

ОТЗЫВ

научного руководителя Григорьева П.Д.

о работе Кочева Владислава Дмитриевича, соискателя учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа В.Д. Кочева исследует актуальную и открытую проблему неоднородной зарождающейся сверхпроводимости в органических металлах и селениде железа. В органических металлах (примеры: $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$, $(\text{TMTSF})_2\text{ClO}_4$, α - $(\text{BEDT-TTF})_2\text{KHg}(\text{SCN})_4$ и др.) сверхпроводимость и волна спиновой/зарядовой плотности часто сосуществуют, притом специфическим образом: фаза волны спиновой/зарядовой плотности подавляется внешними параметрами, такими, как давление, скорость охлаждения, степень легирования и т.д. Причина и микроскопическая структура этого сосуществования до конца не объяснена, хотя из экспериментов по наблюдению угловых осцилляций магнитосопротивления можно заключить, в частности, что оно происходит пространственно неоднородным образом на относительно макроскопических масштабах более 1 мкм. Другой особенностью этих соединений является анизотропное зарождение сверхпроводимости, когда сверхпроводимость с увеличением давления сначала наблюдается только вдоль наименее проводящего межслоевого направления, затем вдоль другого направления, и лишь потом во всех направлениях. Подобное анизотропное зарождение сверхпроводимости наблюдается не только в органических металлах, но и в селениде железа.

В диссертации дано теоретическое обоснование пространственного разделения фазы волны спиновой/зарядовой плотности и фазы сверхпроводимости в органических металлах: при помощи разложения Гинзбурга-Ландау свободной энергии по параметру порядка волны зарядовой/спиновой плотности показано, что при достаточно низкой температуре фазовый переход волна спиновой/зарядовой плотности – металл/сверхпроводник является переходом первого рода, а не второго. Используя это разложение, также была дана оценка снизу геометрических размеров сверхпроводящих островов при фазовом переходе первого рода в $(\text{TMTSF})_2\text{PF}_6$ и были построены фазовые диаграммы, качественно применимые к различным органическим металлам. Оценка размеров островов была также подтверждена независимым способом через численные расчёты вероятности перколяции сверхтока через образец конечной величины, используя экспериментальные данные о наблюдаемой анизотропии сопротивления. Аналогичные перколяционные расчёты также помогли уточнить оценку размеров и формы сверхпроводящих островов в селениде железа, где также наблюдается пространственно неоднородный сверхпроводящий переход, хоть и причина его другая.

В процессе выполнения диссертационной работы В.Д. Кочев использовал различные методы современной физики, включая как аналитические, так и численные методы. Диссертант проявил свободное владение как системой компьютерной алгебры Wolfram Mathematica, так и методами параллельных вычислений на кластере. Диссертация выполнена на достойном уровне, результаты были представлены на конференциях всероссийского и международного уровня и опубликованы в англоязычных журналах Phys. Rev. B, Materials, Magnetochemistry уровня Q1/Q2. Личный вклад соискателя является основным.

Считаю, что диссертация В.Д. Кочева удовлетворяет требованиям ВАК и требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней в НИТУ «МИСИС», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Д. ф.-м. н., проф. кафедры ТФикТ НИТУ «МИСИС»

28.05.2025

Ведущий научный сотрудник института
теоретической физики им. Л.Д. Ландау
РАН

Григорьев П.Д.

Подпись Григорьева Павла Дмитриевича заверяю
Специалист по кадрам института теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН,
Дубейко Кристина Игоревна



Подпись
заверяю
и. начальника
отдела кадров

Григорьева А.А.

Кузнецова А.Е.

« 28 » 05 2025 г.