

О Т З Ы В
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.

Диссертационная работа И.И. Соловьева связана с разработкой методов расчета сверхпроводниковых (джозефсоновских) интерферометрических схем (СКВИДов) для создания элементной базы устройств приема и обработки информации. Такие теоретические исследования представляют несомненный интерес, поскольку сверхпроводниковая цифровая и квантовая электроника – один из принципиально новых классов электроники, развитие которой может существенно повысить энергоэффективность и преодолеть ограничения в дальнейшей интеграции наноэлементов, возникающие в настоящее время в традиционной полупроводниковой электронике. Выполненные исследования, связанные с разработкой аналитических подходов к описанию отклика сверхпроводящих квантовых интерферометров и реализацией схем джозефсоновских детекторов, сверхпроводниковой логики и памяти, важны также и с фундаментальной точки зрения, поскольку позволяют описывать джозефсоновские устройства в предельных по шумам и величине сигнала режимах. Таким образом, тема диссертации, несомненно, актуальна как в фундаментальном, так и в прикладном смысле.

Аналитическая (фундаментальная) и прикладная части диссертации органично связаны и составляют единую цельную работу. Впервые получены аналитические выражения для СКВИДов с произвольными параметрами в пределе нулевой емкости контактов, а также аналитические описания релятивистской динамики магнитного флуксона в неоднородной джозефсоновской передающей линии, в том числе с учетом черенковского излучения. Разработаны подходы для реализации интерфейсных усилителей на базе цепочек СКВИДов, спинового вентиля, а также интерферометрической схемы баллистического детектирования слабых магнитных полей и др.

Одним из наиболее интересных результатов диссертации, на мой взгляд, является предложенный метод оптимизации элементарных ячеек адиабатической сверхпроводниковой логики, связанный с включением в них джозефсоновских фазовых инверторов (π -контактов).

В целом диссертация И.И. Соловьева, насколько об этом можно судить из автореферата и опубликованных работ, выполнена на высоком современном теоретическом и научном уровне, является цельным и законченным исследованием. Полученные результаты важны для расчета и оптимизации характеристик реальных и перспективных сверхпроводниковых устройств. Они опубликованы в научных журналах (около 50 публикаций) и представлены в 12 патентах, докладывались на российских и международных научных семинарах и конференциях. По моему мнению, работа в полной мере удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.15 – Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени.

22 мая 2018 г.

Зав. лабораторией сверхпроводимости ИФТТ РАН
доктор физ.-мат. наук, профессор

В.В.Рязанов

Подпись В.В.Рязанова удостоверяю
Зам. директора ИФТТ РАН



Э.В. Девятов