

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Ветошко Петра Михайловича
«Перемагничивание однородным вращением феррит-гранатовых пленок в
чувствительных элементах магнитных сенсоров»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений

Диссертационная работа Ветошко П. М. посвящена исследованию механизмов перемагничивания феррит-гранатовых плёнок в режиме однородного вращения намагниченности для применения в магнитомодуляционных сенсорах. Цель работы заключается в повышении чувствительности твердотельных магнитометров работающих при комнатной температуре. Увеличение чувствительности магнитомодуляционных сенсоров может привести к созданию новых устройств детектирования магнитных наночастиц, необходимых для диагностики заболеваний и адресной доставки лекарств. Основным преимуществом таких приборов перед традиционными СКВИД-магнетометрами, будет отсутствие необходимости гелиевого охлаждения и небольшие размеры. Поэтому актуальность и практическая важность этих исследований не вызывает сомнений.

Цель, поставленная в работе, приводит к ряду нетривиальных задач фундаментальной физики магнито-мягких материалов. Для достижения этой цели, был реализован режим равномерного однородного вращения намагниченности в плоскости (111) насыщенного образца магнитной пленки феррит-граната. Реализация такого типа перемагничивания потребовала решение следующих задач.

1. Теоретического и экспериментального исследования статической и динамической восприимчивостей феррит-гранатовой пленки с плоскостной магнитной анизотропией в плоскости (111) в диапазоне полей 0 - 100 Эрстед с учетом первой и второй констант кубической магнитной анизотропии.

2. Исследования зависимости поля насыщения в плоскости магнитной пленки от формы профиля края образца.

Результаты исследований магнитной восприимчивости в плоскости (111) и условий насыщения на краях феррит-гранатового диска, привели к созданию образцов с предельно малым полем анизотропии в плоскости, порядка 0.03 Э и порогом насыщения ~ 15 Э.

Кроме того, для построения стратегии оптимизации шумов сенсора, проведены теоретические и экспериментальные исследования комплексной магнитной восприимчивости феррит-гранатовых пленок в диапазоне частот 10^5 - 10^6 Гц и в интервале величины магнитного поля в плоскости пленок 1 - 100 Эрстед. В результате проведенных автором исследований удалось создать конструкцию магнитометра, обеспечивающего спектральную плотность шума $\sim 10^{-9}$ Э/Гц^{0.5} в диапазоне частот от 0.1 Гц до 1 кГц, что на два порядка превышает уровень чувствительности лучших мировых образцов магнитомодуляционных сенсоров. Достигнутые параметры существенно расширяют области применения твердотельных магнитометров работающих при комнатной температуре.

Результаты диссертационной работы Ветошко П.М., опубликованы в известных научных изданиях, неоднократно докладывались на престижных международных и всероссийских научных конференциях, имеют как научную, так и практическую ценность. Отмечу, что для выполнения работы потребовалось проводить не только прецизионные измерения, но и нетривиальные теоретические исследования (это особо касалось задачи оптимизации шумов в такой системе). Все исследования проведены на высоком уровне, что, несомненно, демонстрирует высокую квалификацию соискателя. Именно это он и показал на своём успешном выступлении по теме диссертации у нас в Институте на семинаре академика Ю.М.Кагана.

У меня нет сомнений в том, что данная диссертационная работа представляет собой законченное исследование, удовлетворяющее самым высоким требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Ветошко Петр Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 - физика магнитных явлений.

Член-корреспондент РАН,
д.ф.-м.н., профессор,
главный научный сотрудник
НИЦ «Курчатовский институт»

 26.05.2017
Максимов Леонид Александрович


123182 Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1
Тел. (499) 1967584
e-mail: lam05@mail.ru

Подпись Л.А. Максимова
заверяю.

Главный научный секретарь
Центра



 С.Н. Стрелухов

С отзывом ознакомлен 02.06.2017 /  /
/ Ветошко /