

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Проценко Владимира Сергеевича
«Электронные свойства и проводимость систем квантовых точек»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.07 – Физика
конденсированного состояния

Диссертация В.С. Проценко посвящена актуальной проблеме возможности формирования локальных магнитных моментов в системах с кольцевыми конфигурациями квантовых точек. Трудность описания произвольных геометрий систем и неравновесных процессов в рамках существующих подходов даже для системы двух квантовых точек оставляет открытыми вопросы о формировании локальных магнитных моментов при наличии асимметрии системы и приложении напряжения между контактами. В диссертации представлено исследование данных систем методом функциональной ренормализационной группы, в частности, рассматриваются особенности формирования локальных магнитных моментов и электронного транспорта кольцевых систем двух и четырех квантовых точек, соединенных с электронными резервуарами (контактами). Решение этой проблемы является принципиально важным, поскольку оно может приводить к возникновению особого состояния – сингулярной ферми-жидкости, связанного с формированием локальных магнитных моментов.

Автором были поставлены и решены следующие задачи: адаптирован метод функциональной ренормгруппы для описания эффектов электрон-электронного взаимодействия в системах квантовых точек в состоянии сингулярной ферми-жидкости; проанализирована возможность формирования локальных магнитных моментов и связанные с ними особенности электронного транспорта для систем двух и четырех квантовых точек; проанализировано формирование локальных магнитных моментов при приложении конечного напряжения к контактам. Среди основных результатов диссертации можно выделить (i) успешное применение метода функциональной ренормгруппы для описания состояния сингулярной ферми-жидкости, (ii) установление зависимости поведения проводимости от типа симметрии параметров перескока между квантовыми точками и контактами, (iii) теоретическое описание состояний с локальными магнитными моментами в системах с двумя и четырьмя квантовыми точками в широком диапазоне напряжений между контактами, (iv) обнаружение особенностей вольтамперных

характеристик и дифференциальной проводимости систем двух и четырех квантовых точек при напряжениях, соответствующих переходам между различными магнитными состояниями. Полученные результаты являются новыми, решение этих задач демонстрирует широкие возможности метода функциональной ренормгруппы.

Результаты, представляемые в диссертации, вносят вклад в теорию квантовых фазовых переходов и позволяют глубже исследовать механизмы формирования магнитных моментов в системах квантовых точек. Выявленные в данной работе взаимосвязи магнитных и транспортных свойств могут быть использованы при экспериментальном обнаружении теоретически предсказанных магнитных состояний систем квантовых точек.

Достоверность полученных результатов оценивается их сравнением с данными других работ и применением других методов, в том числе, сравнением с данными метода численной ренормализационной группы.

К содержанию автореферата имеется следующее замечание:

1. На стр. 5 имеется фраза «В зависимости от типа асимметрии системы переход в состояние с магнитным моментом может сопровождаться или разрывным поведением проводимости в точке фазового перехода, или ее непрерывным поведением, при котором проводимость имеет антисимметричный резонанс в окрестности фазового перехода».

Здесь было бы уместно упомянуть о каком фазовом переходе идет речь.

Данное замечание не носит принципиального характера и не снижает общей высокой оценки работы. Основные научные положения диссертации опубликованы в престижных реферируемых научных изданиях и неоднократно докладывались на международных и российских конференциях. Содержание автореферата корректно отражает содержание и результаты диссертации.

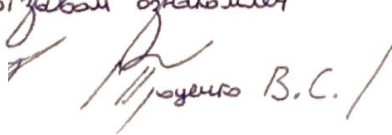
Содержание диссертации В.С. Проценко «Электронные свойства и проводимость систем квантовых точек» соответствуют пункту 5 «Разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирование изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения» паспорта специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния. Исследование представляет широкий интерес для специалистов в физике твердого тела и соответствует отрасли физико-математических наук.

Представленная работа полностью соответствует требованиям, сформулированным в пункте 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Проценко Владимир Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Овчинников Александр Сергеевич,
доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры теоретической
и математической физики ИЕНиМ
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
специальность 01.04.11 – Физика магнитных явлений

620000, Екатеринбург, пр. Ленина, 51
Тел.: +7 343 269 44 31,
e-mail: alexander.ovchinnikov@urfu.ru



С отзывом ознакомлен

Проценко В.С.
22.12.2020