

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

Юридический адрес: набережная реки Мойки,
д. 61, литера А, Санкт-Петербург, 191186

Почтовый адрес: пр. Большевиков, д. 22, корп. 1,

Санкт-Петербург, 193232

Тел. (812) 3263156, Факс: (812) 3263159

<http://sut.ru>

E-mail: rector@sut.ru

ОКПО 01179934 ОГРН 1027809197635

ИНН 7808004760 КПП 784001001

ОКТМО 40909000

31.05.2021 № 1034/54
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,
д-р техн. наук, с.н.с.

Шестаков
Александр Викторович

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Беспалова Андрея Николаевича
на тему: «Исследование и разработка антенных комплексов повышенной
эффективности для систем ММО», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности
05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

1. Актуальность темы

Диссертация Беспалова А.Н. посвящена исследованию и разработке принципиальных и технических решений для создания антенных комплексов повышенной эффективности для систем ММО.

Одним из актуальных путей повышения спектральной эффективности радиоканалов является использование технологии ММО, основанной на одновременной передаче сигналов в выделенной полосе частот по нескольким относительно независимым парциальным каналам. 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.

ФГБОУ ВО ПГУТИ
Дх. № 633/86
от 31.05.2021

Таким образом, задача создания антенных комплексов, обеспечивающих повышенную эффективность применения ММО, является актуальной.

2. Значимость для науки результатов диссертационных исследований автора

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. Отметим, что в рамках указанного направления исследований выполнена практическая реализация метаматериала для УВЧ-диапазона и экспериментальное исследование его характеристик.

Результаты исследований антенных комплексов с поляризационным разнесением и с применением киральных метаматериалов расширяют знания о многовходовых антенных комплексах, в том числе – для систем ММО.

Таким образом, диссертационная работа содержит **значимые научные результаты по заявленной специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии** (п. 2, 3 паспорта специальности).

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.

3. Практическая значимость результатов диссертационных исследований автора

Практическая значимость определяется возможностями использования разработанной методики проектирования составных частей антенных комплексов, выполненных из киральных метаматериалов, и полученных резуль-

татов теоретических и экспериментальных исследований при разработке антенно-фидерных устройств различной принадлежности и назначения.

Результаты диссертационной работы, при активном непосредственном участии автора, успешно внедрены на предприятиях России.

4. Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Основные положения и выводы диссертационной работы, в силу отмеченной выше научной и практической значимости отдельных результатов, могут найти применение:

– в заказывающих подразделениях и научно-исследовательских организациях МО, МВД, МЧС, ФСО, ФСБ, других Государственных заказчиков, при определении направлений развития антенно-фидерных комплексов для систем ММО, обосновании тактико-технических требований, а также разработке соответствующих концепций, программ и тактико-технических заданий;

– в АО «Концерн «Созвездие», АО «РИМР», АО «ОНИИП», АО «СИП РС», ФГУП НИИР и других предприятиях и организациях России, специализирующихся в области разработки оборудования для систем ММО, при выборе и разработке технических решений антенно-фидерных комплексов.

Считаем целесообразным, кроме того, использование научных результатов диссертации в учебном процессе учреждений высшего образования при подготовке аспирантов, магистров, специалистов и бакалавров в области телекоммуникаций.

Рекомендуется продолжение работ в данном направлении.

5. Замечания

1) Порядок проектирования антенных комплексов для ММО (подраздел 2.2), заявленный как результат работы (с.56, с.133), хотя и не вынесенный

на защиту, сформулирован недостаточно подробно и не содержит ничего принципиально нового. Лучше было бы его вообще не упоминать.

2) Структуру методики проектирования составных частей антенных комплексов с использованием метаматериалов (рис.3.8) было бы методически правильнее сопроводить текстом с подробными комментариями по каждому блоку, поясняющими основания и критерии выбора.

3) Не пояснены причины существенных различий характеристик метаматериала с право- и левовинтовыми спиралями.

4) Не проанализирован физический смысл относительно большей эффективности полоскового комплекса на биизотропной подложке.

5) Исследованные фрактальные излучатели на киральных подложках (подраздел 3.3) имеют существенно разные диаграммы направленности в различных рабочих полосах частот. Следовало пояснить возможную область применения таких антенн.

6. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Беспалова Андрея Николаевича «Исследование и разработка антенных комплексов повышенной эффективности для систем ММО» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, а именно – задачи создания антенных комплексов, обеспечивающих повышенную эффективность применения технологии ММО.

Результаты исследований апробированы на российских и международных научных конференциях.

Основные результаты диссертационной работы в достаточной степени отражены в опубликованных автором научных трудах, в том числе – в рецензируемых научных изданиях, входящих в соответствующий Перечень. Уро-

вень и объем публикаций соответствует требованиям п. 11 и п. 13 Положения.

По результатам рассмотрения диссертации не обнаружены какие-либо факты использования заимствованных материалов без ссылки на источники, т.е. диссертация соответствует требованиям п. 14 Положения,

Автореферат диссертации, в целом, достаточно полно отражает ее содержание и соответствует требованиям п. 25 Положения.

Работа соответствует заявленной специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Беспалов Андрей Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по искомой специальности.

Отзыв составлен на основании обсуждения и положительного заключения по диссертации на заседании кафедры радиосистем и обработки сигналов 25 мая 2021 г., протокол № 7.

Лица, подписавшие заключение, согласны с включением своих персональных данных в аттестационное дело соискателя Беспалова А.Н. и их дальнейшей обработкой.

Заведующий кафедрой радиосистем
и обработки сигналов, к.ф.-м.н.

Коровин
Константин Олегович

Доцент кафедры конструирования и производства
радиоэлектронных средств, к.ф.-м.н.

Кузьмин
Сергей Викторович