

УДК 530.14
А 76

Библиотека «*R & C Dynamics*»

Том 11

*Серия организована издательством «УРСС» и редакцией
журнала «Регулярная и хаотическая динамика» в 1998 г.*

А 76 В. И. Арнольд, А. Авец

Эргодические проблемы классической механики. —
Ижевск: Ижевская республиканская типография. — 1999,
284 стр.

ISBN 5-89806-018-9

Книга представляет собой русский перевод ставшей уже классической монографии, написанной авторами на французском языке. В ней изложены основы эргодической теории без излишнего формализма, приводится ряд примеров из классической и небесной механики.

Книга полезна математикам и физикам — от студентов младших курсов до научных сотрудников и преподавателей.

ISBN 5-89806-018-9



Оригинал-макет подготовлен в редакции журнала
«Регулярная и хаотическая динамика»
<http://www.rcd.com.ru>

© Арнольд В. И., Авец А., 1999
© Редакция журнала «Регулярная
и хаотическая динамика», 1999

Содержание

Предисловие к английскому изданию	9
Глава 1. Динамические системы	11
§ 1. Классические системы	11
§ 2. Абстрактные динамические системы	15
§ 3. Проблемы вычисления средних	18
§ 4. Проблемы классификации. Изоморфизм абстрактных динамических систем	19
§ 5. Проблемы общего случая	20
Общая литература к главе 1	21
Глава 2. Эргодические свойства	22
§ 6. Временные и пространственные средние	22
§ 7. Эргодичность	23
§ 8. Перемешивание	26
§ 9. Спектральные инварианты	29
§ 10. Лебеговские спектры	34
§ 11. <i>K</i> -системы	38
§ 12. Энтропия	42
Общая литература к главе 2	56
Глава 3. Неустойчивые системы	57
§ 13. <i>У</i> -системы	57
§ 15. Расслоенные структуры, ассоциированные с <i>У</i> -системами	66
§ 16. Структурная устойчивость <i>У</i> -систем	68
§ 17. Эргодические свойства <i>У</i> -систем	73
§ 18. Эргодическая гипотеза Больцмана–Гиббса	78
Общая литература к главе 3	81

Глава 4. Устойчивые системы	82
§ 19. Качели и соответствующее каноническое отображение	82
§ 20. Неподвижные точки периодических движений	86
§ 21. Инвариантные торы и квазипериодические движения	93
§ 22. Теория возмущений	100
§ 23. Топологическая неустойчивость и усатые торы	108
Общая литература к главе 4	112

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Теорема Якоби	114
Приложение 2. Геодезические потоки на торе	116
Приложение 3. Движение Эйлера–Пуансо	118
Приложение 4. Геодезические потоки на группах Ли	119
Приложение 5. Простой маятник	120
Приложение 6. Измеримые пространства	122
Приложение 7. Изоморфизм преобразования пекаря и схемы Бернулли $B(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	124
Приложение 8. Несовпадение на всюду плотном множестве пространственного и временного средних	126
Приложение 9. Теорема о равномерном распределении по модулю 1	128
Приложение 10. Приложения эргодической теории к дифференциальной геометрии	130
Приложение 11. Эргодические преобразования торов	131
Приложение 12. Среднее время пребывания траектории в множестве	133
Приложение 13. Среднее движение перигелия	136

Приложение 14. Пример эндоморфизма с перемешиванием	141
Приложение 15. Косые произведения	143
Приложение 16. Дискретный спектр классических систем	145
Приложение 17. Спектры K -систем	151
Приложение 18. Условная энтропия разбиения относительно другого разбиения	157
Приложение 19. Энтропия автоморфизма α	163
Приложение 20. Примеры римановых многообразий отрица- тельной кривизны	168
Приложение 21. Доказательство теоремы Лобачевского – Ада- мара	177
Приложение 22. Доказательство теоремы Синая	189
Приложение 23. Признак структурной устойчивости Андро- нова – Понтрягина	192
Приложение 24. Пример Смейла	195
Приложение 25. Доказательство лемм к теореме Аносова .	200
Приложение 26. Интегрируемые системы	208
Приложение 27. Линейные симплектические отображения плоскости	213
Приложение 28. Устойчивость неподвижных точек	217
Приложение 29. Параметрические резонансы	219
Приложение 30. Метод усреднения для периодических сис- тем	225
Приложение 31. Поверхности сечения	228

Приложение 32. Производящие функции канонических отображений	232
Приложение 33. Глобальные канонические отображения . .	239
Приложение 34. Доказательство теоремы о сохранении инвариантных торов при слабом возмущении канонического отображения	245
Приложение 35. Конструкция Смейла У-диффеоморфизмов	264
Список литературы	266
Предметный указатель	278