработка новых оптических устройств стимулирует фундаментальные исследования, направленные на управление свойствами монокристаллов LN и LT, в том числе, путем формирования в них квазирегулярных субмикронных стабильных доменных структур.

Трудности таких исследований связаны с фундаментальными особенностями кристаллов LN и LT: 1) наличие фоторефрактивных свойств, подавляемых путем легирования «нефоторефрактивными» катионами Mg^{2+}, Zn^{2+}, Gd^{3+}, B^{3+} и др.; 2) выраженная концентрационная зависимость физических свойств от соотношения основных компонентов (Li/Nb, Li/Ta), изменение которого является причиной образования химической неоднородности и возникновения точечных дефектов.

Спектр объектов, относящихся к LN и LT, может быть очень широк. Это номинально чистые кристаллы конгруэнтного и стехиометрического составов, кристаллы с разной степенью отклонения от стехиометрии, легированные кристаллы (как конгруэнтные, так и стехиометрические) с разной концентрацией лигандов. Поэтому в диссертационной работе исследовались разные монокристаллы: конгруэнтные CLN и CLT; LT с промежуточной степенью отклонения от стехиометрического состава (NCLT), конгруэнтный LT, легированный 8 моль% MgO - (MgOCLT); стехиометрический LT, легированный 1 моль% MgO – (MgOSLT). Для этих кристаллов были экспериментально исследованы процессы формирования под действием электрического поля квазирегулярных субмикронных доменных структур, которые могут быть использованы для когерентных преобразователей частоты света, включая генерацию второй гармоники.

Для экспериментальных исследований использован комплекс разнообразных экспериментальных методик, использующих самые современные приборы и принадлежности, а также пакеты программного обеспечения для моделирования изучаемых процессов и обработки полученных данных.

По итогам исследования получены новые достоверные результаты, определяющие научную и практическую значимость диссертации. Впервые детально исследован процесс переключения поляризации и эволюция доменной структуры в монокристаллах MgOCLT и MgOSLT, NCLT. Экспериментально установлено и непротиворечиво объяснено формирование в них самоорганизованных квазирегулярных субмикронных полосовых доменов при переключении поляризации при комнатной температуре с металлическими электродами и поверхностным диэлектрическим слоем. Впервые обнаружено и изучено формирование дендритных доменов при переключении поляризации при повышенных температурах в CLN и CLT с искусственным диэлектрическим слоем. Исключительно сильное впечатление производит экспериментальное доказательство того факта, что увеличение локального поля с глубиной приводит к расширению ветвей дендритов, вызывающему образование дендритной ДС в приповерхностном слое толщиной в несколько микрометров и рост единого домена в глубине кристалла.

Результаты диссертации прошли многократную апробацию на 26 научных конференциях высокого уровня и очень полно представлены в 45 печатных работах, включая 10 из перечня ВАК РФ.

Диссертация «Переключение поляризации, кинетика доменной структуры и формирование дендритных доменов в монокристаллах ниобата лития и танталата лития» ***соответствует*** специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния по физико-математическим наукам, а также требованиям **п. 9** Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Ее автор Чувакова Мария Артёмовна ***заслуживает*** присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой экспериментальной физики
ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет
394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
drozhdin@phys.vsu.ru
+7(919)1824460

_____ Дрождин Сергей Николаевич

08.11.2021.

тное
азования
ситет»

11.2021