

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Парамонова Максима Евгеньевича «Оптимизация сверхпроводниковых туннельных элементов и определение их параметров», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - «Радиофизика»

Исследования области спектра электромагнитного излучения, именуемого дальней ИК является наиболее активно развивающейся сферой, которую активно осваивают как средствами фотоники со стороны оптического диапазона, так и средствами электроники со стороны радиодиапазона и тут она именуется терагерцовой, но в части исследования данной диссертации, скорее субтерагерцовой. Этот диапазон важен для фундаментальных исследований космоса, поскольку оно предоставляет обширную информацию о физических характеристиках космических тел, температура которых варьируется от 3 до 3000 К. Ключевую роль в регистрации излучения и изучении его спектра в диапазоне от 0,1 до 1,2 ТГц играют СИС-приёмники, функционирующие на основе туннельных переходов сверхпроводник-изолятор-сверхпроводник (СИС). Эти устройства активно используются в современных радиотелескопах. Для улучшения их работы требуется совершенствование материалов туннельных барьеров, оптимизация параметров сверхпроводящих генераторов гетеродина и расширение возможностей частотной перестройки.

Диссертационная работа Парамонова М.Е. посвящена совершенствованию архитектуры сверхпроводящих интегральных систем, анализу их электрофизических характеристик и разработке новых методов измерений. Эти исследования направлены на улучшение существующих и создание новых сверхпроводящих электронных устройств с уникальными свойствами.

Научная и практическая значимость результатов, полученных автором, заключается в следующем:

1. Установленные зависимости параметров барьеров $\text{Nb/Al-AlO}_x/\text{Nb}$, Nb/Al-AlN/Nb и Nb/Al-AlN/NbN от туннельного тока позволили создать эффективные смесительные элементы для приёмников в диапазоне 0,1–1,2 ТГц.
2. Модернизация криогенного генератора гетеродина обеспечила перестройку частоты 250–450 ГГц с узкой линией генерации. Это решение важно для высокоточного спектрометрического оборудования, требующего стабильной и точной частоты.
3. Создан сверхпроводящий полуфлаксонный генератор с инжекторами, выдающий стабильное узкополосное излучение. Частота стабилизируется системой фазовой автоподстройки, что делает

генератор подходящим источником микроволнового излучения для квантовых схем с кубитами.

В качестве замечаний к автореферату диссертации можно отметить, что по существу, представленной работы их нет. Автореферат содержит всю необходимую для понимания информацию. Результаты работы изложены четко и логично. Научная значимость полученных результатов подтверждается высокорейтинговыми публикациями и обширной апробацией.

Однако, начало ознакомления с работой с самого названия вызвало определенное недоумение. Слишком широко очерчен круг таким общим названием. Даже того самого ИК (или ТГц) диапазона в названии нет.

Диссертационная работа Парамонова Максима Евгеньевича «Оптимизация сверхпроводниковых туннельных элементов и определение их параметров» представляет собой завершённый научный труд и удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Парамонов М.Е. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - «Радиофизика».

Вдовин Вячеслав Федорович, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института прикладной физики им. А.В.Гапонова-Грехова РАН, 603155, Нижний Новгород, ул. Ульянова. 46

Телефон: 8 (831) 432-14-77

Почта: vdovin@ipfran.ru

ПОДПИСЬ



Вдовин В.Ф.
10.09.25

Подпись
заверяю

Ученый секретарь ИПО РАН

к.ф.-м.н.

В.Ф. Вдовин

И.В. Корюкин

