

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ПРОЕКТ "NANOSPIN"

С.И. Денисов, Т.В. Лютый

В феврале 2005 года стартовал научный проект NMP4-СТ-2004-013545 "NANOSPIN"[1], который выполняется в рамках Европейской программы FP-6 [2]. Длительность работ по проекту – 3 года. Для реализации целей проекта создан международный консорциум, в который вошли научные группы из следующих учреждений:

1. Университет Лейчестера, Великобритания (University of Leicester, UK), координатор проекта.
2. Университет Ридинга, Великобритания (University of Reading, UK).
3. Национальный Центр научных исследований «Демокритос», г. Афины, Греция (NSCR "Demokritos", Athens, Greece).
4. Сумский государственный университет, Украина.
5. Институт структуры материалов Национального совета исследований, г. Рим, Италия (ISM-CNR, Rome, Italy).
6. Университет Барселоны, Испания (Universitat de Barcelona, Spain).
7. Университет Суррея, Великобритания (University of Surrey, UK).
8. ИТ-МДТ, г. Зеленоград, Россия.

Основная цель проекта – разработка методов исследования, создание и производство термически устойчивых ферромагнитных наночастиц (носителей информации) размером менее чем 5 нм, а также их упорядоченных ансамблей.

Столь малые размеры не позволяют использовать частицы стандартных ферромагнетиков, таких как Fe или Co, поскольку переход в суперпарамагнитное состояние для них происходит при температурах гораздо ниже комнат-

ных. Преодоление суперпарамагнитного предела осуществляется путем реализации комплексного строения наночастицы по типу ядро – оболочка. Ядро образуется ферромагнитным материалом, а оболочки, которых может быть несколько, – из антиферромагнитных и ферромагнитных материалов. Возникающие при этом эффективные магнитные поля обменной природы существенно повышают термическую стабильность таких частиц. Научной группой университета Лейчестера создана уникальная установка для их производства методом конденсации металла в микрокаплях сверхтекучего гелия.

Другие цели проекта включают, в частности, изучение спиновой структуры нанокластеров (для получения наночастиц с заранее заданными свойствами) и разработку новых методов перемангничивания наночастиц. Важной частью данного проекта является также получение новых фундаментальных знаний в области наномангнетизма.

В рамках проекта “NANOSPIN” исследовательская группа Сумского университета отвечает за аналитическое и численное описание магнитных свойств комплексных наночастиц и их ансамблей, ведет поисковые работы. В частности, уже проведено исследование доменной структуры и существования квазиферромагнитного состояния конечных цепочек Изинга, предсказаны эффекты переключения магнитных моментов наночастиц и возникновения намагниченности ансамблей наночастиц под воздействием циркулярно поляризованного магнитного поля, разработана программа для численного моделирования магнитной релаксации в ансамблях взаимодействующих наночастиц.

[1] <http://www.nanospin.le.ac.uk/index.pl>

[2] http://europa.eu.int/comm/research/fp6/index_en.html