

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Ким Татьяны Михайловны «Источники шума для калибровки усилителей и детекторов при сверхнизких температурах», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа Татьяны Михайловны Ким посвящена экспериментальным и теоретическим исследованиям сверхпроводящих источников шума, необходимых для калибровки шумов высокочувствительных сенсоров, в том числе усилителей и детекторов, при сверхнизких температурах.

Основная цель исследовательской работы заключалась в разработке новых подходов к калибровке шумов сверхнизкотемпературных сенсоров на основе сверхпроводящих источников дробового и термодинамического шума, позволяющих преодолеть существующие ограничения традиционных измерений.

В ходе выполнения работы Т. М. Ким применила ряд уникальных подходов и получила ряд результатов, обладающих научной новизной и практической значимостью:

- Разработан ряд сверхпроводящих источников калиброванного шума для аттестации криогенных усилителей гигагерцового диапазона частот, а также высокочувствительных детекторов терагерцового диапазона; использована оригинальная комбинация дробового и термодинамического шума сверхпроводящих элементов переключаемых из сверхпроводящего в нормальное состояние.

- Изготовлены и апробированы действующие макеты источника дробового шума сверхпроводящего туннельного перехода на основе трехслойной структуры $Al/AlO_x/Al$ и термодинамического источника на основе микроизлучателя с линзовой антенной из ниобия.

- Разработан и апробирован источник термодинамического излучения на основе резистивной пленки на диэлектрической подложке, а также обоснована новая электродинамическая модель, позволяющая определить черноту и оптимизировать такой источник.

- Впервые разработана и реализована технология изготовления термодинамического излучателя и RFTES болометра на основе высокодобротного сверхпроводящего резонатора с частотами разогрева и считывания 1,3–1,5 ГГц, применяя метод оптической литографии с разрывом вакуумного цикла напыления.

Т. М. Ким проявила себя инициативным и энергичным исследователем. Она принимала активное участие в разработке, изготовлении и испытании экспериментальных

образцов сверхпроводящих источников шума, в том числе в проведении электродинамических расчетов, в оптимизации технологических этапов изготовления от осаждения пленок до формирования конечных структур методами безмасковой фотолитографии и селективного плазмохимического травления, а также в адаптации экспериментальных установок под цели исследования. Т. М. Ким принимала непосредственное участие в получении, обработке и анализе экспериментальных данных, в подготовке в печать научных статей и докладов по теме исследования.

По материалам диссертации опубликовано 10 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах, индексируемых в базе данных Scopus и Web of Science и рекомендованных ВАК, а также 5 тезисов докладов в сборниках трудов конференций. По результатам исследования зарегистрированы 2 патента на изобретение.

Во время обучения в аспирантуре Т. М. Ким являлась исполнителем грантов РНФ и РФФИ, Программы повышения конкурентоспособности НИТУ МИСИС (Топ 5–100), Программы «Приоритет–2030», НИОКР.

Представленная диссертационная работа Т. М. Ким является законченным исследованием по решению ряда новых актуальных задач в области разработки и изготовления уникальных приборов для измерения параметров и аттестации сверхчувствительных и терагерцовых сенсоров с использованием источников калиброванного шума при сверхнизких температурах, и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам соискатель заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Научный руководитель,
д.ф.-м.н., главный научный сотрудник
Лаборатории «Сверхпроводящие метаматериалы»
НИТУ МИСИС

 С. В. Шитов




Кузнецова А.Е.
«16» 10 2023 г.