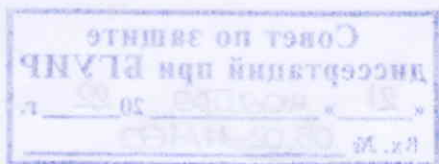


ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Барановой Марии Сергеевны на тему:
«МАГНИТНЫЙ ПОРЯДОК И ОБМЕННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
В ДВУМЕРНЫХ АТОМНЫХ СТРУКТУРАХ ВАН-ДЕР-ВААЛЬСОВСКОГО
ТИПА И ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ ZnO С ПЕРЕХОДНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ»,
представленной на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности
05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы (по отраслям)

Перспектива развития современной электроники подразумевает, в том числе, переориентацию на создание и производство элементной базы спинтроники и стрейнтроники, в частности, использование принципов туннельного магнитосопротивления, управлении ориентацией намагниченности, использования спиновой поляризации и спин-орбитального взаимодействия. За последний год в изданиях, индексируемых базой *Scopus*, опубликовано более двухсот работ, посвященных исследованию низкоразмерного магнетизма, энергии магнитокристаллической анизотропии и обменного взаимодействия. Поиск и исследование перспективных наноматериалов для спинтронных устройств со спиновой поляризацией, а также анализ обменного взаимодействия и механизмов магнитного упорядочения являются востребованными направлениями. В связи с изложенным, тематика диссертационной работы Барановой М.С., посвящённой установлению и теоретическому обоснованию механизмов возникновения магнитного порядка в низкоразмерных магнитных системах, является актуальной.

Среди новых результатов, полученных в работе, следует отметить разработку и обоснование применения многоуровневого моделирования магнитных параметров низкоразмерных магнитных систем с учётом особенностей структур MAX_3 ($M = Cr; A = Ge, Si; X = S, Se, Te$) и твёрдых растворов $Zn_{(1-x)}(Cr, Mn, Fe, Co, Ni)_xO$, а также установление механизма формирования ферромагнитного порядка в данных материалах, обусловленного суперобменным взаимодействием между орбиталями с различным угловым моментом. Показано, что для исследованных соединений MAX_3 и низкоразмерных магнитных систем в ZnO интеграл обменного взаимодействия представляет собой сумму обменных взаимодействий по каждому механизму, характерному для соединений MAX_3 и магнитных систем в ZnO соответственно. Практическая значимость заключается в предложении стратегий, позволяющих повысить температуру Кюри для исследованных групп материалов, что позволит расширить их возможную сферу применения.



Вместе с тем, по содержанию автореферата имеются некоторые замечания. В частности, отсутствует упоминание программного пакета (пакетов), используемых для исследования электронных и магнитных характеристик материалов; информация об исследованиях электронных свойств требует уточнения обоснования по части «Выводы <...> могут быть распространены на весь класс соединений MAx_3 , где $M = Cr$ » (стр. 9), поскольку из текста автореферата это не очевидно. Также не раскрыт вопрос об использовании альтернативных матриц для изучения примесного магнитного порядка – например, TiO_2 , обладающего близким значением ширины запрещённой зоны, и алмаза, как более широкозонного моноэлементного материала, и др.

В целом, автореферат диссертации даёт достаточно полное представление о проделанной работе и полученных результатах. Основные научные результаты диссертации были обсуждены на международных и республиканских конференциях, опубликованы в отечественных и зарубежных рецензируемых научных изданиях. Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

На основании автореферата и списка публикаций автора, считаю, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, по содержанию и новизне полученных результатов соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Баранова Мария Сергеевна заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы (по отраслям).

Ведущий научный сотрудник
НИЛ энергоэффективных материалов и технологий
кафедры энергофизики физического факультета
Белорусского государственного университета,
канд. физ.-мат. наук, доцент

Л. С. Хорошко



Ознакомлено 21.11.2022

