

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

В работе выполнены комплексные исследования методами спектроскопии комбинационного рассеяния света, оптической и ИК-спектроскопии поглощения, рентгеноструктурного анализа, лазерной спектроскопии, фотоиндуцированного рассеяния света особенностей строения полученных по разным технологиям монокристаллов ниобата лития, легированных цинком и бором, а также расчеты вероятности и особенностей локализации катионов бора в структуре кристалла ниобата лития. Полученные автором научные результаты исследования актуальны, прежде всего, для разработки технологий высокосовершенных монокристаллов ниобата лития, обладающих высокой стойкостью к повреждению оптическим излучением (низким эффектом фоторефракции), пригодных для создания функциональных материалов для преобразования и модуляции лазерного излучения.

К числу наиболее весомых результатов работы можно отнести следующие:

1. Обнаружение в монокристаллах, легированных цинком, новых концентрационных порогов. Этот факт позволяет определить составы кристалла с максимальной оптической однородностью.

2. Способ получения номинально чистых монокристаллов ниобата лития с составами, промежуточными между конгруэнтным и стехиометрическим путем легирования следовыми количествами неметаллического элемента бора, встраивающегося не в октаэдрические пустоты (как легирующие металлы), а в тетраэдрические пустоты структуры. Способ позволяет получать крупногабаритные монокристаллы, состав которых близок к стехиометрическому, получение которых другими известными способами в настоящее время невозможно.

К числу недостатков работы (судя по автореферату) можно отнести следующие:

1. Одной из задач диссертационной работы было получение оптически однородных монокристаллов ниобата лития. Однако в автореферате не приводятся данные об особенностях распределения дефектов и легирующих примесей по объему монокристалла, определяющих его оптическую однородность.

2. Оптическую однородность сегнетоэлектрического монокристалла определяют также особенности его доменной структуры. В автореферате следовало бы дать информацию об особенностях доменной структуры исследованных кристаллов, а также пояснить особенности монодоменизации каждого исследованного кристалла.

Отмеченные недостатки не влияют на высокую оценку работы. Исследования выполнены на высоком научном уровне, актуальны, соответствуют специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ, имеют важное прикладное значение для разработки технологий высокосовершенных монокристаллов ниобата лития – одного из наиболее важных современных нелинейно-оптических материалов.

Автореферат хорошо написан и иллюстрирован, дает полное представление о содержании и качестве диссертации. Научные результаты, полученные автором, подробно опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, обсуждены на научных конференциях. Следует отметить также, что автором подана заявка на патент.

Диссертация «Технологические и структурные факторы формирования физических характеристик нелинейно-оптических монокристаллов ниобата лития, легированных

цинком и бором» выполнена на высоком научном уровне, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Р.А.Титов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ.

**Красюков Антон Юрьевич**, кандидат технических наук, доцент, кафедра интегральной электроники и микросистем (ИЭМС) Национального исследовательского университета Московский институт электронной техники (МИЭТ).

Специальность 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нано электроника, приборы на квантовых эффектах.

124498, Россия, Москва, Зеленоград, площадь Шокина, дом 1.

тел: 8-499-720-87-24

E-mail: [a\\_kras@org.miet.ru](mailto:a_kras@org.miet.ru)

Я, Красюков Антон Юрьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

26.05.2022

 / Красюков А.Ю.

Подпись Красюкова Антона Юрьевича заверяю

  
26.05.2022г.

