

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИИ ПРЭФЖС

КНИТУ-КАИ,

Заведующий кафедрой РФМТ

Д.т.н., профессор

О.Г.Морозов

«10» 12 2018 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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» и 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах»

Актуальность работы Евтеева С.Г. связана с решением проблемы высокоточного определения электрофизических параметров материалов и веществ посредством ближнеполевой СВЧ микроскопии. Исследование свойств поверхностей материалов методами сканирующей СВЧ микроскопии в ближнем поле играет важнейшую роль в технологиях создания твердотельной электроники, что объясняется характерным бесконтактным процессом диагностики и относительной простотой используемого оборудования.

Научная новизна работы состоит в применении для целей ближнеполевой СВЧ микроскопии нового типа резонансных элементов на основе фотонных кристаллов с дефектом структуры и чувствительной части в виде прямоугольных щелей. Показана высокая эффективность определения диэлектрической проницаемости в диапазоне значений до 10, когда в качестве резонатора используется фотонный кристалл из диэлектрических слоев с дефектом. Проблема необходимости изменения конфигурации измерительного средства при вариации значения диэлектрической проницаемости была решена введением управляемых элементов в виде волноводных резонансных диафрагм с $p-i-p-i-p$ диодами.

Волноводные периодические СВЧ структуры с единичным нарушением периодичности, построенные по аналогии с оптическими фотонными кристаллами с введенными дефектами, обладают аналогичной узкой резонансной особенностью в характеристиках отражения и прохождения волноведущей системы. Подобный эффект используется автором для создания высокодобротного резонатора в прямоугольном волноводе с возможностью управления резонансной частотой и амплитудой коэффициента отражения или передачи на частоте резонанса. Предложены варианты структур для реализации СВЧ модуляторов, переключателей и фильтров заграждения.

К числу недостатков работы следует отнести следующие:

1. На стр. 10 автореферата написано, что изменение расстояния между резонансной диафрагмой и волноводным фотонным кристаллом не изменяет частоту резонанса, но на рис. 1 отчетливо видно смещение центральной частоты узкого окна прозрачности.

2. При практической верификации ближнеполевого СВЧ микроскопа изменение диэлектрической проницаемости тестируемого образца моделировалось введением неоднородностей в объеме материала, но не приводятся сведения о влиянии на результат измерения размеров неоднородностей и их взаимного положения относительно щелевой диафрагмы микроскопа.

Однако перечисленные замечания не снижают достоинств и значимости выполненной работы.

Заключение

Диссертация Евтеева С.Г. соответствует паспортам специальностей 01.04.03 - «Радиофизика» и 05.27.01 - «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах», ее результаты без сомнения обладают научной новизной, отражены в статьях ведущих журналов в области радиофизики и твердотельной электроники, широко обсуждались на научно-технических конференциях.

В связи с перечисленным, считаем, что работа Евтеева С.Г. удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения 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».

к.т.н, научный сотрудник научно- исследовательского института прикладной электродинамики, фотоники и живых систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ»

Айдар Ревкатович Насыбуллин

10.12.2018

Насыбуллин Айдар Ревкатович, к.т.н., научный сотрудник научно- исследовательского института прикладной электродинамики, фотоники и живых систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ» (НИИ ПРЭФЖС КНИТУ-КАИ), доцент кафедры радиофотоники и микроволновых технологий, тел.: 8(843) 231-59-18, 420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10, e-mail: ARNasybullin@kai.ru

Морозов Олег Геннадьевич, д.т.н., профессор, директор научно- исследовательского института прикладной электродинамики, фотоники и живых систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ» (НИИ ПРЭФЖС КНИТУ-КАИ), заведующий кафедрой радиофотоники и микроволновых технологий (РФМТ КНИТУ-КАИ), заслуженный работник высшей школы РТ, тел.: 8(843) 231-59-18, 420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10, e-mail: OGMorozov@kai.ru

*Подписи Морозова О.Г. и Насыбуллина А.Р.
заверяю
зам. директора НИИ ПРЭФЖС
Юсупов В.А. Юсупов*