

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Атановой Александры Владимировны** «Структура и свойства композиций (PZT)-LNO-SiO₂-Si, пористых пленок PZT и композитов на их основе для применения в микроэлектронике», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.20. – «кристаллография, физика кристаллов».

Диссертационная работа А.В. Атановой посвящена актуальной проблеме – изучению и усовершенствованию структуры и свойств тонкопленочных композиций на основе цирконата-титаната свинца (PZT). В работе рассматриваются композиции с новым электродом – никелатом лантана (LNO) – для применений в устройствах с многоцикловой переполяризацией, что особенно актуально для сегнетоэлектрических энергонезависимых запоминающих устройств. Кроме того, в диссертации также изучены структура и свойства принципиально новых материалов – пористых пленок PZT, полученных методом химического осаждения из растворов при добавлении различных порогенов, и композитов PZT/Ti-O. Пористые диэлектрики и полупроводники, а также нанокompозиты на их основе могут обладать уникальными нелинейно-оптическими свойствами, электрическими и магнитными свойствами и потому вызывают интерес исследователей в области микроэлектроники и фотоники.

Стоит отметить высокий уровень проведенных исследований с использованием современных методик электронной микроскопии для визуализации, качественного и количественного анализа структуры пленок. Особенно интересные возможности для анализа пористых пленок в работе показаны через применение метода ФИП-РЭМ нанотомографии для изучения размера и распределения пор, а также их связности в пористых пленках PZT. Полученные результаты открывают возможность для описания механизмов формирования данных пленок и их синтеза с контролируемой структурой, что, безусловно, представляет значительный интерес для микроэлектроники.

Автореферат диссертации позволяет в достаточной мере ознакомиться с содержанием работы, ее целью и задачами, актуальностью тематики, используемыми подходами к исследованию пленок, научной и практической значимостью результатов. Достоверность результатов подтверждается наличием 8 публикаций в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК, а также 15 докладов на российских и международных конференциях.

Однако, при прочтении автореферата возникли следующие **вопросы и замечания**:

1. На рис.2 показаны микрофотографии пленок с выраженным рельефом, но нет пояснений, рассматривается ли это в работе?
2. В автореферате некоторые интересные результаты обозначены весьма кратко: например, механизм перераспределения пор по слоям в кристаллической пленке PZT. И хотя присутствуют ссылки на публикации по данным материалам, а также текст диссертации находится в открытом доступе, можно было бы более подробно рассмотреть их и в самом автореферате.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости полученных в диссертации результатов. Работа А.В. Атановой соответствует требованиям ВАК РФ и Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, А.В. Атанова,

заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.20. – «Кристаллография, физика кристаллов».

Кандидат технических наук, специальность 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, заведующий отделом субмиллиметровой спектроскопии, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук»

Спектор Игорь Евсеевич



22.05.2023

Контактные данные:

телефон: +7(499) 503-87-70

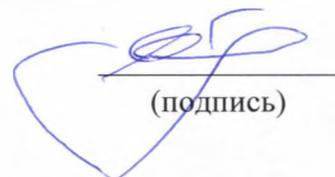
e-mail: igor.spector@yandex.ru

Адрес для корреспонденции:

119991 ГСП-1, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук» (ИОФ РАН), Отдел субмиллиметровой спектроскопии

Я, Спектор Игорь Евсеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



(подпись)

Подпись Спектора Игоря Евсеевича удостоверяю

Заместитель директора по научно-организационной работе,

ВРИО ученого секретаря, доктор физико-математических наук, доцент

Глушков Владимир Витальевич



22.05.2023