

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.055.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ФИЗИКИ ИМ. Л.В. КИРЕНСКОГО СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ФАНО) ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 11 июня 2015г. № 9

О присуждении Ходжибаеву Абдумалику Каюмовичу, Республика Таджикистан, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование кристаллов семейства антимонитов $R_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ ($R = \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Gd}, \text{Er}$) методами колебательной спектроскопии» по специальности 01.04.05 – оптика принята к защите 10 апреля 2015 г., протокол № 6 диссертационным советом Д 003.055.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук (ИФ СО РАН), ФАНО, 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, строение 38, приказ Минобрнауки России №714/НК от 02.11.2012 г.

Соискатель Ходжибаев Абдумалик Каюмович, 1968 года рождения, в 1992 году окончил Ленинабадский государственный педагогический институт имени С. М. Кирова, по специальности «Общетехнические дисциплины и физика». Соискатель работает заведующим кафедрой «Теоретической физики и методики преподавания физики» в Худжандском государственном университете имени академика Б. Гафурова.

Диссертация выполнена на кафедре «Теоретической физики и методики преподавания физики» в Худжандском государственном университете имени академика Б. Гафурова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Умаров Максуджон Файзулович, профессор кафедры биомедицинской техники Вологодского государственного университета.

Официальные оппоненты:

Подопригора Владимир Георгиевич – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математических методов и информационных технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет»;

Шестаков Николай Петрович – кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории молекулярной спектроскопии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики им. Л. В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск (СибГАУ) в своем положительном заключении, подписанном Карповым Сергеем Васильевичем - д.-ф.-м.н., профессором, зав.кафедрой «Космические материалы и технологии» СибГАУ и Сорокиным Анатолием Васильевичем - к.ф.-м.н. доцентом, профессором кафедры «Космические материалы и технологии» СибГАУ, указала, что автором проведены экспериментальные исследования колебательных спектров семейства изоморфных кристаллов антимонитов. Автоматизирована установка для регистрации спектров при наличии сильной фоновой засветки. Обнаружено восстановление мягкой фононной моды в спектрах КР кристалла $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ при понижении температуры ниже точки фазового перехода. Показано, что мягкая мода связана со смещением атомов О и Sb. Получены изочастотные спектры комбинационного рассеяния кристаллов $\text{Er}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$, $\text{Gd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$, $\text{Nd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ и $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ с температурами фазовых переходов 643, 714, 726, 735 К соответственно, установлена корреляция с константой Кюри – Вейсса и температурой фазового перехода. Получена зависимость ИК-спектров поглощения в области $2200\text{--}3200\text{ см}^{-1}$ от концентрации примеси лантана в кристалле $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$. Установлена корреляция коэффициента

поглощения и концентрации примеси. Установлена связь степени деполяризации рассеянного света с акустической добротностью в кристаллах $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ и $\text{Nd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 3 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации: 1. Рахматова З.М., Умаров М.Ф., Ходжибаев А.К., Колебательные спектры пьезоэлектрика антимонита празеодима $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М. С. Осими № 2(22), 2013 – С. 4-8.; 2. Умаров М.Ф., Ходжибаев А.К., Козиев К.С. Особенности структурных и сегнеэлектрических свойств соединений $R_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ ($R = \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Gd}, \text{Er}$) // Вестник Таджикского национального университета, 1/2(106) – 2013 – С. 96-100; 3. Умаров М.Ф., Ходжибаев А.К., Козиев К.С., Ахмедов С.Ш. Ди-электрические свойства кристаллов семейства $R_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ ($R = \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Gd}, \text{Er}$) // Вестник Таджикского национального университета, 1/2(106) – 2013 – С. 150-155. Объем публикаций 1.5 п.л.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: *Ведущая организация* – Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева. Отзыв положительный. Замечания: 1. Отсутствует аргументация выбора частоты в 10 см^{-1} и спектральной ширины щели $0,5\text{ см}^{-1}$. Характер процесса нагревания образца в термостате не описан; 2. Графики на рис.3.10 демонстрируют возможность определения температуры фазового перехода. Точность измерения этой температуры не указана, отсутствует сравнение с данными других методов; 3. В главе 4 в тексте не приведены размеры образцов. Не ясно, каким образом сопоставлялись данные по измерению дефектности кристалла в области фокусировки лазерного пучка и всего объема кристалла в акустическом резонаторе. *Подопригора В.Г.* – официальный оппонент. Отзыв положительный. Замечания: 1. Не оптимальна структура диссертации: около 50% основного текста занимает литературный обзор, тогда как оригинальные результаты изложены примерно в трети работы; 2. Недостаточно научных работ по теме диссертации опубликовано в журналах, индексируемых в извест-

ных системах цитирования. *Шестаков Н.П.* – официальный оппонент. Отзыв положительный. Замечания: 1. В главе 2 приводится описание температурной кюветы, использованной при спектральных исследованиях. Окна кюветы не нарисованы, стабилизация температуры в описании не предусмотрена, кроме того, указана точность измерения температуры 0,1 градуса, а в следующем абзаце делается вывод, что погрешность в измерении температуры составляла не более 0,05 К; 2. Неудачно представлены погрешности измерения величин в процентах, а не в абсолютных величинах. В 4 раза занижена погрешность измерения добротности оптическим методом. *Сидоров Н.В.* – д.ф.-м.н. зав. сектором колебательной спектроскопии и структурных исследований лаборатории материалов электронной техники ФГБУН Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра Российской академии наук. Отзыв положительный. Замечаний нет. *Аникьев А.А.* – д.-ф.-м.н. зам. заведующего кафедрой "Оптико-электронные приборы научных исследований" МГТУ им. Н.Э. Баумана. Отзыв положительный. Замечания: 1. Нет полной ясности, была ли проведена работа по отнесению фундаментальных колебаний в спектрах КРС по типам симметрии 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.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией специалистов, работающих в смежных областях, а также их признанным профессионализмом.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены следующие основные результаты:

1. Автоматизирована установка для регистрации спектров КР в кристаллах. Схема синхронной регистрации спектрального сигнала с модуляцией интен-

сивности возбуждающего излучения позволяет получать спектр КР в условиях сильной посторонней засветки.

2. Обнаружено восстановление мягкой фононной моды в спектрах КР кристалла $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ при понижении температуры ниже точки фазового перехода. Показано, что фазовый переход из предполагаемой высокотемпературной фазы $Im\bar{3}m$ в фазу $I-43m$ при 735 К описывается неприводимым представлением $\tau_4(\kappa 11) - A_{2u}$ и связан со смещением атомов О и Sb.

3. Исследованы изочастотные спектры КР монокристаллов $R_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ ($R = \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Gd}, \text{Er}$), установлены температуры фазовых переходов 643, 714, 726, 735 К для кристаллов $\text{Er}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$, $\text{Gd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$, $\text{Nd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ и $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ соответственно. Обнаружена корреляция между интенсивностью изочастотной зависимости, константой Кюри – Вейсса и температурой структурного фазового перехода в исследованных кристаллах.

4. Определена зависимость коэффициента поглощения в ИК спектре от концентрации примеси лантана в кристалле $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$. Рассчитаны абсолютные значения коэффициента поглощения.

5. Выполнена апробация неразрушающего метода контроля качества кристаллов семейства антимоноитов, основанного на измерении степени деполяризации квазиупругого рассеяния. Установлена связь акустической добротности со степенью деполяризации рассеянного света в кристаллах $\text{Pr}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$ и $\text{Nd}_3\text{Sb}_5\text{O}_{12}$.

Теоретическая значимость полученных результатов обоснована тем, что проведённые в рамках диссертационной работы исследования колебательных спектров кристаллов антимоноитов редких земель позволили определить температуры структурных фазовых переходов в этих соединениях и получить новую информацию о механизме этих переходов.

Значение выполненных соискателем исследований для практики определяются тем, что полученные в работе зависимости степени деполяризации рассеянного света от величин акустической добротности позволяют бесконтактно про-

изводить количественные оценки качества пьезоэлектрических материалов этого семейства.

Оценка достоверности результатов исследования обеспечивается надежной статистикой проведенных экспериментов, применением современных и независимых методов физического исследования, использованием современных методик обработки и анализа экспериментальных данных. Результаты оптического метода оценки акустической добротности были проверены независимыми радиотехническими методами, в том числе – в промышленных условиях.

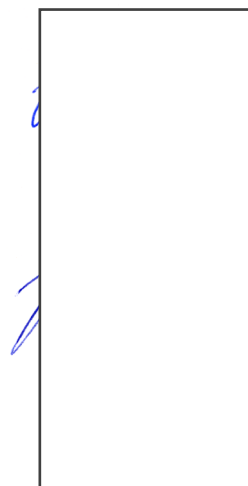
Личный вклад соискателя является основным на всех этапах проведенных исследований и заключается в постановке проблемы исследований, непосредственном выполнении основной части работы: в проведении экспериментов, в обсуждении и анализе полученных результатов и формулировании основных выводов, в подготовке научных статей и тезисов докладов, отражающих основные результаты исследования.

На заседании 11 июня 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Ходжибаеву Абдумалику Каюмовичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики, 5 докторов наук по специальности 01.04.03 – радиофизика, 8 докторов наук по специальности 01.04.05 – оптика, участвовавших в заседании из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за –20, против –0, недействительных бюллетеней –0.

Председатель
диссертационного совета
д.ф.-м.н., академик РАН

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.ф.-м.н., с.н.с.



В. Ф. Шабанов

А. Н. Втюрин

