

# ***Оптические методы контроля***

# ДИАПАЗОН ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Оптическое излучение это электромагнитное излучение с длиной волны  $10^{-3}$ - $10^3$  мкм, в которой принято выделять

- ультрафиолетовую  $10^{-3}$ .... $0,38$  мкм;
- видимую  $0,38$ .... $0,78$  мкм;
- и инфракрасную  $0,78$ ..  $10^3$  мкм области спектра

Возникновение оптического излучения связано с движением электрически заряженных частиц (Электроны, атомы, ионы, молекулы) Переходы носителей заряда с более высоких на более низкие уровни энергии сопровождается испусканием квантов (фотонов) с энергией, равной разности энергий этих двух уровней. Энергия фотона

$$E = h\nu,$$

где  $h=6,626 * 10^{-34}$  Дж\*с – постоянная Планка,  $\nu$ - частота излучения, Гц.

Скорость распространения света в вакууме  $C_0 = 299792,5$  км/с. В реальных средах оптическое излучение распространяется со скоростью

$$\nu = \frac{C_0}{n} = \frac{\lambda_0 \nu}{n} = \lambda \nu$$

где  $n = \sqrt{\mu\varepsilon}$ - показатель преломления среды  $\mu$  и  $\varepsilon$  – относительные магнитные и диэлектрические проницаемости среды;  $\lambda$ - длина волны света в вакууме,  $\lambda_0$  - длина волны в среде.

# ПАРАМЕТРЫ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- пространственно-временное распределение амплитуды, частоты, фазы, поляризации и степени когерентности.

Для получения дефектоскопической информации используют изменения этих параметров при взаимодействии оптического излучения с контролируемым объектом в соответствии с явлениями:

интерференции, дифракции, поляризации, преломления, отражения, поглощения, рассеивания, дисперсии света, а также изменениями характеристик самого контролируемого объекта под действием света в результате эффектов фотопроводимости, фотохромизма, люминесценции, электрооптических, механооптических, фотоупругости, магнитооптических, акустооптических и других явлений.

# ТИПЫ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ДЕФЕКТОВ

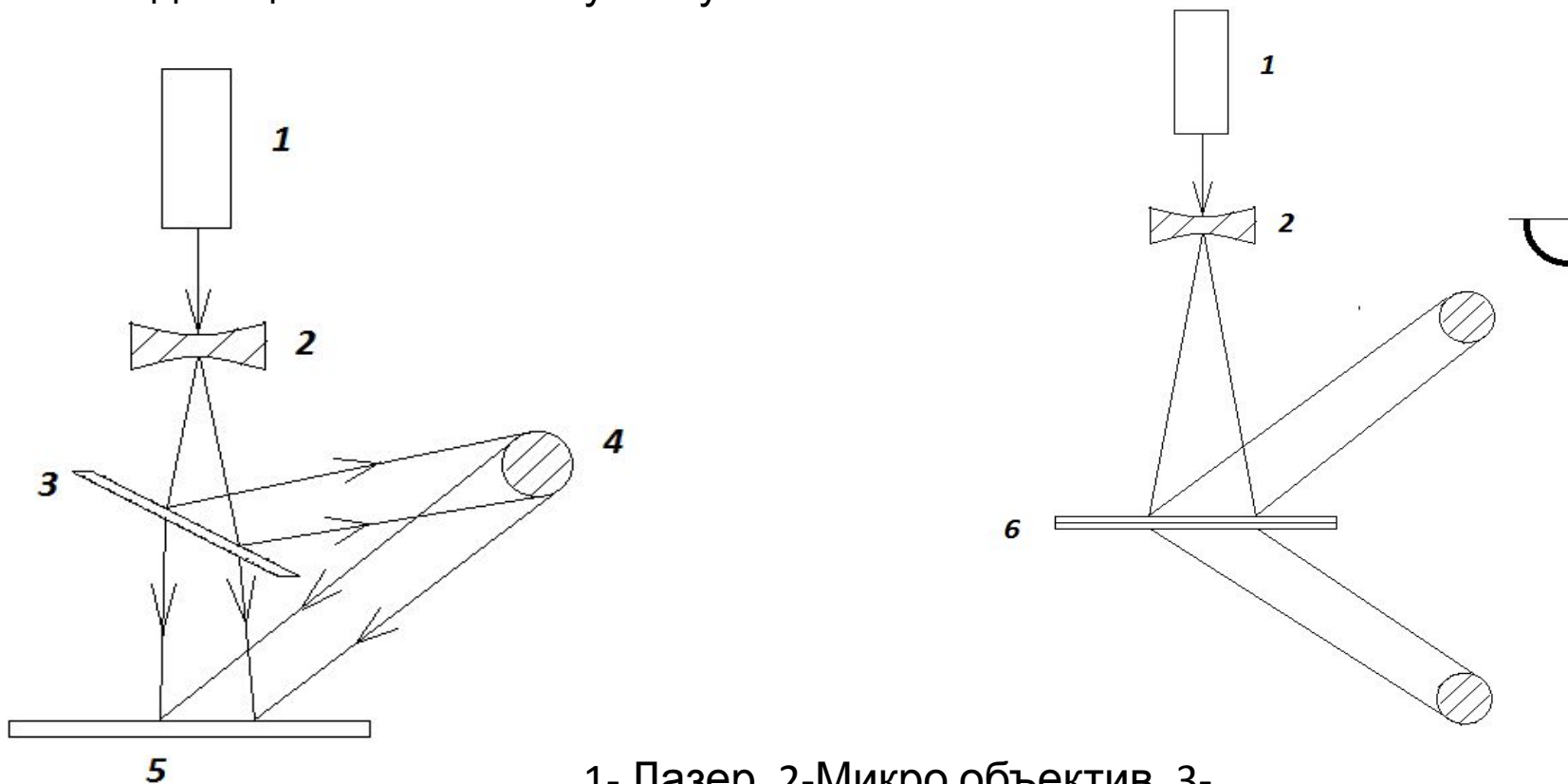
- К числу дефектов обнаруживаемых неразрушающими оптическими методами относятся
- пустоты (нарушение сплошности),
- расслоение,
- поры,
- трещины,
- включение инородных тел,
- внутренние напряжения,
- изменения структуры материалов и их физических свойств,
- отклонения от заданной геометрической формы и т. д.

# ЛАЗЕРНАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ

- Применение оптических квантовых генераторов (лазеров) существенно расширяет границы применения оптических методов контроля и создать принципиально новые методы неразрушающего контроля, например голографические акустооптические и др. Лазерная дефектоскопия основывается на использовании основных свойств лазерного излучения:
  - монохроматичности,
  - когерентности и
  - направленности.

# ГОЛОГРАММЫ

Голограмма получается в результате интерференции разделенного на две части монохроматического потока оптического излучения лазера: рассеиваемая голографируемым объектом и прямого опорного луча, попадающего на пластину минуя объект.

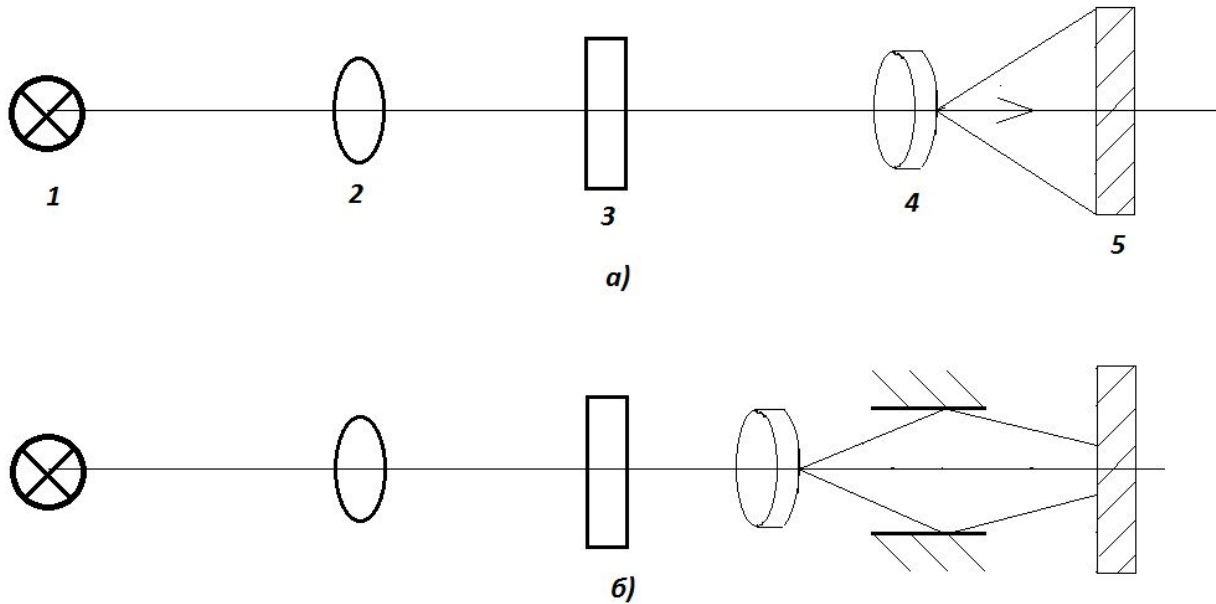


1- Лазер. 2-Микро объектив. 3- Светоделитель. 4-Объект. 5-голограмма

# Приборы контроля размеров

- Для контроля геометрии микро и макро объектов обычно используют проекционный метод сравнения или измерения, которые заключаются в получении увеличенного изображения изделия на экране с последующим его сравнением с изображением принятым за эталонное.
- **Область применения.** Контроль различных изделий: инструментов, резьбовых деталей, зубчатых колес, приборных камней, объектов сложной формы, (например турбинных лопастей), а также изделий из хрупких и легко деформируемых материалов и т.д.

# ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ОПТИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОЕКТОРОВ



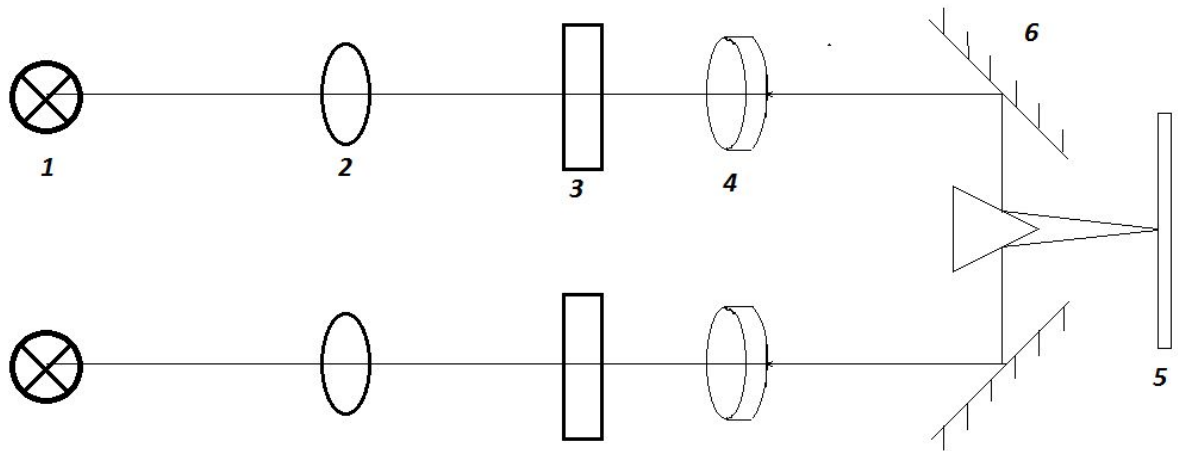
а) подобного увеличения б) сведенного изображения.

1)источник. 2) Конденсатор. 3) изделие. 4) объектив. 5) экран

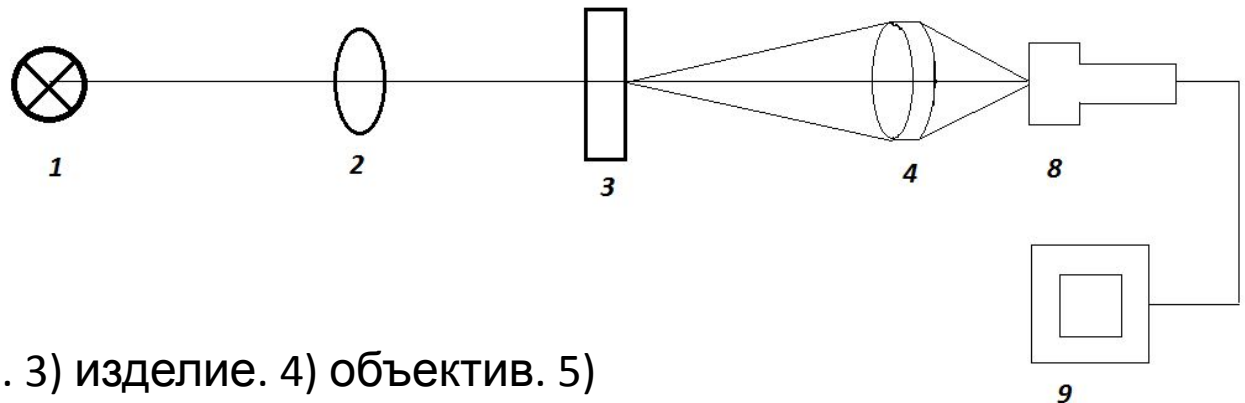


# ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ОПТИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОЕКТОРОВ

- Оптический  
компаратор

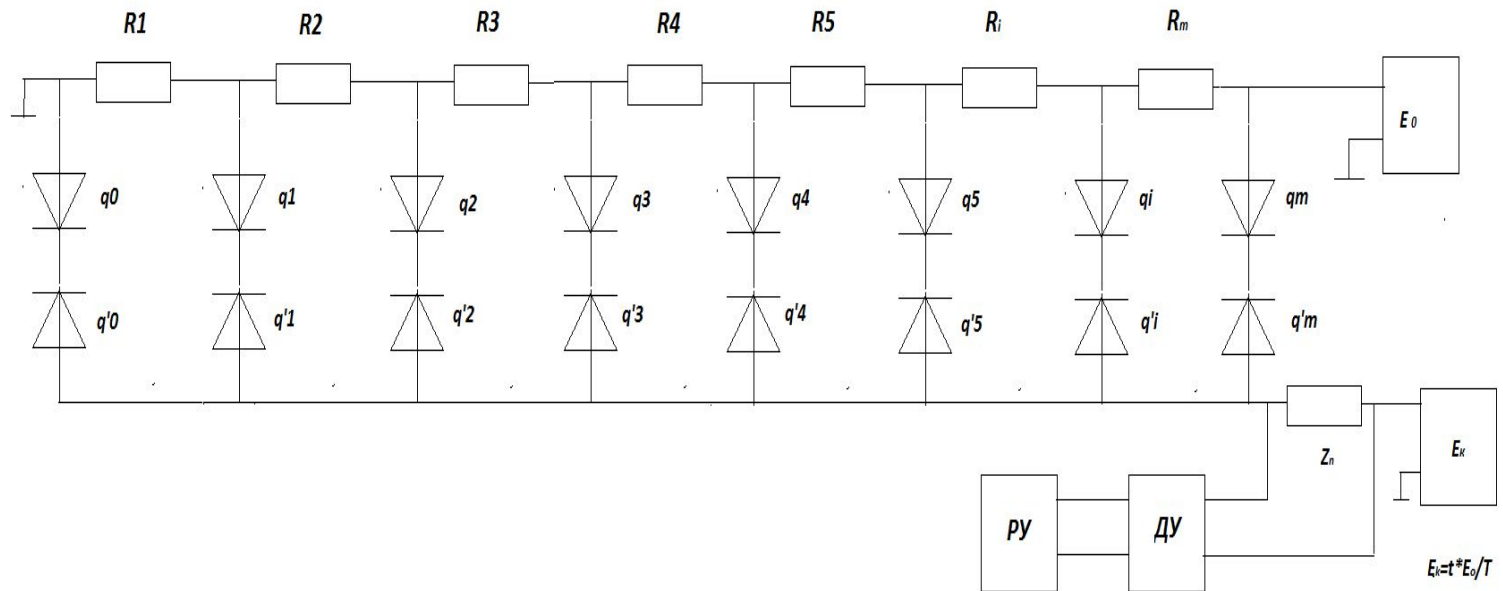
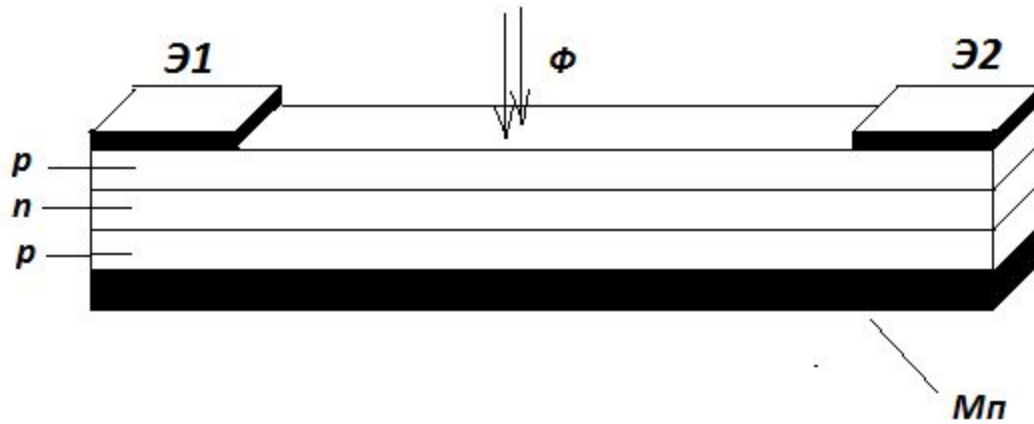


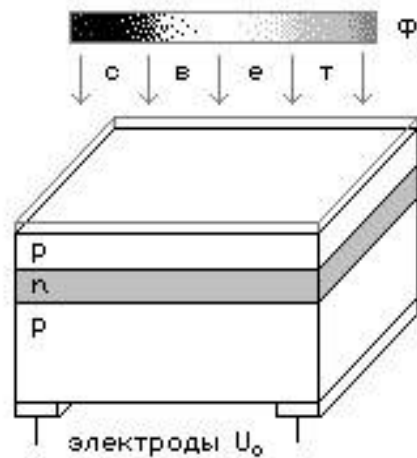
- Телевизионный



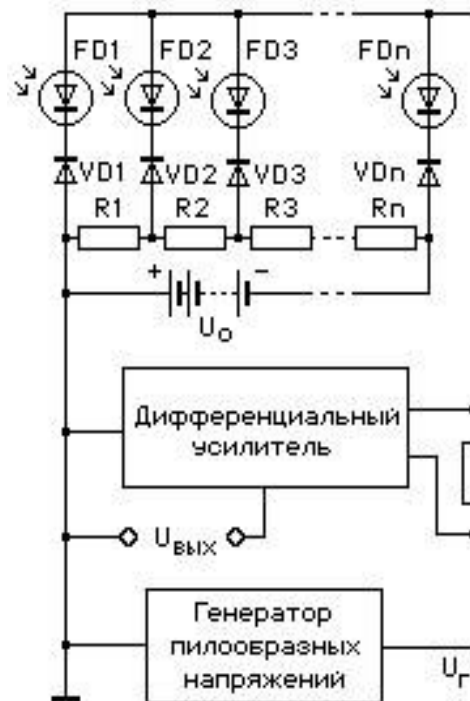
1) источник. 2) Конденсатор. 3) изделие. 4) объектив. 5) экран. 6) зеркало. 8) телекамера. 9) телевизор.

# СКАНИСТОР

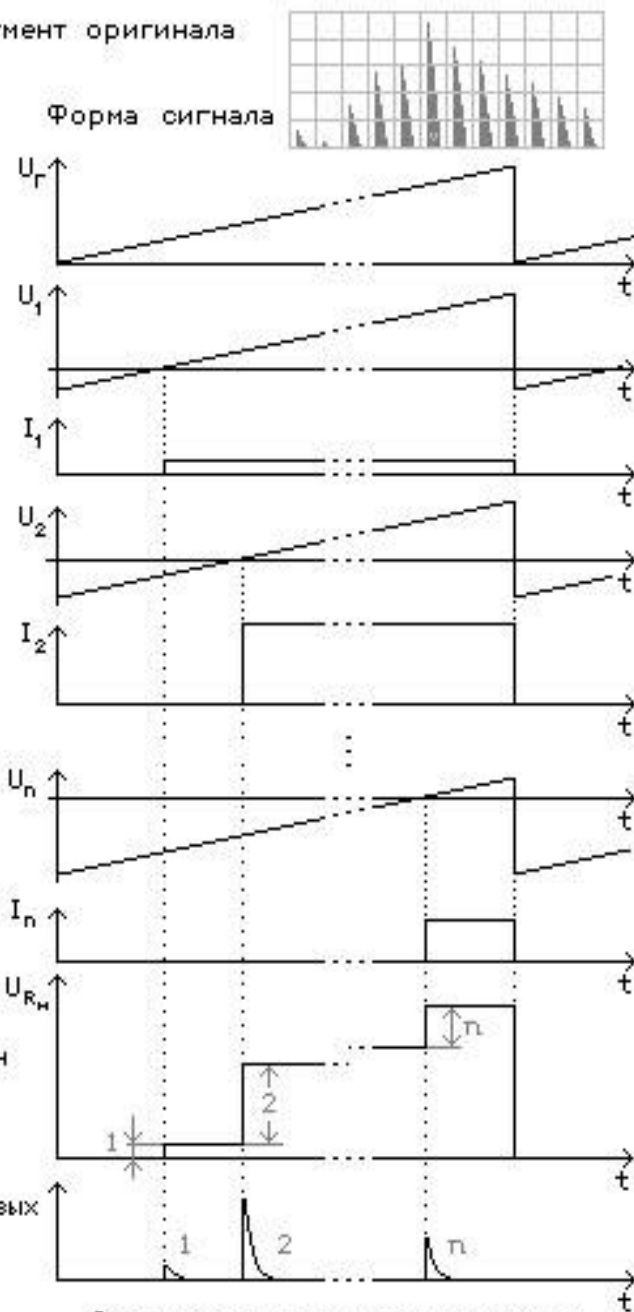




Устройство полупроводникового кристалла сканистора.



Эквивалентная схема сканистора.



Диаграммы токов и напряжений.

# ХАРАКТЕРИСТИКИ СКАНИСТОРОВ

- разрешающая способность [лин/мм ]
- Быстродействие [опрос/с ]
- Чувствительность к освещению [мА/лм ]
- Спектральная чувствительность [мА/нм ]
- Рабочее напряжение [В ]
- Потребляемая мощность [Вт ]
- Габаритные размеры [мм ]