

У

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Куклина Артема Валентиновича
«Особенности взаимодействий полуметаллических ферромагнетиков с
некоторыми полупроводниковыми нанообъектами», представленной на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Разработка функциональных материалов сопряжена со значительными трудностями. Применение компьютерного моделирования позволяет значительно сократить временные и материальные затраты на исследование и разработку новых материалов, а также получить важные сведения о физических свойствах вещества.

Диссертационная работа Куклина А.В. посвящена исследованию взаимодействий полуметаллических ферромагнитных материалов с некоторыми низкоразмерными полупроводниковымиnanoструктурами, а также изучению геометрии и свойств новых nanoструктур. Актуальность работы не вызывает сомнений. В последние годы существенно возрос интерес к низкоразмерным гибридным материалам. Данные интерес обусловлен тем, что такие материалы могут быть использованы как эффективные компоненты спинtronных устройств в качестве детекторов и генераторов спин поляризованных носителей заряда.

В работе с помощью *ab-initio* метода исследуются электронные свойства композитов графеновых и h-BN нанолент, а также молекул пентацена на различных поверхностях $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$. Исследуется стабильность, атомная и электронная структуры двумерной модификации CrN, а также изучаются свойства композитов h-CrN с монослоями MoS₂ и MoSe₂.

Интерес к гетероструктурам на основе $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$, обусловлен высоким значением спиновой поляризации (до 100%), при взаимодействии с полупроводниковыми нанообъектами. Полученные результаты дают представления о влиянии типа поверхности $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$ на электронные свойства полупроводниковой nanoструктуры. Наряду с этим, в работе впервые предсказано возможное существование нового двумерного материала на основе CrN, проведен детальный анализ его электронных свойств, изучено взаимодействие с полупроводниковыми двумерными слоями на основе MoS₂ и MoSe₂. Предложенная структура и композиты проявляют свойства спинового полуметалла с возникновением состояний в запрещенной зоне MoS₂ и MoSe₂.

Используемый в работе метод расчета на основе теории функционала электронной плотности является наиболее часто применяемым для решения задач моделирования наноматериалов.

К работе есть следующие замечания:

1 Из текста не ясно на основании чего делается вывод о том, что за поляризуемость 4-ZBNNR ленты отвечает непрямое обменное взаимодействие. Так как это один из основных выводов к нему следовало бы дать пояснение.

2 В работе не указано явным образом несоответствие параметров решетки составных слоев рассматриваемых гетероструктур.

Отмеченные замечания не являются принципиальными и не могут являться основанием для отклонения рассмотрения докторской диссертации Куклина Артема Валентиновича.

Апробация работы проведена на конференциях и научных семинарах различных научных организаций. Результаты работы опубликованы в 6 рецензируемых журналах и материалах конференций.

Считаю, что работа Куклина А.В. полностью соответствует требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК России для кандидатских докторских диссертаций, а автор заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Научный сотрудник
НИЛ «Неорганические наноматериалы»
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, Ленинский проспект 4, Москва

Кандидат физ.-мат. наук

З.И. Попов

Телефон: 8-910-430-38-40

E-mail: zipcool@bk.ru

Подпись З. И. Попова заверяю:

Проректор по безопасности и общим вопросам



И.М. Исаев