

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Салихова Сергея Владимировича «Закономерности формирования структуры и магнитных свойств наноразмерных и наноструктурированных порошков на основе оксидов железа», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 — физика конденсированного состояния

Применение наночастиц оксидов железа в медицине представляет интерес благодаря тому, что они обладают низкой токсичностью, подходящими магнитными свойствами и могут быть получены из широко доступных исходных реактивов. В частности, перспективными являются их применения в качестве контрастных агентов для магнитно-резонансной томографии, для адресной доставки лекарственных веществ, для магнитной сепарации, и др. Для практического применения важно знать закономерности формирования фазового состава, микроструктуры, размера частиц в зависимости от условий получения, взаимосвязь магнитных свойств с этими параметрами.

Представленная работа посвящена изучению закономерностей формирования фазово-структурного состояния наночастиц на основе оксидов железа, синтезированных химическими способами и методом высокоэнергетического измельчения и их магнитных свойств. Таким образом, актуальность данной работы определяется выбором направления исследования.

В автореферате автор приводит результаты большого количества экспериментальных исследований. В частности, показано, что комплексные исследования наноматериалов на основе магнетита, заключающиеся в сочетании взаимодополняющих методов ПЭМ, РФА, мессбауэровской спектроскопии, позволяют достоверно определять их фазово-структурное состояние в зависимости от размеров и морфологии наночастиц и его влияние на магнитные свойства. Определено, что наночастицы магнетита, полученные химическими методами, с размером от 5 до 90 нм представляют собой нестехиометрическое соединение магнетит-маггемитового ряда, с увеличением среднего размера частиц от 5 до 90 нм наблюдается закономерный рост коэрцитивной силы от 0,4 до 12,8 кА/м. Сделано предположение, что наночастицы Fe_3O_4 , синтезированные методами соосаждения и осаждения, имеют оболочку, близкую по составу к оксогидроксиду железа (гётит), толщина которой не изменяется по мере увеличения среднего размера частиц и составляет около 0,5 нм. Получены закономерности формирования структуры и магнитных свойств наноструктурированных композиционных порошков, полученных в процессе механосинтеза. Установлено, что термообработка в атмосфере аргона в интервале температур 300–400 °С механоактивированных в течение 10 час порошков 50% Fe_3O_4 – 50% Fe, допированных оксидом гадолиния в количестве 3–10 масс.%, приводит к значительному увеличению коэрцитивной силы, которая достигает значений 50–55 кА/м, при сохранении удельной намагниченности насыщения на уровне 78–85 кА·м²/кг. Результаты проведенных исследований составляют научную новизну работы.

Практическая значимость работы состоит в продемонстрированной перспективности использования полученных материалов в качестве контрастирующего агента при исследованиях методом магнитно-резонансной томографии.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Из текста автореферата не ясно, учитывалась ли степень загрязнения исследуемых систем в процессе их измельчения в мельнице? Также полезным было бы привести в автореферате результаты исследования микроструктуры полученных композиционных материалов методами электронной микроскопии.

Указанные замечания имеют частный характер и не снижает ценности работы. Представленная работа соответствует специальности 01.04.07 — физика конденсированного состояния, а ее автор Салихов Сергей Владимирович заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 — физика конденсированного состояния.

Федотова Ю.А.

Заместитель директора, НИУ «НИИ ядерных проблем» Белгосуниверситета.

Доктор физ.-мат. наук

ул. Бобруйская 11

220030 Минск, Беларусь

Julia@hep.by

+375-172-33-90-48



Подпись *Ю.А. Федотова* . заверяю.
Начальник отдела кадров

С.В. Салихов

10.06.2016г.

М.П.