

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова  
Кафедра динамики электронных систем

**А. Л. Приоров, В. А. Волохов, И. В. Апальков**

# **ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**

*Методические указания*

*Рекомендовано  
Научно-методическим советом университета  
для студентов, обучающихся по направлению Телекоммуникации  
и специальности Радиофизика*

Ярославль 2011

УДК 537.86  
ББК 397 3.235я73  
П 76

*Рекомендовано*

*Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного издания. План 2010/2011 учебного года*

Рецензент

кафедра динамики электронных систем Ярославского  
государственного университета им. П. Г. Демидова

**Приоров, А. Л.** Обработка сигналов на основе вейвлет-преобразования: методические указания / А. Л. Приоров, В. А. Волохов, И. В. Апальков; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2011. – 44 с.

Описаны основы теории вейвлет-преобразования, включающей в себя различные его разновидности (непрерывное, дискретное и т. п.), а также основные аспекты, связанные с применением этой теории в задаче фильтрации одномерных цифровых сигналов.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению 210400.62 Телекоммуникации, специальности 010801.65 Радиофизика (дисциплины «Цифровая фильтрация», «Основы цифровой фильтрации», блок ДС), очной формы обучения.

Материал может быть использован при подготовке студентами курсовых и дипломных проектов, а также для самообразования.

Ил. 9. Табл. 1. Библиогр.: 11 назв.

УДК 537.86  
ББК 397 3.235я73

© Ярославский государственный  
университет им. П. Г. Демидова, 2011

## Содержание

Введение.....	3
Лабораторная работа. Обработка сигналов на основе вейвлет-преобразования .....	4
Краткая теория.....	4
1. Основные определения .....	4
2. Введение в теорию вейвлет-преобразования.....	6
2.1. Непрерывное вейвлет-преобразование .....	6
2.2. Признаки вейвлета .....	8
2.3. Примеры вейвлетообразующих функций (материнских вейвлетов).....	9
2.4. Свойства вейвлет-анализа .....	11
2.5. Дискретное вейвлет-преобразование .....	13
2.6. Быстрое вейвлет-преобразование .....	13
2.7. Частотный подход к вейвлет-преобразованию .....	15
3. Удаление шумов из сигнала с использованием вейвлет-преобразования .....	18
Содержание лабораторной работы .....	20
Порядок выполнения работы .....	20
1. Исследование непрерывного вейвлет-преобразования.....	20
2. Исследование дискретного вейвлет-преобразования.....	25
2.1. Исследование представления сигнала в виде совокупности грубой (аппроксимирующей) и уточненной (детализирующей) составляющих.....	25
2.2. Реализация алгоритма обработки (фильтрации) сигнала на основе дискретного вейвлет-преобразования.....	31
Контрольные вопросы.....	36
Список литературы.....	37
Приложение. Кратномасштабный анализ .....	38