

# Квантовая и оптическая электроника

Максим Захаров

## Содержание

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

[Скачать в PDF](#)

## 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 получения, 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.