

# ОПТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

(5 курс, 10 семестр, 36 часов)

## *I. Аннотация*

Целью лекционного курса является знакомство студентов с современными методами обработки информации, передаваемой когерентными и некогерентными световыми пучками. Излагаются принципы анализа оптических систем на основе пространственного преобразования Фурье. Рассматриваются основные схемы оптической обработки информации, анализируется работа систем с управляемыми электрооптическими и акустооптическими транспарантами, приводятся их технические характеристики.

## *II. Содержание дисциплины*

### **1. ВВЕДЕНИЕ**

Особенности оптического сигнала как носителя информации. История развития современной теории образования оптического изображения. Работы Рэля, Майкельсона, Аббе.

### **2. ЛИНЕЙНОСТЬ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИНВАРИАНТНОСТЬ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Представление оптического изображения как взвешенной суммы точечных источников. Импульсный отклик такой системы. Разложение оптического изображения по плоским волнам. Двумерное преобразование Фурье и его применение для описания оптических сигналов. Оптическая формулировка теоремы Котельникова. Передаточная функция оптической системы. Физический смысл углового спектра плоских волн. Его изменение при распространении волны. Влияние ограничивающей диафрагмы. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Передаточная функция щели и дифракционной решетки. Передаточная функция тонкой линзы. Преобразование Фурье в оптических системах.

### **3. СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ**

Оптическое изображение в тонкой линзе и в произвольной оптической системе. Частотный отклик оптической системы при когерентном и некогерентном освещении. Оптическая передаточная функция. Сравнение изображений при когерентном и некогерентном освещении. Принцип пространственной фильтрации изображения. Синтез изображения и улучшение качества изображений путем помещения фильтра в частотную плоскость. Визуализация фазовых объектов.

### **4. СХЕМЫ ОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРОВ**

Системы обработки информации в некогерентном свете. Ограниченность их возможностей. Когерентные системы оптической обработки информации. Трудности создания комплексной фильтрующей функции. Фильтр Вандер-Люгта. Согласованный

пространственный фильтр и его применение для решения проблемы распознавания образов. РЛС с синтезированной апертурой.

## **5. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ МОДУЛЯТОРЫ СВЕТА**

ПВМС как управляемые транспаранты для систем оптической обработки информации. Виды ПВМС. Способы записи информации в ПВМС. Предварительная обработка оптических сигналов с помощью ПВМС. Использование электрооптических ПВМС в схемах оптической обработки информации. Акустооптическая обработка информации. Пространственная фильтрация изображений при акустооптическом взаимодействии. Акустооптическая визуализация фазовых объектов. Акустооптическая ячейка как амплитудно-фазовый транспарант. Анализаторы спектра радиосигналов. Корреляторы и конвольверы. Устройства с временным и пространственным интегрированием. Схемы обработки сигнала с ЛЧМ алгоритмом. Оптические системы сжатия радиоимпульсов.

### ***III. Учебно- методическое обеспечение дисциплины***

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. В.Н.Парыгин, В.И.Балакший. *Оптическая обработка информации*. М., Изд. Моск. университета, 1987.
2. Дж. Гудмен. *Введение в фурье-оптику*. М., Мир, 1970.
3. Ф.Юу. *Введение в теорию дифракции, обработку информации и голографию*. М., Сов. радио, 1979.
4. *Оптическая обработка информации*. Под ред. Д.Кейсесента. М., Мир, 1980.
5. В.И.Балакший, В.Н.Парыгин, Л.Е.Чирков. *Физические основы акустооптики*. М., Радио и связь, 1985.

*Программу составил:*

доктор физ.-мат. наук, профессор В.И.Балакший