

ОТЗЫВ НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

на диссертационную работу Евтеева Сергея Геннадиевича

«СВЧ фотонный кристалл с электрически управляемыми характеристиками и возможность его использования в ближнеполевом сканирующем СВЧ-микроскопе», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям:

01.04.03 — Радиофизика.

05.27.01 — Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах

Диссертационная работа С.Г.Евтеева выполнена по актуальной проблеме, относящейся к стыку специальностей 01.04.03 — Радиофизика и 05.27.01 — Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах; посвящена разработке нового типа СВЧ фотонного кристалла на основе резонансных диафрагм с электрически управляемыми характеристиками с помощью $n-i-p-i-n$ -структур и его использованию для совершенствования характеристик ближнеполевого СВЧ-микроскопа.

Диссертантом теоретически обоснована и экспериментально показана возможность использования предложенного зонда ближнеполевого СВЧ-микроскопа в виде резонансной диафрагмы с резонатором на основе волноводного фотонного кристалла с диэлектрическим заполнением с нарушением периодичности для достижения чувствительности ближнеполевого СВЧ-микроскопа при измерениях диэлектрической проницаемости материалов, превышающей 100 дБ на единицу диэлектрической проницаемости.

Обосновано теоретически и подтверждено экспериментально чередование «разрешенных» и «запрещенных» зон на амплитудно-частотных характеристиках структуры, представляющей собой периодически расположенные в волноводе металлические резонансные диафрагмы на диэлектрических подложках. В этом случае в частотной области, соответствующей запрещенной зоне, наблюдаются ярко выраженные пики пропускания, количество которых на единицу меньше числа диафрагм, образующих фотонный кристалл.

Показано, что введение нарушения в фотонном кристалле в виде уменьшенного расстояния между центральными диафрагмами приводит к возникновению в запрещенных зонах пиков пропускания.

Обосновано теоретически и подтверждено экспериментально существование примесных мод колебаний на двух частотах в запрещенной зоне фотонного кристалла при изменении тока в $n-i-p-i-n$ -диодной матрице, выполняющей роль нарушения в виде проводящего слоя в фотонном кристалле на резонансных диафрагмах.

Показана возможность создания электрически управляемого модулятора и переключателя СВЧ-сигнала, работающего как в прямом, так и в инверсном режимах, с динамическим диапазоном более 40 дБ на основе фотонного кристалла на резонансных диафрагмах при изменении тока в $n-i-p-i-n$ -диодной матрице, выполняющей роль нарушения.

Предложен, теоретически и экспериментально исследован фотонный кристалл на резонансных диафрагмах, в котором размер центральной диафрагмы, выполняющей роль нарушения, электрически управляется с помощью $n-i-p-i-n$ -диодной структуры.

Показана возможность использования отражательных свойств фотонных кристаллов с диэлектрическим заполнением и на основе резонансных диафрагм в схеме с Y -циркулятором для реализации системы, обладающей разрешенной зоной с частотно-независимой передаточной характеристикой равной единице.

Показана возможность использования отражательных свойств фотонных кристаллов с диэлектрическим заполнением и резонансными диафрагмами в схеме с Y-циркулятором для создания фильтров заграждения с управляемыми *n-i-p-i-n*-диодами характеристиками, обладающих уровнем запираания в полосе заграждения более 43 дБ и потерями вне полосы менее 0.8 дБ.

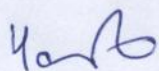
Получен патент РФ на изобретение №2 658 113 С1 «СВЧ фотонный кристалл».

Таким образом, можно заключить, что работа С.Г. Евтеева содержит результаты большого количества трудоемких результатов компьютерного моделирования и экспериментальных исследований.

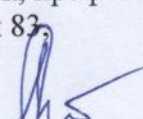
Оригинальные результаты работы опубликованы в 11 работах, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 1 статье в научных изданиях, входящих в международные наукометрические базы (Scopus, Web of Science), доложены на 7 международных и Всероссийских конференциях, тезисы которых опубликованы в сборниках работ, получен 1 патент РФ на изобретение,

Таким образом, в ходе работы над диссертацией С.Г. Евтеев проявил способность реализовать сложный физический эксперимент и провести адекватное теоретическое обоснование полученных физических результатов. Высокий уровень новизны результатов работы, всестороннее обоснование их достоверности свидетельствуют о том, что С.Г. Евтеев заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.03 — Радиофизика и 05.27.01 — Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Заведующий кафедрой физики твердого тела
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского»,
заслуженный деятель науки РФ,
доктор физико-математических наук, профессор
410012, г.Саратов, ул.Астраханская 83,
тел. 8-8452-511430,
Email: UsanovDA@info.sgu.ru

 Дмитрий Александрович Усанов

Профессор кафедры физики твердого тела
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского»,
доктор физико-математических наук, профессор
410012, г.Саратов, ул.Астраханская 83,
тел. 8-8452-511430,
Email: Skripala_v@info.sgu.ru

 Александр Владимирович Скрипаль

Личные подписи профессора Дмитрия Александровича Усанова
и профессора Александра Владимировича Скрипала
«ЗАВЕРЯЮ»

Учёный секретарь
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского»,
кандидат химических наук, доцент



И.В. Федусенко

04.10.2018