

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(БашГУ)

ул. Заки Валиди, д. 32, г. Уфа, РБ, 450076
тел. (347) 272-63-70, факс (347) 273-67-78
e-mail: rector@bsunet.ru



УТВЕРЖДАЮ

Проректор БашГУ
по научной работе

В.П. Захаров

«23» мая 2014 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Башкирский государственный университет» на диссертационную работу Синецына 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

На протяжении нескольких десятилетий киральные магнитные системы, в которых антисимметричный обмен Дзялошинского-Мория приводит к появлению геликоидального магнитного порядка с фиксированным направлением вращения моментов, являются предметом широких экспериментальных и теоретических исследований. Существенное понижение магнитной симметрии по сравнению с гейзенберговскими системами допускает формирование в киральных магнетиках уникальных магнитных структур, что привлекает к ним интерес исследователей. С другой стороны, киральные гелимагнетики являются перспективными кандидатами для практического применения в различных устройствах спинтроники.

Теоретическому исследованию магнитных свойств киральных магнетиков в плане возможностей их практического использования и посвящена диссертационная работа В.Е.Синецына. Ее актуальность несомненна как в фундаментальном, так и прикладном плане.

Диссертация насчитывает 124 страницы текста, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 127 наименований и приложения. В структуре диссертации большое внимание уделено литературному обзору (глава 1), где достаточно подробно рассмотрены общие сведения о результатах теоретического и экспериментального изучения магнитных свойств киральных магнитных систем, в том числе и представляющих на сегодняшний день наибольший интерес: металлического соединения $MnSi$ и полупроводника $Cr_{1/3}NbS$. Основные оригинальные результаты представлены в главах 2-4. Среди них отметим, на наш взгляд, наиболее интересные:

- показана возможность запуска солитонной решетки как целого в конфигурации двух магнитных полей – продольного и поперечного геликоидальной оси, решена задача о деформации солитонной решетки продольным магнитным полем в пространственно-модулированную коническую структуру;
- рассмотрена генерация спин-движущей силы для случаев импульсного и периодического поперечного поля, предсказан эффект топологического усиления суммарной спин-движущей силы;
- предсказан эффект квантования периода солитонной решетки для киральной магнитной цепочки конечных размеров с фиксированными магнитными моментами граничных узлов, и прямым численным расчетом подтверждено появление скачков на кривой намагничивания.

Достоверность оригинальных результатов, полученных автором, не вызывает сомнений, подтверждается также использованием хорошо апробированных математических методов и достаточно прозрачным физическим описанием результатов. Они также согласуются с теоретическими результатами, полученными другими авторами. Ряд результатов работы согласуется с известными экспериментальными фактами, некоторые же еще ждут своего экспериментального подтверждения. Результаты хорошо известны специалистам, представлялись на Всероссийских и международных конференциях, опубликованы достаточно полно в центральной печати.

В целом, работа производит хорошее впечатление. Она выполнена на высоком теоретическом уровне с применением как аналитических, так и численных методов. Прослеживается явная направленность на решение задач, связанных с описанием реальных магнетиков, актуальных для спинтроники. Также в работе сделан важный шаг в направлении углубления существующих представлений о магнитных свойствах киральных магнетиков и нетривиальных магнитных структур, которые могут реализоваться в этом классе магнитных соединений.

Результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы в ИОФ РАН, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, ИФМ УрО РАН, ИФ СО РАН, ИРЭ РАН, ИФМК УНЦ РАН, МГУ, УрФУ, ЧелГУ, БашГУ, СыктГУ как при проведении теоретических исследований, так и при планировании экспериментов.

Однако при ознакомлении с диссертацией возникли некоторые вопросы и замечания, на которые хотелось бы получить пояснения.

1. В первой главе в рисунках используются подписи на английском языке (см., например, рис. 1.4, 1.7, 1.9, 1.10.).
2. Во второй главе указано, что уравнение (2.3) написано для операторов. Как осуществляется дальнейший переход к уравнениям эволюции угловых переменных спина (2.5).
3. Пороговые характеристики перехода из кирального состояния в состояние солитонной решетки определяются внешним магнитным полем (п. 2.2 глава 2). Насколько существенно влияние внутренних параметров системы, например, магнитной анизотропии, на эти характеристики (точку перехода)?
4. В третьей и четвертой главе на рис. 3.6, 3.7, 4.6, 4.7, 4.8 приведены результаты, полученные с помощью как численных, так и аналитических методов. Однако, в тексте диссертации не приводится количественное

их сравнение, хотя понятно, что визуально их схожесть зависит от выбранного масштаба рисунка.

5. Также интересно было бы провести сравнение результатов, полученных в диссертации с помощью микроскопического подхода, с результатами, полученными другими авторами при изучении киральных гелимагнетиков с помощью макроскопического подхода.

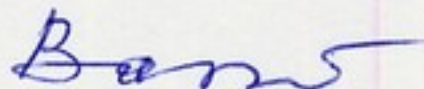
Отмеченные замечания, как и встречающиеся погрешности стиля и оформления, не снижают общей положительной оценки диссертации. Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком научном уровне. На защиту выносятся ряд новых важных результатов, представляющих большой интерес для физики магнитных явлений.

Основные результаты и выводы диссертации отражены в девяти публикациях, в том числе в четырех из них в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных трудов. Диссертация по содержанию, предмету, целям и результатам исследований соответствует избранной специальности – Физика магнитных явлений. Автореферат достаточно полно и точно отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа Сеницына Владимира Евгеньевича «Теоретическое исследование функциональных свойств киральных гелимагнетиков во внешних магнитных полях» полностью удовлетворяет всем требованиям Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сеницын Владимир Евгеньевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11. – Физика магнитных явлений.

Отзыв подготовлен доктором физико-математических наук, профессором Вахитовым Р.М., доктором физико-математических наук, профессором Екомасовым Е.Г. (E-mail: EkomasovEG@gmail.com), обсужден и утвержден на заседании кафедры теоретической физики Башкирского государственного университета (Протокол № 9 от 19 мая 2014 г.).

Зав. кафедрой теоретической физики
Башкирского государственного университета,
доктор физико-математических наук, профессор
Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. Заки Валиди, 32. Тел. +7(347)2299645.
E-mail: VakhitovRM@yahoo.com



Р.М. Вахитов

Ученый секретарь
Ученого совета Башкирского государственного университета



С.Р. Баимова

20 мая 2014г