

Рецензия на выпускную квалификационную работу (магистерскую диссертацию)
Чукланова Данилы Андреевича
«Диодный эффект в сверхпроводниках со спин-орбитальным взаимодействием»

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) Чукланова Данилы Андреевича посвящена теоретическому изучению критических токов в двумерном сверхпроводнике со спин-орбитальным взаимодействием при наличии магнитного поля в плоскости системы. В такой системе ранее было предсказано различие между значениями критического тока по и против выделенного направления, перпендикулярного магнитному полю. Этот эффект называют сверхпроводящим диодным эффектом.

В то же время, имеющиеся предсказания ограничены областью вблизи критической температуры. Поэтому актуальным является вопрос об изучении случая произвольных температур, в котором величины критических токов становятся больше. Таким образом, тема исследования актуальна и интересна.

В работе удалось сделать первый шаг в данном направлении, вычислив асимметрию критических токов в виде первых членов разложения по малому магнитному полю и по силе спин-орбиты в пределе нулевой температуры. Поэтому результат представляется достаточно важным.

При изучении работы у меня возникло несколько замечаний и вопросов:

1. На рисунке 1 представлены области, где применима теория, развитая в более ранней работе [9] (красная линия) и теория, развитая в настоящем дипломе (синяя линия). В то же время, аналитические значения ширин «синей» и «красной» областей не приводятся, так что не очень понятно насколько сильное продвижение достигнуто в настоящем дипломе.
2. Ключевым достижением диплома является анализ вклада в диодный эффект от спин-орбитального взаимодействия. Такое взаимодействие обычно не слишком велико. Поэтому было бы интересно количественно оценить поправки, полученные в данном дипломе для конкретных материалов. К сожалению, такие оценки в дипломе отсутствуют.
3. В качестве небольшого замечания по оформлению следует отметить, что некоторые величины в тексте не определены. В частности, в формуле 2.9 возникает матрица M , которая не определена до этого.

Эти замечания не влияют на общую оценку работы, которая выполнена на достаточно высоком уровне. В частности, в работе впервые получено аккуратное аналитическое разложение диодного коэффициента по силе спин-орбитального взаимодействия. В целом, считаю, что представленная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам (магистерским диссертациям). Рекомендую присвоить Чукланову Даниле Андреевичу квалификацию магистра с оценкой **отлично**.



Рецензент:

Качоровский Валентин Юрьевич, доктор физ.-мат. наук,
г.н.с. Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН

Подпись Качоровского В.Ю. удостоверяю
зав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе

23 июня 2025 г.

Жер

Н.С. Бурдеев