

Заключение диссертационного совета МГУ.011.2  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «01» июня 2023 г. №22

О присуждении Мостовому Сергею Дмитриевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Исследование фазовых явлений в решеточных моделях физики конденсированного состояния вещества и теории поля» по специальности 1.3.3. – «теоретическая физика» принята к защите диссертационным советом 20 апреля 2023 года, протокол № 18.

Соискатель Мостовой Сергей Дмитриевич, 9 января 1995 года рождения, в 2019 году окончил магистратуру физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». В период подготовки диссертации Мостовой Сергей Дмитриевич обучался в очной аспирантуре физического факультета на кафедре квантовой статистики и теории поля по направлению 01.04.02 – теоретическая физика с 01.10.2019 г. по настоящее время. В данный момент не работает.

Диссертация выполнена на кафедре квантовой статистики и теории поля физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель – Павловский Олег Владимирович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник кафедры квантовой статистики и теории поля физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Официальные оппоненты:

Брагута Виктор Валерьевич, доктор физико-математических наук, доцент, начальник сектора физики адронной материи лаборатории теоретической физики ММО «Объединённый институт ядерных исследований»;

Рогалёв Роман Николаевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела теоретической физики НИЦ «Курчатовский Институт» – ИФВЭ;

Свешников Константин Алексеевич, профессор, доктор физико-математических наук, профессор кафедры квантовой теории и физики высоких энергий физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности.

Перечень основных публикаций:

[1] Mostovoy S., Pavlovsky O. Link auxiliary field method in the extended Hubbard model // Physical Review E, T. 107, № 2, С. 025307, 2023. (импакт-фактор WOS: 2.707) DOI:10.1103/PhysRevE.107.025307.

[2] Mostovoy S.D., Pavlovsky O.V. Development of a Method for Determining the Heat Capacity of Graphene by the Hybrid Monte Carlo Method // Physics of Atomic Nuclei, T. 85, № Suppl 2, С. S73–S79, 2022. (импакт-фактор WOS: 0.410) DOI:10.1134/S1063778822140101.

[3] Mostovoy S.D., Pavlovsky O.V. Space clusters of magnetic currents in modified U(1) gauge model: Geometrical approach // International Journal of Modern Physics

А, Т. 37, №24, С. 2250140-307, 2022. (импакт-фактор WOS: 1.475)  
DOI:10.1142/S0217751X22501408.

[4] Мостовой С.Д., Павловский О.В. Кристаллы топологических вихрей в компактной электродинамике // Ядерная физика и инжиниринг, Т. 11, № 4, С. 219-224, 2020. (импакт-фактор WOS: 0.132); переводная версия — Mostovoy S.D., Pavlovsky O.V. Crystals of Topological Vortices in Compact Electrodynamics // Physics of Atomic Nuclei, Т. 83, № 12, С. 1662-1666, 2020. (импакт-фактор WOS: 0.410) DOI:10.1134/S1063778820100166.

Вклад автора во все работы является определяющим. Автор принимал активное участие в постановке задач, разработке методов их решения, осуществлении вычислений, анализе их результатов. Аналитические выражения для моделирования с использованием линковых полей Хаббарда, а также оптимизированные выражения для действия в решеточной калибровочной компактной  $U(1)$ -модели с дополнительным топологическим слагаемым выведены диссертантом. Все компьютерные программы моделирования и обработки данных Монте-Карло были написаны и оптимизированы с целью повышения эффективности вычислений лично Мостовым С.Д. Автором проводились все запуски программ на выполнение, сбор и систематизация данных, анализ и подготовка данных к публикациям, написание научных публикаций.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью в соответствующей отрасли наук и наличием публикаций в соответствующей сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований получены новые результаты о структуре фазовой диаграммы решеточной калибровочной компактной

U(1)-модели (компактной электродинамики), разработан новый высокоэффективный метод исследования расширенной модели Хаббарда в режиме сильной связи, получены новые результаты по теплоемкости электронных возбуждений расширенной модели Хаббарда на гексагональной решетке.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Решеточная компактная электродинамика с дополнительным слагаемым, увеличивающим вклад топологических дефектов, содержит три фазы. В одной из них магнитные токи, созданные монополями, сильно коррелированы. Параметрами порядка для фазового перехода по конденсации монополей могут служить коррелятор токов и относительное уменьшение коррелятора.

2. Линковые поля Хаббарда дают преимущество при использовании в рамках вычислений методом Квантового Монте-Карло в расширенной модели Хаббарда: достигается четырехкратное уменьшение автокорреляции значений наблюдаемых, также уменьшается время нахождения моделируемой системы в метастабильных состояниях, улучшается эффективность компьютерных расчетов с точки зрения затрат вычислительных ресурсов и снижается вклад «тяжелых хвостов» в распределения значений наблюдаемых.

3. Теплоемкость электронных возбуждений в расширенной модели Хаббарда в диапазоне температур от 0,56 до 5,6 эВ может быть вычислена двумя способами, а последующая обработка наборов данных Монте-Карло существенно снижает статистическую погрешность получаемых результатов.

На заседании 1 июня 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Мостовому С.Д. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 15 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за — 15, против — 0, недействительных бюллетеней — 0.

Председатель  
диссертационного совета  
профессор

Б.И. Садовников

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
профессор

П.А. Поляков

1 июня 2023 г.