

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.055.02 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ФИЗИКИ ИМ. Л.В. КИРЕНСКОГО СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИФ СО РАН),
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
(ФАНО) ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 24 октября 2014 г. №12

О присуждении Самошкиной Юлии Эрнестовне, РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Магнитооптика тонких пленок манганитов $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ и $\text{Pr}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ »

по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений

принята к защите 27 июня 2014 г., протокол № 6, диссертационным советом

Д 003.055.02 созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО 660036, Россия, г. Красноярск, Академгородок, 50, строение № 38 (ИФ СО РАН), приказ Минобрнауки России №714/НК от 02.11.2012 г.

Соискатель Самошкина Юлия Эрнестовна, 1987 года рождения, в 2010 году окончила Институт инженерной физики и радиоэлектроники Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ). В 2013 году освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на базе ИФ СО РАН, где работает младшим научным сотрудником.

Диссертация выполнена в лаборатории физики магнитных явлений ИФ СО РАН, ФАНО.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Эдельман Ирина Самсоновна, главный научный сотрудник лаборатории физики магнитных явлений ИФ СО РАН.

Официальные оппоненты: Терещенко Олег Евгеньевич - доктор физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории молекулярно-лучевой эпитаксии соединений A_3B_5 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН); Слабко Виталий Васильевич - доктор физико-математических наук, профессор кафедры фотоника и лазерные технологии Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина», (ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина») г. Екатеринбург в своем положительном заключении, пописанном Васьковским Владимиром Олеговичем доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой магнетизма и магнитных наноматериалов Института естественных наук ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», а также Ивановым Владимиром Елизаровичем кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником отдела магнетизма твердых тел Научно-исследовательского института физики и прикладной математики Института естественных наук ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», указала, что применение спектроскопии магнитного дихроизма для исследования магнитооптических свойств разбавленных манганитов лантана позволило соискателю выявить в составе $La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$ новые, ранее не наблюдавшиеся электронные переходы и обнаружить различие в температурных зависимостях интенсивности различных переходов; в случае пленок $Pr_{1-x}Sr_xMnO_3$ (при $x = 0.2$ и 0.4) заслуживает внимание установленный факт смены знака магнитного кругового дихроизма при изменении концентрации x , а также резкое возрастание величины эффекта в

высокоэнергетической области спектра для $x = 0.4$, прямо некоррелирующее с изменением намагниченности пленок. При этом качественное объяснение обнаруженных магнитооптических особенностей пленок манганитов, данное соискателем, можно принять как рабочую гипотезу, требующую дальнейшей экспериментальной и теоретической обработки.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях:

1. I. Edelman, Yu. Greben'kova (Yu. Samoshkina), A. Sokolov, M. Molokeev, A. Aleksandrovsky, V. Chichkov, N. Andreev, Y. Mukovskii / Visible magnetic circular dichroism spectroscopy of the $\text{Pr}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$ and $\text{Pr}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ thin films // AIP Advances. - 2014.- Vol. 4. - P. 057125.

2. Ю. Э. Гребенькова (Ю.Э. Самошкина), А. Э. Соколов, И. С. Эдельман, Н. В. Андреев, В. И. Чичков, Я. М. Муковский / Линейный и квадратичный магнитооптические эффекты в проходящем свете в тонких пленках $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ // Письма в ЖЭТФ. - 2013. - Т. 98. - Вып. 8. - С. 518.

3. Ю. Э. Гребенькова (Ю.Э. Самошкина), А. Э. Соколов, Е. В. Еремин, И. С. Эдельман, Д. А. Марущенко, В. И. Зайковский, В. И. Чичков, Н. В. Андреев, Я. М. Муковский / Намагниченность и магнитный круговой дихроизм поликристаллических пленок $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3/\text{YSZ}$ // ФТТ. - 2013. - Т. 55. - Вып. 4. - С. 771.

4. Ю. Э. Гребенькова (Ю.Э. Самошкина), И. С. Эдельман, А. Э. Соколов, Е. В. Еремин, М. В. Рауцкий, Н. В. Андреев, В. И. Чичков, Я. М. Муковский / Магнитные и магнитооптические свойства поликристаллических пленок $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ // Известия РАН. Серия физическая. - 2013. - Т. 77. - № 10. - С. 1383.

Объем 1.9 п.л.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: *Ведущая организация* ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» - отзыв положительный. Основное замечание: недостаточно обоснована аппроксимация спектров суммой гауссовых и лоренцевых компонент. *Терещенко О.Е.*

официальный оппонент. Отзыв положительный. Замечания: в работе не обсуждается выбор подложки и влияние ее ориентации на структуру изучаемых пленок, не ясна микроскопическая природа образования «мертвого слоя» в образцах, не ясна физическая причина разложения одних спектров на формы Гаусса, а других на формы Лоренца.

Слабко В.В. - официальный оппонент. Отзыв положительный. Основное замечание: стоило бы учесть спектрально неразрешенные мультиплетные переходы при анализе магнитооптических спектров, связанном с компонентами формы Гаусса. *Сухоруков Ю.П.* - заведующий лабораторией магнитных полупроводников Института физики металлов УрО РАН д.ф.-м.н., профессор. Отзыв положительный. Замечание: в работе не рассматривается роль доменной структуры подложки для объяснения аномалий магнитного поведения пленок в области низких температур. *Крейнес Н.М.* - ведущий научный сотрудник Института физических проблем им. П.Л. Капицы РАН. Отзыв положительный. Критических замечаний нет. *Галкин Н.Г.* - заместитель директора по научно-образовательной и инновационной деятельности Института автоматизации и процессов управления ДВО РАН д.ф.-м.н., профессор. Отзыв положительный. Критических замечаний нет. *Гаврилюк А.А.* - заведующий кафедрой электроники твердого тела Иркутского государственного университета, д.ф.-м.н., доцент. Отзыв положительный. В качестве пожелания указано выяснение вопроса о корреляции магнитополевых и температурных зависимостей гигантского магнитосопротивления с аналогичными зависимостями интенсивности магнитного дихроизма.

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. Показано, что на форму спектров магнитного дихроизма исследованных составов влияет не тип лантаноида (La, Pr), а характер проводимости: в

спектрах пленок с металлической проводимостью ($\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ и $\text{Pr}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$) при температуре перехода металл – изолятор появляются дополнительные пики. 2. Обнаружено различное изменение интенсивности пиков магнитного кругового дихроизма в различных областях спектра с увеличением концентрации Sr^{2+} , непропорциональное изменению намагниченности образцов. 3. Выявлен полный набор спектральных особенностей магнитного дихроизма в видимой и ближней ИК - областях, которые сопоставлены с электронными переходами в ионах марганца Mn^{3+} , Mn^{4+} , а также со свободными носителями заряда. 4. Обнаружен и объяснен различный характер температурных зависимостей интенсивности полос магнитного дихроизма в пленках с различным типом проводимости. В случае диэлектрических пленок ($\text{Pr}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$) интенсивность всех максимумов МКД изменяется с температурой одинаково в соответствии с температурной зависимостью намагниченности. Для пленок с металлическим типом проводимости ($\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ и $\text{Pr}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$) наблюдаются различные по характеру температурные зависимости интенсивности, и только для некоторых полос магнитного дихроизма температурный ход интенсивности близок к температурному ходу намагниченности.

Теоретическая значимость полученных результатов обоснована тем, что их анализ позволит разработать новые теоретические методы, позволяющие более полно описать электронную структуру замещенных манганитов.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс таких дополнительных методик, как атомно-силовая и электронная микроскопия, рентгеновская дифракция, магнитометрия и электрометрия. Указано теоретическое обоснование для применения аппроксимации магнитооптических спектров и параметры их разложения. Раскрыты новые взаимосвязи магнитооптических особенностей замещенных пленок манганита с типом их проводимости.

Практическая значимость полученных соискателем результатов исследования заключается в возможности их использования на пути понимания

электронных состояний в замещенных манганитах и поиска новых функциональных материалов на их основе.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для экспериментальных работ использовались аттестованные образцы, эксперименты проводились на сертифицированном оборудовании, при этом показана воспроизводимость результатов на пленках различного состава и различной толщины. Используются современные методики обработки и анализа полученных данных. Интерпретация спектральных особенностей в терминах электронных переходов базировалась на физике 3d-металлов, а также на теоретических и экспериментальных литературных данных.

Личный вклад соискателя состоит в определении цели, предмета и объекта исследования, постановке задач и их решении, в получении оптических и магнитооптических данных; в обработке, анализе и интерпретации полученных результатов комплексного исследования, в подготовке научных статей и тезисов докладов, отражающих основные результаты исследования.

На заседании 24 октября 2014 г. Диссертационный совет принял решение присудить Самошкиной Юлии Эрнестовне ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений, 8 докторов наук по специальности 01.04.07 - ФКС участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, против - нет, недействительных бюллетеней нет.

Зам. председателя диссертационного совета Д 003.055.02

д.ф.-м.н., профессор

Игнатченко Вальтер Алексеевич

Ученый секретарь диссертационного совета Д 003.055.02

д.ф.-м.н., с.н.с.

Вторин Александр Николаевич

05.11.2014 г.