

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Руденко Р.Ю. «Динамические свойства вихревых структур намагниченности в нано-, микроточках», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11. – Физика магнитных явлений

Диссертация Руденко Романа Юрьевича посвящена исследованию магнитодинамических характеристик тонких ферромагнитных пленок, представляющих собой массивы ферромагнитных нано-, микроточек $Fe_{20}Ni_{80}$ различной формы. Образцы были получены методом взрывной литографии с использованием резистивного напыления для получения массивов нано-, микроточек различной толщины, формы, диаметра, междискового расстояния.

Исследование таких наноразмерных ферромагнитных систем является актуальным для создания устройств сверхплотной записи информации, устройств спинtronики и т.п. Например, остается актуальной задача создания дешевой энергонезависимой оперативной памяти с произвольной выборкой MRAM (magnetic random access memory), обладающей высоким быстродействием. Преимуществом таких структур является возможность одновременной работы контроллера с массивом элементов и высокая стабильность ячеек памяти. Однако для проектирования запоминающих устройств на основе таких наноразмерных ферромагнитных систем, остаются не решенными ряд физических задач, связанных с зарождением, движением, а также способом управления магнитным вихрем. Кроме того, мало исследовано сложное поведение намагниченности в переменных и импульсных полях. Поэтому проведенные в данной работе исследования магнитной структуры, магниторезонансных свойств и их теоретическое обоснование для массивов ферромагнитных нано-, микроточек $Fe_{20}Ni_{80}$ различной формы, а также усовершенствование технологии получения таких структур имеет большую практическую значимость в данной области исследований.

По результатам диссертационной работы получены новые и важные данные об особенностях изменения намагниченности вихря в высокочастотных режимах намагничивания пленок. Методом ФМР обнаружено снятие вырождения частоты резонанса, дано теоретическое обоснование. Обнаружено, что в массивах квадратных элементов резонансная частота более чувствительна к величине постоянного поля включенного параллельно плоскости пленки по сравнению с массивом круглых элементов. Также предложено теоретическое объяснение.

Получение образцов и исследования проводились с помощью современных экспериментальных методов: взрывной литографии, магнито-силовой микроскопии и электронной микроскопии на современном оборудовании в комплексе с новыми современными методами обработки анализа, а также теоретического моделирования экспериментальных данных. Результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах и надежно апробированы на российских и международных конференциях. Все это показывает высокую достоверность полученных результатов.

Есть замечание по поводу представления результатов работы в автореферате:

- На стр. 12 на рисунке 4 приведено МСМ-изображение магнитной структуры цилиндрических элементов массива и схема соответствия направления киральности. Из текста и из подписи к рисунку не очень понятно как определяется киральность структуры. Можно указать в тексте какому направлению намагниченности соответствует темный или светлый контраст на изображении?

Однако, сделанное замечание носит характер пожеланий. Считаю, что диссертационная работа Руденко Романа Юрьевича выполнена на высоком уровне, является законченным научным исследованием, удовлетворяющим всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, и соответствует паспорту специальности 01.04.11. – Физика магнитных явлений, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный сотрудник Лаборатории структурных исследований
Института физики твердого тела РАН
кандидат физ.-мат. наук

Подпись Орловой Н.Н. заверяю
И.о. ученого секретаря ИФТТ РАН
кандидат физ.-мат. наук



Н.Н. Орлова

Почтовый адрес: 142432, г. Черноголовка Московская обл.,
Институт физики твердого тела РАН
Тел. 496-52-28447; e-mail: honna@issp.ac.ru

А.Н. Терещенко