

УДК 621.396.6(035.3)

ББК 32.84 я44

М24

*Печатается по решению Комитета при Ученом совете Южного федерального университета по естественнонаучному и математическому направлению науки и образования (протокол №10 от 09 июня 2021 г.)*

**Рецензенты:**

профессор кафедры прикладной электродинамики и компьютерного моделирования ЮФУ, доктор физико-математических наук,  
профессор *А. М. Лерер*;

заместитель начальника НТК ФГУП «РНИИРС»  
доктор технических наук, профессор *Д. Д. Габриэльян*

**Мануилов, М. Б.**

М24

Волноводные антенные решетки и устройства СВЧ : монография / М. Б. Мануилов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. – 314 с.

ISBN 978-5-9275-4047-1

DOI 10.18522/801287815

Обобщены результаты исследований, направленных на разработку эффективных гибридных и численно-аналитических электродинамических методов анализа и синтеза волноводных и волноводно-щелевых антенных решеток, а также пассивных волноводных устройств на волноводах сложных сечений. Приведены результаты исследований многоэлементных фазированных антенных решеток (ФАР) с широкоугольным сканированием на основе инвертированных V-образных вибраторов, излучателей Вивальди, а также ФАР с распределительной системой на радиальном волноводе. Полученные результаты использованы в интересах создания высококачественной элементной базы СВЧ и КВЧ диапазона и радиотехнических комплексов на основе ФАР для перспективных систем связи, радиолокации, навигации.

УДК 621.396.6(035.3)

ISBN 978-5-9275-4047-1

ББК 32.84 я44

© Южный федеральный университет, 2021

© Мануилов М. Б., 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
1. Расчет критических частот и полей многогребневых волноводов обобщенного вида.....	10
1.1. Постановка задач на собственные значения.....	11
1.2. Волны Н-типа.....	13
1.3. Волны Е-типа.....	16
1.4. Результаты расчета многогребневых волноводов.....	20
2. Гибридный метод расчета волноводных устройств на многогребневых секциях.....	27
2.1. Ключевые задачи рассеяния.....	29
2.2. Реконпозиционные процедуры.....	36
2.3. Численная реализация метода.....	39
2.4. Фильтры нижних частот вафельного типа.....	43
3. Волноводные компоненты на Е-плоскостных диафрагмах и гребневых секциях .....	60
3.1. Конструкции фильтров и методы расчета.....	62
3.2. Применение метода обобщенных матриц рассеяния .....	66
3.3. Фильтры и диплексеры на Е-плоскостных диафрагмах и гребневых секциях.....	72
3.4. 90-градусные поляризаторы на квадратных волноводах.....	99
4. Волноводные антенные решетки с невыступающими диэлектрическими покрытиями .....	107
4.1. Постановка задачи. Интегродифференциальные уравнения.....	110
4.2. Метод Галеркина с учетом краевой особенности поля.....	124
4.3. Диаграмма направленности и коэффициенты отражения.....	133
4.4. Характеристики антенных решеток с диэлектрическими покрытиями.....	136

5. Численно-аналитическая реализация метода Галеркина в задаче анализа многоэлементных волноводно-щелевых антенных решеток.....	157
5.1. Новые конструкции и методы расчета волноводно-щелевых антенных решеток.....	158
5.2. Постановка задачи. Интегродифференциальные уравнения.....	171
5.3. Алгебраизация задачи и численная реализация.....	185
5.4. Численные результаты анализа волноводно-щелевых антенных решеток.....	194
6. Электродинамический анализ и параметрический синтез решёток продольных щелей на круговом цилиндре.....	210
6.1. Электродинамический анализ решётки волноводов на проводящем круговом цилиндре.....	214
6.2. Матричный метод синтеза многолучевых ДН кольцевых волноводных антенных решеток.....	230
6.3. Результаты синтеза многолучевых комплексных диаграмм направленности цилиндрических волноводных антенных решеток.....	233
7. Многоэлементные антенные решетки с широкоугольным сканированием.....	244
7.1. Антенные решетки с распределительной системой на радиальном волноводе.....	244
7.2. Антенные решетки на основе излучателей Вивальди КВЧ диапазона.....	255
7.3. Антенные решетки инвертированных V-образных вибраторов.....	270
Заключение.....	280
Список литературы.....	283