

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Петржика Андрея Михайловича “Магнитотранспортные свойства манганитных тонких плёнок, бикристаллических контактов и многослойных ферромагнитных структур”, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Редкоземельные магнитные перовскиты демонстрируют широкий набор необычных электрических и магнитных свойств, включая эффект колоссального магнетосопротивления. Параметры эпитаксиальных плёнок существенно отличаются от свойств монокристаллов, причиной этого, в частности, является возникающее напряжение в плёнках, вызванное кристаллографическим рассогласованием с подложкой, на которую нанесена плёнка. Определение электрических и магнитных характеристик $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ напряженных плёнок актуально при выборе оптимальной подложки для дальнейшего создания устройств электроники и спинтроники на основе манганитных пленок.

Помимо колоссального магнетосопротивления, связанного с высокополевым поведением манганитов, существует большое низкополеванное (туннельное) магнетосопротивление, возникающее на границах гранул и туннельных контактах двух ферромагнетиков. В диссертационной работе Петржика А.М. рассматриваются свойства двух типов искусственно созданных туннельных контактов: контактов, созданных на основе бикристаллов, и контактов, созданных на основе многослойных структур. Интерес к туннельному магнетосопротивлению во многом обусловлен возможностью его использования в различных устройствах: магниторезистивных считывающих головках, магнитных сенсорах, устройствах памяти и т.д. Изучение новых материалов с высоким магнетосопротивлением для создания таких устройств, несомненно, актуальная задача.

Другим актуальным направлением исследований в физике твёрдого тела, привлекающим к себе в последнее время повышенный интерес, является проблема взаимодействия сверхпроводимости и магнетизма. Эта проблема изучалась как для магнитных сверхпроводников, так и для гибридных структур, содержащих сверхпроводники и магнитные материалы. Эффект близости в таких гибридных структурах обладает рядом нетривиальных особенностей.. Несмотря на большое количество экспериментальных работ по данной тематике, большинство исследований структур сверхпроводник/ферромагнетик проводилось на поликристаллических плёнках, в которых отсутствует влияние кристаллической структуры контактирующих материалов и в силу этого не может наблюдаться ряд интересных эффектов. Изучение электрофизических свойств структур, содержащих сверхпроводящий купрат и манганит, учитывая высокую степень поляризации манганита и его хорошую химическую совместимость с купратами,

интересно для исследования спин – зависимого электронного транспорта и эффекта близости. Выше описанные исследования могут быть полезны для создания спинтронных устройств на основе манганитов, что несомненно является актуальной задачей.

А.М. Петржик поступил на факультет электроники МИРЭА в 2002 году. Начиная с 2006 года, он проходил дипломную практику и выполнил дипломную работу «Исследование электрофизических свойств магнитных металл-оксидных плёнок, предназначенных для создания детекторов субмиллиметрового излучения» в лаборатории тонкоплёночной оксидной электроники ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН

После окончания МИРЭА А.М. Петржик поступил в аспирантуру ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН и продолжил свою научно-исследовательскую работу в должности младшего научного сотрудника, занимаясь измерениями оксидных тонких плёнок, гетероструктур и меза-структур на их основе. Здесь им был получен ряд новых результатов и была разработана экспериментальная установка для проведения электрофизических измерений под действием внешних магнитных полей.

Автором была создана экспериментальная установка измерения магнетосопротивления тонких плёнок во вставке в транспортный гелиевый дьюар, изучены магнитные и электрофизические свойства напряженные плёнок манганитов. Обнаружено, что ход температурной зависимости сопротивления эпитаксиальных плёнок $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ в области низких температур (4.2-200К) не зависит от напряженности пленок, вызванной кристаллографическим рассогласованием с подложкой. Также обнаружено, что на бикристаллической границе в наклонных бикристаллических контактах из манганитной пленки $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ происходит сильное рассеяние спинов из-за электрон-электронного взаимодействия в приграничной области и рассеяние на антиферромагнитных магнонах при высоких температурах. Показано, что проводимость структур сверхпроводящий купрат - ниобий с прослойкой из манганита определяется эффектом близости, связанным с проникновением конденсатной волновой функции из бислоя Nb/Au в манганит и существенно зависит от прозрачности границы раздела.

Следует отметить, что большинство приведенных в диссертации исследований проведено А.М. Петржиком самостоятельно, он хорошо владеет экспериментальным оборудованием, и хорошо проявил себя в интерпретации полученных экспериментальных результатов, а также в подготовке публикаций по результатам исследований. За время выполнения диссертационной работы А.М. Петржик проявил себя сложившимся исследователем.

Характеризуя диссертационную работу в целом, хотелось бы отметить глубину и высокий уровень проведенных исследований. Диссертация является законченным исследованием актуальных проблем, имеющих практическое значение. Основные результаты работы докладывались на представительных международных конференциях и опубликованы в ведущих научных журналах; они хорошо известны специалистам.

Таким образом, диссертация удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Петржик Андрей Михайлович, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель:

Зав. лаборатории ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН

доктор физико-математических наук



Г.А. Овсянников

« 01 » сентября 2014 года

Подпись гр. Овсянникова
удостоверяется
г.л.м.г.в. Овсянников
Подпись

