Байбородин Ю. В. Основы лазерной техники

ББК 32.86я73 Б18
УДК 621.375.8 (075.8)

Рецензенты:
кафедра оптико-электронных приборов Московского высшего технического училища им. Н. Э. Баумана (зав. кафедрой проф., д-р техн. иаук Л. П. Лазарев); проф., д-р техн. наук Л. З. Криксунов

Редакция литературы по информатике и автоматике Зав. редакцией Г. Ф. Трофимчук

Байбородин Ю. В.
Основы лазерной техники. Втоое издание, переработанное и дополненное. — К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988.— 383 с. ISBN 5—11—000011—5.

В учебнике в сжатой форме излагаются основной математический аппарат формализма квантовой теории, вопросы когерентности, интерференции и поляризации вынужденного излучения. Рассматриваются принцип действия, характеристики и основные процессы в квантовых приборах. Приводятся методики инженерного расчета элементов схем и конструкции различных лазеров, усилителей и устройств управления лазерным излучением.
Помещен обширный материал по применению квантовых приборов в системах измерения углов, скоростей и расстояний, а также в голографии и лазерной интерферометрии, когерентной и интегральной оптике.

Для студентов высших технических учебных заведении.

Содержание книги Основы лазерной техники

Предисловие
Основные обозначения
Введение
Предмет, цели и роль лазерной техники в развитии народного хозяйства
Краткая историческая справка
Классификация квантовых приборов .

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ
Глава 1. **Основные понятия и законы излучения**
1.1. Законы классической теории излучения
1.2. Квантовые процессы излучения и поглощения электромагнитных волн
1.3. Форма и ширина спектральной линии

Глава 2. **Постулаты и принципы квантовой теории**
2.1. Математические методы описания квантовых систем
2.2. Принципы неопределенности, соответствия, суперпозиции
2.3. Простейшие случаи решения уравнения Шредингера
2.4. Кинетические уравнения квантовой системы

2.5. Смешанные состояния. Матрица плотности

Глава 3. **Когерентность, интерференция и поляризация лазерного излучения**
3.1. Математическая запись квазимонохроматического излучения
3.2. Матрица когерентности
3.3. Интерференция и когерентность
3.4. Поляризация излучения

Раздел 2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, УСТРОЙСТВО И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАЗЕРОВ
Глава 4. **Лазерные вещества и методы инверсии населенностей**
4.1. Активные лазерные среды
4.2. Кристалл рубина — активная среда лазера
4.3. Методы инверсии населенностей активных лазерных сред
4.4. Система оптической накачки

Глава 5. **Оптические резонаторы**
5.1. Открытые оптические резонаторы
5.2. Кольцевые резонаторы
5.3. Оптические элементы резонаторов
5.4. Матричный метод расчета резонатора

Глава 6. **Оптические квантовые усилители**
6.1. Классификация, принцип действия и основные характеристики
6.2. Схемы оптических квантовых усилителей
6.3. Оптические квантовые усилители бегущей волны
6.4. Шумы в оптических квантовых усилителях

Глава 7. **Твердотельные лазеры импульсного действия**
7.1. Трехуровневый лазер
7.2. Анализ импульсного режима генерирования лазерного излучения
7.3. Четырехуровневый лазер
7.4. Нестационарное тепловое поле и теплопроводность активной среды
7.5. Частота генерации твердотельного лазера импульсного действия
7.6. Конструкции системы охлаждения и термостабилизации лазерных излучателей
7.7. Графоаналитический метод расчета конструктивных, параметров твердотельного лазера импульсного действия
7.8. Расчет энергетических характеристик
7.9. Номограмма для расчета спектральных характеристик

Глава 8. **Газовые лазеры**
8.1. Принцип действия лазера на нейтральных атомах гелий-неоновой смеси
8.2. Принцип действия ионного лазера
8.3. Принцип действия молекулярного лазера
8.4. Коэффициент усиления активной среды и стабилизация частоты излучения
8.5. Расчет газового лазера
8.6. Газодинамические лазеры
8.7. Химические лазеры

Глава 9. **Полупроводниковые лазеры**
9.1. Основные физические процессы в полупроводниковой активной среде
9.2. Принцип действия и конструкция инжекционных лазеров
9.3. Гетероструктуры, гетеропереходы и гетеролазеры
9.4. Методика расчета основных параметров и характеристик инжекционного полупроводникового лазера

Глава 10. **Кольцевые лазеры** 10.1. Эффект Саньяка и кольцевой интерферометр-резонатор
10.2. Кольцевой лазер и его основные характеристики
10.3. Основные уравнения кольцевого лазера и явление захвата разностной частоты
10.4. Методы разноса частот. Ячейка Фарадея
10.5. Методика расчета основных характеристик кольцевого лазера

Глава 11. **Модуляция лазерного излучения**
11.1. Физические принципы, классификация и основные характеристики модуляторов лазерного излучения
11.2. Электрооптический эффект в кристаллах
11.3. В нерезонаторная электрооптическая модуляция непрерывного излучения
11.4. Магнитооптический эффект и модуляция лазерного излучения
11.5. Фотоупругость и акустооптические модуляторы излучения
11.6. Внутрирезонаторная модуляция. Метод модуляции добротйостн резонатора
11.7. Лазер с призменным или пассивным затвором
11.8. Электрооптические затворы

Глава 12. **Устройства управления лазерным излучением**
12.1. Непрерывный оптический дефлектор
12.2. Дискретный оптический дефлектор
12.3. Характеристика временного и пространственного распределения излучения
12.4. Перестройка частоты лазерного излучения
12.5. Методы и схемы селекции мод
12.6. Пространственное формирование лазерного излучения
12.7. Нелинейные оптические эффекты в формировании и преобразовании лазерного излучения

Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ
Глава 13. Л**азерные дальномеры**
13.1. Принципы проектирования лазерных дальномеров
13.2. Особенности канала связи
13.3. Импульсные лазерные высотомеры и дальномеры
13.4. Фазовые дальномеры
13.5. Характеристики оптоэлектронного канала
13.6. Анализ точности лазерных устройств

Глава 14. Л**азерные гироскопы**
14.1. Принцип действия, состав и характеристики лазерного гироскопа
14.2. Нестабильность разностной частоты
14.3. Оптические схемы интерференционных смесителей излучения
14.4. Конструкция лазерного гироскопа

14.5. Методика оценки реальной и потенциальной точностей лазерного гироскопа
14.6. Применение и перспективы развития лазерных гироскопов

Глава 15. **Лазерные доплеровские измерители скорости**
15.1. Область применения
15.2. Схема ЛДИС с опорным лучом
15.3. Дифференциальная схема ЛДИС
15.4. Краткий анализ рассеянного излучения
15.5. Отношение мощностей сигнала и шума в ЛДИС и структура доплеровского сигнала
15.6. Оценка энергетических характеристик излучателя

Глава 16. **Оптическая голография**
16.1. Принцип голографии и уравнение голограммы
16.2. Схемы записи и восстановления голограмм
16.3. Типы голограмм
16.4. Некоторые примеры практического применения голографии

Глава 17. **Оптические процессоры и интегральная оптика**
17.1. Принципы проектирования оптических вычислительных устройств
17.2. Элементы оптических процессоров
17.3. Оптические процессоры
17.4. Пример расчета голографического запоминающего устройства
17.5. Физические принципы интегральной оптики
17.6. Интегрально-оптический волновод и элементы интегральной оптики
17.7. Пленочный лазер с распределенной обратной связью и пленарные фотодиоды
17.8. Перспективы развития интегральной оптики и когерентных оптических вычислительных устройств

Заключение
Приложение
Предметный указатель
Список рекомендуемой литературы

Скачать книгу Байбородин Ю. В. Основы лазерной техники. Киев, Издательство Выща школа, Головное изд-во, 1988