

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе Красикова Александра Александровича по кандидатской диссертации
«Экспериментальное исследование магнитных свойств наночастиц на основе оксида железа
(ϵ -Fe₂O₃ и нано-ферригидрит)», представленной к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика
конденсированного состояния

Диссертационная работа Красикова А.А. посвящена актуальному направлению и интенсивно развивающемуся направлению физики конденсированного состояния – магнитным наночастицам. Перед Красиковым А.А. были поставлена цель, заключающаяся в экспериментальном исследовании магнитных свойств наноматериалов на основе оксида железа, в частности, ферригидрита бактериального происхождения и ϵ -Fe₂O₃. Это потребовало от диссертанта решения следующих конкретных задач: (1) Отработать методику измерения процессов намагничивания в сильных импульсных магнитных полях, позволяющую, в том числе, наблюдать процессы перемагничивания; (2). провести исследования процессов динамического перемагничивания наночастиц оксида железа ϵ -Fe₂O₃ при различной длительности импульса, т.е., скорости изменения магнитного поля; (3) исследовать статические магнитные свойства наночастиц ферригидрита бактериального происхождения с целью установления механизма формирования нескомпенсированного магнитного момента в этих антиферромагнитно упорядоченных частицах.

С поставленными задачами Красиков А.А. успешно справился. Им была отработана методика измерения магнитных свойств твёрдых тел в сильных (до 250 кОе) импульсных магнитных полях, что позволило впервые наблюдать процессы динамического перемагничивания наночастиц оксида железа ϵ -Fe₂O₃. Кроме того, Красиковым А.А. были проведены комплексные исследования магнитных свойств наночастиц ферригидрита бактериального происхождения. Вышесказанное позволило достичь поставленной цели диссертационной работы и получить новые знания в предметной области.

Отмечу основные научные результаты данной диссертационной работы.

1. Впервые измерен динамический магнитный гистерезис на наночастицах ϵ -Fe₂O₃. Показан существенный рост коэрцитивной силы от скорости изменения магнитного поля.
2. В результате исследования и анализа процессов квазистатического намагничивания наночастиц ферригидрита в широком диапазоне температур и магнитных полей показано,

что нескомпенсированный магнитный момент антиферромагнитных наночастиц ферригидрита определяется дефектами как на поверхности, так и в объеме частиц.

3. Найден простой способ контролируемого увеличения размеров (и величины магнитного момента) наночастиц ферригидрита, не приводящий к образованию других фаз оксида железа и показано, что изменение магнитных свойства наночастиц ферригидрита бактериального происхождения при низкотемпературной термообработке вызвано увеличением размеров частиц — их частичной агломерацией, инициированной термообработкой.

Полученные результаты имеют и научную и практическую значимость. Следует сказать, что отработанная методика измерения намагничивания в сильных импульсных магнитных полях будет использоваться и далее для других задач. Сам диссертант Красиков А.А. проявил себя грамотным, эрудированным специалистом. И несомненно, что диссертация, представляемая Красиковым А.А. представляет законченное научное исследование и удовлетворяет требованиям ВАК, а Красиков А.А. заслуживает присуждения степени кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.07 физика конденсированного состояния.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук,
доцент Балаев Дмитрий Александрович

Подпись Балаева Д.А. заверяю

Ученый секретарь Института физики,
к.ф.-м.н. Попков Сергей Иванович



«20» декабря 2016 г.