

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ НА ДИССЕРТАЦИОННУЮ РАБОТУ ТИХОГО АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВИЧА НА ТЕМУ «ОПТИЧЕСКИЕ И РЕЗИСТИВНЫЕ СВОЙСТВА НЕСТЕХИОМЕТРИЧЕСКИХ МАГНИТНЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ МАНГАНИТ-ЛАНТАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ», ПРЕДСТАВЛЕННУЮ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 01.04.07 – ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ.

Тихий Александр Александрович, 1985 года рождения, окончил Луганский национальный педагогический университет имени Тараса Шевченко в 2007 году. Во время учебы в университете выполнял магистерскую работу в филиале Донецкого физико-технического института им. А. А. Галкина НАН Украины при «Луганском национальном педагогическом университете имени Тараса Шевченко» работа над которой послужила основой для продолжений научных исследований в аспирантуре. После окончания университета поступил в аспирантуру Донецкого физико-технического института им. А. А. Галкина НАН Украины по специальности 01.04.07 – Физика твердого тела, которую закончил в 2011 году.

При работе над диссертацией Александр Александрович проявил себя вдумчивым, организованным и ответственным исследователем, способным самостоятельно решать поставленные задачи и анализировать полученные результаты. Соискатель показал достаточную научную подготовку в экспериментальной работе – им выполнена большая часть эллипсометрических, спектрофотометрических и рентгеноструктурных измерений, участвовал в подготовке образцов, им спроектирован адаптер для измерений наноразмерных тонких плёнок на спектрофотометре Shimadzu UV-2450.

Область научных интересов А. А. Тихого – эллипсометрические и спектрофотометрические исследования тонких плёнок манганитов и других наноразмерных плёнок на основе неорганических соединений.

Диссертационная работа А. А. Тихого посвящена изучению свойств поликристаллических и эпитаксиальных плёнок манганита лантана стронция полученных методом dc-магнетронного распыления мишени состава $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ в атмосфере аргон-кислород (LSMO плёнки), а также разработке комплексной методики исследования их оптических свойств.

Соединения семейства манганитов лантана представляют интерес, как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения. Присущие им свойства колоссального магнитосопротивления, спиновой поляризации носителей заряда, а также богатая фазовая диаграмма делают перспективным применение тонких плёнок манганитов в различных электронных устройствах в качестве датчиков температуры и магнитного поля, как компонентов ячеек памяти и устройств спинтроники. Изучение оптических свойств данных плёнок позволяет бесконтактно получать информацию как об их электронных состояниях, так и о геометрических параметрах. Среди методов исследования оптических свойств тонких плёнок эллипсометрия отличается широкими возможностями и наибольшей чувствительностью. В частности, она является практически единственным неразрушающим оптическим методом позволяющим определять толщины пленок менее половины длины волны зондирующего излучения.

Научная новизна работы состоит в том, что:

Экспериментально обнаружено монотонное возрастание показателя преломления плёнок $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_{3-\alpha}$ с ростом дефицита кислорода α . Этому явлению дано теоретическое объяснение, которое количественно согласуется с результатами эксперимента и применимо для всей области существования ферромагнитной фазы в составах $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_{3-\alpha}$.

Установлено, что для бездефицитной по кислороду эпитаксиальной пленки, величина проводимости на постоянном токе при температуре перехода «металл-полупроводник» не может превышать значения оптической проводимости (σ_{opt}) при энергии кванта излучения 2 эВ.

Предложен модифицированный метода Малина-Ведама, который позволяет повысить точность определения характеристик наноразмерных LSMO плёнок по результатам эллипсометрических измерений, благодаря учёту их характерных особенностей, в том числе и сложной структуры границ.

Оптимизационный алгоритм решения обратной задачи эллипсометрии дополнен использованием в целевой функции информации о величине оптического пропускания.

Установлено, что включения ферромагнитной фазы в наноразмерных поликристаллических LSMO плёнках присутствуют даже при комнатных температурах. То есть, наблюдается сильное размытие фазового перехода (температура Кюри – $T_C \sim 180$ K).

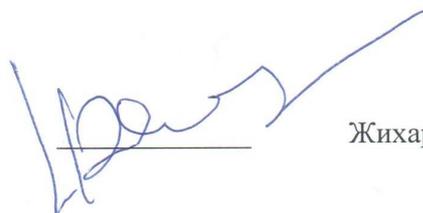
Достоверность результатов и обоснованность выводов диссертационного исследования определяется достаточным количеством экспериментов с использованием общепринятых методов исследований, отвечающих поставленным в работе задачам, а также целенаправленным подбором образцов LSMO плёнок. Результаты обработки экспериментальных данных, с использованием предлагаемых методик воспроизводимы и согласуются с данными, полученными другими методами исследований, а также с рядом результатов и теоретических моделей, опубликованных в литературе другими авторами.

Выводы опубликованы в ведущих научных изданиях, доложены на международных конференциях, о чём свидетельствуют ссылки в наукометрических базах данных Scopus и Web of Science.

Предложенные методики обработки результатов эллипсометрических и спектрофотометрических измерений могут быть использованы для промышленного контроля качества LSMO плёнок при изготовлении высокочувствительных наноразмерных малоинерционных датчиков температуры и магнитного поля, электродов ввода спин-поляризованного тока в устройствах спинтроники, для получения плёнок с заданным содержанием кислорода, поверхностными свойствами, а также в процессе изготовления гетероструктур.

Считаю, что диссертационная работа «Оптические и резистивные свойства нестехиометрических магнитных пленок на основе манганит-лантановых соединений» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Тихий Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель
к.ф.-м.н., доц., ст.н.с.,
ст.н.с. отдела физики высоких
давлений и перспективных
технологий ГУ ДонФТИ им. А.А. Галкина



Жихарев И. В.

Подпись *Жихарева* заверяю:
Учёный секретарь
ГУ «Донецкий физико-технический
институт им. А.А. Галкина»
И.Ю. Решидова

