

## ОТЗЫВ

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

### 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Высокодисперсные плёночные композиты с магнитными элементами – интересный физический объект и признанный вариант функциональных сред с далеко не исчерпанным потенциалом практического применения. Данная работа ориентирована на сопоставлении физических свойств, в первую очередь, электросопротивления, термо-эдс и магнитосопротивления двух типов магнитных композитов, в которых наноструктурное состояние формируется путём естественного гранулообразования (плёнки  $\text{Co-CoO}$ ,  $\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}\text{-SiO}_2$ ) или в результате послойного осаждения компонентов (плёнки  $[\text{Co}/\text{CoO}]_n$ ,  $[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}\text{-SiO}_2)/\text{ZnO}]_n$ ). При этом основное внимание вполне оправдано уделено закономерностям перколяционных переходов, которые в указанных композитах реализуются при варьировании состава или толщин слоёв.

Важным достоинством представленного исследования, судя по реферату, является подробная и качественная структурная аттестация изучаемых объектов, В том числе заслуживает внимания вывод о том, что в плёнках типа  $[\text{Co}/\text{CoO}]_n$  при увеличении толщины слоёв  $\text{Co}$  вблизи 0,8 нм морфология композитов претерпевает качественное изменение, которое выражается в переходе от островковой к слоистой структуре. Знание морфологических особенностей композитов в совокупности с данными температурных измерений резистивных свойств и термо-эдс позволили автору представить подробный, логически непротиворечивый анализ механизмов электропроводности вблизи порогов протекания и, соответственно, выявить их общие черты и специфику для гранулированных и слоистых композитов. Интересным также представляется результат двукратного повышения максимального туннельного магнитосопротивления при слоистом структурировании композита  $\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}\text{-SiO}_2$ .

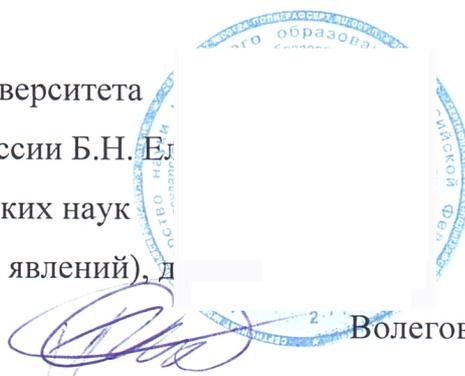
К недостаткам автореферата следует отнести:

- 1) отсутствие сведений о методах определения элементного состава композитов;
- 2) наличие в тексте стилистически невыверенных оборотов, например, «...использованы при использовании...» (стр. 4), «эквивалентная толщина» (стр. 9 и далее) «... измерений магнитной намагниченности...» (стр. 16).

Очевидно, что эти замечания не носят принципиального характера и не снижают качества самого исследования, которое выполнено на актуальную тему и на хорошем физическом уровне, отвечающем современному состоянию эксперимента в данной области. Результаты работы хорошо апробирована как посредством конференционных обсуждений, так и в рамках периодической печати.

В целом анализ автореферата диссертации показывает, что данная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – **Фошин Вадим Анатольевич** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Заведующий кафедрой магнетизма  
и магнитных наноматериалов  
Уральского федерального университета  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина  
кандидат физико-математических наук  
(01.04.11 – Физика магнитных явлений), д. [redacted]



Волегов Алексей Сергеевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Адрес: 620062, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19;

Контакт-центр: 8-800-100-50-44;

e-mail: rector@urfu.ru

29.09.2025 г.

Подпись *Волегов А.С.*  
Заверяю   
ведущий документовед  
/С.Н. Щуклина