

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фошина В.А.

«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»

Широкий спектр вопросов, решаемых в современном материаловедении, содержит задачу создания новых материалов с наперед заданными свойствами для использования в приоритетных научно – практических направлениях. В связи с этим цель научной работы В.А. Фошина заключалась в том, чтобы установить основные закономерности влияния морфологии, толщины слоев и других физических факторов на электрические и магниторезистивные свойства тонкопленочных гетероструктур, при использовании на промышленных предприятиях. Используя хорошо спланированный эксперимент, автор получил новые составы композитов многослойных пленок и, вместе с этим, установил закономерности влияния технологических параметров на электрические и магниторезистивные свойства синтезированных гетероструктур.

Таким образом, диссертация Фошина В.А. направлена на решение **актуальной** проблемы физики конденсированного состояния – разработку научных и технологических подходов к формированию наноструктурированных материалов путем самоорганизации.

В ходе проведения диссертационного исследования Фошин В.А. синтезировал нано-композиты (Co₄₀Fe₄₀B₂₀)_n(SiO₂)_{100-n}, Co_nCoO_{100-n} и многослойные гетероструктуры CoFeB-SiO₂/ZnO, Co/CoO, ZnO/C, отработал лабораторную технологию их получения методом ионно-лучевого распыления керамических мишеней, выявил механизмы проводимости и магнитотранспортных свойств синтезированных образцов, сопоставил результаты экспериментальных исследований с существующими теоретическими моделями.

При выполнении работы были использованы такие методы исследования гетерогенных материалов, как рентгенофазовый анализ, растровая электронная микроскопия, дифференциальный метод измерения термо-ЭДС, четырёхпроводный метод измерения электрического сопротивления и другие современные методы исследований. Использование этих методов позволило автору работы получить **надежные и достоверные** экспериментальные результаты, обладающие научной новизной.

На мой взгляд, к таким **новым** результатам можно отнести установление закономерности, согласно которым температурная зависимость удельного электрического

сопротивления нанокompозитов $(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}$, полученных на вращающейся подложке, описывается законом Эфроса–Шкловского «1/2» (прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка), тогда как для многослойных гетероструктур $\{[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}]/[\text{ZnO}]\}_{50}$ температурная зависимость удельного электрического сопротивления в диапазоне температур 80–280 К подчиняется закону Мотта «1/4», характерному для прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка по локализованным состояниям вблизи уровня Ферми.

Результаты работы В.А. Фошина хорошо опубликованы: по теме диссертации автором опубликовано 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 5 работ в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и Web of Science.

По автореферату диссертации Фошина В.А. можно высказать следующие **замечания**:

- 1) Не приведено обоснование выбора режима термической обработки к рис. 5.
- 2) В автореферате не сказано о различии рассчитанных параметров на рис. 10 и 11.

Несмотря на отмеченные замечания, считаю, что диссертационная работа Фошина Вадима Анатольевича по своей актуальности, важности и новизне представленных результатов полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, достоин присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния».

Профессор кафедры общей и прикладной физики
Воронежского государственного лесотехнического
Университета им. Г.Ф. Морозова,
д.ф.-м.н., профессор

Николай Николаевич Матвеев

Почтовый адрес: 394087, г. Воронеж, ул. Гимирязева, 8

Тел.: +7 (473) 253–78–47

E-mail: physics@vglta.vrn.ru



подпись *Матвеев Н.Н.*
удостоверяю:
ректората *Матвеев Н.Н.*
09 2025 г.

Подпись профессора кафедры общей и прикладной физики
Н.Н. Матвеева удостоверяю: