

Отзыв

на автореферат диссертации Циберкина Кирилла Борисовича “Коллективная динамика низкотемпературных парамагнетиков и углеродных композитов”, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 — «Физика конденсированного состояния»

Диссертация К.Б. Циберкина посвящена развитию теории коллективных мод намагниченности в концентрированных системах с дипольным и косвенным обменным взаимодействием между магнитными ионами (РККИ-взаимодействием) вблизи состояния насыщения. В ней представлен широкий набор новых результатов при описании спин-спиновой релаксации и спиновой диффузии, нелинейных волн и осреднённых сигналов намагниченности в условиях реализации коллективных мод. Большое внимание в работе также уделено построению модели коллективной динамики электронов в углеродных наноструктурах с магнитной примесью. Актуальность темы диссертации не вызывает сомнения и обусловлена необходимостью совершенствования материальной базы для быстродействующих вычислительных устройств.

Охват и значение диссертационной работы виден уже по списку работ, вошедших в диссертацию, который включает публикации в ведущих зарубежных и российских журналах, в том числе в таких как “The Journal of Magnetism and Magnetic Materials,” Physica B“, “EPJ B”, “ЖЭТФ”, “Оптика и спектроскопия” другие. Публикации охватывают несколько различных направлений, связанных общей темой диссертации. В первой главе диссертации представлен обзор современных тенденций в исследовании коллективных магнитных явлений в конденсированных средах и их приложений, и основных достижений в применении методов нелинейной динамики к физике конденсированных сред. Во второй главе представлены результаты исследований нелинейных волн намагниченности в низкотемпературном парамагнетике в состоянии, близком к насыщению. В третьей главе исследованы двухкомпонентные системы, сформированные внедрением примеси в парамагнитную решётку; атомы решётки и примеси имеют разные гиромагнитные отношения. В четвёртой главе приведены результаты численного моделирования намагниченности систем с большим числом частиц посредством сложения сигналов от невзаимодействующих спиновых кластеров малой размерности. В последующих главах рассмотрены линейные спиновые волны в низкотемпературном парамагнетике в сильном внешнем поле в состоянии, близком к насыщению, и транспортные, магнитные и оптические свойства сферических углеродных наноболочек.

Судя по автореферату и опубликованным работам автора, к числу наиболее существенных полученных результатов относятся следующие:

- Показана возможность получения из первых принципов уравнений, описывающих спин-спиновую релаксацию и спиновую диффузию на основе подхода коллективных мод к спиновым системам.
- Установлено, что в дипольной системе реализуется единая иерархическая структура динамических процессов на различных масштабах
- Показано, что в двухкомпонентной системе реализуются связанные волны намагниченности и солитоны, устойчивые при положительном знаке РККИ-взаимодействия ближайших примесных атомов, и угле между внешним полем и направлением солитонов, меньшим $\arccos(1/\sqrt{3})$.
- Найдено, что для ансамбля димеров с заданной функцией распределения РККИ-взаимодействия немагнитное состояние разрушается при увеличении дисперсии энергии; в области низких температур пропорционально дисперсии.
- Установлены ограничения на временное поведение суммарного сигнала поперечной намагниченности ансамбля спиновых кластеров случайной структуры

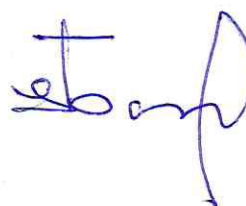
- с дипольным взаимодействием.
- Найден закон спада поперечной намагниченности на временах, больших времени поперечной релаксации.
 - Предложена модель углеродной нанооболочки, позволяющая найти спектр поглощения массива таких оболочек случайного размера.

Анализ основных положений исследования, изложенных в представленном автореферате, позволяет сделать заключение о том, что диссертационная работа К.Б. Циберкина является законченной научной работой, в которой решены актуальные задачи физики конденсированного состояния. Диссертационная работа является законченным научным трудом, в котором получены результаты, имеющие теоретическую и практическую ценность. Работы К.Б. Циберкина, составляющие основное содержание его диссертации, опубликованы в рецензируемых изданиях, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, прошли апробацию на научных конференциях и семинарах. Автореферат диссертации дает полное представление о целях и результатах выполненной работы

Считаю, что диссертация Циберкина Кирилла Борисовича "Коллективная динамика низкотемпературных парамагнетиков и углеродных композитов" является законченным научно квалификационным исследованием и удовлетворяет всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Соискатель заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 — «Физика конденсированного состояния».

Профессор кафедры общей и теоретической физики
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
"Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева",
д.ф.м.н., профессор

19 августа 2025 г.



Е.К. Башкиров

СОБСТВЕННОРУЧНУЮ ПОДПИСЬ *Башкирова*
УДОСТОВЕРЯЮ ДОКУМЕНТОВЕД М.Б. ТАРАКАНОВА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА"
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)



Башкиров Евгений Константинович
Адрес: 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34
Телефон: +7 (960) 812-96-01
Email: bashkirov.ek@ssau.ru