

конечных разностей во временной области (FDTD) [2]. Для расчета усредненных по некоторому пространственному масштабу значений мощности электромагнитного излучения удобно использовать метод статистического моделирования (метод Монте-Карло) [3].

В работе представлены результаты численных расчетов пространственного распределения мощности СВЧ излучения от заданных источников внутри помещения. Для решения этой задачи разработана программа в среде MatLab с использованием графического интерфейса пользователя, что позволяет сделать программу более удобной в использовании. Исходными данными для расчетов являются: модель помещения, включающая геометрию рассматриваемой области и электрические свойства (диэлектрическую проницаемость и удельную проводимость) сред, ограничивающих рассматриваемую область; тип излучателя; рабочая частота; мощность излучателя и его положение в пространстве (декартовы координаты); диаграмма направленности излучателя и направление ее главного лепестка.

Литература

5. Choi M.S., Park H.K., Neo Y.H., Oh S.H., Myung N.H. A 3-D Propagation model considering building transmission loss for indoor wireless communications // ETRI Journal. 2006. Vol. 28. No. 2. P. 247-249.
6. Wang, Y., Safavi-Naeini S., Chaundhuri S.K. A hybrid technique based on combining ray tracing and FDTD methods for site-specific modeling of indoor radio wave propagation // IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2000. Vol. 48. P. 743–754.
7. Белоногов С.Ю., Гавриленко В.Г., Котельникова М.В., Яшнов В.А. Моделирование распространения радиоволн в городских условиях методом Моте-Карло с учетом эффектов дифракции // Электромагнитные волны и электронные системы. 2010. Т.15. № 8. С. 16-20.

САМОДОСТАТОЧНЫЙ МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗОТРОПИИ АЗИМУТАЛЬНОГО РАССЕЙЯНИЯ ПОЛЯ ДЛЯ ЭНЕРГОКОНЦЕНТРИРУЮЩЕЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕЛЕДЖЕНА

О.В. Осипов, А.М. Плотников, Н.Р. Салимова
(г. Самара, ПГУТИ, azisa86@mail.ru)

A SIMPLE METHOD OF AZIMUTHAL RADIATION ISOTROPY OF THE SCATTERING FIELD FOR ENERGY CONCENTRATING STRUCTURE BASED OF THE MODIFIED TELLEGENS' PARTICLES

O.V. Osipov, A.M. Plotnikov, N.R. Salimova

В работе [1] предложены и промоделированы энергоконцентрирующие структуры на основе т.н. «классических» элементов Телледжена. Они обладают таким интересным свойством, как возможность изменения направления потока электромагнитного излучения и рассеяния поля падающей волны в азимутальной плоскости. В работах [2-3] рассмотрены альтернативные конструкции киральных элементов, т.н. «модифицированных» элементов Телледжена, представляющих собой однозаходные цилиндрические спирали. Было показано, что метаструктуры [1-3] обладают схожими электродинамическими характеристиками с точки зрения принципов концентрации электромагнитной энергии.

Однако необходимо отметить, что у подобных структур есть существенный недостаток – для обеспечения изотропии характеристики рассеяния в азимутальной плоскости требуется выбрать угол ориентации каждого из элементов в этой плоскости случайным образом. Это сложно с точки зрения практической реализации структуры.

В данной работе предлагается простой метод обеспечения изотропии азимутальной диаграммы рассеяния (ДР) структуры, заключающийся в переходе с однозаходных на многозаходные элементы Телледжена. При этом степень изотропии ДР существенно увеличивается.

Для обеспечения изотропии строятся электродинамические модели структуры на основе двухзаходных, четырехзаходных и n -заходных модифицированных элементов Телледжена и оцениваются два параметра:

- 1) степень изотропии диаграммы рассеяния (ДР) в азимутальной плоскости;
- 2) максимальный угол рассеяния в меридиональной плоскости.

По отношению к углу рассеяния проводилось сравнение ДР системы из однозаходных, двухзаходных и четырехзаходных спиральных элементов. В результате было установлено, что при увеличении числа заходов элементов Телледжена возрастает степень изотропии азимутальной ДР (по отношению к результатам для метаструктуры на основе однозаходных элементов). Показано, что оптимальное количество заходов элемента – 4. При последующем увеличении количества заходов существенного изменения степени изотропии азимутальной ДР не наблюдается. Поэтому для дальнейших исследований выбраны структуры на основе четырехзаходных элементов.

Изначально рассчитанная ДР в азимутальной плоскости для ориентации структуры в свободном пространстве была весьма широкой: порядка 90° . Для того, чтобы сосредоточить ДР в азимутальной плоскости вводится диэлектрический контейнер, за счет свойств полного внутреннего отражения в котором, угол, ограничивающий направления бокового рассеяния основной энергии поля сужается. При этом, однако, наблюдается некоторое увеличение уровня осевого рассеяния поля.

Литература

1. *Неганов В.А., Осипов О.В., Плотников А.М.* Киральная метаструктура для концентрации сверхвысокочастотной энергии // IX МНТК Физика и технические приложения волновых процессов: тезисы докладов. — Челябинск, 2010.
2. *Неганов В.А., Осипов О.В., Плотников А.М., Салимова Н.Р.* Автоматизированная оптимизация характеристик кирального концентратора электромагнитной энергии в пакете CST MICROWAVE STUDIO // X МНТК Физика и технические приложения волновых процессов: тезисы докладов. — Самара, 2011.
3. *Осипов О.В., Плотников А.М., Салимова Н.Р.* Использование эффекта азимутального рассеяния электромагнитных волн метаструктурой на основе элементов Телледжена в прикладных задачах электродинамики // Инфокоммуникационные технологии, Т.10, №1, 2012. — С.8-15.

КПД КОНЦЕНТРАТОРА СВЧ-ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МНОГОЗАХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕЛЛЕДЖЕНА

О.В. Осипов, А.М. Плотников, Н.Р. Салимова
(г. Самара, ПГУТИ, azisa86@mail.ru)

EFFICIENCY OF THE CONCENTRATOR ENERGY HUB BASED ON MODIFIED MULTIPLE-ELEMENT TELLEGEN

O.V. Osipov, A.M. Plotnikov, N.R. Salimova

В работах [1,2] рассмотрены метаструктуры для концентрации энергии СВЧ диапазона на основе классических и модифицированных однозаходных элементов Телледжена. Рассчитанные в работах электродинамические характеристики указанных метаструктур позволяют сделать вывод о возможности сбора ими рассеянной электромагнитной энергии и её