

Оглавление

Предисловие	6
1. Пространственно-временное и спектрально-частотное представление сигналов	7
1.1. Понятие сигнала	7
1.2. Детерминированные и случайные сигналы ..	9
1.3. Спектральное представление детерминированных сигналов	10
1.3.1. Спектральное представление сигналов с помощью обобщённого ряда Фурье	11
1.3.2. Спектральное представление сигналов с по- мощью тригонометрического ряда Фурье	15
1.3.3. Спектральное представление сигналов с по- мощью тригонометрического ряда Фурье в комплексной форме	17
1.3.4. Спектральное представление сигнала с по- мощью интеграла Фурье	22
1.3.5. Связь между спектрами однотипных сиг- налов, полученными с помощью тригоно- метрического ряда Фурье и интеграла Фурье	24
1.3.6. Энергетический спектр сигнала	28

1.4. Спектрально-частотное представление многомерных сигналов	30
1.5. Спектральное представление случайных сигналов	33
2. Аналого-цифровое преобразование.	
Спектрально-частотное представление цифровых сигналов	40
2.1. Аналоговый, дискретный и цифровой сигнал. Дискретизация и квантование	40
2.2. Методы квантования. Выбор уровней квантования. Шумы квантования	43
2.3. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	50
2.3.1. АЦП. Методы аналого-цифрового преобразования	50
2.3.2. ЦАП. Методы цифро-аналогового преобразования	52
2.3.3. Преобразователи с обратной связью	52
2.3.4. Параметры и свойства АЦП и ЦАП	54
2.4. Спектрально-частотное представление дискретных сигналов	58
2.4.1. Особые свойства спектров дискретных сигналов	58
2.4.2. Выбор интервала дискретизации. Теорема отсчётов (теорема Котельникова)	62
2.4.3. Дискретизация сигналов в спектрально-частотной области	66
2.5. Дискретное преобразование Фурье	66
3. Цифровая фильтрация	71
3.1. Понятие цифрового фильтра. Импульсная характеристика фильтра	71
3.2. Структурные схемы цифровых фильтров	78
3.3. Характеристики фильтров в спектрально-частотной области	80

3.4. Проектирование цифровых фильтров	84
3.5. Фильтрация случайных сигналов	89
3.5.1. Спектр случайного сигнала на выходе фильтра	89
3.5.2. Задачи обнаружения и выделения полезного сигнала на фоне шума	91
4. Быстрые алгоритмы в цифровой обработке сигналов	96
4.1. Быстрое преобразование Фурье	96
4.1.1. БПФ-алгоритм Кули-Тьюки	98
4.1.2. БПФ-алгоритм Кули-Тьюки по основанию 2 с прореживанием по времени	101
4.1.3. Алгоритм БПФ по основанию 2 с прореживанием по частоте	108
4.1.4. Дополнение нулями	111
4.1.5. Вычисление обратного ДПФ	114
4.2. Алгоритмы вычисления свёртки	114
4.3. Алгоритмы оценки спектра мощности случайных сигналов	118
5. Элементы обобщённой спектральной теории	121
5.1. Понятие частоты. Обобщённая теорема отсчётов	121
5.2. Кусочно-постоянные ортогональные функции. Преобразования Уолша и Хаара	123
5.3. Перспективы применения обобщённой спектральной теории	125
Литература	127