

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Богатых Н.А.

«Анализ и оптимизация параметров ТЕМ рупоров в сверхширокой полосе частот»,

представленной на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук

по специальностям

01.04.03 – Радиофизика и 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Диссертационная работа Богатых Н.А. посвящена теме, представляющей значительный интерес для разработчиков современных сверхширокополосных радиосистем – нахождение характеристик и оптимизация геометрии антенн со сверхширокой полосой частот. Актуальность работы обусловлена интенсивным развитием таких систем и их широким применением в таких областях, как связь, радиолокация, навигация, электромагнитная совместимость.

Разработка эффективного излучателя в сверхширокой полосе частот – сложная задача, требующая значительных компьютерных ресурсов и времени. В этой связи большой интерес вызывают предлагаемые в работе новые методики нахождения характеристик согласования и излучения ТЕМ рупорных антенн, основанные на численно-аналитических моделях распространения и излучения основной волны нерегулярной полосковой линии. Предлагаемые методики позволили упростить процесс оптимизации геометрических параметров ТЕМ рупоров, благодаря чему были разработаны антенны, обладающие широкой полосой и небольшими размерами, а также антенна, обладающая стабильной в широкой полосе шириной диаграммы направленности.

В диссертации получены следующие новые научные результаты:

- развита численно-аналитическая модель распространения основной волны плавно-нерегулярной полосковой линии в одномодовом приближении;
- на основе модели разработан алгоритм, с помощью которого синтезирован плавно-нерегулярный ТЕМ рупор с полосой частот по уровню согласования -10 дБ, равной пяти октавам, обладающий небольшими габаритами;
- развита аналитическая модель распространения основной волны в нерегулярной кусочно-плоской полосковой линии в одномодовом приближении;
- на основе модели разработан алгоритм, с помощью которого синтезирован кусочно-плоский ТЕМ рупор с полосой частот по уровню согласования -10 дБ более четырех октав, обладающий минимальными для своего класса габаритами;

- в результате численной оптимизации синтезирован полигональный ТЕМ рупор с полосой частот по уровню согласования -10 дБ более трех октав, обладающий небольшими габаритами;
- разработаны несколько моделей излучения основной волны нерегулярной полосковой линии в одномодовом приближении;
- на основе модели разработан алгоритм, с помощью которого синтезирован кусочно-плоский ТЕМ рупор со стабильной шириной главного лепестка диаграммы направленности в E -плоскости (вариация ширины по уровню -10 дБ менее 25% в полосе частот более двух октав);
- предложен, а также теоретически и экспериментально исследован металло-диэлектрический ТЕМ рупор с коэффициентом использования поверхности более 0.8 в полосе частот по уровню согласования -10 дБ более четырех октав.

В качестве замечаний следует отметить, что:

1. Выполненные исследования позволили синтезировать ТЕМ рупор со стабильной шириной диаграммы направленности в E -плоскости в полосе более двух октав. При этом в автореферате нет информации об изменении диаграммы в H -плоскости в этих условиях. Это затрудняет оценку области применения такой антенны.
2. Предлагаемые антенны исследуются и оптимизируются исключительно в частотной области. В работе не приводятся сведения об импульсных характеристиках разработанных антенн. Это не позволяет оценить полосу пропускания антенн и соответственно возможность их применения для излучения коротких сверхширокополосных импульсов.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, является законченной научно-квалификационной работой и удовлетворяет необходимым требованиям. Считаю, что Богатых Н.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Зав. лабораторией ИСЭ СО РАН,

доктор физ.-мат. наук, профессор



Кошелев В.И.

7. 05. 2015

Подпись Кошелева В. И. удостоверяю

Ученый секретарь ИСЭ СО РАН,

доктор физ.-мат. наук



Пегель И.В.

Кошелев Владимир Ильич, доктор физ.-мат.наук, профессор, зав.лаб. Высокочастотной электроники ФГБУН Ин-та сильноточной электроники СО РАН (634055, г.Томск, пр-т Академический, д.2/3; тел.: 8(3822) 491-915; e-mail: koshelev@lhfe.hcei.tsc.ru