

УДК 615.47
ББК 32.811
Ск42

Рецензенты: *М.К. Чобану, В.В. Котин*

Скворцов С.П.

Ск42 Основы применения вейвлет-преобразования для фильтрации и сжатия биомедицинских данных : учеб. пособие. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 67, [1] с. : ил.

Приведены теоретические предпосылки и исходные положения аппарата вейвлет-преобразования, признаки вейвлет-функций, свойства вейвлет-преобразования, методы вычисления и области применения вейвлет-преобразований с примерами их практической реализации.

Учебное пособие предназначено для студентов старших курсов факультета «Биомедицинская техника», обучающихся по направлению подготовки специалистов «Биомедицинская техника» и по направлению подготовки бакалавров и магистров «Биотехнические системы и технологии».

Предлагаемое пособие может быть использовано при изучении дисциплин «Компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологической информации», «Методы обработки медицинской информации» и «Электроника и микропроцессорная техника», в курсовом и дипломном проектировании.

УДК 615.47
ББК 32.811

Учебное издание

Скворцов Сергей Павлович

**ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ И СЖАТИЯ БИОМЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ**

Редактор *Э.Я. Ахадова*

Корректор *М.А. Василевская*

Компьютерная верстка *В.И. Товстоног*

Подписано в печать 25.01.2012. Формат 60×84/16.

Усл. печ. л. 3,95. Тираж 150 экз. Изд. № 168.

Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Типография МГТУ им. Н.Э. Баумана.

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5.

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. РАЗЛОЖЕНИЕ СИГНАЛОВ В РЯДЫ	5
1.1. Основные соотношения	5
1.2. Сжатие сигналов	7
1.3. Фильтрация сигналов	10
1.4. Анализ сигналов	10
1.5. Оконное преобразование Фурье	13
1.6. Принцип неопределенности	15
2. ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	17
2.1. Определение вейвлет-функции	17
2.2. Свойства вейвлет-функций	19
2.3. Основные материнские вейвлеты	20
2.4. Определение вейвлет-преобразования	21
2.5. Свойства вейвлет-преобразования	24
2.6. Особенности вейвлет-преобразования	24
2.7. Сравнение вейвлет-преобразования с преобразованием Фурье ..	28
3. ВИДЫ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	31
3.1. Непрерывное вейвлет-преобразование	31
3.2. Диадическое (бинарное) вейвлет-преобразование	32
3.3. Дискретное вейвлет-преобразование	33
3.4. Быстрое вейвлет-преобразование	37
4. ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЙ	47
4.1. Фильтрация сигналов от шума	48
4.2. Сжатие сигналов	49

4.3. Исследование тонких особенностей сигналов	51
4.4. Многоскоростные системы обработки сигналов.....	53
4.5. О выборе вейвлетов для вейвлет-анализа	53
4.6. Применение вейвлет-преобразований в медицине.....	55
Литература	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Матрица преобразования Уолша 8-го порядка и вид функций Уолша (walsh)	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Исследование свойств вейвлет-функций в среде MathCAD	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Порядок вычисления амплитудно-частотных характеристик ФНЧ и ФВЧ вейвлетов Добеши 4-го порядка в среде MathCAD	62
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Иллюстрация алгоритма Малла и быстрого вейвлет-преобразования в среде MathCAD	63