

Оглавление

Предисловие	3
Предисловие	5
Глава 1. Методы анализа хаотических режимов дискретных отображений	11
1.1. Возникновение хаотических колебаний в дискретных нелинейных системах	11
1.2. Точки равновесия	13
1.3. Бифуркационная диаграмма	18
1.4. Показатели Ляпунова	19
1.5. Фрактальная размерность	23
1.6. Корреляционная функция	26
1.7. Энергетический спектр	27
1.8. Математическое ожидание. Дисперсия	29
1.9. Распределение вероятности	30
Глава 2. Использование дискретных отображений в генераторах хаоса	32
2.1. Логистическое отображение	32
2.2. Кубическое отображение	38
2.3. Отображение полуокружности	40
2.4. Гармоническое отображение	42
2.5. Степенное отображение	45
2.6. Отображение сдвига	48
2.7. Отображение «тент»	50
2.8. Генератор Хенона	51
2.9. Генератор Лоци	52
2.10. Гиперхаотическая система	53
2.11. Двумерная дискретная система диссипативно связанных квадратичных отображений	54
2.12. Двумерное отображение с нелинейным подмешиванием	56
2.13. Дискретная система ФАП первого порядка	57
2.14. Дискретная ФАП второго порядка	62
2.15. Выбор отображения для системы передачи информации	66

Глава 3. Общие свойства непрерывных НДС и методы их анализа	67
3.1. Метод пространства состояний	67
3.2. Механизм возникновения хаотических движений. Гомоклинические структуры	77
3.3. Интеграл Мельникова	81
3.4. Показатели Ляпунова	86
3.5. Другие критерии хаоса	91
3.6. Условия возникновения хаотических колебаний в неавтономной системе, близкой к гамильтоновой	93
3.7. Условие хаоса в диссипативной системе	102
3.8. Приближенные соотношения	115
3.9. Анализ ФАС 3-го порядка	118
3.10. Хаос в диссипативной ФАС второго порядка (метод моделирования)	123
Глава 4. Непрерывные генераторы хаоса	127
4.1. Генератор Лоренца	127
4.2. Генератор Дуффинга	135
4.3. Генератор Рёсслера	142
4.4. Генератор Чуа	150
4.5. Джозефсоновский генератор хаоса	163
4.6. Генераторы с многовитковыми аттракторами	167
4.7. Прецизионные генераторы хаоса	171
4.8. Высокочастотный хаотический RC-генератор с мостом Вина–Робинсона	185
4.9. Неавтономный генератор Ван-дер-Поля	187
4.10. Генераторы с запаздывающей обратной связью	191
4.11. Формирование регулярных и хаотических колебаний с помощью системы частотной автоподстройки частоты	200
4.12. Анализ систем фазовой автоподстройки частоты, используемых в качестве генераторов хаоса	209
4.13. Неавтономный импульсный хаотический генератор на основе схемы Чуа	226
4.14. Импульсно возбуждаемый LC-резонатор с обратной связью	229
4.15. Неавтономный импульсно возбуждаемый хаотический генератор	232
4.16. МОП-реализация хаотического генератора с аттрактором типа «двойной завиток»	235
Приложение. Программа моделирования дискретных генераторов хаоса в математическом пакете MATLAB	239
Литература	241