



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ

10086974 ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»



ОКПО: 02567567 ОГРН: 1035008854341 ИНН/КПП: 5044000102/504401001

г.о. МЕНДЕЛЕЕВО, СОЛНЕЧНОГОРСКИЙ р-н, МОСКОВСКАЯ обл., 141570
тел.: (495) 526-63-63; факс: (495) 944-52-68; e-mail: OFFICE@VNIIFTRI.RU

31.08.2018 № 130-12/4540

На _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.125.03
Сычеву М.И.

125993, г. Москва, Волоколамское ш.,
д. 4

Уважаемый Михаил Иванович!

Высылаю Вам отзыв официального оппонента Малая И.М. на диссертацию Перфиловой А.О. «Ненаправленные антенны горизонтальной поляризации метрового диапазона волн для мобильных средств радиосвязи» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07.

Приложения: 1 «Отзыв официального оппонента...», 3 экз., на 6 л.
каждый, экз. 1, 2 – в адрес, экз. 3 – в дело;
2 Диссертация, 1 экз., 1 кн. – в адрес;
3 Автореферат диссертации, 1 экз., 1 бр. – в адрес.

Начальник НИО-1

О.В. Каминский

Исполнитель: Шкуркин М.С.
Тел. 8(495)526-63-60

О Т З Ы В официального оппонента

доктора технических наук, доцента Ивана Михайловича Малая на диссертацию Перфиловой Алины Олеговны «Ненаправленные антенны горизонтальной поляризации метрового диапазона волн для мобильных средств радиосвязи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Актуальность темы. Работа Перфиловой А.О. посвящена созданию ненаправленных антенн горизонтальной поляризации метрового диапазона волн для мобильных средств радиосвязи. Автор обосновывает актуальность данной работы необходимостью улучшения нормируемых электрических характеристик антенн, вызванной появлением новых помехоустойчивых режимов работы радиосредств, таких как применение частотной адаптации, частотно-разнесенных передачи и приема, программной перестройки рабочей частоты, компенсации помех. Несмотря на значительные успехи в области создания приемо-передающих устройств, антенные системы мобильных радиостанций, по существу, не изменились, в то время как они в значительной степени определяют тактико-технические характеристики радиостанции в целом.

Общий объем диссертационной работы Перфиловой Алины Олеговны «Ненаправленные антенны горизонтальной поляризации метрового диапазона волн для мобильных средств радиосвязи» составляет 104 страницы, в том числе: машинописного текста - 98 стр., иллюстраций - 5 стр., таблиц - 1 стр. В библиографический список входит 70 наименований.

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и списка литературы.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, формулируются цель и научная задача. Приводятся краткое содержание диссертационной работы и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе проводится разработка численных алгоритмов расчета электрических характеристик системы вибраторов, произвольно расположенных над реальной землей. Алгоритм является развитием работ Ильинского А.С., Захарова Е.В., Бережной И.В. Суть разработанного алгоритма состоит в нахождении решения системы уравнений Максвелла для верхнего полупространства, удовлетворяющего граничным условиям на поверхности вибраторов и на поверхности раздела двух сред и условию излучения на бесконечности. При вычислении значений ядер интегральных уравнений используется асимптотический метод седловой точки. Проводится сравнение полученных с помощью разработанных программ результатов расчета входного сопротивления, диаграмм направленности с известными расчетными и экспериментальными данными.

Во второй главе формулируются тактико-технические требования к мачтовым антеннам метрового диапазона волн для перспективных мобильных средств радиосвязи. В соответствии с этими требованиями с помощью разработанных алгоритмов и программ проводится исследование электрических характеристик антенн с двумя точками возбуждения, а также решается задача создания широкодиапазонной антенны для перспективных мобильных средств радиосвязи при заданных ограничениях.

В третьей главе обосновывается возможность использования в метровом диапазоне длин волн антенн горизонтальной поляризации. На основе симметричного вибратора с двумя точками возбуждения разрабатываются конструкции мачтовых антенн метрового диапазона волн: 4-х элементная кольцевая синфазная антенная решетка и 4-х плоскостная логопериодическая антенна.

Четвертая глава посвящена экспериментальным исследованиям характеристик разработанных антенн. Эти исследования включали в себя как лабораторные измерения, так и испытания в условиях открытого полигона. Экспериментальные исследования антенн горизонтальной поляризации в метровом диапазоне волн проводились на полномасштабном макете, а при проведении экспериментальных исследований характеристики антенны с двумя точками возбуждения была изготовлена модель антенны. Справедливость основных результатов расчета подтверждается результатами экспериментальных исследований.

В заключении сформулированы основные результаты, полученные в диссертационной работе, приведены сведения об их апробации, публикациях и внедрении, намечены пути дальнейших исследований.

Целью работы является совершенствование электрических характеристик мачтовых антенн метрового диапазона волн существующих и перспективных мобильных средств радиосвязи за счет улучшения их диапазонных свойств.

Для достижения поставленной цели автор последовательно и системно решает **научную задачу**: исследование путей построения эффективных мачтовых антенн метрового диапазона волн горизонтальной поляризации на основе вибраторов с несколькими точками возбуждения.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Предложен новый тип антенны горизонтальной поляризации с реализацией возбуждения вибраторов в нескольких точках, обеспечивающих требуемые направленные свойства и широкополосность.
2. Предложен алгоритм расчёта характеристик согласования и излучения антенн горизонтальной поляризации с произвольным размещением тонких проволочных излучателей над полупроводящей поверхностью земли.

3. Выявлена возможность оптимизации электрических характеристик предлагаемых к использованию антенн с точки зрения обеспечения максимальной широкополосности при заданных характеристиках согласования.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Исследованы технические пути создания мачтовых антенн метрового диапазона волн для существующих и перспективных мобильных средств радиосвязи.

2. Разработана конструкция мачтовых антенн метрового диапазона волн для существующих и перспективных мобильных средств радиосвязи.

3. Разработаны алгоритм и программа расчёта электрических характеристик антенн, представляющих систему вибраторов, произвольно расположенных над поверхностью земли.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается использованием общей теории антенн и численных электродинамических методов расчёта, а также апробированного адекватного математического аппарата. Полученные результаты подтверждены вычислительными и натурными экспериментами.

Реализация результатов работы. Результаты исследований и разработки широкодиапазонных мачтовых антенн метрового диапазона волн горизонтальной поляризации, а также рекомендации по их построению, внедрены в ОКР «Блок-АВ» в АО «ВНИИ «Эталон» (г. Москва). Внедрение результатов подтверждено соответствующим актом о внедрении.

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы докладывались на четырех научно-технических конференциях.

Публикации. Основные содержание диссертации опубликовано в 5 статьях в изданиях, входящих в рекомендуемый перечень ВАК России, и 4 тезисах докладов.

Тема и содержание диссертации соответствуют специальности 05.12.07

– «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Автореферат диссертации написан грамотно, хорошо иллюстрирован, полностью соответствует содержанию диссертации и отражает решаемые в ней задачи, методы исследований и полученные результаты.

Вместе с тем необходимо отметить следующие **недостатки работы:**

1 Вместо диадической функции Грина свободного пространства используется диадическая функция Грина (формула 1.16) в одном из полупространств в случае плоской границы раздела однородных сред. Электромагнитное поле в дальней зоне рассчитывается по формулам (1.71) и (1.72) с функцией Грина (1.16). Исходя из этого рассчитанное поле не удовлетворяет условиям дальней зоны, поскольку по формуле (1.16) в непосредственной близости присутствует подстилающая поверхность. Этот момент следовало осветить в тексте диссертации. С другой стороны, рассчитанное с функцией Грина (1.16) электромагнитное поле отвечает реальным условиям работы антенн в условиях переотражений, поэтому представляет больший практический интерес.

2 Анализ дат публикации цитируемых источников может привести к выводу, что затронутая в диссертации актуальность разработки антенн систем связи метрового диапазона длин волн с горизонтальной поляризацией активно решалась до начала 1990-х годов, а потом была заброшена на 20 лет. Выполненный экспресс-анализ доступных источников информации показывает наличие зарубежных работ, посвященных методам расчета характеристик дипольных антенн над подстилающей поверхностью, в том числе, работы Д. Поляка от 1995, 2006 и 2017 гг.

3. Выводы по главам сделаны в виде перечисления основных результатов и не содержат аргументов, подтверждающих положения, выносимые на защиту, отдельные выводы по главам 2 и 3 повторяются.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической

значимости диссертации.

Диссертация Перфиловой О.А. является законченной научно-исследовательской работой и посвящена решению актуальной задачи – исследованию путей построения эффективных мачтовых антенн метрового диапазона волн горизонтальной поляризации на основе вибраторов с несколькими точками возбуждения. Анализ автореферата диссертации показывает, что автор выполнил достаточно большой объем расчетов и экспериментальных исследований. Главным достоинством работы является ее практическая направленность.

Представленная диссертация соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Перфилова Алина Олеговна, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07.

Заместитель генерального директора

по радиотехническим и электромагнитным измерениям

доктор технических наук, доцент

Малай Иван Михайлович

141570, Московская область,
Солнечногорский район, г.п. Менделеево
8 (495) 526-63-13
malay@vniiftri.ru

Подпись Малая И.М. заверяю

