

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу
Кадетовой Александры Владимировны «Дефекты структуры и нелинейно-оптические свойства легированных кристаллов ниобата лития», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертация Кадетовой Александры Владимировны направлена на решение задачи большой практической значимости. Это создание фундаментальных основ технологии нелинейно-оптических монокристаллов ниобата лития (LiNbO_3), имеющих высокую композиционную и оптическую однородность, обладающих низким эффектом фоторефракции и малой напряженностью коэрцитивного поля. Изучение кристаллов ниобата лития является актуальной задачей, так как материалы на его основе чрезвычайно важны как для гражданского сектора экономики, так и для оборонно-промышленного комплекса. Кристаллы широко используются в устройствах преобразования лазерного излучения, в частности, для генерации оптических гармоник, параметрической генерации, преобразования частот широкополосного излучения и т.д. Эффективным и наиболее технологически простым методом повышения стойкости к оптическому повреждению является легирование кристалла ниобата лития нефоторефрактивными примесями. Кроме того, легирование позволяет расширить область применения кристаллов. Например, кристаллы ниобата лития, легированные редкоземельными элементами, способны генерировать оптическое излучение в требуемом спектральном диапазоне. В таких кристаллах возможно осуществление процессов самопреобразования частоты лазерной генерации, когда в одном кристалле одновременно происходят лазерная генерация излучения на определенной частоте и нелинейно-оптическое преобразование этой частоты.

В диссертационной работе установлена взаимосвязь типа и концентрации легирующей примеси с дефектной структура кристаллов ниобата лития и изменением их структурного состояния в области пороговых концентраций, при которых резко изменяются оптические свойства легированных кристаллов LiNbO_3 . Доказано наличие в структуре сегнетоэлектрических кристаллов ниобата лития дефектов, представляющих собой области, в которых нарушается порядок чередования катионов характерный для структуры ниобата лития (R3c). Данный фундаментальный результат расширяет возможности модификации структуры и свойств кристалла ниобата лития в очень широком диапазоне концентраций примеси. В работе показано, что функциональные свойства легированных цинком, эрбием, тербием кристаллов ниобата лития, обусловлены его структурным состоянием, в частности, степенью дефектности, характером размещения как собственных, так и примесных дефектов в решетке, а также возникающими искажениями кислородного каркаса. Установлены взаимосвязи между изменениями дефектной структуры и оптическими и нелинейно-оптическими свойствами легированных кристаллов ниобата лития в широкой области концентраций, а также вблизи области пороговой концентрации легирующей примеси. По результатам работы выработаны практические рекомендации для оптимизации технологии выращивания легированных цинком, эрбием, тербием кристаллов ниобата лития с низкими значениями фоторефракции для применения в различных областях оптики.

Представленные в работе результаты были получены в ходе исследований, проводившихся А.В. Кадетовой в течении 7-ми лет в процессе обучения в ПетрГУ и затем в аспирантуре ФИЦ КНЦ РАН. Научные результаты, полученные А.В. Кадетовой,

представлены в 13 статьях, индексируемых в базах данных Web of Science, 14 работ опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов кандидатских диссертаций.

В процессе обучения в аспирантуре А.В. Кадетова освоила значительный объем фундаментальных знаний в области материаловедения твердотельных материалов. Результаты, полученные А.В. Кадетовой в ходе работы над диссертацией сочетают теоретическую и практическую значимость и, несомненно, важны для разработки новых оптических материалов на основе легированных кристаллов ниобата лития.

В ходе работы А.В. Кадетова проявила себя как ответственный, самостоятельный, обладающий высокой научной и технической квалификацией исследователь. Подавляющий объем результатов, вошедших в диссертационную работу, был получен ею лично или в соавторстве при самом активном личном участии. Полностью самостоятельно ею были выполнены все эксперименты и расчеты, проведенные методами рентгеноструктурного анализа, расчеты нелинейно-оптических коэффициентов легированных кристаллов ниобата лития. В совокупности личный вклад А.В. Кадетовой в проведение исследований и получение результатов, представленных в ее диссертационной работе, может быть оценен, как существенный и определяющий.

Считаю, что диссертационная работа «Дефекты структуры и нелинейно-оптические свойства легированных кристаллов ниобата лития» по актуальности, объему, научной новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание степени кандидата физико-математических наук. Автореферат диссертации дает достаточно полное представление о диссертационной работе. Диссертация Кадетовой А.В. «Дефекты структуры и нелинейно-оптические свойства легированных кристаллов ниобата лития» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Научный руководитель, главный научный сотрудник с исполнением обязанностей по руководству лабораторией материалов электронной техники Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева – обособленного подразделения федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (ИХТРЭМС КНЦ РАН), доктор технических наук, Палатников Михаил Николаевич

09.03.2023

184209, г. Апатиты, Мурманская область, Академгородок 26а, ИХТРЭМС КНЦ РАН.
Тел.(81555) 79395. E-mail: m.palatnikov@ksc.ru

Подпись доктора технических наук, главного научного сотрудника с исполнением обязанностей по руководству лабораторией материалов электронной техники ИХТРЭМС КНЦ РАН и Николаевича заверяю. Ученый секретарь ИХТРЭМС КНЦ РАН

к.т.н.

бева

09.03.21