

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Беспалова Андрея Николаевича

«Исследование и разработка антенных комплексов повышенной эффективности для систем ММО»

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

Общая характеристика работы

Представленная диссертация содержит 150 страниц текста с рисунками и таблицами, списком литературы из 133 наименований. Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения и списка литературы. Автореферат соответствует диссертации и достаточно полно раскрывает ее содержание.

Цель диссертационной работы – исследование и разработка принципиальных и технических решений для создания антенных комплексов повышенной эффективности для систем ММО.

Актуальность работы

В настоящее время наблюдается стремительно растущая потребность в увеличении скорости передачи информации, что, с учетом ограниченности частотного ресурса, предполагает соответствующее повышение спектральной эффективности. Одним из актуальных и одновременно перспективных путей повышения спектральной эффективности радиоканалов является использование технологии множественного приема/передачи (ММО).

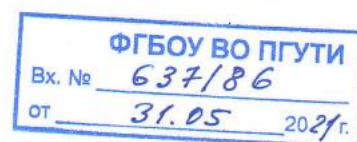
Эффективность ММО существенным образом зависит от ряда факторов, в числе которых важную роль играют характеристики передающих и приемных антенных систем, обеспечивающих достаточный уровень декорреляции парциальных каналов. Таким образом, задача создания антенных комплексов, обеспечивающих повышенную эффективность применения технологии ММО, является **актуальной**.

Научная новизна работы

1. Обоснован выбор вариантов построения антенных комплексов повышенной эффективности по критерию обеспечения высокой спектральной эффективности системы ММО.

2. Разработана методика проектирования составных частей антенных комплексов для ММО из метаматериала, обеспечивающая реализацию заданных значений резонансных частот.

3. Получены новые результаты исследований антенных комплексов повышенной эффективности для ММО с поляризационным разнесением.



4. Получены новые результаты исследований антенных комплексов повышенной эффективности для ММО на основе биизотропных и бианизотропных киральных метаматериалов.

Теоретическая и практическая значимость работы

Не вызывает сомнения теоретическая и практическая значимость результатов диссертационной работы. Так, разработанная методика проектирования составных частей антенных комплексов для ММО из метаматериала расширяет знания о возможностях целенаправленного формирования характеристик киральных метаматериалов и способствует развитию и обогащению методологии проектирования антенно-фидерных устройств. Результаты исследований антенных комплексов с поляризационным разнесением и с применением киральных метаматериалов расширяют знания о многовходовых антенных комплексах, в том числе – для систем ММО.

Практическая значимость диссертационной работы определяется возможностями использования разработанной методики проектирования составных частей антенных комплексов, выполненных из киральных метаматериалов, и полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований при разработке антенно-фидерных устройств различной принадлежности и назначения.

Особенно хочется отметить почти не имеющие аналогов на настоящий момент результаты, связанные с практической реализацией и экспериментальным исследованием кирального метаматериала, рассчитанного на относительно низкочастотный диапазон.

Обоснованность и достоверность результатов работы обеспечиваются адекватностью использованных методов, построенных на их основе расчетных моделей и использованием хорошо апробированных программных комплексов. Достоверность результатов работы подтверждается сопоставлением результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Соответствие рассматриваемой специальности

Диссертационная работа соответствует п.п. 2 и 3 Паспорта специальности 05.12.07.

Апробация результатов работы и публикации

Диссертационная работа Беспалова А.Н. прошла достаточную апробацию в процессе обсуждения ее основных результатах на различных научно-технических конференциях. По тематике работы автором опубликовано 18 печатных трудов, включая 6 научных статей в журналах, входящих в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание уче-

ных степеней доктора и кандидата наук», и в 12 публикациях в форме тезисов докладов.

В целом, диссертационная работа оставляет хорошее впечатление. Тем не менее, по работе можно сделать следующие **замечания**:

1. Недостаточно подробно обосновано, чем принципиально отличается принятый автором критерий эффективности антенной системы (потенциально реализуемая спектральная эффективность ММО) от ранее применявшегося (максимальная развязка).

2. Результаты исследования антенных комплексов повышенной эффективности с поляризационным разнесением для систем ММО (подраздел 2.3) следовало дополнить результатами сравнительных исследований, разнесенных и совмещенных антенных систем, обеспечивающих одинаковые значения развязки, что позволило бы количественно оценить выигрыш в габаритных размерах для совмещенной системы.

3. Характеристика на рис. 3.7 (зависимость тока от частоты) названа токовой функцией. Это не вполне корректно. Обычно токовой функцией называют зависимость тока от пространственных координат.

4. Нуждается в пояснениях несоответствие характеристик КСВН для 1-го и 3-го излучателей на рис.3.15. В силу симметрии задачи следовало ожидать их идентичности.

5. Не показано преимущество антенных комплексов на основе фрактальных структур по сравнению с другими способами реализации многочастотности или многополосности.

6. Экспериментально полученные кривые (см. рис. 4.16) намного более изрезанные, чем их аналоги, полученные методом математического моделирования. Это вызывает вопросы, поскольку применяемые методы математического моделирования (тонкопроволочное приближение, подраздел 2.1) не предусматривают потери в среде, что могло бы явиться фактором, сглаживающим резонансные явления. Между тем данный вопрос в работе не освещен

Указанные выше замечания не являются принципиальными и не подвергают сомнению достоверность полученных результатов исследования.

Выводы

На основании изложенного выше можно сделать следующее заключение.

Диссертационная работа «Исследование и разработка антенных комплексов повышенной эффективности для систем ММО» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, а именно – иссле-

дование и разработка принципиальных и технических решений для создания антенных комплексов повышенной эффективности для систем ММО.

Диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, что свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Таким образом, диссертационная работа Беспалова А.Н. отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Беспалов Андрей Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Согласен с включением моих персональных данных в аттестационное дело соискателя Беспалова А.Н. и их дальнейшей обработкой.

Официальный оппонент,
профессор кафедры электроники
ФГБОУ ВО «ВГУ»,
д.ф.-м.н., доцент

Григорий Константинович Усков



Григорий Константинович Усков - доктор физико-математических наук (научная специальность 01.04.03 – «Радиофизика»), доцент, профессор кафедры электроники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет»

Адрес: 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, д. 1
Телефон: 8 (473) 220-82-84
E-mail: uskov@phys.vsu.ru