



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Вологодский
государственный университет»
(ВоГУ)**

ул. Ленина, д.15, г. Вологда, 160000
тел. (8172) 72-46-45, факс (8172) 72-45-62
E-mail: kanz@mh.vstu.edu.ru

ОКПО 02069792, ОГРН 1023500876453
ИНН/КПП 3525027110/352501001

09.04.2015 № 07.06-60/0013

На № _____ от _____

Председателю диссертационного
совета Д 003. 055. 01
при Федеральном государственном
бюджетном учреждении науки Института
физики им. Л. В. Киренского Сибирского
отделения Российской академии наук
академику РАН
В.Ф.Шабанову

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Ходжибаева Абдумалика Каюмовича «Исследование кристаллов семейства антимоноитов $R_3Sb_5O_{12}$ ($R = Pr, Nd, Gd, Er$) методами колебательной спектроскопии»

В последние годы в связи с развитием твердотельной квантовой электроники, лазерной техники и нелинейной оптики в различных устройствах в качестве модуляторов, дефлекторов, преобразователей частоты лазерного излучения, микрогенераторов, фильтров и т.д. широкое применение получили диэлектрические кристаллы благодаря их сильно выраженным нелинейно-оптическим свойствам. Для этого необходимо развить общие представления об особенностях структуры и физических свойств диэлектрических кристаллов при различных температурах, особенно вблизи точки сегнетоэлектрического фазового перехода. Только систематические исследования в этом направлении позволяют установлению корреляций параметров колебательного спектра диэлектрических кристаллов с количественными характеристиками их качества, такими, как добротность, концентрация дефектов или примесей. Этому вопросу и была посвящена диссертационная работа Ходжибаева А.К.

Целью исследований Ходжибаева А.К. являлось количественное исследование колебательных спектров кристаллов антимонитов $R_3Sb_5O_{12}$ ($R = Pr, Nd, Gd, Er$), получение информации об особенностях динамики кристаллических решеток этих кристаллов при различных температурах, экспериментальное установление связи характеристик качества кристалла (таких, как их добротность, примесей, температуры фазового перехода) и спектральных свойств.

В ходе выполнения диссертационной работы перед Ходжибаевым А.К. ставились следующие задачи:

1. Получение спектров КР кристаллов семейства антимонитов $R_3Sb_5O_{12}$ ($R = Pr, Nd, Gd, Er$) при различных геометриях рассеяния и температурах предполагаемых фазовых переходов.
2. Установление природы наблюдаемых фазовых переходов.
3. Получение изочастотных спектров КР монокристаллов $R_3Sb_5O_{12}$ ($R = Pr, Nd, Gd, Er$). Установление корреляции между интенсивностью изочастотной зависимости, константы Кюри-Вейсса и положением точки структурного фазового перехода.
4. Исследование ИК спектров $Pr_3Sb_5O_{12}$ легированного лантаном. Установление корреляции концентрации примеси лантана и спектральных характеристик.
5. Исследование связи акустической добротности кристаллов семейства антимонитов с интенсивностью и поляризационными характеристиками квазиупругого рассеяния света.

С поставленными задачами А.К. Ходжибаев справился. Среди наиболее значимых результатов работы следует отметить:

1. Исследованы спектры КР кристаллов семейства антимонитов $R_3Sb_5O_{12}$ ($R = Pr, Nd, Gd, Er$) при различных геометриях рассеяния и температурах предполагаемых фазовых переходов. Обнаружено восстановление мягкой моды ниже точки фазового перехода ($Pr_3Sb_5O_{12}$)

2. Обнаруженный фазовый переход в кристалле $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ из предполагаемой высокотемпературной фазы $I\bar{m}3m$ в фазу $I-43m$ при $T = 735$ К описывается неприводимым представлением фазы $\tau_4(\kappa_{11}) - A_{2u}$, переход связан со смещением атомов O и Sb.
3. Исследованы изочастотные спектры КР монокристаллов $R_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ ($R = \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Gd}, \text{Er}$). Температуры наблюдаемых фазовых переходов $T = 643, 714, 726, 735$ К для $\text{Er}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}, \text{Gd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}, \text{Nd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ и $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ соответственно. Имеется хорошая корреляция между интенсивностью изочастотной зависимости, константы Кюри-Вейсса и положением точки структурного фазового перехода.
4. Исследованы ИК спектры $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ легированного лантаном. Получена зависимость коэффициента поглощения от концентрации примеси лантана в кристаллах. Рассчитаны абсолютные значения коэффициента поглощения.
5. Предложен неразрушающий метод контроля качества кристаллов, основанный на измерении степени деполяризации квазиупругого рассеяния. Метод позволяет определить добротность в любой точке кристалла, ограниченной только размерами сфокусированного лазерного луча, с точностью 5%.
6. Проведена апробация предложенного метода на кристаллах $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ и $\text{Nd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$.

За время выполнения диссертационной работы Ходжибаевым А.К. проведена значительная работа с научной литературой по теме диссертации.

Материалы диссертации Ходжибаева А.К. достаточно полно опубликованы в научной печати (13 публикации). Три работы по теме диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ и издана одна монография в соавторстве. Материалы диссертации неоднократно докладывались на представительных отечественных и международных конференциях. За время работы пал темой диссертации

Ходжибаев А.К. проявил себя как инициативный и талантливый исследователь, способный самостоятельно ставить и решать сложные физические и технические задачи. Автор работы принимал непосредственное участие в постановке задач по теме исследований, создании технической базы для проведения экспериментальных исследований. Подавляющее большинство экспериментальных результатов, представленных в работе, получены лично автором. Автор принимал непосредственное участие в теоретической интерпретации полученных экспериментальных результатов, а также, в написании и редактировании научных публикаций.

Особо отмечу самостоятельности самого диссертанта, его способности к творческому мышлению, настойчивости, а также хорошую ориентацию в специфическом предмете исследования. Он с успехом справился с трудностями, возникающими в процессе выполнения исследований.

В целом, Ходжибаева А.К. можно охарактеризовать как сформировавшегося научного работника, способного решать самостоятельно поставленные задачи и научные проблемы.

Считаю, что диссертационная работа Ходжибаева Абдумалика Каюмовича «Исследование кристаллов семейства антимонитов $R_3Sb_5O_{12}$ ($R = Pr, Nd, Gd, Er$) методами колебательной спектроскопии» удовлетворяет требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Научный руководитель,
профессор кафедры биомедицины
Вологодского государственного
д.ф.-м.н., профессор



ПОД
Мен
отде
Упра



4

Умаров М.Ф.

(ВН Рузалева)

09.04.2015