

Отзыв

на автореферат диссертации СОЛОВЬЕВА Игоря Игоревича «СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ КВАНТОВЫЕ ИНТЕРФЕРОМЕТРЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ПРИЕМА СИГНАЛА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.15 «Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика»

Диссертационная работа СОЛОВЬЕВА Игоря Игоревича посвящена комплексному исследованию сверхпроводниковых интерферометрических схем на базе джозефсоновских контактов и разработке алгоритмов создания на их основе элементной базы устройств приема сигнала и обработки информации. Работа является актуальной как с точки зрения фундаментальных проблем физики конденсированного состояния, так и решения прикладных задач электроники 21 века - сверхпроводниковой спинтроники.

Несмотря на то, что с момента создания сверхпроводящего двухконтактного интерферометра – СКВИДа прошло уже более полувека, аналитическое выражение зависимости преобразования магнитного потока в напряжение СКВИДа постоянного тока до настоящего времени так и не было получено, что затрудняет оптимизацию многоэлементных структур, а это сдерживает конкурентное развитие сверхпроводниковой электроники (по сравнению с полупроводниковой). В связи с этим, полученный в работе Соловьева целый ряд принципиально новых решений, а именно:

- впервые получены аналитические выражения, описывающие отклик напряжения двухконтактного НТСП СКВИДа с индуктивностью контура L в интервале $0 \leq L \leq \Phi_0/I_c$, в приближении нулевой емкости джозефсоновских контактов,
- впервые получены аналитические выражения, описывающие критический ток НТСП СКВИДа с конечной индуктивностью и произвольной асимметрией критических токов,
- впервые получены аналитические выражения, описывающие ток, циркулирующий в НТСП СКВИДе с произвольной индуктивностью в сверхпроводящем состоянии,
- предложен спиновый вентиль на базе джозефсоновского контакта с пространственно-неоднородной областью слабой связи, содержащей единственный ферромагнитный слой, отличающийся непрерывной модуляцией критического тока в больших пределах,
- предложен способ оптимизации элементарных ячеек адиабатической сверхпроводниковой логики посредством привнесения в их схемы джозефсоновских π -контактов, улучшающий их быстродействие и энергоэффективность,

- а также ряд других принципиально новых решений, изложенных в работе, что представляет собой весьма актуальное исследование, обладающее существенной новизной и является весомым вкладом в развитие важных направлений - сверхпроводниковой интерферометрии и сверхпроводниковой электроники.

Существенная практическая ценность результатов работы заключается в обнаружении эффектов, на основе которых могут быть разработаны принципиально новые устройства сверхпроводниковой наноэлектроники и спинтроники; фактически, автором развиты основы нового направления прикладной сверхпроводимости - «**наноинженерия сверхпроводящих квантовых интерферометров**».

Материал в автореферате изложен ясно и логично, большое число иллюстраций позволяет составить полное впечатление о самой диссертации. Публикации по теме диссертации сделаны в высокорейтинговых научных журналах с высоким импакт фактором, что также отражает новизну, важность и актуальность проведенных автором исследований. Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора физико-математических наук, сформулированным в Положении о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова от 27 октября 2016 года, а ее автор СОЛОВЬЕВ Игорь Игоревич безусловно заслуживает присуждения искомой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.15 «Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика».

Академик АН Молдовы, доктор физ.-мат. наук, профессор
Директор Института Электронной Инженерии
и Нанотехнологий имени Д. Гицу

Сидоренко Анатолий Сергеевич



Подпись Сидоренко А.С. заверяю:

Ученый секретарь Института

д.ф.м.-н. Дону София

Кишинев, 25 Мая 2018г.