

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Куклина Артема Валентиновича «Особенности взаимодействий полуметаллических ферромагнетиков с некоторыми полупроводниковыми нанообъектами», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Куклина А.В. посвящена актуальной теме – исследованию эффекта близости магнитной подложки на полупроводниковые материалы различной размерности и состава, а также дизайну двумерных магнитных материалов. Исследование подобных материалов вызывает большой интерес в области спинtronики в связи с возможностью изготовления на их основе спиновых транзисторов, устройств на основе эффекта туннельного магнетосопротивления.

Таким образом была поставлена цель - исследовать взаимодействия полуметаллических ферромагнитных материалов с некоторыми низкоразмерными полупроводниковымиnanoструктурами методами квантовой химии, а также спроектировать, изучить геометрию и свойства новых nanoструктур. В качестве объектов исследований были выбраны:  $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ , служащий в качестве источника спин-поляризованных электронов; графеновые и h-BN наноленты с краями типа «зигзаг» и пентацен. В качестве основы для дизайна нового двумерного листа был выбран нитрид хрома в связи с особенностью его строения и магнитных свойств.

Все расчеты, представленные в исследовании, выполнены лично автором. Постановка задач, выбор методов расчета и полученные результаты обсуждались с консультирующим научным руководителем, в роли которого выступал кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физической и

неорганической химии Сибирского федерального университета, Александр Александрович Кузубов.

Полученные в ходе исследования результаты позволяют объяснить роль интерфейса и типа завершающей поверхности LSMO в наведении спиновой поляризации в низкоразмерных полупроводниковых структурах различного состава и могут быть применены при построении устройств для спинtronики. Рассчитанные характеристики монослоя CrN с гексагональным типом решетки указывают на его стабильность и перспективные электронные свойства, а предложенные материалы подложек могут быть взяты за основу при его синтезе.

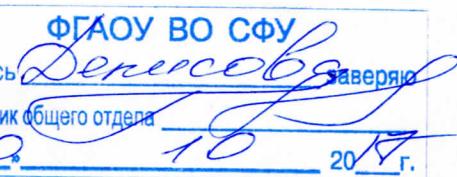
Основные положения работы отражены в 6 научных публикациях, 4 из которых в ведущих российских и зарубежных журналах, рекомендованных ВАК. Учитывая высокий уровень публикаций и соответствие работы всем требованиям, предъявляемым ВАК, считаю, что Куклин Артем Валентинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07. – физика конденсированного состояния.

Научный руководитель,  
доктор химических наук,  
профессор-консультант кафедры  
физической и неорганической химии  
Сибирского федерального университета



В.М. Денисов



ФГАОУ ВО СФУ  
  
Начальник общего отдела  
20 10 2017 г.