

1 2012

37844

НАУЧНАЯ СЕРИЯ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ



**АКУСТООПТИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССОРЫ
СПЕКТРАЛЬНОГО
ТИПА**



НАУЧНАЯ СЕРИЯ

«ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ»

**АКУСТООПТИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССОРЫ
СПЕКТРАЛЬНОГО
ТИПА**

Под редакцией
В. В. Проклова, В. Н. Ушакова

Издательство «Радиотехника»
Москва 2012

Оглавление

Введение	5
1. Основные принципы акустооптической обработки информации.....	8
1.1. Пространственное преобразование Фурье в когерентных оптических процессорах	9
1.2. Оптический спектроанализатор.....	10
1.3. Принцип пространственной фильтрации	14
1.4. Акустооптическое взаимодействие.....	17
2. Акустооптические анализаторы спектра с пространственным интегрированием.....	25
2.1. Принцип функционирования и основные характеристики.....	25
2.2.1. Частотное разрешение	26
2.1.2. Повышение частотного разрешения АОСПИ.....	28
2.1.3. Влияние размеров фотоприемников на частотное разрешение	31
2.1.4. Динамический диапазон и выходное отношение сигнал/шум.....	34
2.2. Процессор обработки сигналов фазированных антенных решеток.....	38
2.3. Гетеродинные АОСА с пространственным интегрированием.....	44
2.3.1. Принцип оптического гетеродинирования	44
2.3.2. Принцип функционирования гомодинного АОСА	46
2.3.3. Динамический диапазон гомодинного (гетеродинного) АОСА.....	49
2.3.4. АОСА с последовательным считыванием спектра	54
3. Акустооптические спектроанализаторы с временным интегрированием.....	65
3.1. АОСА на основе коррелятора с временным интегрированием.....	65
3.1.1. Принцип действия и основные технические характеристики АОСВИ.....	65
3.1.2. Анализатор спектра с интегрированием во времени на основе акустооптического интерферометра Юнга	71
3.2. Двумерные акустооптические спектроанализаторы с временным интегрированием.....	74
3.2.1. АОСА на основе процессора с тройным перемножением.....	75
3.2.2. Двумерный АОСА с пространственным и временным интегрированием.....	80
3.3. Процессор формирования функции неопределенности	86
3.4. Динамический диапазон акустооптических анализаторов спектра с временным интегрированием	88

4. Планарные акустооптические спектроанализаторы с использованием поверхностных акустических волн	95
4.1. Особенности акустооптического взаимодействия на ПАВ	95
4.2. Акустооптическое взаимодействие на ПАВ.....	103
4.2.1. АОВ при нормальном падении света на ПАВ	103
4.2.2. АОСА на основе неколлинеарного волноводного АОВ	104
4.2.3. АОСА на основе коллинеарного волноводного АОВ	110
4.3. Некоторые реализации спектральных акустооптических устройств на ПАВ	117
4.3.1. Интегральные АОСА на основе внутриволноводной дифракции.....	117
4.3.2. Спектроанализаторы с пространственным интегрированием на основе АО дифракции в подложку в анизотропных волноводах.....	125
5. Акустооптические спектрометры.....	131
5.1. Принципы построения акустооптических спектрометров оптического излучения.....	131
5.1.1. Физические особенности акустооптической фильтрации излучения.....	132
5.1.2. Физические и конструктивные особенности АОФ	135
5.1.3. Основные принципы построения акустооптических спектрометров	138
5.1.4. Функциональные особенности создания программно управляемых спектрометров на основе акустооптического фильтра	140
5.2. Специфические требования к элементам перестраиваемых фильтров и устройств акустооптической спектрометрии	141
5.3. Основные параметры и характеристики спектрометров, физические и технические ограничения	147
Приложения	
Экспериментальные реализации акустооптических спектроанализаторов	151
П.1. Автоматизированный комплекс мониторинга радиотехнической обстановки на основе акустооптического спектрометра-фазометра	151
П.2. Акустооптический спектрометр комбинационного рассеяния	155
П.3. Акустооптический спектрометр для исследования кинетики плазмохимических процессов.....	164
П.4. Измерение концентрации этанола в спиртосодержащих жидкостях	170
Заключение	177
Литература.....	180
Список условных сокращений.....	187
Список основных обозначений	189