

Отзыв
на автореферат диссертации Селиверстова Сергея Валерьевича
«Энергетическое разрешение интегрированного с антенной терагерцового NbN
микроболометра на горячих электронах», представленной к защите на соискание
учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.03 – «Радиофизика»

Диссертационная работа Селиверстова Сергея Валерьевича посвящена изучению физических закономерностей работы сверхпроводникового NbN микроболометра, использующего эффект электронного разогрева в режиме детектирования коротких, с длительностью менее 50 пс, импульсов излучения ТГц и ближнего ИК диапазонов спектра. Интерес к созданию систем, работающих в ТГц диапазоне, обусловлен новыми возможностями данного диапазона электромагнитных волн в таких областях как медицина, системы безопасности, физика твердого тела, астрономия и пр. Лазерные методы генерации ТГц излучения предоставляют в настоящее время достаточно большое разнообразие источников ТГц излучения, в том числе когерентного, высокой спектральной яркости перестраиваемого по длине волны или напротив широкополосного и пр. Используемые в них лазеры как правило импульсного и импульсно периодического действия с короткой длительностью импульса - нс, пс и менее. Ясно, что для реализации всех преимуществ систем с такими источниками необходимы высокочувствительные приемники с высоким временным разрешением. Поэтому тема диссертации, посвященная созданию болометра с обнаружительной способностью на уровне 10^{-13} Вт/Гц^{1/2} при полосе свыше 1 ТГц является весьма актуальной. Интересно, что статья [A5], направленная для опубликования вначале в журнал Optics Letters, была отклонена рецензентом так как: «However, to the best of my knowledge, the response time of a typical bolometer is about milliseconds in general». Можно считать это свидетельством приоритета данной работы от авторитетного издания.

Основные усилия в представленной работе были направлены на изучение зависимости оптической эквивалентной мощности шума детекторной системы интегрированного с антенной NbN болометра и оптимизации размеров его чувствительного элемента. Разработана модель сверхпроводникового болометра, учитывающая неоднородность разогрева его чувствительного элемента под действием тепловой мощности тока смещения и мощности падающего излучения. Модель позволила оптимизировать размеры чувствительного элемента с учетом вклада этой неоднородности. Результаты оптимизации подтверждены экспериментально при прямом измерении энергетического разрешения детекторной системы сверхпроводникового болометра и в

экспериментах по регистрации импульсно-периодического ТГц излучения с длительностью импульса 10 нс.

Достоверность полученных результатов подтверждена 10-ю публикациями в ведущих рецензируемых научных журналах, 7 из которых входят в международные системы цитирования Web of Science и Scopus, а также широким участием в международных и всероссийских конференциях.

Практическая ценность работы подтверждена патентом на изобретение. Нужно отметить, в настоящее время результаты диссертационной работы внедряются в ЗАО «Сверхпроводниковые технологии» Учебно-научного радиофизического центра МГПУ, что безусловно подчеркивает ее практическую значимость.

Считаю содержание и оформление автореферата, актуальность полученных результатов, новизна и значимость основных положений, выносимых на защиту, безусловно соответствуют требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Селиверстов Сергей Валерьевич заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Отзыв составил:



Евгений Анатольевич Чешев

кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физического института им. П.Н.Лебедева
Российской академии наук (ФИАН)

119991, Москва, Ленинский проспект 53,
e-mail: cheshev@sci.lebedev.ru,
тел.: 8 (499) 132 61 45

Дата составления отзыва: 10.04.2017

Подпись Евгения Анатольевича Чешева заверяю:

кандидат физико-математических наук,
ученый секретарь ФИАН



А.В. Колобов