

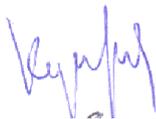
**Отзыв на магистерскую квалификационную работу А. С. Осина
«Исследование различия фаз аномальных функций Грина и фазы параметра порядка в
диффузных джозефсоновских контактах»**

Работа А. С. Осина посвящена изучению эффекта Джозефсона в туннельных SIS контактах с малой прозрачностью D туннельного барьера I . В рамках квазиклассических уравнений теории сверхпроводимости им было рассчитано соотношение между протекающим через структуру сверхтоком и разностью фаз параметров порядка электродов во втором порядке по D . Для решения поставленной задачи автор использовал уравнения Узаделя с граничными условиями Куприянова-Лукичева на SI интерфейсе. Решение этих уравнений искалось в виде разложения по $D \ll 1$ с точностью до D^2 . В результате А. С. Осиним было показано, что ток- фазовое соотношение $I_s(\varphi)$ исследованной структуры помимо первой содержит и вторую гармонику, $I_s(\varphi) = I_1 \sin(\varphi) + I_2 \sin(2\varphi)$, определены зависимости $I_{1,2}(D)$, уточнены и скорректированы полученные ранее результаты других авторов. Полученные им результаты новы и представляют интерес для ученых, оптимизирующих параметры СКВИДов и исследующих с помощью СКВИДов особенности ток-фазовых соотношений в джозефсоновских контактах, содержащих топологические изоляторы в области слабой связи.

Общий объем работы составляет 40 страниц. Она состоит из короткой вводной части, в которой сформулирована задача, и двух основных частей, в которых вычисляются амплитуды $I_{1,2}(D)$ в первом (раздел 1) и втором (раздел 2) приближениях по D . Автор воспользовался так называемым тета-представлением для уравнений Узаделя, записав их для модуля и фазы параметра порядка и аномальных функций Грина. Выбранное представление позволило в первом приближении по D вывести замкнутую систему линейных дифференциальных уравнений относительно поправок к модулю параметра порядка Δ_1 и к модулям аномальным функциям Грина Θ_1 . Воспользовавшись пространственной симметрией этих поправок, А.С. Осин аналитически продолжил область существования полученной системы уравнений с полуоси на все координатное пространство и нашел аналитические выражения связывающее амплитуды Фурье компонент $\Theta_{1,k}$ функций Θ_1 с Фурье компонентой $\Delta_{1,k}$ модуля параметра порядка Δ_1 . Подстановка этих выражений в уравнение самосогласования позволило определить $\Delta_{1,k}$ и, следовательно, искомые координатные зависимости и функций Θ_1 . А.С. Осиним также было показано что система линейных дифференциальных уравнений относительно поправок φ_1 к фазе Δ_1 и к фазам χ_1 аномальных функций Грина Θ_1 допускает решение на классе функций χ_1 , не зависящих от мацубаровской частоты ω и установлено, что в первом порядке по D функции φ_1 и χ_1 равны, их значения нарастают линейно с ростом пространственной координаты и обращаются в ноль на барьере. Разработанные в первой главе методики были успешно применены автором во второй главе квалификационной работы для нахождения поправок к I_1 и I_2 , в следующем порядке по теории возмущений.

Представленное в работе решение проблемы получено впервые. Его обоснованность и достоверность не вызывает сомнений.

Выпускная квалификационная работа А. С. Осина удовлетворяет требованиям, установленным Положением о ВКР студентов МФТИ. Я рекомендую оценить представленную работу оценкой «отлично» и присвоить А. С. Осину степень магистра.



г.н.с. НИИЯФ МГУ, д.ф.-м.н.

Куприянов Михаил Юрьевич

Подпись руки М.Ю.Куприянова удостоверяю
Ученый секретарь НИИЯФ МГУ
Александровна

Сигаева

Екатерина

« _____ » июня 2021 г.