

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Тимура Айратовича Шайхулова «СОЗДАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК МАНГАНИТА ЛАНТАНА И ГЕТЕРОСТРУКТУР НА ИХ ОСНОВЕ», представленной на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.3.8 – Физика конденсированного состояния».

Диссертационная работа Шайхулова Т.А. посвящена исследованию магнитных и резистивных свойств эпитаксиальных плёнок манганита лантана и гетероструктур на их основе. Актуальность исследования обусловлена двумя основными аспектами. Первый — это поиск новых оксидных материалов для расширения элементной базы спинтроники. Преимущество оксидных материалов заключается в возможности эпитаксиального роста всех слоев, что обеспечивает высокое качество границ между ними и потенциально улучшает спиновую проводимость на границе. Второй актуальный аспект заключается в изучении физических явлений на границе контакта ферромагнитного слоя и слоя с сильным спин-орбитальным взаимодействием. Такие исследования способствуют пониманию механизмов спинового транспорта и взаимодействий на межфазных границах, что важно для разработки новых спинтронных устройств с высокой эффективностью передачи спинового тока.

К наиболее значимым результатам работы относятся следующие:

1. Экспериментально обнаружено и подтверждено возникновение спинового тока в гетероструктуре $\text{SrIrO}_3/\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ на частотах 9.6 ГГц и 2.6 ГГц в условиях ферромагнитного резонанса.
2. Обнаружено и исследовано ферромагнитное упорядочение в слое SrIrO_3 гетероструктуры $\text{SrIrO}_3/\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ при температуре ниже 60 К.
3. Показано, что разработанная методика эпитаксиального роста нанометровых плёнок $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ на подложках $(110)\text{NdGaO}_3$ с использованием высокочастотного магнетронного распыления обеспечивает получение линии ферромагнитного резонанса с шириной спектра 14 Э на частоте 10 ГГц, что сопоставимо с лучшими образцами ферримагнетиков, такими как железо-иттриевый гранат.

Научные результаты, полученные Шайхуловым Т.А., опубликованы в 22 научных работах, включая 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 9 статей в журналах, входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science, и 7 статей в материалах международных и российских конференций.

В качестве замечаний по работе можно отметить следующее:

На рисунке 1 представлена зависимость магнито-силового отклика от толщины тонких плёнок $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$. В частности, на рисунке 1а показано, что для плёнки толщиной 30 нм сигнал отсутствует. В методе магнито-силовой микроскопии (МСМ) контрастность изображения определяется коэрцитивным полем зонда, который может переключать исследуемый слой. Возможно, отсутствие сигнала связано с низким коэрцитивным полем для данной толщины плёнки, что подтверждается данными на рисунке

2. Следовало бы более подробно рассмотреть причины отсутствия сигнала для плёнки толщиной 30 нм, учитывая особенности метода МСМ и возможное влияние зонда.

К сожалению, возможно из-за краткости изложения, в автореферате не представлен механизм генерации спинового тока в гетероструктуре $\text{SrIrO}_3/\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$, что затрудняет полное понимание физического процесса, лежащего в основе работы. Также на рисунке 8 отсутствуют значения по оси ФМР.

Перечисленные замечания не влияют на научную значимость и положительную оценку данной работы. Диссертация Т.А. Шайхулова представляет собой завершённое научное исследование, и по объёму полученных результатов, достоверности, научной и практической значимости удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013. Автор работы, Тимур Айратович Шайхулов, заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Заведующий лабораторией, к.ф.-м.н.

Учебно-научная лаборатория
сверхбыстрой динамики
ферроиков кафедры
нанoeлектроники ИПТИ РТУ
МИРЭА

А. М. Буряков

Подпись доцента, к.ф.-м.н.,

Бурякова А. М., удостоверяю

Карамовский Александр Александрович
кафедра

А. М. Бурякова



Техническая информация	
Ф.И.О. автора отзыва полностью	Буряков Арсений Михайлович
Почтовый адрес	119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78
Телефон	+7 (499) 600-80-80 (23004)
Электронная почта	buryakov@mirea.ru
Наименование организации	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет"
Должность автора отзыва	Заведующий лабораторией