

УДК 530.1

Интернет-магазин

MAHESSES

<http://shop.rcd.ru>

Интересующие Вас книги, выпускаемые нашим издательством, дешевле и быстрее всего приобрести через интернет-магазин. Регистрация в магазине позволит Вам

- приобрести книги по наиболее низким ценам;
- подписаться на регулярную рассылку сообщений о новых книгах;
- самое быстрое приобретение новых книг до поступления их в магазины.

Божокин С. В., Паршин Д. А.

Фракталы и мультифракталы. — Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, 128 с.

Учебное пособие посвящено изложению основных идей фрактальной и мультифрактальной геометрии. Примеры различных фрактальных структур можно встретить во многих явлениях природы. Фрактальные образы с успехом используются при описании хаотического поведения нелинейных динамических и диссипативных систем, турбулентного течения жидкости, неоднородного распределения материи во Вселенной, при исследовании трещин и дислокационных скоплений в твердых телах, при изучении электрического пробоя, диффузии и агрегации частиц, роста кристаллов и т. д. Много интересных идей фрактальной геометрии нашли свое применение в экономике при анализе колебаний курса валют, в биологии для объяснения морфологического строения различных биологических объектов, в физике твердого тела для описания перехода Андерсона металл-диэлектрик и других свойств неупорядоченных систем.

Пособие написано по материалам курсов лекций, прочитанных авторами в разное время на физико-механическом факультете Санкт-Петербургского государственного технического университета для студентов 4-5 курсов, обучающихся на специальностях "Биофизика", "Физика металлов" и "Спектроскопия твердого тела".

Пособие будет полезно аспирантам и студентам физических специальностей, интересующихся современными проблемами физики.

ISBN 5-93972-060-9

© Божокин С. В., Паршин Д. А., 2001

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001

<http://rcd.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 ФРАКТАЛЫ	12
1.1 Регулярные фракталы	12
1.1.1 Понятие фрактала	12
1.1.2 Длина береговой линии	13
1.1.3 Фрактальная размерность множества	15
1.1.4 Канторовское множество	17
1.1.5 Снежинка Коха	18
1.1.6 Салфетка и ковер Серпинского	20
1.1.7 Губка Менгера	24
1.1.8 Кривые Пеано	25
1.1.9 Вселенная Фурнье	30
1.2 Итерации линейных систем	32
1.2.1 Системы итерируемых функций	32
1.2.2 Метод случайных итераций, или игра в хаос	37
1.2.3 Игры с поворотами	42
1.2.4 Сжимающие аффинные преобразования	49
1.2.5 Лист папоротника	54
1.3 Нелинейные комплексные отображения	63
1.3.1 Квадратичные отображения	63
1.3.2 Неподвижные точки. Циклы	64
1.3.3 Множество Жюлиа	66
1.3.4 Множество Мандельброта и классификация мно- жеств Жюлиа	70
1.3.5 Построение множества Мандельброта	76
1.3.6 Комплексные Ньютоновы границы	78
2 МУЛЬТИФРАКТАЛЫ	83
2.1 Геометрическое описание мультифракталов	83
2.1.1 Что такое мультифрактал?	83
2.1.2 Обобщенные фрактальные размерности D_q	86
2.1.3 Фрактальная размерность D_0 и информационная размерность D_1	89
2.1.4 Корреляционная размерность D_2	92

2.1.5	Свойства функции D_q	94
2.1.6	Неоднородное канторовское множество	95
2.1.7	Неоднородный треугольник Серпинского	98
2.1.8	Канторовское множество с двумя характерными масштабами длины	101
2.2	Функция мультифрактального спектра $f(\alpha)$	105
2.2.1	Спектр фрактальных размерностей	105
2.2.2	Преобразование Лежандра	108
2.2.3	Свойства функции $f(\alpha)$	111
2.2.4	Примеры функций $f(\alpha)$	114
2.3	Применение теории мультифракталов в физике	120
2.3.1	Переход Андерсона	120
Литература		131