

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Турутина Андрея Владимировича
«Магнитоэлектрический эффект в композитных мультиферроиках на основе
бидоменных кристаллов ниобата лития », представленной на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 –
Физика конденсированного состояния

Актуальность работы

Диссертационная работа Турутина А.В. является актуальной в связи с большим интересом и интенсивным изучением в научном сообществе новых свойств таких материалов как мультиферроики, которые имеют высокий практический потенциал применения в науке и технике. В представленной работе, по моему мнению, достаточно эффективно сочетаются как вопросы фундаментальных исследований, так и просматриваемые пути их практической реализации. Мультиферроики имеют перспективы использования в целом ряде устройств, обладающих уникальными свойствами, таких как, например, электронно-настраиваемые СВЧ-резонаторы и линии задержки, системы сбора бросовой энергии, магнитоэлектрическая энергонезависимая память, микромеханические магнитоэлектрические антенны, магнитоэлектрические гираторы и сверхчувствительные сенсоры магнитных полей. Поэтому поиск новых композитных мультиферроиков и изучение магнитоэлектрического (МЭ) эффекта в них является приоритетной и актуальной задачей, решение которой обеспечит создание новых перспективных устройств электроники.

Обоснованность защищаемых положений

Диссертант выносит на защиту ряд новых систематизированных научных положений с различной степенью их обоснованности (расчеты, эксперимент). В целом они достаточно конкретны и их научное обоснование и содержание сомнений не вызывает.

Новизна работы

Основное достоинство работы заключается в том, что автором продемонстрирован хороший пример проявления новых качеств у казалось бы хорошо изученного классического сегнетоэлектрического материала, каким является монокристаллический ниобат лития (LiNbO_3 , LN), при переходе к композитным материалам, когда в одной структуре сочетаются магнитострикционные и пьезоэлектрические свойства материала и возникает магнитоэлектрический эффект (МЭ). Турутин А.В. впервые провел детальное изучение МЭ свойств композитных мультиферроиков на основе бидоменных кристаллов LiNbO_3 / метглас в сравнение с монодоменными и биморфными подложками кристалла LiNbO_3 . Это позволило качественно дополнить потенциал свойств указанных материалов к их "классическим" свойствам макромасштабном исполнении и обозначить новые нетрадиционные области их применения. Теоретические расчеты, проведенные в работе, подтверждены измерениями предельной чувствительности к переменному магнитному полю сенсорных структур на основе композитов бидоменный кристалл LiNbO_3 / метглас. Полученные результаты показывают высокий потенциал исследуемых структур, а также их конкурентоспособность в сравнении с мировыми исследованиями МЭ эффекта в композитных мультиферроиках.

Достоверность результатов

Автор проявил себя как опытный экспериментатор, им создана лабораторная установка измерения МЭ эффекта в динамическом режиме, которая позволила измерять как большие значения МЭ эффекта, так и сверхмалые, что делает данную разработку перспективной с точки зрения её применения в исследовательском оборудовании. Наряду с указанной установкой в работе использовалось и другое современное технологическое и исследовательское оборудование. Сказанное позволяет считать полученные результаты достоверными, что подтверждается публикациями работ соискателя в высокорейтинговых научных журналах.

Практическая значимость

В результате исследований диссертантом предложена структура композитного мультиферроика для создания коммерческих устройств детектирования сверхслабых магнитных полей. Использование сенсоров на основе данной структуры в устройствах магнитокардиографии и магнитоэнцефалографии в перспективе позволит снизить стоимость такого оборудования и создаст условия для более широкого распространения и применения его в медицинской практике.

Недостатки

К недостатку диссертации можно отнести недостаточность информации о последних практических результатах, полученных для МЭ композитов, применяемых в датчиках магнитных полей.

Общая оценка работы

Указанное замечание не снижает ценности диссертационной работы. Диссертационная работа представляется законченной научно-квалификационной работой, имеет важное фундаментальное и практическое значение, удовлетворяет всем критериям Положения «О порядке присуждении ученых степеней», а Турутин А.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Заместитель директора по научной работе

ООО «Лассард»

доктор технических наук по специальностям

01.04.10 -физика полупроводников и диэлектриков

05.17.01 –технология неорганических веществ

Б.Н. Легонович

01.09.2021

Адрес: 117105 г. Москва, Варшавское шоссе д.26 стр.1

Телефон: +7 495 212 91 11

Адрес электронной почты: info@lassard.ru

Подпись Легоновича Б.Н. заверяю

Секретарь НТС ООО «Лассард»



О. Н. Швецова.

Я, Легонович Б.Н., даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации и их дальнейшей обработкой.