

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента, **Денисова Дмитрия Вадимовича** на диссертационную работу Юзвика Дениса Андреевича «Формирование пучностей электромагнитного поля в заданных областях ближней зоны антенных решеток», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Актуальность исследования

Большая плотность беспроводных устройств приводит к снижению скорости передачи информации в сетях передачи данных.

Диссертационная работа Юзвика Дениса Андреевича посвящена разработке способов позиционирования максимумов амплитуды напряженности электрического поля в требуемой точке пространства и формирования зон высокой напряженности поля в нескольких требуемых областях пространства.

Фокусировка антенных решеток на конечное расстояние не позволяет обеспечить максимум напряженности поля в точке фокусировки, величина смещения связана с размерами антенной решетки. Результаты работы Юзвика Дениса Андреевича развивают способы по пространственному разделению устройств, работающих в беспроводных сетях передачи данных.

Тема исследования является актуальной.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы и четырех приложений.

Во введении сформированы цель и основные задачи работы, обозначены актуальность, научная новизна и практическая значимость.

Первый раздел посвящен литературному обзору схожих по тематике исследований. Исследована связь между размерами антенных решеток и значением смещения относительно точки фокусировки. Связь между размерами антенной решетки и величиной смещения записана математически в виде функции двух переменных.

Второй раздел посвящен разработке способа точного позиционирования максимума напряженности поля. Полученное решение по точному позиционированию заключается в итерационном увеличении фокусного расстояния по предложенному алгоритму. Исследованы конфигурации, содержащие из нескольких антенных решеток, которые сфокусированы в одну точку. Установлены условия по формированию различных распределений поля вдоль фокальных осей. Исследовано влияние ширины диаграммы направленности на размеры зоны высокой напряженности для ортогональной конфигурации антенных решеток. Предложена конфигурация из четырех антенных решеток, позволяющая формировать пять области высокой напряженности.

Третий раздел посвящен исследованию способа формирования зон высокой напряженности в нескольких заданных областях пространства. Предложен математический аппарат, позволяющий вычислять амплитуды и начальные фазы сигналов для каждого излучателя в антенных решетках для получения требуемого распределения поля в пространстве. Математический аппарат был доработан для сокращения числа математических операций без ущерба для конечного результата.

Четвертый раздел посвящен разработке программного обеспечения, позволяющего вычислять напряженности поля в ограниченной области пространства. Разработанное программное обеспечение позволило сократить

время вычислений по сравнению с моделированием в специализированной системе электродинамического моделирования. Проведена экспериментальная апробация теоретических результатов. Результаты экспериментов подтвердили достоверность теоретических выводов.

В заключении приведены основные результаты работы.

В приложении А представлено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

В приложении Б представлены акты внедрения результатов диссертационного исследования.

В приложении В представлен патент на изобретение.

В приложении Г представлен патент на изобретение.

Теоретическая ценность заключается в том, что автором получена связь между размерами антенной решетки и величиной смещения максимума напряженности поля. А также в том, что разработан способ, позволяющий формировать зоны высокой напряженности в нескольких областях пространства.

Практическая ценность заключается в том, что полученные результаты позволяют проводить пространственную селекцию абонентов беспроводных сетей.

Апробация

Результаты диссертации в полной мере отражены в публикациях автора и прошли апробацию на конференциях международного уровня. Основные результаты работы опубликованы в 15 научных работах. Из них 2 статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК, 2 статьи в других рецензируемых научных журналах, 2 статьи в журналах, входящих в международные библиографические системы Scopus или Web of Science, 6 публикаций в изданиях, входящих в международные библиографические системы Scopus

или Web of Science. Получено 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, получено 2 патента РФ на изобретение.

Достоверность полученных результатов

Обеспечивается корректным применением математического аппарата, результатами электродинамического моделирования, результатами эксперимента, а также положительными результатами апробации и внедрения.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ.

Автореферат диссертации в полной мере отражает содержание работы, позволяет оценить результаты работы, их новизну и практическую значимость.

Замечания по работе

1. В третьем разделе при формировании зон повышенной напряженности рассматривается 9 областей. В работе не указано какое максимальное количество таких областей может быть.
2. При сокращении характеристической матрицы многополюсника с целью снижения количества уравнений элементы матрицы обратных коэффициентов передачи полагаются равными нулю. На практике объекты переотражают падающие на них электромагнитные волны. Это явление не учтено в работе.
3. Измерения проводились в радиобезэховой камере. Не указано как изменятся результаты измерений вне радиобезэховой камеры.

Заключение

Указанные недостатки не снижают значимость работы Юзвика Дениса Андреевича на тему «Формирование пучностей электромагнитного поля в заданных областях ближней зоны антенных решеток». Данная диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой

