

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Строгановой Елены Валерьевны «**Исследование, синтез и выращивание оптических градиентно-активированных кристаллов на основе ниобата лития**», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика

Актуальность диссертационного исследования обусловлена разработкой нового класса оптических материалов с неравномерным контролируемым распределением примесных центров, имеющим функциональную зависимость концентрации примеси от продольной координаты кристалла (концентрационные профили). Разработанная технология получения градиентно-активированных кристаллов позволяет моделировать оптические свойства монокристаллов, аналогично полупроводниковым гетероструктурам с изменяющейся шириной запрещенной зоны. Однако подобные результаты для монокристаллов диэлектриков и сегнетоэлектриков являются оригинальными и получение градиентно-активированных кристаллов ниобата лития с одним или несколькими концентрационными профилями открывают перспективы их использования с целью разработки эффективных фотонных и оптоэлектронных устройств.

Автором проведены обширные теоретические и экспериментальные исследования спектрально-кинетических и люминесцентных свойств градиентно-активированных кристаллов с концентрационными профилями ионов переходного металла  $\text{Cr}^{3+}$  и концентрационными профилями нефоторефрактивной примеси ионов  $\text{Mg}^{2+}$ . Проведены исследования по определению закономерностей влияния концентрационных профилей оптических центров ионов  $\text{Er}^{3+}$  и/или  $\text{Yb}^{3+}$  на спектрально-люминесцентные свойства градиентно-активированных кристаллов  $\text{LiNbO}_3:\text{Yb,Er}$ .

Из материалов автореферата, цель и поставленные задачи диссертационного исследования соответствует основным выводам и научным положениям, выносимым на защиту. Наиболее интересными научными результатами диссертационного исследования являются:

- обнаруженные закономерности влияния концентрационных профилей оптических центров  $\text{Yb}^{3+}$  и  $\text{Er}^{3+}$  на эффективность переноса энергии электронного возбуждения в градиентно-активированных кристаллах  $\text{LiNbO}_3:\text{Er}$ ;  $\text{LiNbO}_3:\text{Yb,Er}$ ;
- полученные коэффициенты усиления оптического сигнала градиентно-активированных кристаллов  $\text{LiNbO}_3:\text{Er}$ ;  $\text{LiNbO}_3:\text{Yb,Er}$  в области 1,5 мкм;
- разработанный метод пространственно-временного разделения спектральных полос в градиентно-активированных кристаллах  $\text{LiNbO}_3:\text{Mg,Cr}$  с различными концентрационными профилями нефоторефрактивной примеси  $\text{Mg}^{2+}$ , который позволяет получать энергетические и временные характеристики доминирующих оптических центров;
- обнаруженные закономерности влияния концентрационного профиля ионов  $\text{Mg}^{2+}$  на формирование центрального состава  $\text{Cr}^{3+}$  в кристаллографических позициях  $\text{Li}^+$  и  $\text{Nb}^{5+}$  и характер изменения доминирующих оптических центров в

кристаллах  $\text{LiNbO}_3:\text{Mg,Cr}$  с различными концентрационными профилями ионов  $\text{Mg}^{2+}$ .

Согласованность теоретических оценок и экспериментальных результатов подтверждает их достоверность. Полученные результаты являются оригинальными и обладают практической ценностью для разработки новых оптических компонентов с целью создания эффективных фотонных и оптоэлектронных устройств. Научная ценность полученных в диссертации результатов определяется их использованием при выполнении проектов НИР (ФЦП, госзадание Минобрнауки России) и грантов РФФИ. Основные результаты и положения опубликованы в ведущих научных журналах и апробированы на международных конференциях.

Считаю, что диссертация «Исследование, синтез и выращивание градиентно-активированных кристаллов на основе ниобата лития» является завершенной научно-квалификационной работой, которая по научному уровню и ценности полученных результатов соответствует требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Строганова Елена Валерьевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Доктор химических наук,  
заведующий кафедрой общей и физической химии

Шульгин Виктор Федорович  
Таврическая академия (структурное  
подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им.  
Вернадского» Республика Крым,  
г. Симферополь, проспект академика  
Вернадского, 4  
тел. +7(978)841-64-42,  
shulvic@gmail.com vshul@crimea.edu

«10» ноября 2017 г.

Подпись Шульгина В.Ф. заверяю.

И.о. директора  
Таврической академии



А.Г. Барсегян