

ОТЗЫВ

официального оппонента Ирхина Валентина Юрьевича на диссертационную работу Владимира Евгеньевича Сеницына “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

Работа В.Е. Сеницына посвящена теоретическому исследованию функциональных свойств киральных геликоидальных магнетиков, которые важны с точки зрения развития спинтроники и наномagnetизма. В работе дано теоретическое обоснование новых процессов и явлений, возникающих в киральных гелимагнетиках под действием внешнего магнитного поля.

Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений: в последнее время возрастает интерес к киральным магнитным системам, в которых антисимметричный обмен Дзялошинского-Мория приводит к появлению геликоидального магнитного порядка и обнаружены стабильные магнитные топологические структуры в ряде систем.

В диссертации рассмотрен широкий круг актуальных физических проблем, относящихся к механизмам намагничивания в геликоидальных магнетиках. Проведенные теоретические расчеты являются оригинальными. Автор продемонстрировал уверенное владение сложным аппаратом нелинейных уравнений в физике магнетизма; им проведена разработка алгоритма численного решения системы уравнений, описывающих динамику киральной магнитной цепочки.

Во Введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулирована цель и аргументирована научная новизна исследований, показана практическая значимость полученных результатов, представлены выносимые на защиту научные положения.

В первой обзорной главе перечислены основные физические особенности гелимагнетиков с антисимметричным обменом

Дзялошинского-Мория и приводятся краткие сведения о наиболее активно исследуемых магнитных соединениях.

Во второй главе рассматривается проблема трансляционного движения солитонной решетки в киральных гелимагнетиках в присутствии внешнего поля. При этом используется одномерная модель, в которой геликоидальный магнитный порядок возникает вдоль одной из кристаллографических осей, а в перпендикулярной этой оси плоскости реализуется ферромагнитный порядок

В третьей главе рассмотрена проблема генерации спин-движущей силы в солитонной решетке. Эта тема представляет особый интерес со точки зрения практических применений, связанных с разработкой спиновых батарей.

Четвертая глава рассматривает эффект квантования периода солитонной решетки. Представлена теория, объясняющая возникновение скачков намагниченности при раскручивании решетки с фиксированными граничными спинами и внешним полем.

Научная и практическая значимость результатов работы несомненна. Они могут быть использованы при планировании и выполнении экспериментальных исследований киральных гелимагнетиков с целью проверки предсказаний теоретического анализа. Они также могут служить основой для дальнейшего развития теории обсуждаемых систем.

Перейдем к замечаниям по диссертации.

В главе 1 дан хороший обзор по реальным примерам гелимагнетиков с различным электронным строением. Следовало бы обсудить вопрос о формулировке микроскопической модели и применимости феноменологической модели локализованных моментов, в особенности для зонных магнетиков с малыми моментами типа MnSi или кондовских систем с редуцированными моментами типа CeAl₂.

Применимость классического приближения в модели Гейзенберга и роль квантовых поправок также заслуживает обсуждения.

В Заключении было бы полезным подробное сравнение полученных результатов с экспериментом по реальным физическим системам.


Имеются редкие погрешности в пунктуации и стиле, хотя в целом диссертация написана грамотным, хорошим языком.

Высказанные замечания не снижают общей ценности работы и скорее являются пожеланиями для дальнейших исследований. Диссертация выполнена на высоком уровне и отличается большим объемом проведенных исследований. Работа является завершенным научным исследованием, имеющим единую структуру. Полученные результаты соответствуют поставленным целям и задачам.

Основные результаты диссертации опубликованы в 4 печатных работах, все в ведущих рецензируемых российских и международных журналах. Они неоднократно представлялись на всероссийских и международных конференциях. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертация соответствует установленным требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор В.Е. Синицын заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 - Физика магнитных явлений.

Доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник,
заведующий лабораторией квантовой теории
конденсированного состояния
ФГБУН Институт физики металлов УрО РАН

 В.Ю. Ирхин

Адрес служебный: 620990, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18, ИФМ
УрО РАН, лаборатория квантовой теории конденсированного состояния

21.05.14



Подпись Ирхина
заверяю
Руководитель общего отдела
Лямина Н.Ф. Лямина
"21" 05 20 14г.