

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Т.В. Захарова, О.В. Шестаков

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

серия основана в 1996 г.



Т.В. ЗАХАРОВА
О.В. ШЕСТАКОВ

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Второе издание, переработанное и дополненное

*Рекомендовано
в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся
по направлениям подготовки 01.03.01 «Математика»
и 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»*

Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com

Москва
ИНФРА-М
2021

УДК 51(075.8)
ББК 22.1+32.81я73
338

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11
----------------	---

Захарова Т.В.

338 Вейвлет-анализ и его приложения : учебное пособие / Т.В. Захарова, О.В. Шестаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 158 с. — (Высшее образование).

ISBN 978-5-16-005056-0

В данной книге изложены теоретические основы Фурье-анализа и вейвлет-анализа, рассмотрены практические аспекты использования вейвлет-преобразования для анализа и обработки сигналов и временных рядов. Приведены примеры использования вейвлет-анализа в задачах вычислительной томографии. Пособие содержит материал курса лекций, читаемого авторами студентам факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова. Второе издание дополнено примерами и иллюстрациями.

Для студентов и аспирантов университетов по специальностям «математика» и «прикладная математика и информатика».

УДК 51(075.8)
ББК 22.1+32.81я73

Оглавление

Введение	5
1 Основы Фурье-анализа	7
1.1. Ряды Фурье	10
1.2. Преобразование Фурье и его основные свойства	26
1.3. Линейные фильтры	38
1.4. Быстрое преобразование Фурье	42
1.5. Оконное преобразование Фурье	45
2 Основы вейвлет-анализа	51
2.1. Вейвлеты Хаара	52
2.2. Алгоритмы разложения и реконструкции	56
2.3. Кратномасштабный анализ	60
2.4. Общие процедуры разложения и реконструкции	66
2.5. Построение масштабирующей функции	68
2.6. Примеры	74
2.7. Многомерный кратномасштабный анализ	80
2.8. Непрерывное вейвлет-преобразование	83
2.9. Частотно-временная локализация	90
2.10. Дискретное вейвлет-преобразование	92
3 Применение вейвлетов для анализа и обработки сигналов	93
3.1. Виды пороговой обработки	96
3.2. Методы выбора порога	101
3.2.1. Универсальный порог	101

3.2.2. SURE-порог	103
3.3. Инвариантные относительно сдвига пороговые обработки, пороговые обработки вейвлет-коэффициентов	108
3.4. Примеры использования вейвлетов для анализа кардиограмм	115
3.5. Другие примеры анализа временных рядов . . .	119
4 Применение вейвлет-анализа в задачах вычислительной томографии	127
4.1. Задача вычислительной томографии	129
4.2. Метод реконструкции	133
4.3. Нелокальность преобразования Радона	137
4.4. Обращение преобразования Радона с помощью вейвлет-преобразования	140
4.5. Кратномасштабная реконструкция	147
4.6. Регуляризация с помощью пороговой обработки вейвлет-коэффициентов	150
Литература	155