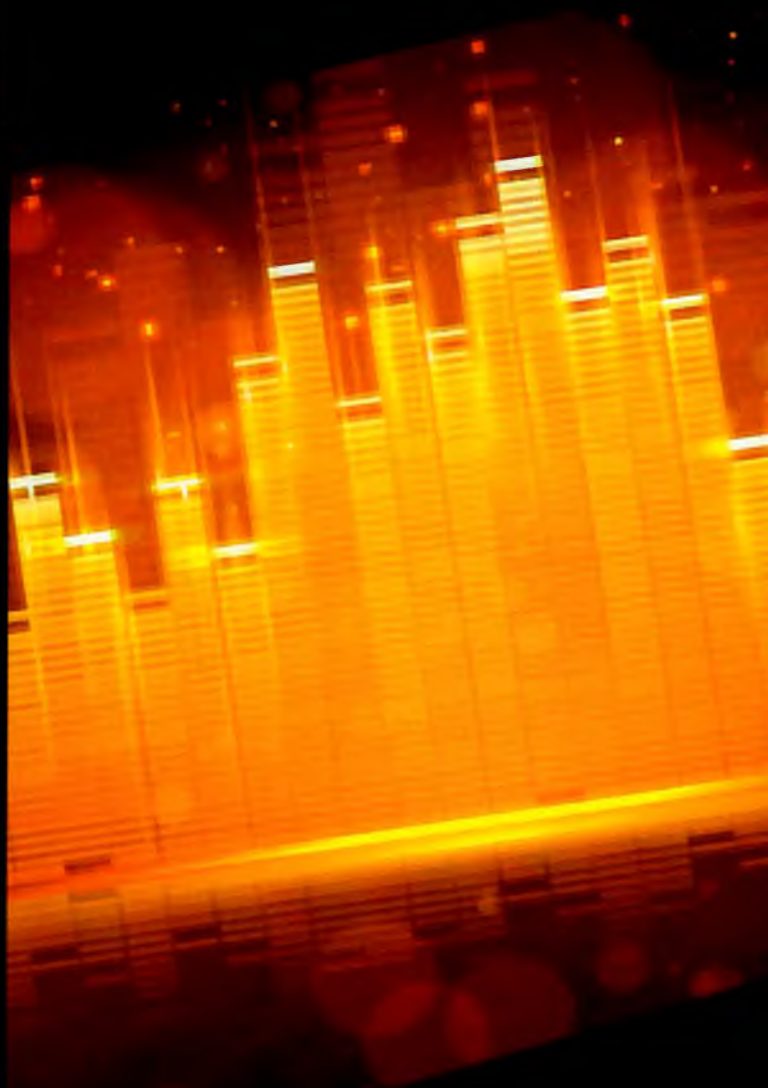




В.И. КОШЕЛЕВ

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ЦИФРОВОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА СИГНАЛОВ



УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.1. Краткая историческая справка и основные определения.....	3
1.2. Спектральное оценивание по короткой выборке сигнала	5
1.3. Построение контрольной модели	6
2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЦИФРОВОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА СИГНАЛОВ.....	8
2.1. Матрицы, векторы и операции над ними	8
2.2. Разностные уравнения и решение систем линейных уравнений	12
2.3. Метод наименьших квадратов	12
2.4. Спектрально-временные модели сигналов	18
2.5. Квадратурная обработка сигналов.....	25
2.6. Дискретное преобразование Фурье.....	27
2.7. Быстрые алгоритмы преобразований: БПФ	30
3. КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА МОДЕЛЕЙ СИГНАЛОВ.....	38
3.1. Анализ критериев качества моделей сигналов	38
3.2. Построение контрольного спектра АР-модели.....	42
4. МЕТОДЫ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА СИГНАЛОВ.....	47
4.1. Периодограммные методы оценки.....	48
4.2. Коррелограммный метод.....	52
4.3. Весовые функции и их свойства	54
5. МЕТОДЫ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА СИГНАЛОВ.....	72
5.1. Авторегрессионная модель и модель скользящего среднего	73
5.2. Свойства линейных моделей и их описание	75
5.3. Оценка параметров и СПМ авторегрессионного процесса	78
5.4. Свойства СПМ авторегрессионного процесса	81
5.5. Перераспределение порядков АР-и СС-составляющих	82
5.6. Перераспределение дисперсий АР- и СС-составляющих.....	86
5.7. Совместная оптимизация порядков и дисперсий АР- и СС- составляющих на примере рабочих моделей радиоотражений	91

5.8. Стробирование коэффициентов рабочей модели с коррекцией дисперсии возбуждающего шума и коррекцией ненулевых коэффициентов	96
5.9. Оптимизация авторегрессионных моделей с неравномерной шкалой квантования коэффициентов	106
5.10. Оптимизация рабочей модели по критерию взвешенного СКО в спектральной области.....	113
5.11. Метод максимума энтропии (метод Берга)	120
6. МЕТОДЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ	122
6.1. Метод Прони.....	122
6.2. Спектральное оценивание по методу минимума дисперсии	128
6.3. Метод Писаренко.....	130
6.4. Метод MUSIC и метод EV	131
6.5. Время-частотные распределения и вейвлет-анализ сигналов.....	133
Заключение	136
Список тестовых вопросов	137
Библиографический список.....	141