

УДК 530
ББК 22.31

Интернет-магазин
MATHESIS

<http://shop.rcd.ru>

- физика
- математика
- биология
- нефтегазовые технологии



Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
по проекту №01-01-14073

Шильников Л. П., Шильников А. Л., Тураев Д. В., Чуа Л.

Методы качественной теории в нелинейной динамике. Часть 1. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004, 416 стр.

Книга представляет собой наиболее полное руководство по методам нелинейной динамики. В ней обсуждаются вопросы структурной устойчивости, теория бифуркаций, инвариантные торы и теоремы о центральном многообразии. Наряду с классическими результатами в ней обсуждаются новые методы, в основном созданные нижегородской школой нелинейной динамики.

Для студентов и аспирантов, специализирующихся в области качественных методов и динамического хаоса.

ISBN 5-93972-305-5

© Институт компьютерных исследований, перевод на русский язык, 2004

© World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1998

<http://rcd.ru>

<http://ics.org.ru>

Оглавление

Предисловие	9
ГЛАВА 1. Основные понятия	20
1.1. Необходимые сведения из теории обыкновенных дифференциальных уравнений	20
1.2. Динамические системы. Основные понятия	25
1.3. Качественное интегрирование динамических систем	32
ГЛАВА 2. Грубые состояния равновесия динамических систем . .	38
2.1. Понятие состояния равновесия. Линеаризованная система . .	38
2.2. Качественное исследование двумерных и трехмерных линейных систем	41
2.3. Многомерные линейные системы. Инвариантные подпространства	53
2.4. Поведение траекторий линейной системы вблизи седловых состояний равновесия	64
2.5. Топологическая классификация грубых состояний равновесия .	75
2.6. Устойчивые состояния равновесия. Ведущие и неведущие многообразия	82
2.7. Состояния равновесия седлового типа. Инвариантные многообразия	96
2.8. Решение вблизи седла. Краевая задача	103
2.9. Задача гладкой линеаризации. Резонансы	114
ГЛАВА 3. Грубые периодические траектории динамических систем	130
3.1. Отображение Пуанкаре. Неподвижная точка. Мультипликаторы	131
3.2. Невырожденные одномерные и двумерные линейные отображения	134
3.3. Неподвижные точки многомерных линейных отображений . .	142
3.4. Топологическая классификация неподвижных точек	146
3.5. Свойства нелинейных отображений вблизи устойчивой неподвижной точки	153
3.6. Неподвижные точки седлового типа. Инвариантные многообразия	160
3.7. Краевая задача в окрестности седловой неподвижной точки .	174

3.8. Поведение линейных отображений вблизи неподвижных точек седлового типа. Примеры	187
3.9. Геометрические свойства нелинейных отображений седлового типа	199
3.10. Нормальные координаты в окрестности периодической траектории	204
3.11. Уравнения в вариациях	212
3.12. Устойчивость периодических траекторий. Периодические траектории седлового типа	221
3.13. Гладкая эквивалентность и резонансы	229
3.14. Автономные нормальные формы	238
3.15. Принцип сжимающих отображений. Седловые отображения	243
ГЛАВА 4. Инвариантные торы	255
4.1. Неавтономные системы	256
4.2. Теорема о существовании инвариантного тора. Принцип кольца	262
4.3. Теорема о сохранении инвариантного тора	279
4.4. Основы теории диффеоморфизмов окружности. Задачи синхронизации	286
ГЛАВА 5. Центральное многообразие. Локальный случай	291
5.1. Редукция на центральное многообразие	295
5.2. Краевая задача	310
5.3. Теорема об инвариантном слое	326
5.4. Доказательство теорем о центральных многообразиях	340
ГЛАВА 6. Центральное многообразие. Нелокальный случай	350
6.1. Теорема о центральном многообразии для гомоклинической петли	352
6.2. Отображение Пуанкаре вблизи гомоклинической петли	360
6.3. Доказательство теоремы о центральном многообразии вблизи гомоклинической петли	372
6.4. Теорема о центральном многообразии для гетероклинических циклов	375
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Специальные формы систем вблизи состояния равновесия седлового типа	384
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Асимптотика первого порядка для траекторий вблизи неподвижной точки седлового типа	396
Литература	407
Предметный указатель	412