

# Квантовая и оптическая электроника

Максим Захаров

## Содержание

1. Лекция 1 . . . . .	1
2. Лекция 2. Оптоэлектронные приборы . . . . .	3

## 1. Лекция 1

КОЭ — новое направление в науке и технике, соединяющее в себе возможности оптики и электроники и появившаяся как отклик на новые потребности человеческой деятельности.

По возможностям превосходит оптику и электронику. Словом КОЭ впервые назвали средства и оборудование, осуществляющее оптическую связь.

В 60 годы, когда появились первые образцы лазеров, позволяющие получать когерентное излучение и давшие возможность проще использовать оптические эффекты, резко возросло число попыток использовать оптику в электронике, а появление методов и способов лазерной голографии открыло возможность получать копии электр. изображений.

В отличие от эл. техники, в которой использовались законы движения заряженных частиц (электронов и дырок в полупроводниках) эти законы использовались для получения, обработки и передачи информации в виде временных рядов.

С появлением когерентного оптического излучения законы распространения света были упрощены для реализации и получение, обработка и передача информации уже смогла осуществляться без разложения спектра в виде передачи изображений.

Области применения и перспективы КОЭ.

Генеалогическое дерево КОЭ.



Корневая система этого дерева расшифровывает свойства излучения и возможности оптоэлектронных систем:

1. Возможность расширения диапазона частот вплоть до оптической временной частоты.
2. Слабое влияние электромагнитных помех.
3. Бесконтактность получения и обработки информации.
4. Параллельность обработки информации.
5. Когерентность. Временная когерентность — сама частота временная очень стабильна по девиации частоты.
6. Направленность распространения лазерных пучков. Пространственная когерентность.
7. Монохроматичность характеризуется степенью монохроматичности, которая измеряется в относительных единицах ширины спектральной линии к абсолютному его значению.
8. Фокусируемость. Сфокусированный лазерный пучок в фокальной плоскости фокусирующей системы характер. кружком Эйлера. Это даёт возможность концентрировать энергию лазерного излучения для того, чтобы испарять и твёрдые металлы, включая даже алмазы.

Ветви:

1. Оптическая связь, которая включает связь по оптическим волокнам, космическая оптическая связь.
2. Промышленные измерения.
  - не разрушающий контроль;
  - точный анализ;

- галаграфические измерения;
- сверхскоростные измерения.

3. Прочие измерения.

- измерения загрязнения окружающей среды;
- определение координат;
- геологоразведка;

4. Сверхскоростная спектроскопия.

5. Спектральный анализ. Включает в себя направления: анализ нелинейных спектров, включая биологический анализ.

6. Фотохимия. Разделение изотопов.

7. Обработка информации.

- запись на видеодиск;
- лазерная печать;
- считывание штриховых кодов;
- получение трёхмерных изображений.
- оптическая вычислительная техника, включая средства памяти.

8. Медицина.

- лазерный скальпель;
- диагностика — определитель состояния отдельных клеток;
- тифлотехника;

9. Промышленное производство.

- обработка лазерным излучением;
- термическая обработка;
- прецизионная обработка.

10. Передача энергии. Посредством лазерных пучков.

11. Производство энергии. Ядерный синтез.

## **2. Лекция 2. Оптоэлектронные приборы**

Корневая система:

1. Неэлектрические эффекты.
2. Фотовольтаический эффект.
3. Фотоэлектрический эффект.

4. Нелинейные оптические эффекты.
5. Магнитооптический эффект.
6. Акустооптический эффект.
7. Электрооптический эффект.
8. Вынужденное излучение и усиление света.
9. Люминесценция.

Ветви:

1. Фотоприёмники.
  - фотодиод (солнечная батарея);
  - фототранзисторы;
  - лавинный фотодиод;
  - ПЗС элементы (с приборо-зарядовой связью);
  - датчики образа;
  - фотоэлемент, фотоумножитель, пироэлектронные приборы.
2. Оптические волноводы.
  - волоконно-оптический волновод;
  - плёночные волноводы;
  - волноводная линза;
3. Оптическая память.
  - устройства на основе фотоплёнки;
  - фотохромные материалы;
  - аморфные полупроводники;
4. Функциональные приборы.
  - преобразователь некогерентного излучения в когерентное
  - оптически нестабильный элемент;
  - оптические вентили;
  - оптрон;
5. Интеграция.
  - оптические интегральные схемы;
  - оптоэлектронные интегральные схемы;
6. Модуляторы света и отклоняющие сканирующие системы.
  - системы зеркал;

- приборы электромагнитоакустооптические;
- инжекционные излучатели;

#### 7. Дисплеи.

- светодиодные;
- электролюминесцентные;
- фосфорисцентные;
- жидкокристаллические;
- электрохромные.