

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фошина Вадима Анатольевича

«Электрические и магниторезистивные явления в тонкопленочных гетерогенных системах Co/CoO , $(\text{CoFeB-SiO}_2)/\text{ZnO}$, ZnO/C », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности:

1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Фошина Вадима Анатольевича посвящена установлению основных закономерностей влияния морфологии, толщины слоев и других факторов на электрические и магниторезистивные явления в тонкопленочных гетероструктурах Co/CoO , $(\text{CoFeB-SiO}_2)/\text{ZnO}$, ZnO/C . Тонкопленочные гетероструктуры, полученные разными методами нашли широкое применение в технике. Однако существует достаточно много проблем при их изготовлении для получения таких структур с заданными параметрами и свойствами. В связи с чем работа В.А. Фошина, направленная на получение гетерогенных систем с принципиально новыми параметрами и расширенными диапазонами рабочих характеристик за счет использования регулируемого изменения их микро- и наноструктуры в виде изменения химического состава, размера и топологии расположения атомов или молекулярных кластеров на расстоянии в несколько нанометров, **является актуальной.**

Поставленные задачи в диссертационной работе решены, а цели достигнуты.

Научная новизна.

. На мой взгляд, наиболее важными новыми результатами, полученными диссертантом и имеющим научную значимость, являются:

- разработанная технология ионно-лучевого распыления составной мишени $\text{Co}+\text{CoO}$ в атмосфере Ar и атмосфере $\text{Ar}+\text{O}_2$, позволяющая синтезировать наноконпозиты $\text{Co}_n(\text{CoO})_{100-n}$, представляющие перколяционные системы;

- обнаруженное в многослойных гетероструктурах $\{[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}]/[\text{ZnO}]\}_{50}$ усиление магнитосопротивления при толщине полупроводниковых прослоек около 2 нм, что, по предположению диссертанта, может быть обусловлено антиферромагнитным упорядочением магнитных моментов гранул, а при толщине полупроводниковых прослоек около 4 нм, наблюдается ферромагнитное упорядочение магнитных моментов гранул с перпендикулярной магнитной анизотропией.

- установленное для составов наноконпозитов $\text{Co}_n(\text{CoO})_{100-n}$ вблизи порога перколяции на диэлектрической стороне, отрицательное туннельное МС с гистерезисом, который коррелирует с магнитным гистерезисом на петлях намагниченности. Природа магнитного гистерезиса ансамбля наночастиц Co при столь малом содержании кобальта связывается как с морфологией образцов, так и с возможным усилением магнитной анизотропии вблизи интерфейса Co/CoO из-за эффекта магнитной близости.

Практическая значимость

- полученные соискателем режимы синтеза гетерогенных наноконпозитов и многослойных нано- структур и предложенная методика повышения магниторезистивных свойств наноконпозиционных материалов ферромагнетик-диэлектрик путем введения в него полупроводниковой прослойки оксида цинка и отработанные режимы синтеза для структуры $\{[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}]/[\text{ZnO}]\}_{50}$ могут быть использованы на промышленных предприятиях при изготовлении электронных компонент, а т.ж. в учебном процессе.

В основу диссертации положены результаты исследований по следующим научно-исследовательским программам и проектам:

- проект «Нелинейные явления в функциональных и конструкционных гетеро- структурах на основе оксидных систем» в рамках базовой части государственного задания (проект № FZGM-2020-0007, 2020 – 2022 гг.).

- проект «Твердотельные гетерогенные среды конструкционного и функцио- нального назначения» в рамках базовой части государственного задания (проект № FZGM-2023-0006, 2023 – 2025 гг.).

Материалы работы прошли достаточную апробацию. Материалы, представленные в диссертации были доложены на многочисленных конференциях и семинарах Международного и других уровней. По материалам диссертации опубликовано 21 научная работа, 3 работы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и 5 работ, индексируемых в международных базах Scopus (WoS)..

Автореферат написан хорошим научным языком, хорошо иллюстрирован и по содержанию полностью соответствует паспорту специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

В качестве замечания можно отметить:

-из автореферата не видна степень разработанности изучаемой проблемы в международных и отечественных научных центрах.

Сделанное замечание не умаляет научную и практическую значимость диссертационной работы.

Судя по содержанию автореферата, диссертант проделал большую и скрупулезную исследовательскую работу, получил доброкачественный экспериментальный материал и дал адекватную теоретическую интерпретацию.

Общая оценка диссертационной работы положительная.

Заключение.

Диссертационная работа Фошина Вадима Анатольевича «Электрические и магниторезистивные явления в тонкопленочных гетерогенных системах Co/CoO , $(\text{CoFeB-SiO}_2)/\text{ZnO}$, ZnO/C », представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности: 1.3.8. Физика конденсированного состояния, является самостоятельным и законченным научным исследованием, обладающей актуальностью, новизной, научной и практической значимостью и соответствует необходимым требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8.-«Физика конденсированного состояния».

Доктор физико-математических наук, доцент,
профессор кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики(кафедра НМОиПФ):



Игнатенко Николай Михайлович

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Адрес: 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ),
кафедра «Нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики»

Диссертация на соискание ученой степени д. ф-м. н. защищена по специальности 01.04.07 (Физика конденсированного состояния),
Электронная почта inmkstu@bk.ru
Телефон: (4712) 22-26-21



И. М. Чилимский
В.И. Кадров
Чилимский И. М.
15.09.2025 г.