

УДК 621.385.6:519.177(075)  
ББК 32.840.4+22.315.3я73  
Б73

Рецензенты:

*Н. И. Горлов*, д-р техн. наук, профессор,  
профессор каф. «Фотоника в телекоммуникациях» СибГУТИ (Новосибирск);

*Ю. А. Пальчун*, д-р техн. наук, профессор,  
академик Метрологической академии, учёный секретарь СНИИМ (Новосибирск)

**Богачков, И. В.** Устройства СВЧ : учеб. пособие : в 4 ч. / И. В. Богачков ; Минобрнауки России, Ом. гос. техн. ун-т. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2022– . – Систем. требования: процессор с частотой 1,3 ГГц и выше ; 256 Мб RAM и более ; свободное место на жёстком диске 300 Мб и более ; Windows XP и выше ; разрешение экрана 1024×768 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; Adobe Acrobat Reader 5.0 и выше. – Загл. с титул. экрана. – ISBN 978-5-8149-3552-6.

Ч. 1 : Матричные методы анализа СВЧ-устройств. – 2022. – CD-ROM (3,08 Мб) : ил. – ISBN 978-5-8149-3553-3.

Учебное пособие состоит из четырёх частей. Рассмотрены методы анализа, описаны основные классы СВЧ-устройств и линий передачи УВЧ и СВЧ, приведены примеры практических конструкций.

В первой части рассмотрены матричные методы анализа линеаризованных СВЧ-устройств, приведены примеры анализа СВЧ-устройств с использованием различных методов, описаны матрицы рассеяния базовых элементов, а также разработанная под руководством автора программа для анализа линейных СВЧ-устройств «ПАПИРУС» и порядок работы с ней.

Предназначено для студентов всех форм обучения радиотехнических и связанных направлений подготовки бакалавров и специалистов, а также будет полезным для магистрантов и аспирантов.

Редактор *Е. Н. Завьялова*

Компьютерная вёрстка *Л. Ю. Бутаковой*

*Для дизайна этикетки использованы материалы  
из открытых интернет-источников*

---

Сводный темплан 2022 г.

© ОмГТУ, 2022

Подписано к использованию 31.10.22.

Объём 3,08 Мб.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	3
ПРЕДИСЛОВИЕ .....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УСТРОЙСТВ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ДИАПАЗОНАХ УВЧ И СВЧ .....	8
1.1. МАТРИЦА РАССЕЯНИЯ. ДЕКОМПОЗИЦИЯ И РЕКОМПОЗИЦИЯ .....	11
1.2. МЕТОД ОДНОВРЕМЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МАТРИЦ РАССЕЯНИЯ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	25
1.3. МЕТОД ПООЧЕРЁДНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ МАТРИЦ РАССЕЯНИЯ МНОГОПОЛЮСНИКОВ .....	31
1.4. ВЫБОР МЕТОДА РЕКОМПОЗИЦИИ .....	36
1.5. АНАЛИЗ НАГРУЖЕННЫХ МНОГОПОЛЮСНИКОВ. <i>D</i> -МАТРИЦА.....	37
1.6. НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕМЫ ДЛЯ МАТРИЦ РАССЕЯНИЯ МНОГОПОЛЮСНИКОВ И СЛЕДСТВИЯ ИЗ НИХ .....	42
Контрольные вопросы к главе 1 .....	43
2. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА .....	45
2.1. АНАЛИЗ СОГЛАСУЮЩЕГО ЗВЕНА .....	45
2.2. ИССЛЕДОВАНИЕ <i>H</i> - и <i>E</i> -тройников с удлинённым плечом .....	48
2.3. АНАЛИЗ НАРАЩИВАНИЯ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПРИ ПРОИЗВОЛЬНОМ КОЛИЧЕСТВЕ КАНАЛОВ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЗАДАННОГО КСВ НА ВЫХОДЕ ГЕНЕРАТОРА .....	53
Контрольные вопросы к главе 2 .....	56
3. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ «ПАПИРУС» .....	57
3.1. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ.....	58
3.2. АНАЛИЗ СВЧ-УСТРОЙСТВ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «ПАПИРУС».....	66
Контрольные вопросы к главе 3 .....	67

4. БИБЛИОТЕКА БЭ .....	69
4.1. ДВУХПОЛЮСНИКИ .....	69
4.2. ЧЕТЫРЁХПОЛЮСНИКИ .....	70
4.3. ШЕСТИПОЛЮСНИКИ .....	82
4.4. ВОСЬМИПОЛЮСНИКИ.....	88
5. ДИАГРАММЫ ПОЛНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ И ПРОВОДИМОСТЕЙ .....	93
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.....	100
ЗАДАЧИ .....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	105
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	111