

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тюрниной Анастасии Евгеньевны  
«Кинетика доменной структуры при переключении поляризации в ниобате лития и  
ниобате бария-стронция с использованием наночастиц серебра, золота и оксида  
меди, полученных лазерной абляцией в жидкости», представленной на соискание  
ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.07 – "Физика конденсированного состояния"

Одной из фундаментальных научных задач физики конденсированного состояния и ее раздела - доменной инженерии, имеющей важное прикладное значение, является получение в кристаллических сегнетоэлектриках регулярной доменной структуры субмикронных размеров с заданными геометрическими параметрами. Оптические материалы с такими регулярными микроструктурами востребованы в интегральной и нелинейной оптике и электрооптике. Большой практический интерес при этом представляют исследования процессов циклического переключения поляризации (эффекта усталости). Известно, что эффект усталости существенно ниже в жидких электролитах по сравнению с металлическими электродами. Практически важно исследовать возможности промежуточного варианта, когда в качестве электрода используется стабильный коллоидный раствор металлических наночастиц. Именно этот вариант рассматривается в диссертации. При этом в качестве объектов исследования выбраны одноосные сегнетоэлектрические монокристаллы ниобата лития и ниобата бария стронция, в которых возможно создание широкого спектра регулярных доменных структур и которые являются удобными модельными объектами. Тема данной диссертации, несомненно, актуальна.

В работе подробно исследована кинетика доменной структуры в указанных выше кристаллах с нанесенными на полярную поверхность наночастиц серебра, золота и оксида меди, полученных методом лазерной абляции в жидкости, а также при использовании коллоидного раствора с наночастицами серебра в качестве жидкого электрода. Для реализации этих задач автором были разработаны методики и поставлены достаточно тонкие физические эксперименты, свидетельствующие о высокой квалификации исследователя, как физика-экспериментатора. Для объяснения полученных экспериментальных результатов в работе привлечены модельные представления о формировании кольцевых структур из наночастиц за счет скачкообразного движения контактной линии капли на подложке при высушивании. Автором получен ряд важных научных результатов. В частности, впервые с использованием лазерной абляции, двухстадийной фрагментации и концентрирования получены стабильные коллоидные растворы наночастиц серебра, золота и оксида меди с заданными концентрациями и средними размерами коллоидных частиц в диапазоне от 20÷50 нм. Впервые выявлено, что формирование коллоидных частиц за счет взрывного испарения при абляции обусловлено удалением созданного при полировке нанокристаллического поверхностного слоя. Для объяснения результатов был использован метод компьютерного моделирования, при этом обнаружено хорошее совпадение компьютерного и реального эксперимента. Достоверность результатов, полученных в работе, сомнений не вызывает.

**Замечание.** В автореферате есть неточности в формулировках. В частности на стр. 5 в разделе «Практическая значимость», пункт 2, написано «Оригинальная модель формирования кольцевых структур из наночастиц ..... может быть использована для усиления сигнала комбинационного рассеяния света ....». Известно, что интенсивность сигнала в комбинационном рассеянии света (КРС) определяется сечением КРС в конкретном реальном веществе. С помощью любой физической модели (т.е. теоретически) сечение КРС в реальном веществе усилить никак нельзя. А вот объяснить причины усиления сечения КРС при воздействии на вещество или при изменении состояния вещества с помощью модели можно.



В целом диссертационную работу можно характеризовать как высококвалифицированное научное исследование, в котором получены новые результаты, имеющие фундаментальное и прикладное значение. Автореферат диссертации хорошо иллюстрирован, написан грамотно, понятным языком и дает полное представление о диссертационной работе. Многие результаты получены впервые, отличаются существенной новизной и имеют практическое значение. Результаты исследований опубликованы в ведущих рецензируемых отечественных и зарубежных научных журналах, отличающихся высоким рейтингом, а также подробно обсуждены на представительных научных конференциях.

Диссертация «Кинетика доменной структуры при переключении поляризации в ниобате лития и ниобате бария-стронция с использованием наночастиц серебра, золота и оксида меди, полученных лазерной абляцией в жидкости», соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней. А.Е.Тюрнина, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – "Физика конденсированного состояния".

Заведующий сектором колебательной спектроскопии и структурных исследований лаборатории материалов электронной техники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра Российской академии наук, доктор физико-математических наук.

Сидоров Николай Васильевич



184200. Апатиты, Мурманская область, Академгородок, д. 26а.

E-mail: [sidorov@chemy.kolasc.net.ru](mailto:sidorov@chemy.kolasc.net.ru). Тел. (81555) 79-194.

Заведующий сектором твердотельных материалов акусто- и оптоэлектроники лаборатории материалов электронной техники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра Российской академии наук, доктор технических наук.

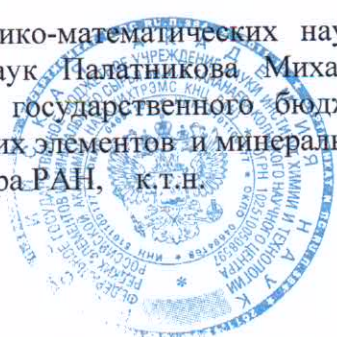
Палатников Михаил Николаевич

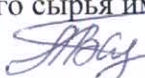


Апатиты, Мурманская область, Академгородок д. 26а.

E-mail: [palat\\_mn@chemy.kolasc.net.ru](mailto:palat_mn@chemy.kolasc.net.ru) Тел. (81555) 79-395.

Подписи доктора физико-математических наук Сидорова Николая Васильевича и доктора технических наук Палатникова Михаила Николаевича заверяю. Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева Кольского научного центра РАН, к.т.н.



  
Т.Н.Васильева  
30.09.2014 г.