

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

В.П. РАЗИНКИН, В.Н. УДАЛОВ

# ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ АУДИО- И ВИДЕОТЕХНИКИ

Утверждено  
Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия

Часть 1

НОВОСИБИРСК  
2010

УДК 621.397.4(075.8)  
Р 173

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. *В.А. Хрусталев*,  
канд. техн. наук, доц. *В.М. Меренков*

Работа подготовлена на кафедре ТОР  
для студентов факультета радиотехники и электроники

**Разинкин В.П.**

Р 173 Основы цифровой аудио- и видеотехники : учеб. пособие /  
В.П. Разинкин, В.Н. Удалов. – Новосибирск : Изд-во НГТУ,  
2010. – Ч. 1. – 95 с.

ISBN 978-5-7782-1356-2

Настоящее пособие входит в состав учебно-методического комплекса по курсу «Основы цифровой аудио- и видеотехники», разработанного для студентов НГТУ, обучающихся по специальностям 210302 – Радиотехника и 210402 – Средства связи с подвижными объектами.

Рассмотрены принципы работы и схемотехнические решения для цифровых устройств, используемых для обработки аудио- и видеосигналов. Описаны цифровые стандарты для передачи аудиосигналов, а также характеристики и параметры цифровых телевизионных стандартов. Изложены методы модуляции, применяемые в цифровом телевидении.

Пособие может быть использовано при мультимедийной форме чтения лекций, при выполнении расчетно-графических заданий и подготовке к лабораторным работам.

**УДК 621.397.4(075.8)**

**ISBN 978-5-7782-1356-2**

© Разинкин В.П., Удалов В.Н., 2010  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Глава 1. <b>Цифровые устройства для аудио- и видеосигналов</b> .....	5
1.1. Преобразователь последовательного кода в параллельный ....	5
1.2. Компаратор.....	6
1.3. Коммутационное устройство .....	7
1.4. Цифроаналоговые преобразователи .....	12
1.5. Аналого-цифровые преобразователи .....	14
1.6. Фильтры нижних частот .....	16
Глава 2. <b>Цифровые стандарты для аудиосигналов</b> .....	18
2.1. Дискретизация по времени .....	19
2.2. Оцифровка дискретных значений амплитуд .....	24
2.3. Нелинейное квантование .....	34
2.4. Кодирование цифровых аудиосигналов .....	37
2.5. Форматы кодирования с потерями.....	39
2.6. Помехоустойчивое кодирование аудиосигналов .....	45
2.7. Методы увеличения отношения сигнал/шум в каналах связи	50
2.8. Подавление шумов в аудиосигналах .....	54
Глава 3. <b>Цифровые телевизионные стандарты</b> .....	58
3.1. Основные параметры систем цифрового телевидения.....	58
3.2. Характеристики стандартов цифрового телевидения .....	61
Глава 4. <b>Методы модуляции и манипуляции, применяемые в цифро- вых системах</b> .....	72
4.1. Амплитудная манипуляция.....	73
4.2. Частотная манипуляция .....	73
4.3. Фазовая манипуляция.....	76
4.4. Квадратурная амплитудная манипуляция .....	78
4.5. Квадратурная фазовая манипуляция .....	89
4.6. Модуляция OFDM и COFDM.....	89
Литература.....	93