

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фошина Вадима Анатольевича
«Электрические и магниторезистивные явления в тонкопленочных
гетерогенных системах Co/CoO, (CoFeB–SiO₂)/ZnO, ZnO/C», представленной
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Работа Фошина В.А. посвящена исследованию особенностей транспортных и магниторезистивных свойств гетерогенных плёнок и многослойных наноструктур, обладающих потенциалом для применения в различных устройствах спинтроники, сенсорики, микро- и наноэлектроники. Выбор в качестве объектов исследования тонкопленочных композитов Co_n(CoO)_{100-n} и тонкопленочных мультиструктур Co/CoO, CoFeB–SiO₂/ZnO и ZnO/C позволил автору провести детальный анализ механизмов переноса вблизи перколяционного перехода на образцах с различной морфологии и толщиной прослоек. Тема диссертационного исследования является актуальной, а полученные автором научные результаты представляют несомненный интерес для развития современной физики конденсированного состояния и физического материаловедения.

К наиболее важным результатам, полученным при выполнении диссертационного исследования, следует отнести:

- Установлена перколяционная природа изменения свойств нанокompозита Co_n(CoO)_{100-n}.
- Показано, что агнитосопротивление многослойных гетероструктур (Co/CoO)₆₀ до порога протекания определяется механизмом спин-зависимого туннелирования между гранулами и кластерами металлического кобальта, а за порогом - конкурирующими вкладками анизотропного магнитосопротивления перколяционной сетки ферромагнитного кобальта и Лоренцева магнитосопротивления.
- Синтезированы многослойные пленки $\{[(Co_{40}Fe_{40}B_{20})_{34}(SiO_2)_{66}]/[ZnO]\}_{50}$, и установлено, что при введении ≈ 2 нм ZnO реализуется изменение механизма прыжковой проводимости, определяющим температурное поведение электрического сопротивления, от механизма Эфроса–Шкловского для композита (Co₄₀Fe₄₀B₂₀)₃₄(SiO₂)₆₆, к механизму Мотта для многослойной пленки.

Представленные результаты имеют несомненную практическую значимость, и могут быть использованы при создании элементов спинтроники и магниточувствительных сенсоров.

Представленные в диссертации результаты опубликованы в 21 научной работе, в том числе в 3 статьях в журналах из перечня ВАК и в 5 статьях в журналах, индексируемых в базах данных Scopus/WoS.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующие:

- Для системы (Co/CoO)₆₀ указано, что до порога перколяции магнитосопротивление отрицательное и изотропное, после порога

магнитосопротивление становится анизотропным, что объясняется действием конкурирующих вкладов, один из которых связан с формированием перколяционной сетки ферромагнитного кобальта, а другой - с Лоренцевым магнитосопротивлением, Однако, подробного анализа особенностей магнитосопротивления до и после порога перколяции в нанокompозитах $Co_n(CoO)_{100-n}$ в автореферате не приведено.

- Не обозначены значения плотностей токов, используемых при измерении электрического сопротивления и магнитосопротивления исследуемых образцов, значения скоростей термоциклирования и использованные автором критерии исключения самонагрева образцов в процессе измерения их электрических свойств.
- В автореферате имеются незначительные небрежности и опечатки.

Сделанные замечания не сказываются на общей положительной оценке работы.

Считаю, что с учетом актуальности темы исследования, научной новизне представленных результатов и несомненной практической значимости, диссертация «Электрические и магниторезистивные явления в тонкоплёночных гетерогенных системах Co/CoO , $(CoFeB-SiO_2)/ZnO$, ZnO/C » представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая отвечает всем требованиям ВАК РФ и Постановлению Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Фошин Вадим Анатольевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Профессор кафедры материаловедения
и нанотехнологий
ФГАОУ ВО «Белгородский
государственный университет»,
д.ф.-м.н., (специальность 01.04.07),
профессор

Иванов Олег Николаевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Белгородский государственный университет,
Адрес: 308015, Белгородская область, г. Белгород, ул. Победы, 85.
Тел.: 8 915 570 83 67
E-mail: Ivanov.Oleg@bsuedu.ru

Подпись профессора Иванова О.Н. удостоверяю:

Личную подпись удостоверяю Специалист отдела кадрового обеспечения Управления организационного и кадрового обеспечения «	
	 10 10 20