

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

совета по защите диссертаций Д 02.15.07 при учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по диссертации Барановой Марии Сергеевны «Магнитный порядок и обменное взаимодействие в двумерных атомных структурах ван-дер-ваальсовского типа и твердых растворах ZnO с переходными элементами», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (материалы для электроники и фотоники)

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым присуждается ученая степень. Диссертация Барановой М. С. является самостоятельной законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (материалы для электроники и фотоники).

Научный вклад соискателя в решение научной задачи состоит в установлении механизмов, приводящих к обменному взаимодействию и ферромагнитному порядку в низкоразмерных системах, а именно, в цепочках и димерах, сформированных замещением атомов цинка атомами переходных металлов в твердых растворах ZnO, и в двумерных слоях соединений MAX_3 ($M=Cr$; $A=Si, Ge$; $X=S, Se, Te$). Практическая значимость полученных результатов состоит в принципиальной возможности разработки спинтронных устройств со спиновой поляризацией, близкой к 100% и высокой, вплоть до комнатных, температурой Кюри. Разработана «дорожная карта» применения низкоразмерных магнитных структур в спинтронике.

Конкретные научные результаты, за которые соискателю может быть присуждена ученая степень. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности за новые научно обоснованные теоретические результаты, включающие:

- многоуровневый подход к исследованию свойств низкоразмерных структур и определению условий и механизмов формирования в них ферромагнитного порядка, отличающийся учетом особенностей двумерных соединений MAX_3 ;
- механизмы и закономерности формирования антиферромагнитного и ферромагнитного порядков в твердых растворах ZnO, легированного Cr, Mn, Fe, Co, Ni, показавшие определяющую роль взаимного расположения и строения внешней электронной оболочки атомов примеси, а также количественные характеристики этого взаимодействия;
- закономерности, показавшие, что формирование ферромагнитного порядка в двумерных слоях $CrGeSe_3$, $CrGeTe_3$, $CrSiSe_3$, $CrSiTe_3$ (до 129K) и в твердых растворах ZnO:Cr, ZnO:Fe, ZnO:Co (до 287K) происходит за счет прямого и суперобменного взаимодействия между атомными орбиталями разной симметрии;
- результаты расчета суммарного интеграла обменного взаимодействия в двумерных слоях соединений MAX_3 , а также в квазиульмерных и квазиодномерных твердых растворах переходных металлов в ZnO, показавшие, что в них преобладает суперобменное взаимодействие;

что в совокупности является вкладом в физику наноматериалов, развивая представления о механизмах обменного взаимодействия и связи ферромагнитных свойств с кристаллическими и электронными свойствами в двумерных, квазиодномерных и квазиульмерных структурах, актуальные для практического использования в спинтронике.

Рекомендации по использованию результатов исследования. Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс БГУИР и могут использоваться в учебном процессе других учреждений образования, таких как БГУ и БНТУ, а также в ГНПЦ по материаловедению НАН Республики Беларусь при проведении научных исследований по новым магнитным низкоразмерным структурам.

Председатель совета по защите диссертаций Д 02.15.07

В. Е. Борисенко

Ученый секретарь совета по защите диссертаций Д 02.15.07

С. К. Лазарук

