

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

Бобревой Любови Александровны «Физико-химические основы технологий оптически высокосовершенных номинально чистых и легированных нелинейно-оптических монокристаллов ниобата лития с низким эффектом фоторефракции», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01- Технология неорганических веществ

Диссертация Л.А.Бобревой направлена на решение задачи большой практической значимости – созданию технологий нелинейно-оптических монокристаллов ниобата лития (LiNbO_3) высокой композиционной однородности, обладающих низкими эффектом фоторефракции и напряженностью коэрцитивного поля. Решение этой задачи требует комплексных усилий специалистов многих направлений, прежде всего материаловедов, технологов, физиков и химиков. Требования к качеству оптических материалов на основе монокристалла ниобата лития постоянно повышаются, что делает актуальными задачи совершенствования и контроля всех стадий технологических процессов получения шихты и монокристаллов. Решение этих задач невозможно без фундаментальных исследований, направленных на выявление закономерностей формирования тонких особенностей структуры и физических характеристик монокристаллов. При этом исследования, направленные на оптимизацию фоторефрактивных свойств и композиционной однородности монокристалла путем варьирования состава и особенностей его дефектной структуры, наиболее актуальны.

В этой связи актуальным является применение и развитие методов исследований, позволяющих определить состояние дефектности кристалла, соответствие выращенного кристалла составу и структуре высокой степени совершенства и композиционной однородности. Особенно актуально это для гетеродесмических кислородно-октаэдрических фаз переменного состава, характеризующихся глубоко дефектной структурой, каким является ниобат лития. Роль неравновесных дефектов и тонких особенностей упорядочения структурных единиц катионной подрешетки кристалла ниобата лития является определяющей в формировании его нелинейно-оптических и фоторефрактивных характеристик. В диссертации Л.А.Бобревой впервые в отечественной практике ИК-спектроскопия поглощения в области частот валентных колебаний ОН-групп применена для сопровождения технологий монокристаллов LiNbO_3 .

Л. А. Бобрева в 2015 году закончила физико-энергетический факультет Кольского филиала Петрозаводского государственного университета по специальности «Теплофизика». С ноября 2015 по ноябрь 2019 г. обучалась в аспирантуре ФИЦ КНЦ РАН по специальности 05.17.01-Технология неорганических веществ и одновременно работала в должности инженера в лаборатории материалов электронной техники ИХТРЭМС КНЦ РАН. С января 2020 г. и по настоящее время Л. А. Бобрева работает в лаборатории материалов электронной техники ИХТРЭМС КНЦ РАН в должности младшего научного сотрудника.

Во время обучения в аспирантуре и работы в лаборатории материалов электронной техники ИХТРЭМС Л.А.Бобрева, используя комплекс методов (ИК-спектроскопия поглощения, спектроскопия комбинационного рассеяния света, фотоиндуцированное рассеяние света, лазерная коноскопия и оптическая спектроскопия), в тесном сотрудничестве с другими сотрудниками лаборатории выполнила большой объём экспериментальных исследований особенностей дефектной структуры серий монокристаллов ниобата лития различного состава (номинально чистых и легированных), полученных по разным технологиям. Задачей исследований Л.А.Бобревой было сопровождение технологий монокристаллов эффективными физическими методами исследований, способными чувствовать тонкие особенности строения монокристаллов и их композиционной однородности, динамику изменения эффекта фоторефракции в зависимости от состава и технологий. Конечная общая цель исследований – получение монокристаллических материалов высокой композиционной однородности с низкими значениями эффекта фоторефракции и напряженности коэрцитивного поля для различных приложений в нелинейной оптике. К числу наиболее значимых результатов диссертационного исследования относится способ определения соответствия монокристаллов ниобата лития высокосовершенной структуре стехиометрического состава, основанный на анализе ИК-спектра поглощения кристалла в области валентных колебаний ОН- групп. Достоверность полученных результатов сомнений не вызывает.

Результаты, полученные в диссертации, дополняют имеющиеся в литературе знания об особенностях дефектной структуры, процессах упорядочения структурных единиц в монокристаллах ниобата лития, а также об оптических процессах, происходящих в этом кристалле при воздействии лазерного излучения. Некоторые результаты использованы в лаборатории материалов электронной техники ИХТРЭМС КНЦ РАН при отработке промышленных технологий выращивания высокосовершенных монокристаллов ниобата

лития с низкими значениями эффекта фоторефракции и коэрцитивного поля, а также ООО «Кристаллы Сибири» (г.Новосибирск) и Научно-Производственной Компанией «Оптолинк» (Москва, Зеленоград).

Анализ полученных научных результатов, их обобщение и интерпретация, теоретические исследования и моделирование выполнены ею совместно с научным руководителем и другими сотрудниками лаборатории. Полностью самостоятельно Л.А.Бобрева выполнила наиболее сложную часть работы - анализ и интерпретацию комплексных дефектов (обусловленных наличием водородных связей) в структуре кристаллов ниобата лития разного генезиса. Необходимо отметить, что этот анализ для полученных в лаборатории материалов электронной техники ИХТРЭМС КНЦ РАН монокристаллов выполнен Л.А.Бобревой впервые.

Во время обучения в аспирантуре и работы в лаборатории материалов электронной техники Л.А.Бобрева проявила себя инициативным и добросовестным сотрудником с хорошей теоретической подготовкой, способной грамотно решать поставленные перед ней научные задачи, обрабатывать результаты экспериментов, делать обобщения и научные выводы из полученных результатов. Ее отличает хорошая организованность, умение работать самостоятельно, умение планировать свою работу, целеустремленность и настойчивость в достижении поставленных целей, хорошая коммуникабельность и умение эффективно работать в научном коллективе.

По результатам выполненных исследований Л.А. Бобревой в соавторстве подана заявка на изобретение и опубликовано 19 статей. Из них 17 статей - в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации исследований на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus. Результаты исследований подробно обсуждались на конференциях различного уровня. Научные работы Л.А. Бобревой, представленные на конкурс молодых ученых и аспирантов ИХТРЭМС КНЦ РАН, многократно занимали призовые места, отмечены грамотами.

Считаю, что диссертационная работа «Физико-химические основы технологий оптически высокосовершенных номинально чистых и легированных нелинейно-оптических монокристаллов ниобата лития с низким эффектом фоторефракции» выполнена на высоком научном уровне, является законченным научным исследованием,

