

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Куликова Антона Геннадьевича**

**«Образование приповерхностных структур**

**в кристаллах парателлуриата и тетрабората лития**

**при миграции носителей заряда во внешнем электрическом поле»,**

представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

01.04.18 – «Кристаллография, физика кристаллов».

Методы с использованием рентгеновской дифракции успешно применяются в материаловедении, в частности для изучения структурных особенностей и динамики процессов в функциональных материалах. Особый интерес представляет развитие класса времяразрешающих методов как на лабораторных источниках излучения, так и на синхротронных экспериментальных станциях.

В диссертационной работе Куликова Антона Геннадьевича, автором предложен и реализован комплекс рентгенодифракционных методик для *in-situ* исследования влияния внешнего воздействия электрическим полем на кристаллические материалы. Данные методики позволяют с высоким субмикросекундным временным и субмикронным пространственным разрешением проводить оценки распределения деформаций, вызванных локализацией скапливающихся в приповерхностной области монокристалла заряженных дефектов.

В своем исследовании автором строится модель формирования тонкого слоя скапливающихся носителей заряда (ионов и вакансий) у поверхности монокристаллов  $\text{TeO}_2$  и  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  за счет внешнего электрического поля. Проверка данной модели осуществляется двумя комплементарными подходами, включающими в себя исследование электрических характеристик, таких как проводимость, и рентгенодифракционных характеристик, в процессе формирования указанного слоя. Использование электрофизических методов позволило установить связь наблюдаемых эффектов изменения параметров кривых дифракционного отражения с перераспределением носителей зарядов в кристалле в условиях электрического воздействия. По данным рентгеновской дифрактометрии удалось зарегистрировать деформационное поведение парателлуриата в процессе формирования заряженного слоя и оценить распределение концентрации дефектов по глубине. Проведенное моделирование формы дифракционных пиков однозначно указывает на приповерхностную локализацию деформаций. В кристаллах тетрабората лития высокое временное разрешение разработанных методик позволило зафиксировать существенное

дифракционных пиков, связанное с более быстрым перераспределением подвижных ионов лития в объеме.

По результату ознакомления с авторефератом соискателя в качестве замечания стоит указать следующее:

- При приложении сильного электрического поля к кристаллам, автор наблюдает существенное искажение дифракционного пика за счет реорганизации дефектов и образования сильного электрического поля в приповерхностной области кристалла. Так как исследуемые кристаллы являются диэлектриками, то следовало бы оценить возможный вклад эффекта электрострикции.

Данное замечание носит скорее рекомендательный характер и не влияет на общую положительную оценку работы.

По актуальности, новизне, научной и практической значимости полученных результатов можно сделать заключение, что диссертационная работа Куликова А. Г. соответствует всем требованиям раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Куликов Антон Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – «Кристаллография, физика кристаллов».

Отзыв составил:  
БУБЛИК ВЛАДИМИР ТИМОФЕЕВИЧ

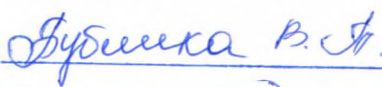



«28» мая 2020 г.

Доктор физико-математических наук, профессор  
Профессор кафедры материаловедения полупроводников и диэлектриков Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Почтовый адрес: 119991, Ленинский пр-т, 4, Москва, Россия  
Телефон: +7(916)789-02-54 (моб.); +7(495)638-44-48 (раб.)  
E-mail: [bublik\\_vt@rambler.ru](mailto:bublik_vt@rambler.ru)

Согласен на обработку персональных данных

Подпись д.ф.-м.н., профессора В. Т. Бублика удостоверяю

Подпись   
заверяю  
Начальник отдела кадров   
НИТУ «МИСиС» Гаврилова С.Ю.  
«25» июня 2020 г.