

Отзыв научного руководителя

о работе Радкевича Алексея Андреевича над диссертацией на тему «Флуктуационные явления в низкоразмерных сверхпроводниковых системах», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – «Теоретическая физика»

Диссертационная работа Радкевича Алексея посвящена теоретическому исследованию низкоразмерных сверхпроводящих систем. Примерами таких систем являются тонкие сверхпроводящие проволоки и сверхпроводящие пленки, а также Джозефсоновские структуры на их основе. В настоящее время подобные системы активно исследуются с целью их возможного применения в квантовых компьютерах, сверхчувствительных сенсорах, и даже для создания метрологического стандарта тока. В своей диссертационной работе Алексей теоретически описывает влияние флуктуаций фазы сверхпроводящего параметра порядка как на локальные свойства квазиодномерных сверхпроводников, так и на бездиссипативные токи, протекающие в таких структурах. Очень большим плюсом данной работы является то, что Алексей использует полученные им теоретические результаты для объяснения экспериментов группы К.Ю.Арутюнова.

Структурно диссертация состоит из введения, трех основных частей, заключения и ряда приложений. В первой части рассматривается влияние длинноволновых флуктуаций фазы параметра порядка (так называемых мод Муи-Шона) на локальную плотность состояний квазиодномерного сверхпроводника. Именно эта величина измеряется в туннельных экспериментах. Алексеем показано, что за счет флуктуаций плотность состояний существенно изменяется даже при нулевой температуре, а при определенных значениях параметров системы может исчезнуть сингулярность в локальной плотности состояний при энергии равной величине щели, В диссертации также рассмотрен случай квазидвумерных сверхпроводников, где этот эффект оказывается значительно слабее. Вторая часть посвящена исследованию того, как длинноволновые флуктуации фазы параметра порядка влияют на бездиссипативные токи, протекающие в структурах с квазиодномерными сверхпроводниками. Здесь стоит отметить, что Алексеем был разработан оригинальный теоретический подход на основе вариационного метода для вычисления соотношения ток-фаза для таких систем. В третьей части проводится теоретический анализ экспериментальных результатов, полученных группой К.Ю.Арутюнова, и

показывается, что «изоляционное» состояние квазиодномерных сверхпроводников демонстрирует ряд интересных особенностей, когда локальные сверхпроводящие свойства на малых масштабах сочетаются с локализацией Куперовских пар и подавлением сверхпроводящего транспорта на больших масштабах.

В целом, диссертация написана понятным и ясным языком, содержащиеся в ней результаты опубликованы в высокорейтинговых научных журналах и представлены на нескольких международных конференциях. Она удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. При проведении диссертационного исследования Алексей показал себя вдумчивым и самостоятельным исследователем, прекрасно владеющим целым арсеналом современных методов теоретической физики и физики конденсированного состояния вещества. У меня нет ни единого сомнения, что Радкевич Алексей Андреевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель,
старший научный сотрудник
Отделения Теоретической Физики
Федерального бюджетного
учреждения науки Физического Института
им. П.Н.Лебедева РАН,
к.ф.-м.н.



А.Г.Семенов

ФИАН, 119991, Москва, Ленинский пр-т., д. 53
e-mail: semenov@lpi.ru
тел: +7(495) 668-88-88 доб. 60-41

Подпись Семенова А.Г. заверяю
ученый секретарь
Федерального бюджетного
учреждения науки Физического Института
им. П.Н.Лебедева РАН,
к.ф.-м.н.



А.В.Колобов

«6» декабря 2021г.