

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кленова Николая Викторовича «Принципы построения устройств для приема и обработки сигнала на основе макроскопических квантовых эффектов в сверхпроводниках», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения; 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Методы приема сигнала и обработки информации на базе сверхпроводниковых аналоговых и цифровых устройств в настоящее время широко используются в самых различных областях, таких как медицина, геофизика, радиоастрономия, дальняя космическая связь, телекоммуникации и других. Прогресс в области изготовления джозефсоновских элементов и цепей на их основе позволяет создавать все более сложные устройства, содержащие большое количество джозефсоновских контактов и функционирующие, в том числе, в квантовом режиме. Можно заключить, что диссертационная работа Кленова Н.В. посвящена **актуальной тематике** развития методов и средств для разработки и проектирования джозефсоновских контактов, обладающих уникальными характеристиками, позволяющими использовать их в таких практических устройствах, как высокочувствительные магнитометры, аналого-цифровые преобразователи, работающие на частотах до 100 ГГц и выше, детекторы квантовых состояний сверхпроводящих кубитов. Тематика соответствует приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации: 2. Индустрия наносистем и 3. Информационно-телекоммуникационные системы.

Особо стоит отметить **практическое значение** представленного впервые в этой работе анализа динамических процессов в разработанных элементах оперативных и постоянных запоминающих устройств, а также искусственных нейросетей, и комплексный подход к построению систем приема и обработки сигналов, основанных на сверхпроводниковой элементной базе. Это значение подтверждается полученными оценками на ожидаемую длительность характерных операций и диссипацию энергии в элементах памяти, а также в сверхпроводящих нейронах. Представляют практический интерес и методы построения недостижимых другими способами высоко-линейных преобразователей магнитной компоненты сигнала для блоков приема перспективных радиотехнических систем.

К числу недостатков представленного автореферата можно отнести недостаточное

126/12
15 10 16
12.10.16

обсуждение проблем практической реализации разработанных «магнитных» контактов для криогенной памяти. Здесь кажется разумным представить анализ выполнимости требований к ферромагнитным и сверхпроводящим слоям предлагаемых гетероструктур (материалы, толщины и т.п.), обсудить возможности создания элементов оперативных запоминающих устройств на основе различных конфигураций слабых связей джозефсоновских контактов.

Подводя, **общий итог** анализа автореферата Н.В. Кленова и его публикаций в российских и международных научных журналах, могу сказать, что это одна из лучших докторских диссертаций, когда-либо попадавших мне в руки, как по содержанию и полученным в ней результатам, так и по уровню и количеству высокорейтинговых публикаций, в которых эти результаты изложены. Формализованная оценка защищаемой работы, основанная на изучении ее автореферата, может быть представлена следующим образом: диссертация Николая Викторовича Кленова соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК при Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук, является законченной квалификационной работой, а её автор безо всякого сомнения заслуживает присвоения ему искомой степени по специальностям 05.12.04 (Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения) и 05.27.01 (Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах).

Сведения об авторе отзыва:

Тагиров Ленар Рафгатович, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика, профессор, ведущий научный сотрудник Лаборатории нелинейной оптики Казанского физико-технического института им. Е.К. Завойского ФИЦ КазНЦ РАН



04.10.2018

Адрес места работы:

Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», 420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 10/7, электронная почта: ltagirov@mail.ru, телефон: раб. +7-843-2319074 (сот. +7-917-2680182).

*Адрес: Жданова Л.Р. зав. кафедрой физики и оптики
ФТИ им. А.Ф. Иоффе
РФИ*

И. П. Курбанов
05.10.2018