

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нерадовского Максима Михайловича «Создание и исследование оптических волноводов с регулярной доменной структурой в ниобате лития», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Тема диссертации Нерадовского Максима Михайловича относится к актуальному направлению физики конденсированного твердого тела и физического материаловедения – созданию интегрально-оптических схем на основе оптических волноводов с регулярными доменными структурами (РДС) на основе кристаллов ниобата лития (LN). Целью работы являлось исследование влияния протонного обмена на РДС в LN и особенностей кинетики ДС в LN с волноводами, полученными различными вариантами протонного обмена при переключении поляризации приложением внешнего электрического поля и при помощи сфокусированного электронного луча. Практическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты будут использованы для создания оптических волноводов с РДС, а разработанный способ формирования РДС при воздействии фокусированного электронного луча в LN с градиентными канальными волноводами будет использован для изготовления интегрально-оптических устройств. Цель и задачи диссертационной работы, актуальность, научная новизна и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, полученные научные результаты основательно аргументированы.

В диссертационной работе выполнен большой объем экспериментальных исследований и получен ряд важных научных результатов. Исследовано влияние мягкого протонного обмена на РДС в кристаллах LN. Исследована кинетика ДС при переключении поляризации в кристаллах LN с планарными волноводами. Исследован процесс создания ДС сфокусированным электронным лучом в планарных волноводах, полученных методом мягкого протонного обмена. Исследован процесс формирования РДС в канальных волноводах, полученных методом мягкого протонного обмена. Измерена в канальных волноводах с РДС генерация второй гармоники лазерного излучения с длиной волны в полосе пропускания для телекоммуникационных систем. При этом выявлено формирование приповерхностной нанодоменной структуры в результате создания градиентных волноводов. Предложен способ, не приводящий к формированию нанодоменов. Показано, что изменение толщины слоя протонного обмена и величины превышения поля переключения над пороговым значением качественно изменяет кинетику доменной структуры. Обнаружено гигантское уменьшение порогового поля, вызванное наличием внутреннего поля смещения в приповерхностных слоях с градиентом спонтанной поляризации, созданным протонным обменом в LN. При помощи сфокусированного электронного луча создана РДС в канальных волноводах, и продемонстрирована возможность создания доменов произвольной формы в планарных волноводах.

Автореферат диссертации написан грамотно, хорошо раскрывает логику постановки задач диссертации и пути решения этих задач, хорошо

иллюстрирован, дает полное представление о диссертационной работе. Полученные научные результаты отличаются существенной научной новизной и имеют практическое значение. Результаты исследований подробно опубликованы в ведущих рецензируемых журналах и достаточно полно обсуждены на представительных научных конференциях.

По нашему мнению, работа "Создание и исследование оптических волноводов с регулярной доменной структурой в ниобате лития" удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор М.М. Нерадовский заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – "Физика конденсированного состояния"

Заведующий лабораторией 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 (специальность 05.17.11 – Технология неорганических веществ)

Палатников Михаил Николаевич

Апатиты, Мурманская область, Академгородок д. 26а.

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

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 (специальность 01.04.01 – Техника физического эксперимента, физика приборов, автоматизация физических исследований), профессор (специальность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния)

Сидоров Николай Васильевич

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

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

Подписи доктора физико-математических наук, профессора 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

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

E-mail: vasileva@chemy.kolasc.net.ru. Тел.(81555) 79-423