

Содержание

Предисловие. Благодарности	9
1. Глобальный анализ нелинейных динамических моделей и их характеристики. Периодический скелет и паспорт орбиты.	
Рассмотренные модели	
1.1. Глобальный анализ нелинейных динамических моделей	15
1.2. Основной и расширенный Паспорт периодических орбит (режимов, решений)	16
1.3. Периодический скелет	19
1.4. Коэффициент нелинейности упругой характеристики	19
1.5. Дифференциальные уравнения нелинейных моделей и их нелинейные характеристики, рассмотренные в книге	19
2. Основные элементы бифуркационной теории нелинейных динамических систем	
2.1. Введение. Традиционные методы бифуркационного анализа и метод полных бифуркационных групп (МПБГ)	23
2.2. Фундаментальная концепция бифуркационной теории	24
2.3. Полная бифуркационная группа nT в пространстве параметра p	25
2.4. Использование периодического скелета динамической системы	25
2.5. Подгруппа с бесконечным числом периодических режимов, подгруппа UPI (Unstable Periodic Infinitium)	25
2.6. Типовые бифуркационные топологические группы и протуберанцы	26
2.7. Редкие аттракторы	26
3. Вынужденные колебания нелинейных систем с полиномиальными упругими характеристиками, с одной степенью свободы и с одной потенциальной ямой. Системы с нелинейной диссипацией	
3.1. Введение	27
3.2. Бифуркационные диаграммы и редкие аттракторы в уравнении Дуффинга с жесткой упругой характеристикой	27
3.3. Полные бифуркационные диаграммы и редкие аттракторы в уравнении Дуффинга-Уэда	35
3.4. Вынужденные колебания с несимметричной полиномиальной характеристикой. Протуберанцы, изолированные острова и хаотические аттракторы	40
3.5. Бифуркационный анализ, редкие аттракторы и гомоклиника при вынужденных колебаниях в системе с квадратичной симметричной восстанавливающей силой $f(x)$	45

4. Вынужденные колебания нелинейных систем с кусочно-линейными упругими характеристиками, с одной степенью свободы и с одной потенциальной ямой	
4.1. Введение	53
4.2. Редкие аттракторы в простейших билинейных системах с изломом в $d = 0$ при вынужденных колебаниях	54
4.3. Бифуркационные группы и редкие аттракторы в системах с односторонним ударом. Жёсткость упора $c = 100$	59
4.4. Редкие аттракторы в системе с односторонним ударом. Жёсткость упора $c = 50$	65
4.5. Билинейные системы с односторонним «жёстким» ударом	71
4.6. Бифуркационные диаграммы и редкие аттракторы в трилинейных системах с жёсткой нелинейностью	73
4.7. Бифуркационные диаграммы и редкие аттракторы в трилинейных системах с мягкой упругой характеристикой	78
4.8. Рождение сложного субгармонического острова при введении в систему несимметрии	80
5. Бифуркационный анализ и редкие аттракторы в динамической модели Ван-дер-Поля $\ddot{x} - \mu(1 - \gamma x^2)\dot{x} + x^3 = h \cos(\omega t)$	81
6. Бифуркационные группы и редкие аттракторы при вынужденных колебаниях в системах с неединственным положением равновесия	
6.1. Введение	89
6.2. Редкие аттракторы в системах с опрокидыванием (escape systems)	89
6.3. Вынужденные колебания в симметричной и несимметричных системах с двумя потенциальными ямами. Устойчивые колебания на выступе и редкие аттракторы	95
6.4. Бифуркационный анализ вынужденных колебаний в системах с тремя и пятью потенциальными ямами	104
6.5. Основные выводы	105
7. Редкие аттракторы при вынужденных колебаниях в системе с отталкивающей позиционной силой	
7.1. Введение	107
7.2. Исследуемые модели	108
7.3. Вынужденные колебания в системе с полиномиальной отталкивающей силой	108
7.4. Вынужденные колебания в системе с маятниковой отталкивающей силой	110
7.5. Вынужденные колебания в системе с кусочно-линейной отталкивающей силой	115
7.6. Основные выводы	115
8. Вынужденные и параметрические колебания в маятниковых системах. Бифуркационные группы и редкие аттракторы	
8.1. Введение	117
8.2. Модели маятниковых систем	118
8.3. Методы исследования маятниковых систем	119

8.4. Обозначения, используемые при описании результатов	119
8.5. Маятник с вертикально колеблющейся точкой подвеса	120
8.6. Маятник с горизонтально колеблющейся точкой подвеса	124
8.7. Маятник с колеблющейся точкой подвеса под углом α относительно горизонтали	127
8.8. Маятник с внешним гармоническим воздействием	129
8.9. Основные выводы	131
9. Кластеры субгармонических режимов и хаотические оболочки с редкими аттракторами	
9.1. Введение	133
9.2. Кластеры затопленных субгармонических островов с редкими аттракторами	134
9.3. Хаотические оболочки с редкими аттракторами	138
9.4. Основные выводы	142
10. Сложная динамика и редкие аттракторы при вынужденных колебаниях в полностью диссипативной системе с линейной восстанавливающей силой и немонотонной диссипацией	
10.1. Введение	143
10.2. Бифуркационный анализ системы с немонотонной диссипацией	144
10.3. Основные выводы	147
11. Бифуркационный анализ и редкие аттракторы в системе Лоренца	
11.1. Введение	149
11.2. Описание исследуемой модели	149
11.3. Отображение Poinsagé для аттрактора Лоренца	151
11.4. Бифуркационная диаграмма системы Лоренца	152
11.5. Сосуществование редких аттракторов и хаотических режимов в системе Лоренца	157
11.6. Основные выводы	157
12. Редкие аттракторы в системах с двумя степенями свободы	
12.1. Введение	159
12.2. Рождение редких аттракторов на неустойчивой ветви амплитудно-частотной характеристики в роторной системе с несимметричной упругой характеристикой	160
12.3. Редкие аттракторы и полностью затопленные острова в системе с двумя степенями свободы	165
12.4. Основные выводы	173
Заключение	175
Библиография	177
Обозначения и сокращения	181