

Отзыв научного руководителя на диссертацию Сеницына
Владимира Евгеньевича

"Теоретическое исследование функциональных свойств киральных гелимагнетиков во внешних магнитных полях", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 - Физика магнитных явлений.

В диссертации Сеницына В.Е. представлены результаты исследований, посвященные изучению функциональных свойств киральных гелимагнетиков, которые могли бы сделать эти системы важными составляющими будущих устройств хранения данных и других приложений в области информационных технологий.

Автором теоретически предсказан ряд новых эффектов, возникающих под действием приложенного магнитного поля, в одной из наблюдаемых фаз киральных гелимагнетиков - магнитной солитонной решетке. Для решения поставленной задачи был успешно разработан программный комплекс с использованием методов параллельного программирования, предназначенный для численного решения уравнений Ландау-Лифшица-Гильберта, описывающих динамику киральных гелимагнитных цепочек больших длин (вплоть до 1 млн. узлов). С помощью этих программ, а также с привлечением методов теоретического анализа, основанного на теории возмущений, автором была исследована возможность запуска трансляционного движения солитонной решетки как целого с помощью магнитного поля. В ходе этого исследования была решена задача о деформации магнитной солитонной решетки продольным магнитным полем, в частности, было показано формирование пространственно-модулированной конической структуры. Сформулирован ряд свойств, которыми

должны обладать решения, описывающие скольжение геликоидальной магнитной цепочки в различных конфигурациях внешних магнитных полей. В ходе исследования были изучены механизмы генерации спин-движущей силы (СДС), возникающей под действием импульсного и осциллирующего продольных магнитных полей. Сделан вывод о принципиальной роли гильбертова затухания в возникновении СДС данного типа. Показано, что в случае осциллирующего продольного поля порождаемая СДС содержит как реактивную, так и диссипативную части. Главный результат исследования СДС в солитонной решетке, эффект ее топологического усиления, когда спин-движущая сила оказывается пропорциональной числу кинков. Этот факт имеет крайне важное практическое значение и может быть использован для разработки спиновых батарей на основе киральных гелимагнетиков. Другой важный с точки зрения применений в спинтронике эффект, рассмотренный в диссертации, — появление скачков намагниченности в тонких пленках киральных гелимагнетиков. Показано, что это явление является следствием квантования периода солитонной решетки в образцах конечного размера с фиксированными граничными условиями. Последние могут реализоваться в реальных соединениях с учетом доменной структуры.

Перечисленные результаты убедительно показывают, что представленные в диссертации исследования существенно расширяют круг новых функциональных возможностей киральных гелимагнетиков для применения в будущих устройствах спинтроники и хранения данных.

Особенностью диссертации Сеницына В.Е. является тесное

сотрудничество с экспериментальными группами из Японии, что определило актуальность и востребованность рассмотренных в диссертации задач. Результаты исследования опубликованы в престижных отечественных и зарубежных журналах (ЖЭТФ, Теоретическая и математическая физика, Physical Review B), неоднократно докладывались на международных конференциях и семинарах.

Как научный руководитель диссертации отмечу высокий профессионализм, показанный Сеницыным В.Е. при проведении трудоемких численных вычислений, мастерское владение навыками параллельного программирования.

Считаю, что диссертация Сеницына В.Е. представляет собой весомый вклад в актуальное направление физики магнитных явлений и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Сеницын Владимир Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доцент кафедры теоретической физики
Уральского федерального университета
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
доктор физико-математических наук

25.03.14

 Овчинников А.С.

Подпись: 
Завещаю: 
/С.В. Жукова