

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ким Татьяны Михайловны
**«Источники шума для калибровки усилителей и детекторов при
сверхнизких температурах»**, представленную на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Ким Татьяны Михайловны посвящена поиску и разработке теоретических и технологических подходов к созданию и экспериментальному исследованию нового поколения источников калиброванного шума на основе сверхпроводников для применения при сверхнизких температурах в диапазоне частот 1–1000 ГГц. В работе приведено детальное описание разработанных источников шума и проведенное моделирование данных микросхем: сверхпроводящий пленочный микропоглотитель, интегрированный с планарной антенной, термодинамический источник на основе резистивной пленки поглотителя на диэлектрической подложке с максимальным коэффициентом черноты около 50%, источник дробового шума на основе туннельного сверхпроводящего перехода $Al/AlO_x/Al$. В работе также приведена модель интегрального планарного устройства внутренней калибровки шумовой температуры термодинамического источника, основанной на сравнении с дробовым шумом туннельного сверхпроводящего перехода. Ким Т.М. разработан, изготовлен и экспериментально продемонстрирован при температуре 30 мК источник дробового шума на основе туннельного сверхпроводящего перехода $Al/AlO_x/Al$ с эквивалентной шумовой температурой менее 2 К, который может быть интегрирован с микроизлучателем в составе единой планарной микросхемы. В работе показано, что токовый разогрев сверхпроводящего микроизлучателя из ниобия позволяет провести калибровку его температуры без применения традиционных термометров, определить теплопроводность подобного излучателя и, основываясь на технологии RF TES болометров, использовать его также в качестве термодинамического излучателя терагерцового диапазона частот.

Основные результаты диссертационной работы обладают научной новизной, являются оригинальными и приносят существенный вклад в область исследований чувствительных сверхнизкотемпературных датчиков, в том числе усилителей и детекторов, что подтверждается наличием публикаций по данной тематике в рецензируемых научных журналах. Полученные патенты на изобретение разработанных автором источников калиброванного шума также подтверждают практическую значимость и потенциал проведенных исследований.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы, написан ясным и понятным языком, отражает основные научные и практические результаты работы, следует отметить, что в тексте автореферата относительно мало неточностей и опечаток.

По автореферату можно сделать следующее уточняющее замечание: выражение «дробовой шум слабо зависит от температуры» строго говоря, некорректно.

Сделанное замечание носит уточняющий характер, и не влияет на высокую оценку диссертации и не затрагивает каким-либо серьезным образом ни одно из защищаемых положений.

Судя по автореферату, считаю, что диссертационная работа Ким Татьяны Михайловны выполнена на высоком научном уровне, с использованием современных экспериментальных и теоретических методов исследования. Достоверность и обоснованность результатов диссертационной работы не вызывает сомнений и подтверждается использованием комплекса современных экспериментальных методов, согласием результатов анализа образцов независимыми методами исследования, воспроизводимостью полученных экспериментальных данных, а также сопоставлением некоторых данных с результатами работ других авторов, выполненных для подобных систем и публикациями автора. Результаты диссертации представляют несомненный интерес для многих специалистов, работающих в этой области.

По совокупности полученных результатов, научной новизне, и практической значимости диссертационная работа «Источники шума для калибровки усилителей и детекторов при сверхнизких температурах», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, удовлетворяет всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», а ее автор, Ким Татьяна Михайловна заслуживает присвоения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Отзыв составлен доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником Андреем Михайловичем Ионовым.



/А.М.Ионов/

02.10.2023

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт физики твердого тела имени Ю.А.Осипьяна Российской академии наук (ИФТТ РАН), 142432, МО, г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 2,

e-mail: adm@issp.ac.ru телефон: 8 (496) 522-81-60

Подпись А.М. Ионова заверяю,

Ученый секретарь ИФТТ РАН

к.ф.-м.н.



Терещенко А.Н.