

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малеевой Наталии Андреевны “Электродинамика сверхпроводящих метаматериалов на основе плоских спиральных резонаторов”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Н.А. Малеевой посвящена экспериментальному и теоретическому исследованию электродинамики сверхпроводящих метаматериалов, построенных из мета-атомов в виде плоских сверхпроводящих спиральных резонаторов.

Для достижения поставленной цели соискателем была предложена математическая модель электродинамики плоских спиральных резонаторов конечной длины. Было продемонстрировано аналитически и подтверждено экспериментально, что резонансные частоты кольцевого спирального резонатора относятся как нечетные числа, что нетипично для полуволнового резонатора. Также было показано как теоретически, так и экспериментально, что резонансные частоты спирального резонатора в форме полной спирали Архимеда относятся как целые числа. Экспериментально получены и объяснены теоретически функции распределения резонансных токов и магнитного поля в ближней зоне резонатора. В работе также предсказано, что использование плоских спиральных резонаторов в качестве мета-атомов может привести к реализации сверхпроводящего метаматериала с отрицательной магнитной восприимчивостью на микроволновых частотах.

Актуальность и научная новизна данного исследования, посвященного изучению сверхпроводящих метаматериалов, не вызывает сомнений. Полученные Н. А. Малеевой результаты актуальны и достоверны. Они своевременно опубликованы в ведущих научных журналах и оформлены в 6 печатных работах, в том числе двух статьях опубликованных в изданиях, включенных в перечень Высшей аттестационной комиссии. Материалы диссертации докладывались на Российских и Международных конференциях.

Автореферат диссертации оформлен в соответствии с требованиями ВАК. Материал в автореферате изложен ясно и логично. Приведенные иллюстрации позволяют составить хорошее впечатление о самой диссертации.

В качестве недостатка автореферата отмечу отсутствие данных о технологии изготовления спиральных резонаторов и параметрах используемых ниобиевых тонких пленок (толщина, крити-

ческая температура), а также сведений о влиянии толщины пленок на резонансные свойства спиралей и потери в СВЧ диапазоне.

Судя по автореферату, по объему, новизне, значимости для практики и качеству проведенных исследований диссертационная работа удовлетворяет требованиям Положения ВАК РФ "О присуждении ученых степеней", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Н. А. Малеева заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07-Физика конденсированного состояния.

17.11.2015

Клушин Александр Моисеевич,
доктор физико-математических наук.

А. М. Клушин

Подпись руки А.М.Клушина заверяю
кандидат физико-математических наук,
ученый секретарь ИФМ РАН



Д. А. Рыжов

ФИО: Клушин Александр Моисеевич

Ученая степень: доктор физико-математических наук

Специальность: 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Почтовый адрес: ИФМ РАН, ГСП-105, Нижний Новгород, 603950, Россия,

Телефон: 8(831)-417-94-83

Адрес электронной почты: a_klushin@ipmras.ru

Наименование организации: ИФМ РАН

Ученое звание: с.н.с.

Должность: заведующий лабораторией сверхпроводниковой электроники