

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Физического института им. П.Н. Лебедева РАН

д.ф.-м.н. С.Ю. Савинов



2019 г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации о диссертационной работе Вадимова Василия Львовича
«Неоднородные состояния и неравновесные явления в сверхпроводящих структурах с
нарушенной симметрией относительно обращения времени»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Исследованию сверхпроводников и сверхпроводящих структур с нарушенной симметрией относительно обращения времени уделяется сейчас довольно большое внимание. Во-первых, есть указания на то, что некоторые новые сверхпроводники обладают необычным типом спаривания. Во-вторых, гибридные структуры с ферромагнетиками позволяют конструировать новые неоднородные состояния. В новых сверхпроводниках и структурах можно изучать такие эффекты, которые в принципе не возникали в обычных сверхпроводниках. Современные технологии позволяют наблюдать, а также, возможно, и использовать эти новые эффекты. Поэтому исследования в диссертации В.Л.Вадимова являются актуальными.

Для сверхпроводников с р-типом спаривания в диссертации получено два новых результата. Первый заключается в том, что в «горячем пятне» (области повышенной температуры) в таком сверхпроводнике должны появляться круговые токи и магнитное поле. Второй результат касается структуры квазичастичных состояний в коре вихря. Показано, что свойства этих состояний отличаются от случая обычных сверхпроводников. Оба эти результата могут быть использованы для экспериментального подтверждения р-типа спаривания в сверхпроводнике.

В 3-ей главе обсуждается возможность создания устойчивого скирмионного состояния. Показано, что, если в однородной ферромагнитной пленке скирмион неустойчив, то в неоднородной системе ферромагнетик/сверхпроводник можно добиться появления устойчивой скирмионной структуры. Причем, изменяя параметры структуры, можно менять свойства скирмионов. Это интересный и важный результат..

Наконец, в 4 главе изучены возможные колебания модуля параметра порядка (моды Хиггса) в гибридной системе сверхпроводник – изолятор - нормальный металл. Показано, что в такой системе должны возникать моды на частоте равной суммарной частоте щели в сверхпроводнике и наведенной щели в металле.

В целом, в диссертации решен ряд интересных задач о свойствах неоднородных сверхпроводящих систем.

Основные замечания по работе касаются следующего.

Хотя автор понимает всю ограниченность подхода «временного» уравнения Гинзбурга-Ландау, тем не менее, в разделе 1.4 применяется как раз этот подход.

Рассмотренная в главе 4 модель гетеросистемы сверхпроводник – изолятор – нормальный металл может рассматриваться только в качестве первого приближения к реальной задаче. В рассмотренном подходе используется метод туннельного гамильтониана, в котором переходы электронов между сверхпроводником и нормальным металлом происходят не на границе, а по всему объему и сверхпроводника и нормального металла. Для гетеросистем с эффектом близости это не совсем адекватная модель, так как здесь существенна пространственная локализация эффекта близости вблизи границы раздела.

Второе замечание к этой главе является скорее комментарием: в эксперименте можно наблюдать только усиление линейного или нелинейного отклика на определенных частотах. Поэтому и вычислять лучше тоже напрямую функцию отклика. При этом, скажем, увеличение отклика на частотах 2Δ может быть не связано напрямую с существованием именно моды Хиггса.

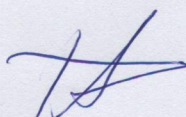
Высказанные замечания не ставят под сомнение правильность основных результатов и не снижают общую положительную оценку диссертации.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 6 статьях в ведущих российских и зарубежных журналах, рекомендованных ВАК России и индексированных в базах данных Web of Science и Scopus, а также в тезисах ряда российских и международных конференций. В опубликованных работах полностью изложены положения диссертации, выносимые на защиту. Нет сомнений, что все результаты получены автором самостоятельно. Достоверность всех вошедших в

диссертацию результатов обеспечивается применением адекватных теоретических методов. В автореферате правильно и полностью изложено содержание диссертационной работы.

Таким образом, диссертация Вадимова Василия Львовича «Неоднородные состояния и неравновесные явления в сверхпроводящих структурах с нарушенной симметрией относительно обращения времени», полностью удовлетворяет всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Отзыв составил

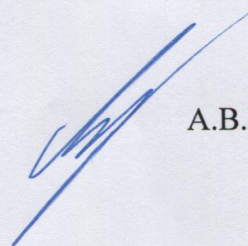


Арсеев Петр Иварович

Гнс Отделения теоретической физики им. И.Е. Тамма
Физического института им. П.Н. Лебедева РАН
д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН
Почтовый адрес: 119991 Москва, Ленинский проспект 53
Тел. 499-1326271, ars@lpi.ru

Отзыв обсужден и утвержден на заседании Ученого совета ОТФ ФИАН, протокол №01-11-2019 от 07.11.2019г.

Ученый секретарь ФИАН,
к.ф.-м.н.



А.В.Колобов