

на автореферат диссертации Сергея Викторовича Комогорцева «Случайная магнитная анизотропия и стохастическая магнитная структура в наноструктурированных ферромагнетиках», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений

Развитие и совершенствование современной электронной базы и электротехнических преобразователей обусловлено применением нанокристаллических и аморфных сплавов в их составе. Целенаправленное улучшение магнитных свойств таких материалов возможно лишь вследствие более глубокого понимания процессов перемагничивания, зависящих как от фундаментальных констант, так и от химического состава и размеров фазовых выделений.

В представленной работе развивается теория случайной магнитной анизотропии, в рамках которой принято описывать гистерезисные магнитные свойства низкоанизотропных ферромагнетиков с сильным обменным взаимодействием. В частности, предложены аналитические выражения, моделирующие кривые намагничивания вблизи магнитного насыщения и позволяющие описать переходные области между степенными асимптотиками. Особую ценность работе придает экспериментальное подтверждение полученных теоретических зависимостей на примерах объектов различной размерности: от одномерных до трехмерных фрактальных.

Автором работы выполнен большой объем экспериментальных, расчетных и теоретических исследований как на классических объектах (быстрозакаленные сплавы системы Fe-Si-B), так и на порошках сплавов 3d-металлов, инкапсулированных в углеродные нанотрубки.

Наиболее интересными результатами на наш взгляд являются:

1) теоретическое и экспериментальное обоснование возможности определения параметров стохастических магнитных доменов из кривых намагничивания в области магнитного насыщения;

2) углублённая трактовка закона приближения к насыщению в форме $M \sim (2 \langle K \rangle_m / M_s H)^2$, где $\langle K \rangle_m$ – усредненная анизотропия магнитного корреляционного объема, зависящая от внешнего поля, которая является универсальной основой для описания высокополевых участков кривых намагничивания наноструктурированных низкоанизотропных ферромагнетиков;

3) теоретическое предсказание и экспериментальное обнаружение степенного характера кривых намагничивания наноструктурированных материалов с различной размерностью упаковки обменно-связанных зерен в области существования ряби намагниченности.

Основные результаты работы хорошо апробированы. Они изложены в 54 статьях, опубликованных в реферируемых журналах на русском и английском языках, широко обсуждались на международных и всероссийских научных конференциях.

К числу недостатков работы можно отнести определённую ограниченность развитых теоретических представлений сферой низкоанизотропных магнетиков. Формулировка подходов к описанию закономерностей межзёрненного взаимодействия и образования «обменных доменов» в наноструктурированных материалах с высокой магнитной анизотропией придало бы работе более общий характер и повысило её значимость.

Тем не менее, на основе знакомства с авторефератом можно заключить, что по своей актуальности, научной новизне, достоверности и практической значимости полученных результатов, а также глубине сделанных научных обобщений диссертационная работа «Случайная магнитная анизотропия и стохастическая магнитная структура в наноструктурированных ферромагнетиках» является существенным вкладом в физику магнитных материалов. Она удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Сергей Викторович Комогорцев, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений.

Зав. кафедрой магнетизма и магнитных
наноматериалов УрФУ, проф., д.ф.-м.н.
620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
тел.: +7(343)261-68-23
vladimir.vaskovski@urfu.ru



Владимир
Олегович
Васьковский

Доц. кафедры магнетизма и магнитных
наноматериалов УрФУ, к.ф.-м.н.
620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.
тел.: +7(343)261-68-23
alexey.volegov@urfu.ru

Алексей
Сергеевич
Волегов

16.05.2016