

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Кубасова Ильи Викторовича
на тему «Закономерности формирования доменной структуры в монокристаллических
пластинах ниобата лития при сегнетоэлектрическом фазовом переходе»,
представленной на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности
1.3.8 Физика конденсированного состояния

Соискатель Кубасов И. В. в своей диссертационной работе исследует механизмы формирования бидоменной структуры в кристаллах ниобата лития, описывает физические и технологические закономерности изготовления бидоменных кристаллов, а также предлагает возможные варианты внедрения таких кристаллов в электронные устройства. Содержание автореферата вполне отражает суть работы, подтверждает личный вклад автора и его высокий профессиональный уровень, а также позволяет утверждать, что поставленные цель и задачи успешно решены.

На защиту автором вынесены как фундаментальные, так и прикладные положения. Среди них следует особенно выделить предложенную и обоснованную в работе микроскопическую модель формирования бидоменной сегнетоэлектрической структуры в монокристаллических пластинах ниобата лития с неоднородным профилем распределения концентрации оксида лития при сегнетоэлектрическом фазовом переходе. Кубасовым И. В. убедительно показана невозможность формирования бидоменной структуры внешним или внутренним макроскопическим полем вследствие его объемного экранирования. Предложенное объяснение с введением двухстадийного процесса – стохастического формирования зародышей нанодоменов вблизи точечных дефектов с последующим лавинообразным распространением спонтанной поляризации вглубь кристалла является более правдоподобным механизмом с физической точки зрения. Данная модель является новой, и ранее по отношению к одноосным сегнетоэлектрикам не применялась.

Актуальность диссертации и ее значимость для научного и инженерного сообщества связана с широким спектром возможных применений монокристаллов ниобата лития – от электрооптических преобразователей до функциональных элементов интегральной оптики и наноэлектроники. Поиск новых подходов к доменной инженерии и объяснение эффектов, происходящих в материале при сегнетоэлектрическом фазовом переходе, позволяют продвинуть вперед как технологию этого кристалла в частности, так и физику сегнетоэлектриков в целом. Среди предложенных в работе устройств, на которых проведена апробация бидоменных кристаллов, наиболее близкими к практической реализации в рамках коммерческих приборов можно назвать прецизионные изгибные актюаторы. Ниобат лития, в отличие от широко применяемой сегнетоэлектрической керамики на основе цирконата-титаната свинца (ЦТС), не имеет электромеханического гистерезиса и ползучести (крипа), а также обладает гораздо более широким диапазоном рабочих температур благодаря очень высокой температуре Кюри. Предложенная методика стабилизации доменной структуры позволяет значительно улучшить качество изготавливаемых на основе бидоменного ниобата лития биморфных актюаторов при одновременном снижении затрат времени на их изготовление.

Автореферат ссылается на актуальные источники, а использованные в работе экспериментальные методы и подходы адекватны для решения поставленных задач. Список публикаций автора в основном включает работы по применению бидоменных кристаллов в сенсорах и актюаторах. Однако среди них выделяется обзорная статья [Кубасов И.В и др. Известия вузов. Материалы электронной техники, Т. 23., № 1., С. 5 (2020)], в которой в основном изложены положения и результаты диссертационной работы. Объем публикаций по теме диссертации внушителен и позволяет говорить об успешной апробации работы. Как

минимум в 8 статьях Кубасов И. В. выступает первым автором, что также подтверждает квалификацию соискателя и его авторский вклад.

Несмотря на положительное впечатление от работы, в автореферате имеются некоторые недостатки:

- положения, выносимые на защиту, сформулированы без конкретных результатов, описанных в автореферате и указанных в заключении;
- некоторое количество повторений и опечаток (см., например, с. 3, 11 строка сверху);
- рисунки без масштабной линейки;
- отсутствует подробное описание пористого оксида алюминия, использованного в экспериментах с аут-диффузией оксида лития;
- не хватает экспериментальных точек для средней части образца на профилях концентрации, не указаны погрешности.

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки работы, а обнаруженные опечатки неизбежны в работах такого объема. Содержание автореферата подтверждает высокий уровень выполненной диссертационной работы, а ее автор Кубасов Илья Викторович заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Научный сотрудник

ИПТМ РАН

кандидат физико-математических наук

Подпись Фахртдинова Р.Р. заверяю
Ученый секретарь ИПТМ РАН
канд. физ.-мат. наук


Фахртдинов Рашид Рашидович
«13» сентября 2022 г.

Феклисова О.В.