

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ХОДЖИБАЕВА Абдумалика Каюмовича «ИССЛЕДОВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ СЕМЕЙСТВА АНТИМОНИТОВ $R_3Sb_5O_{12}$ ($R = Pr, Nd, Gd, Er$) МЕТОДАМИ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика

Кристаллы семейства антимонитов редкоземельных элементов проявляют сегнето-, эласто- и пьезоэлектрические свойства, что делает их объектом всестороннего изучения в плане их возможного практического использования в твердотельной электронике. Кроме того, они обладают интересной последовательностью фазовых переходов с возникновением спонтанной поляризации за счет искажения катионной подрешетки, где активную роль играет трехвалентная сурьма в окружении шести атомов кислорода. В данном случае имеет место ориентация неподеленных пар электронов, отсюда чисто электронное происхождение спонтанной поляризации. В связи с этим, изучение колебательных спектров методом комбинационного рассеяния и ИК-поглощения в температурном интервале, содержащем фазовые переходы представляется важным как с научной, так и с практической точки зрения.

Представленная работа Хаджибаева А.К. состоит из нескольких взаимосвязанных этапов. Первой поставленной задачей было выяснение типа фазового перехода (ФП) с возникновением спонтанной поляризации в исследованных кристаллах по характеру эволюции температурных спектров КРС, вторая – основываясь на изочастотных спектрах оценить константу Кюри – Вейсса в случае ФП второго рода с явно выраженной мягкой модой, наблюдаемой в спектрах КРС на первом этапе. В-третьих выяснить роль дефектов замещения аниона в динамике решеточных колебаний антимонитов по спектрам КРС и ИК – поглощения, причем использовалась методика оценки влияния дефектов по спектру квазиупругого рассеяния света, что позволяет оценивать влияние как статических, так и динамических дефектов на практически важные свойства пьезо – сегнетоэлектриков. В рамках поставленных руководителем задач, соискатель с их решением справился, по

моему мнению, успешно. Важным предварительным результатом следует считать отнесение типа ФП в сегнетофазу к переходу второго рода с непрерывным изменением параметра порядка с температурой, найденным из спектров КРС. Это заключение затем было подтверждено регистрацией изочастотных спектров (когда ведется непрерывная запись интенсивности рассеянного света на фиксированной смещенной частоте при изменении температуры в диапазоне, содержащем точку ФП). Изочастотные спектры позволяют оценить величину константы Кюри-Вейсса, что и было сделано в работе для всех изученных монокристаллов. Очевидно, результаты полученные из спектров рассеяния и из диэлектрических измерений должны различаться, так как имеется существенная разница в частотах измерений – в первом случае это сотни терагерц, а во втором – килогерцы. Тем не менее значения констант близки, что дополнительно подтверждает правильность использованной методики.

Вторым важным результатом следует считать установление корреляции между степенью деполяризации интенсивности квазиупругого рассеяния света и дефектностью кристаллов антимонитов празеодима и ниобия. Были измерены интенсивности квазиупругого рассеяния света на кристаллах с различной добротностью, измеренной радиочастотным методом. При этом установлена показательная зависимость между добротностью и степенью деполяризации рассеянного света, что позволяет предложить локальный неразрушающий метод контроля добротности пьезоматериала.

Наряду с достоинствами следует отметить и ряд недостатков.

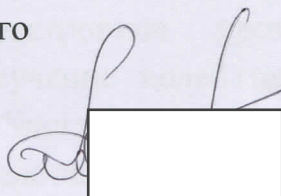
1. Из содержания автореферата нет полной ясности была ли проведена работа по отнесению фундаментальных колебаний в спектрах КРС по типам симметрии согласно теоретико-групповому анализу количества и симметрии колебаний решетки изученных антимонитов и проводились ли поляризационные измерения.
2. Не совсем понятно как из спектров ИК поглощения получена зависимость коэффициента поглощения от концентрации примеси лантана в кристаллах антимонита празеодима – использовалась ли

наиболее чувствительная к примесям полоса в спектре или интегральные спектры поглощения для различных концентраций.

3. По логике работы следовало бы изучить температурные спектры КРС кристаллов с примесями замещения аниона из анализа спектров выделить степень вклада подрешетки катионов сурьмы в возникновение спонтанной поляризации.

Тем не менее указанные недостатки не умаляют достоинств представленной работы. В целом диссертационная работа по моему мнению соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а автор Ходжибаев А.К. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Профессор кафедры РЛ2
Московского государственного
технического университета
им. Н.Э. Баумана



Аникьев Анатолий
Анатольевич

105005, Россия, Москва,
2-я Бауманская ул., д.5, стр. 1
ФГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э.Баумана

21 апреля 2015 г.

E-mail: aaanikyev@mail.ru



ВЕРНО:

УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ
Н.Э.БАУМАНА
А.Г. МАТВЕЕВ

