

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Титова Романа Алексеевича
«Технологические и структурные факторы формирования физических
характеристик нелинейно-оптических монокристаллов ниобата лития,
легированных цинком и бором», представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ**

Кандидатская диссертация Р.А. Титова посвящена исследованию способов повышения качества такого многофункционального материала как монокристаллический ниобат лития (LiNbO_3), перспективный для лазерной и параметрической генерации и для преобразования лазерного излучения. Несмотря на многие годы исследований в технологии LiNbO_3 остаются проблемы, связанные с тем, что применяемые методы улучшения оптического качества и однородности кристаллов, зачастую отрицательно влияли на другие функциональные свойства.

Актуальность работы обусловлена высокой востребованностью совершенных крупногабаритных монокристаллов ниобата лития (LiNbO_3). В качестве метода улучшения свойств кристаллов LiNbO_3 выбрано легирование цинком или бором. Для легированных цинком кристаллов уточнено количество и границы концентрационных областей максимального композиционного и структурного упорядочения легированных монокристаллов и определен состав, отвечающий наиболее низкому эффекту фоторефракции. Для кристаллов, легированных бором, разработано две методики легирования: гомогенного легирования прекурсора с получением бор-содержащего оксида ниобия и прямое легирование шихты борной кислотой. Обе методики представляются перспективными, так как обеспечивают выравнивание коэффициентов распределения лития и ниобия в процессе роста кристаллов, уменьшение концентрации дефектов Nb_{Li} и V_{Li} и очистку расплава от неконтролируемых металлических примесей, путем связывания их в бораты. При этом бор входит в кристалл в следовых количествах. К достоинствам работы следует отнести то, что автором не только представлены многочисленные экспериментальные данные, но и определены изменения структуры кристаллов в процессе легирования, рассчитаны энергетические параметры реакций образования боратов примесных металлов, а также рассчитано пространственное расположение следовых количеств катионов бора в структуре кристаллов

LiNbO₃:B. Влияние и расположение катионов бора в кристалле LiNbO₃ отличается от расположения катионов примесных металлов (Zn).

Основные научные результаты, полученные в работе Р.А. Титова, опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, и докладывались на международных и российских конференциях, получен патент на способ получения борсодержащего монокристалла ниобата лития. Полученные данные могут быть использованы в промышленных технологиях выращивания монокристаллов LiNbO₃.

Автореферат хорошо иллюстрирован, изложен последовательно и оформлен в соответствии с требованиями ВАК, предъявляемыми к кандидатским диссертациям и изложенными в п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции). На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Р.А. Титова полностью соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявленным к кандидатским диссертациям, а ее автор, Титов Роман Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Петрова Ольга Борисовна
Доктор химических наук, доцент,
профессор кафедры химии и
технологии кристаллов.
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева»
125047, Москва, Миусская пл., 9
тел.: +7 (495) 496-67-69
E-mail: petrova.o.b@muctr.ru

Я, Петрова Ольга Борисовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«10» февраля 2023 года

/ О.Б. Петрова

Подпись руки О.Б. Петровой заверяю
Ученый секретарь РХТУ им. Д.И. Менделеева

