

* Фотосенсоры на основе кремния

Работу выполнили: Маслова Анастасия
Протченко Александр

Фотосенсор или фотодатчик

— это светочувствительное квантовое устройство (датчик или сенсор от англ. sensor), предназначенное для преобразования спроецированного на него оптического изображения в электрический сигнал и его сканирования.



> Фотосенсоры

Электронные фотосенсоры включения освещения предназначены для экономного использования электроэнергии при освещении улиц и парков, зданий, рекламных щитов и различных архитектурных сооружений. Фотосенсоры автоматически включают свет при уменьшении освещенности (наступлении темного времени суток), а также автоматически выключают его при увеличении освещенности (наступлении светлого времени суток).

Рабочее напряжение	Максимальная мощность подключаемой нагрузки	Освещенность	Диапазон рабочих температур	Потребляемая мощность
220-240 В, 50 Гц	2200 Вт	< 5-100 Люкс (настраивается)	-30°C .. +40°C	0,45 Вт (макс.)

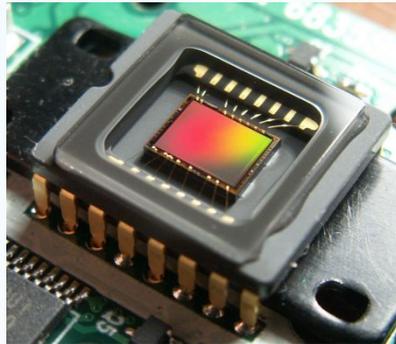
* История создания фотосенсора

- * **1963 год** — год начала истории создания твердотельных фотодатчиков (фотосенсоров) изображения. С. Р. Моррисон из компании Honeywell Co. изобрел светочувствительное устройство на базе полупроводниковых материалов из кремния фотосканер.
- * В **1970** году инженерами Bell Laboratory был изобретен Charge Coupled Device CCD — прибор с зарядовой связью АЦП (CCD). С этого времени началось развитие фотодатчиков разного типа на основе ПЗС фотодатчика.
- * В **1993** году лаборатория NASA реализовала твердотельный датчик изображения на основе КМОП Active-Pixel (Основы КМОП устройства были запатентованы еще в 1960 году и явились основой в применении и создании современных видеокамер).
- * В **1976** году ученым доктором Брайсом Байером, сотрудником концерна Eastman Kodak, была изобретена одноименная схема, которая сейчас называется Фильтром Байера. В Байеровской схеме каждый пиксель матрицы покрыт светофильтром одного из цветов RGB составляющих. Данная схема мозаичного светофильтра имеет обозначение например, RGGGB (red-green-green—blue, красный-зелёный-зелёный — синий).
- * В **1997** году Карвером Мидом создано совместное предприятие National Semiconductor и Synaptics, в последствии компании Foveon. В основе ее деятельности были технологии полупроводниковых микросхем на базе архитектуры VLSI (или СБИС, или условно — схемы сверхбольшой интеграции). Откуда и появилась новая технология фотодатчика под названием Foveon X3-сенсор.
- * **1934** год можно считать условно годом открытия трехматричных фотодатчиков ЗССД-сенсор для видеокамер. Прототипом послужила разработка в 1934 году российским ученым Л.А. Кубецким фотоэлектронных умножители (ФЭУ) или (PMT) - photomultiplier tube) для сканеров. Считывающие элементы сканера — фотоприемники явились прототипом работы современных трехматричных фотодатчиков, при котором луч света сканируется в виде трех составляющих RGB с применением АЦП с образованием файла.
- * **1992** год является годом, когда система трех ПЗС-матриц (ЗССД) используется в большинстве современных профессиональных видео и телекамер. Это относится и к профессиональным видеокамерам Panasonic. В 1992 году они были выбраны официальным телевещательным оборудованием для трансляции Олимпийских игр по всему миру.

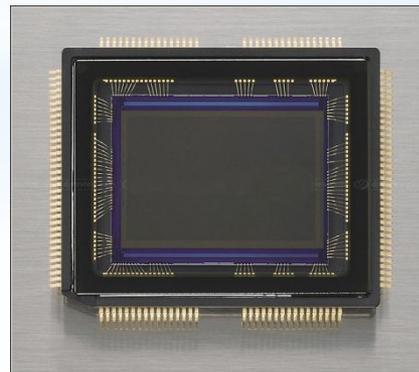
* Виды фотосенсоров: ПЗС-сенсор (CCD), КМОП-сенсор (CMOS), Foveon X3-сенсор, 3CCD-сенсор

В настоящее время в основном в цифровой фотографии эксплуатируются:

- * Фотосенсор ПЗС (CCD) – с электронной схемой последовательного считывания сигналов предметных точек оптического изображения, спроецированного на фотодатчик.



Фотосенсор КМОП (CMOS) – с электронной схемой оцифровки сигналов предметных точек оптического изображения, спроецированного на фотодатчик – на фотосенсор (датчик-сенсор от англ. sensor, откуда фотосенсор).



- * **Фотосенсор Foveon X3-сенсор** — с электронной схемой обработки сигналов предметных точек оптического изображения, спроецированного на фотодатчик в режимах ПЗС или КМОП. Он отличается от ПЗС и КМОП отсутствием фильтров Байера (RGB) и строением фотодиода. Фотодиод представляет собой трехуровневый полупроводник, воспринимающий цветовой сигнал изображения предметной точки RGB в режиме работы цветной фотопленки одним пикселем последовательно — синий, зеленый, красный. Принцип работы фотосенсора Foveon X3-сенсор в аналоговом режиме обеспечивает получение оцифрованного изображения близкого к оригиналу.
- * **ЗССD-сенсор** — трёхматричный фотосенсор на базе дихроической призмы. Технология с цветоделением светового потока применялась в цветных телевизионных камерах, причём сначала использовались полупрозрачные зеркала и светофильтры. Разработка и изготовление дихроичных призм позволили поднять светочувствительность таких камер.

Используются в основном в современных видео и телевизионных камерах:

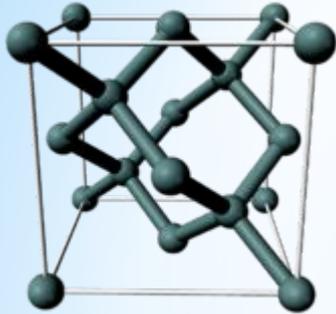
- * Фосенсоры фотокамер встроенных в мобильный телефон.
- * Фотосенсоры также применяются в оптических детекторах перемещения компьютерных мышей.



* Кремний

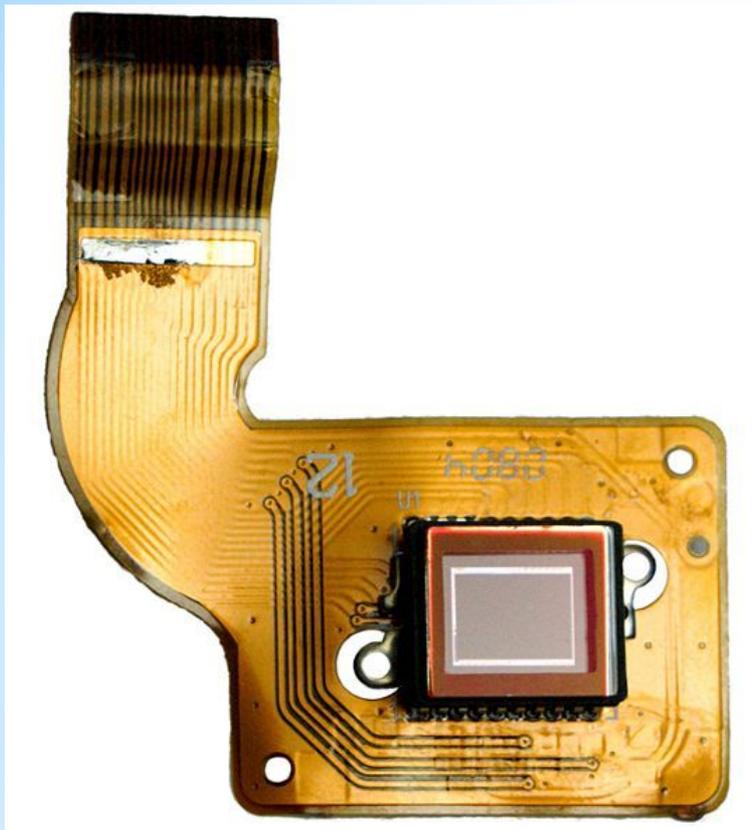
- * Атомный номер 14
- * Категория элемента - металлоид;
- * Внешний вид простого вещества;
- * В аморфной форме — коричневый порошок;
- * В кристаллической — тёмно-серый,
- * слегка блестящий порошок.

* Свойства кремния



Кристаллическая структура кремния.

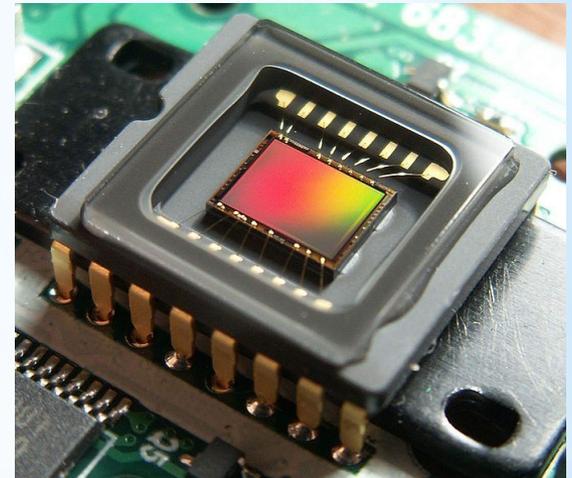
- * Кристаллическая решетка кремния кубическая гранецентрированная типа [алмаза](#), параметр $a = 0,54307 \text{ нм}$ (при высоких давлениях получены и другие полиморфные модификации кремния), но из-за большей длины связи между атомами Si—Si по сравнению с длиной связи C—C твердость кремния значительно меньше, чем алмаза. Кремний хрупок, только при нагревании выше 800°C он становится пластичным веществом. Интересно, что кремний прозрачен к [инфракрасному излучению](#) начиная с длины волны 1.1 микрометр. Обладая самым высоким коэффициентом преломления ($n = 3,4$), прозрачностью, пропусканию инфракрасных лучей он нашёл широкое применение в изготовлении оптических систем (объективов, биноклей ночного видения, в медицине — контактных линз и т.д.)



Фотосенсор (CCD) или [ПЗС-сенсор](#), содержащий основной элемент матрицы (CCD) или [ПЗС-матрица](#) с активной частью работающих [фотодиодов](#) — [пикселей](#) в зоне рамки белого цвета и фотодиодов по периметру вне рамки — не работающих

* Применение фотодатчиков

* В последнее время в связи с удешевлением электронных систем все чаще применяются датчики со сложной обработкой сигналов, возможностями настройки и регулирования параметров и стандартным интерфейсом системы управления. Имеется определенная тенденция расширительной трактовки и перенесения этого термина на измерительные приборы, появившиеся значительно ранее массированного использования датчиков, а также по аналогии — на объекты иной природы, например, биологические. Понятие датчика по практической направленности и деталям технической реализации близко к понятиям измерительный инструмент и измерительный прибор, но для этих устройств преобладает аспект их использования человеком, а датчики, как правило, используются в автоматическом режиме.



***Спасибо за
внимание!**

