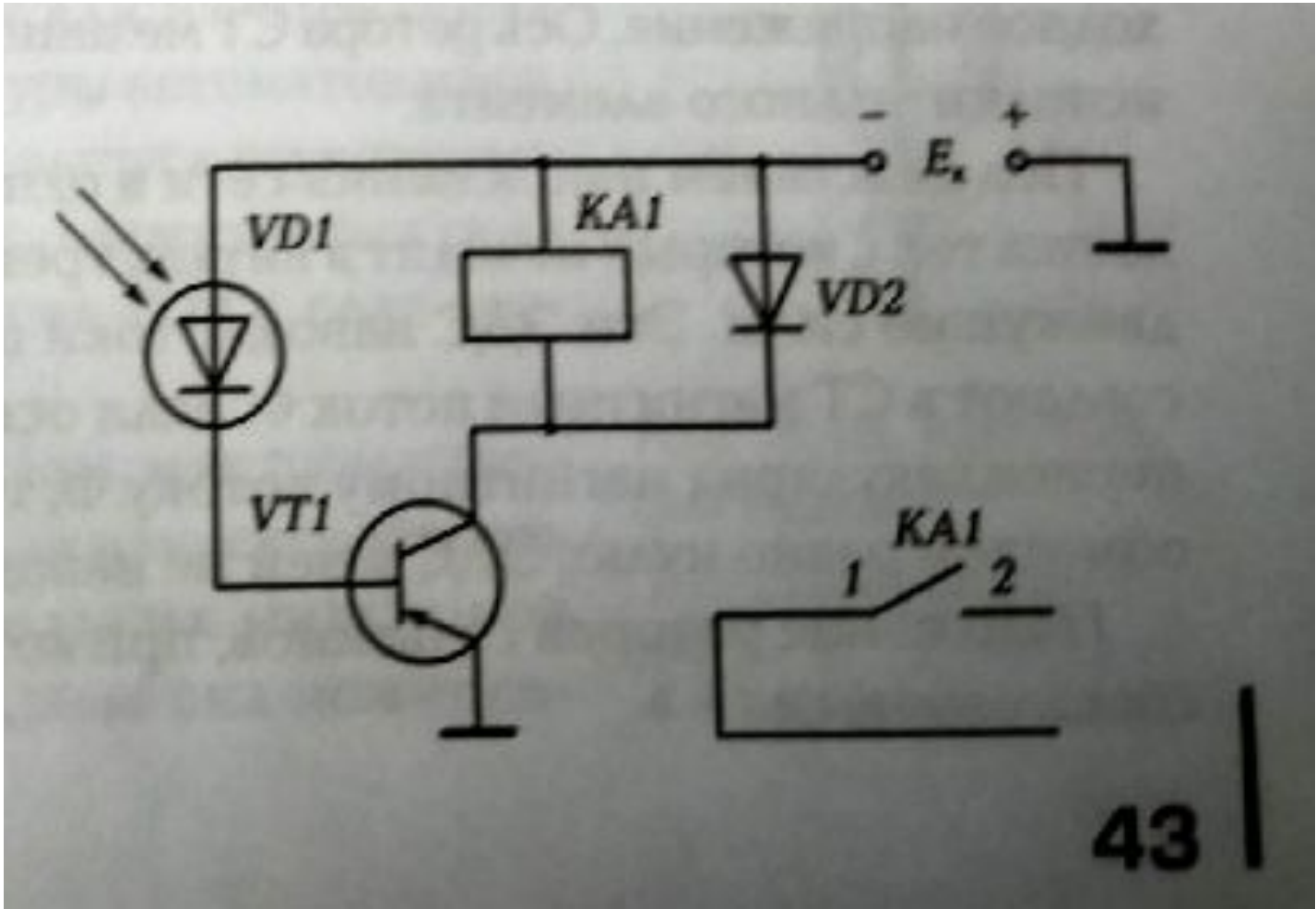


# Фотоэлектрические датчики



**Фотоэлектрические датчики (фотодатчики)** используются в автоматике для преобразования в электрический сигнал различных неэлектрических величин: механических перемещений, скорости размеров движущихся деталей, температуры, освещенности, прозрачности жидкой или газовой среды и т. д.



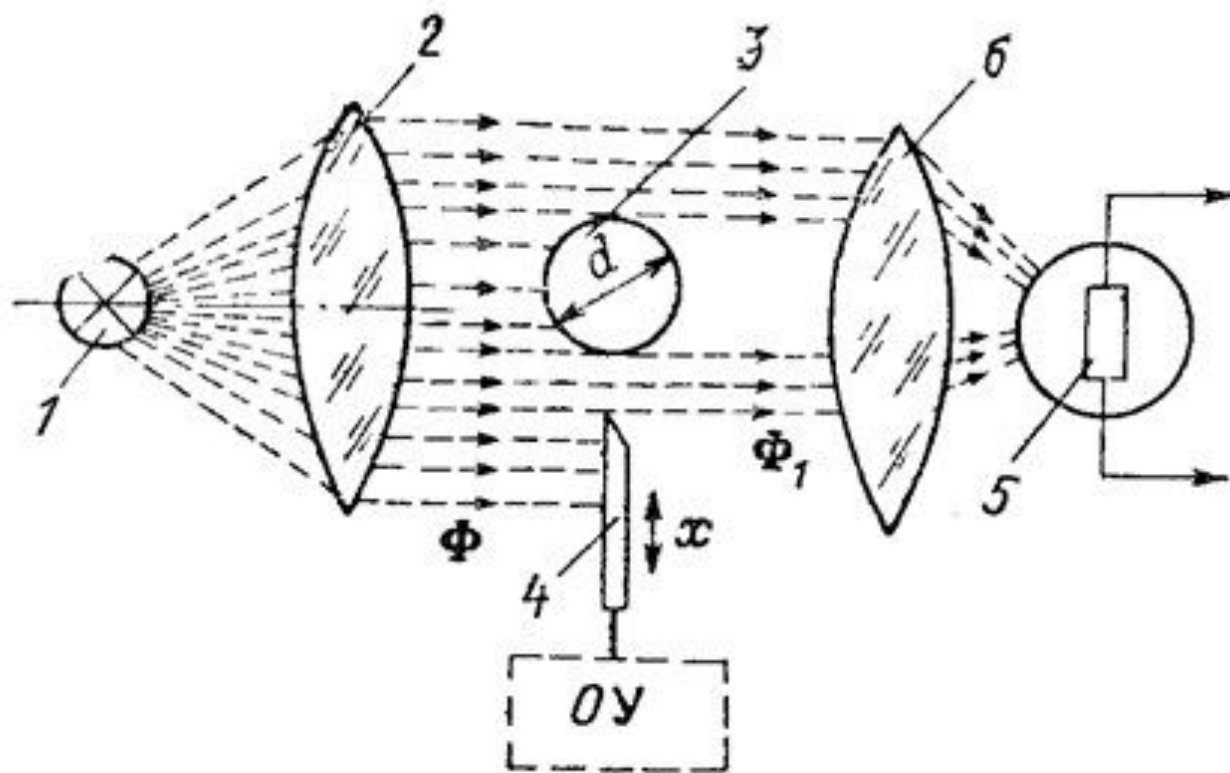
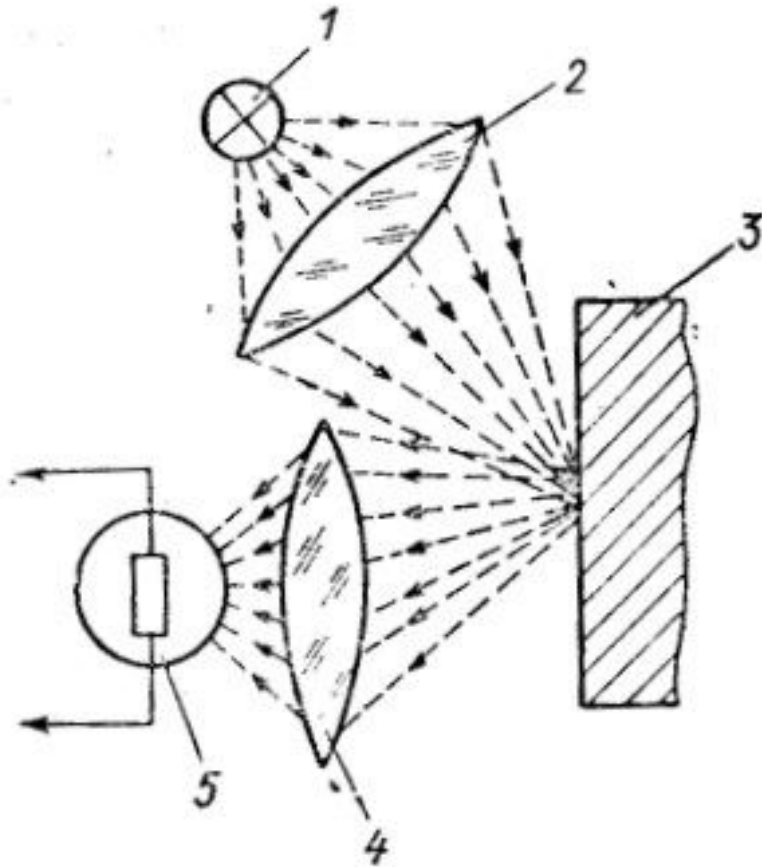


Рис. 2-7. Фотодатчик со световым потоком, прерываемым  $OY$

**1-источник света; 2-Оптическая система;**  
**3-Деталь;**  
**4-заслонка; 5-фотоэлемент; 6-собирающая**  
**оптическая система**



- 1-Источник света;**
- 2-оптическая система;**
- 3-объект;**
- 4-фокусирующая система;**
- 5-Фотоэлемент.**

Рис. 2-8. Фотодатчик со световым потоком, отраженным от ОУ

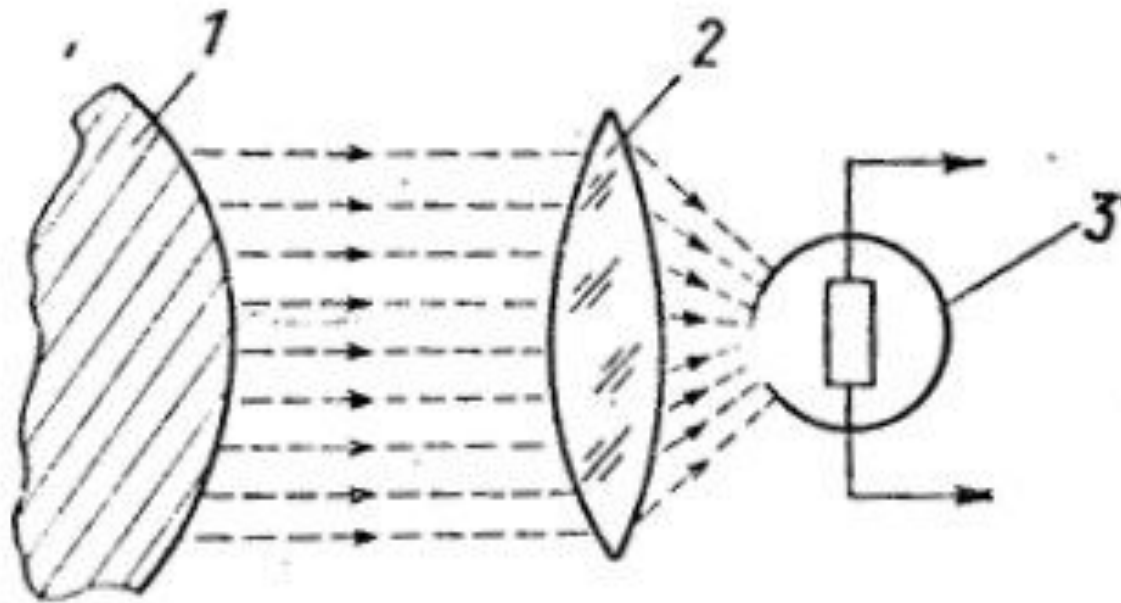
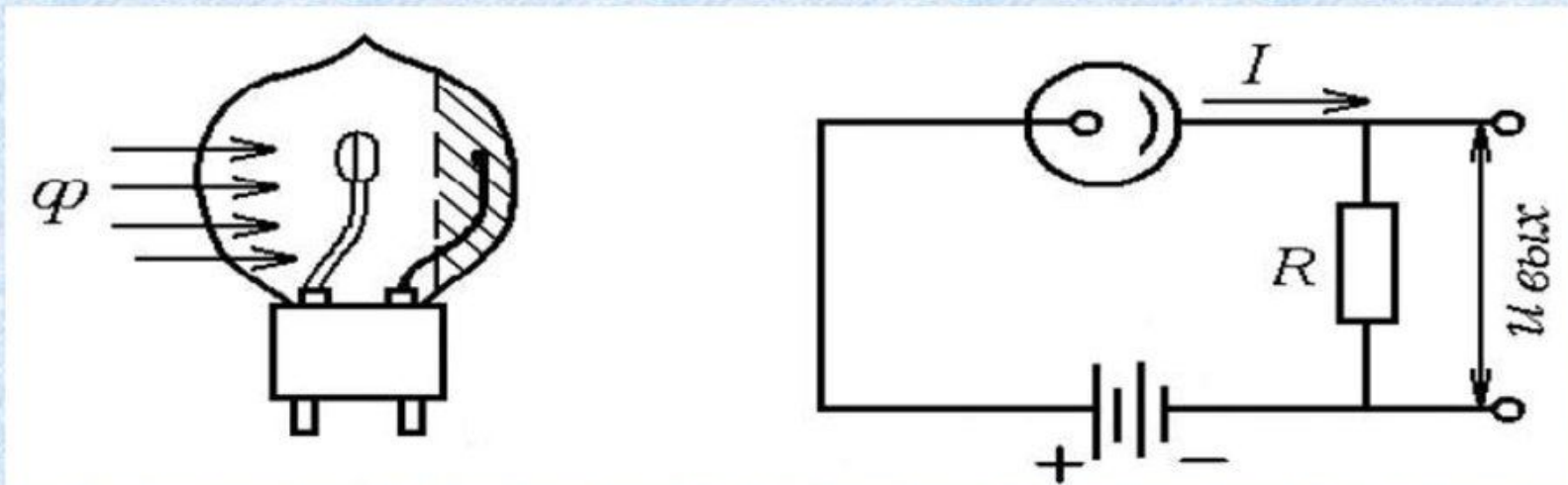


Рис. 2-9. Фотодатчик со световым потоком, излучаемым ОУ.

- 1-объект;
- 2-Оптическая система;
- 3-фотоэлемент.

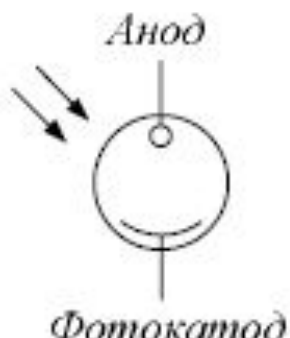
## Фотоэлементы с внешним фотоэффектом



Конструкция представляет собой вакуумную или газонаполненную лампу, внутри которой имеются два электрода. Один электрод, называемый фотокатодом, представляет собой светочувствительный слой, наносимый на внутреннюю поверхность стеклянной колбы лампы. Специальным выводом, впаянным в стенку колбы, этот слой присоединяется к минусу источника напряжения. Явление испускания электронов светочувствительным слоем при его освещении и называется внешним фотоэффектом.

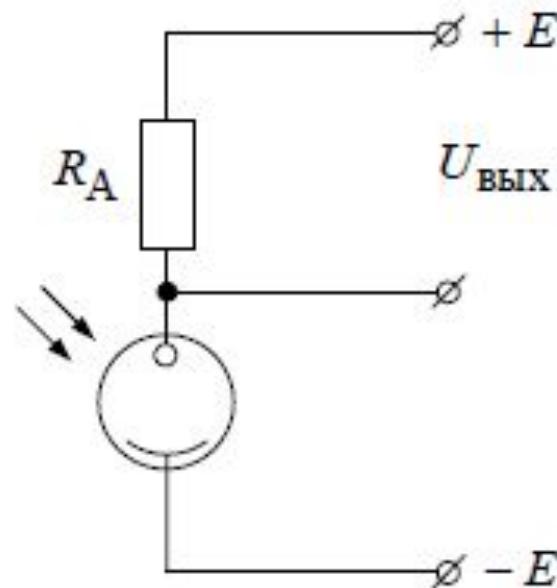


а



б

**Рис. 6.2.** Цезиевый фотоэлемент (а);  
условное графическое обозначение фотоэлементов (б)



**Рис. 6.3.** Схема включения фотоэлемента

Схема включения фотоэлемента показана на рис. 6.3. Внешний источник  $E$  создаёт между анодом и катодом электрическое поле, под действием которого электроны, выбитые с поверхности катода, устремляются к аноду, создавая анодный ток (фототок) в цепи источника. Этот ток создаёт на резисторе падение напряжения, которое при неизменной величине  $E$  зависит от светового потока, падающего на фотокатод. Фотоэлементы подразделяются на вакуумные и газонаполненные. В вакуумных фотоэлементах внутри колбы создан вакуум, а в газонаполненных – под небольшим давлением введено небольшое количество инертного газа. Принцип действия у них одинаков, но у газонаполненных фотоэлементов гораздо выше чувствительность к излучению, что объясняется эффектом ионизации молекул газа и появлением



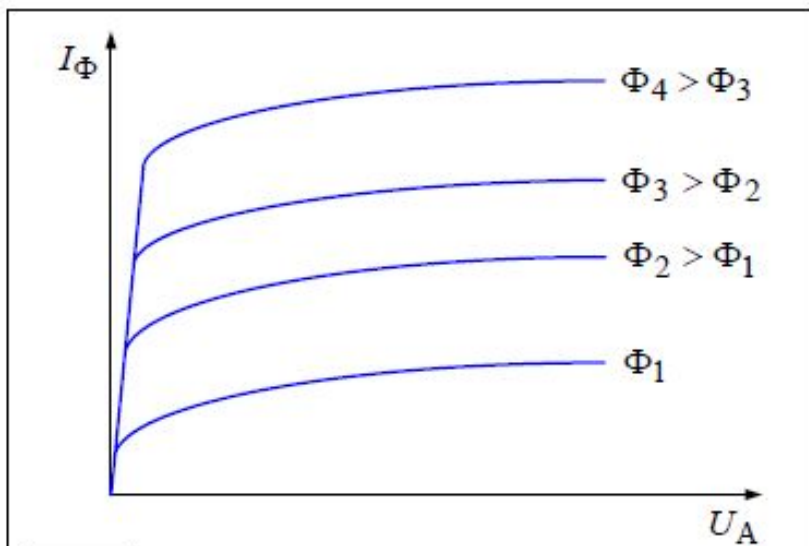


Рис. 6.4. Вольт-амперная характеристика фотоэлемента

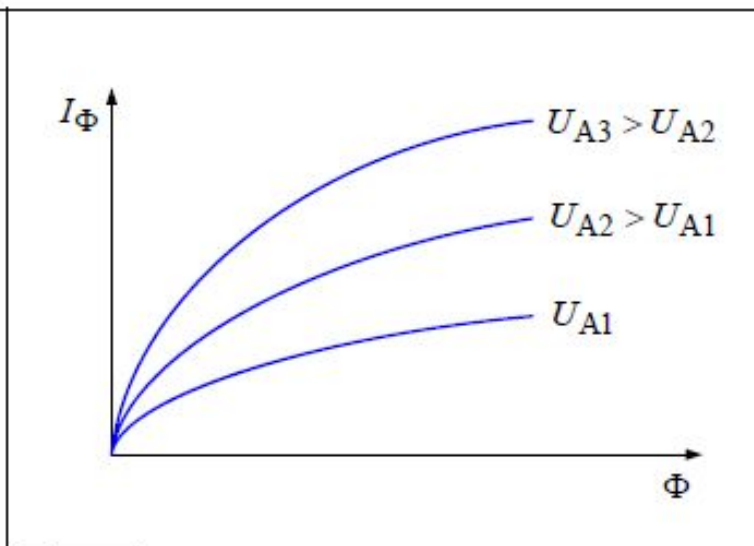
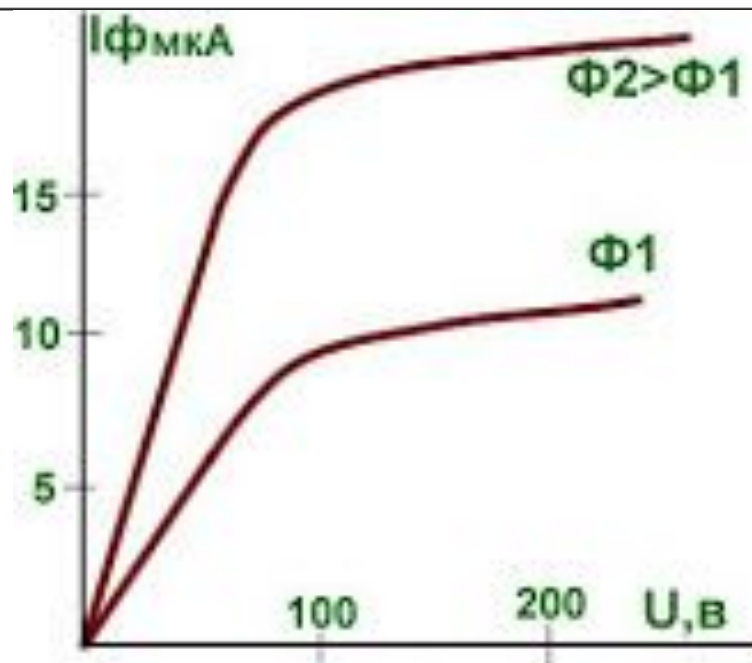
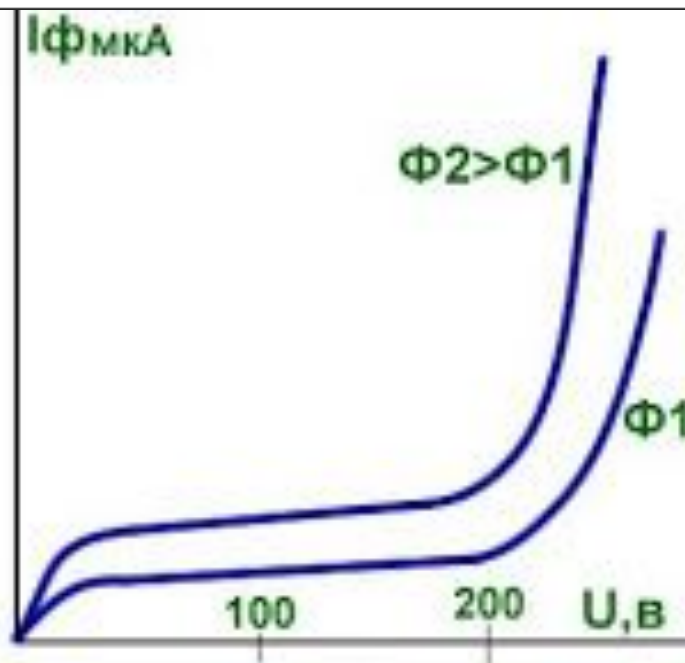


Рис. 6.5. Световая характеристика фотоэлемента



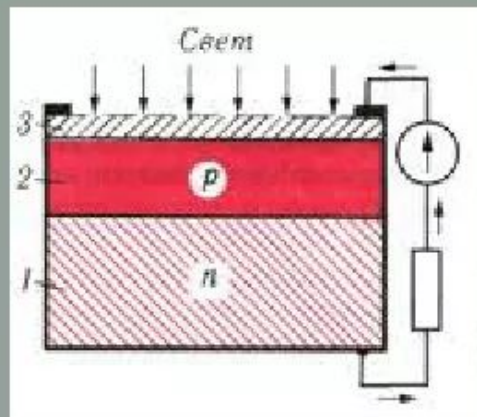
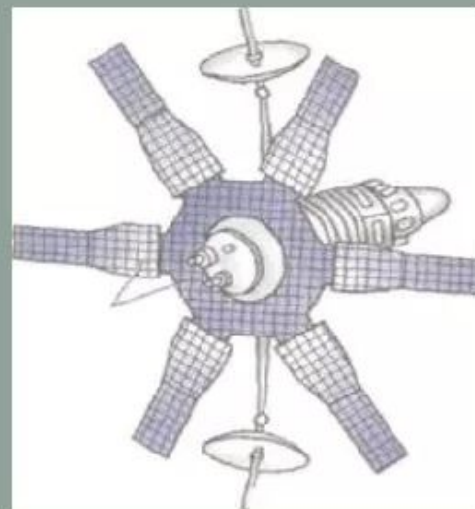
а)



б)

# Вентильные фотоэлементы

В вентильных фотоэлементах используется фотогальванический эффект (разновидность внутреннего фотоэффекта). В отличие от других фотоэлементов, вентильные фотоэлементы не требуют при работе источника тока, так как сами являются таким источником.



- Вентильные фотоэлементы используют в солнечных батареях, устанавливаемых на всех космических кораблях. Они также являются частью люксметров - приборов для измерения освещённости.

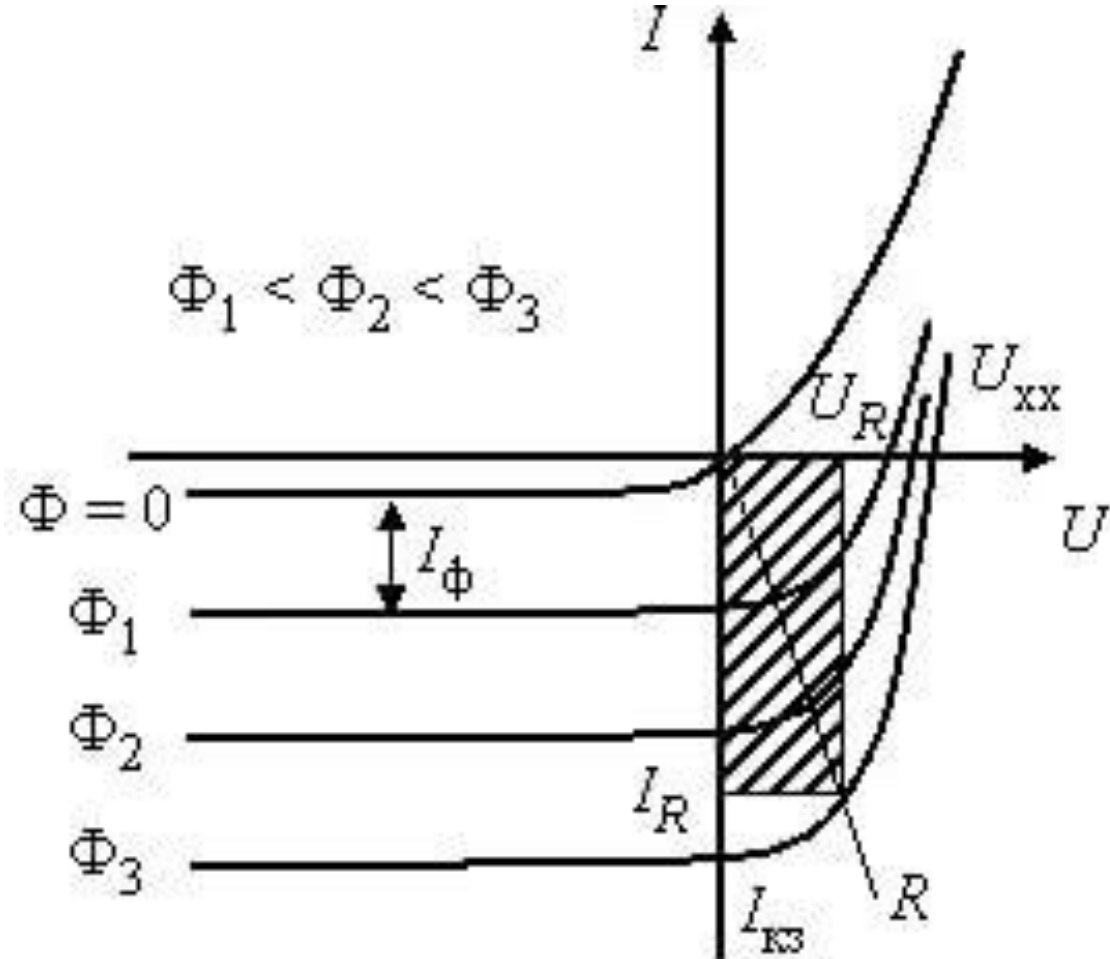
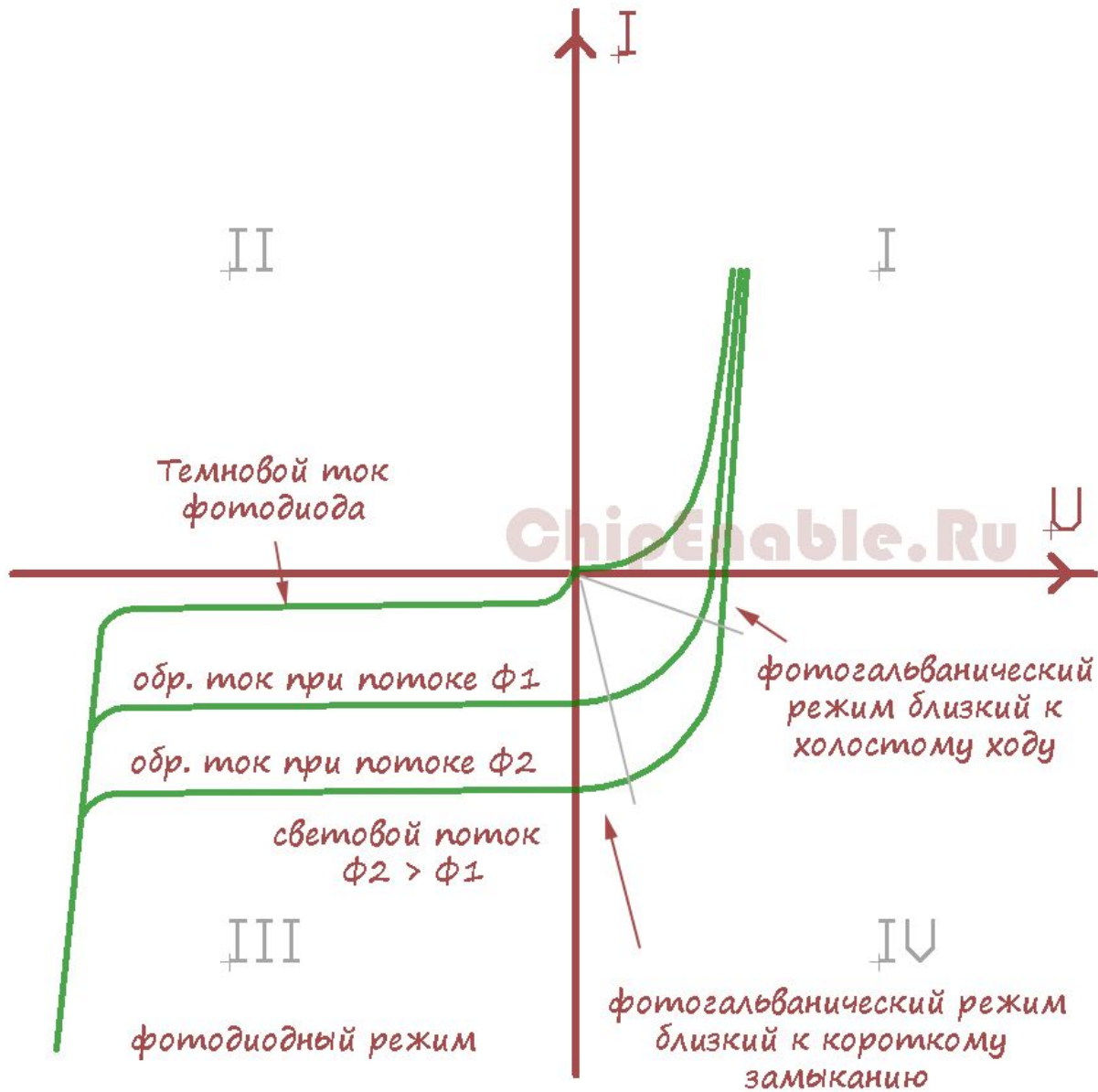
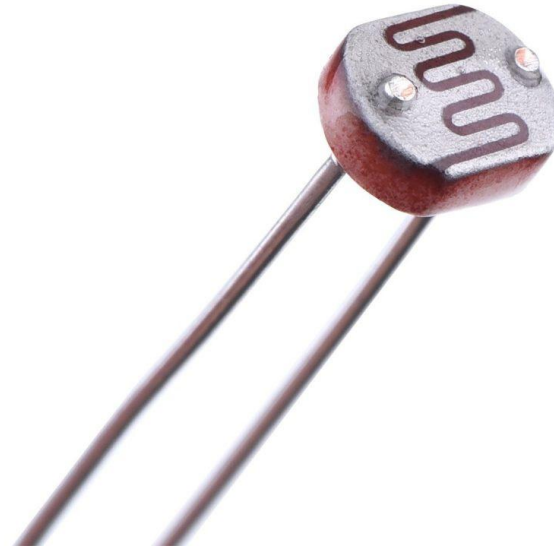
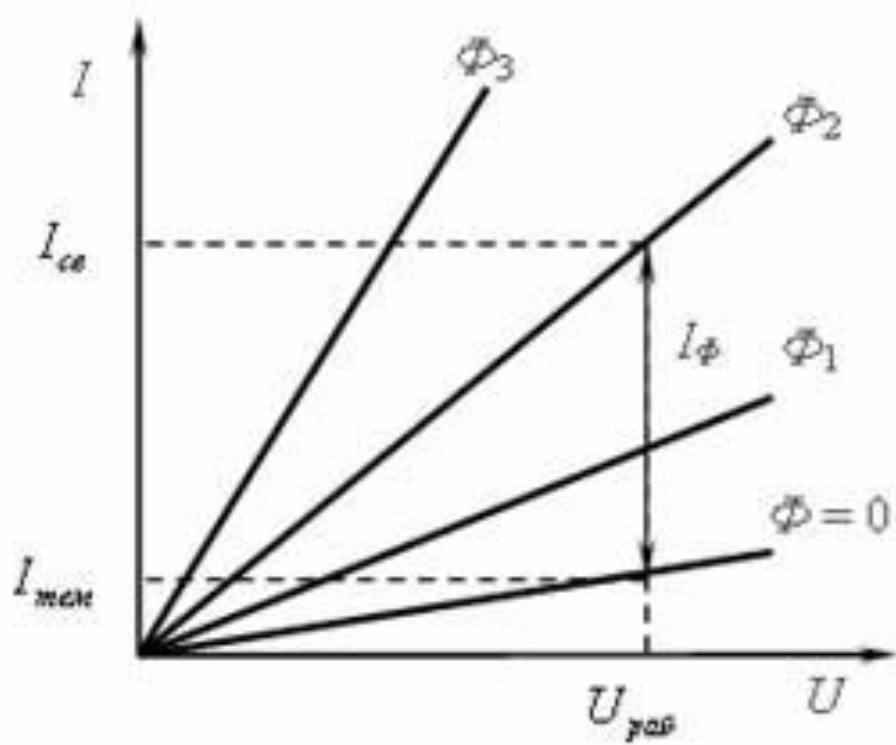


Рис. 6.2. Вольт-амперная характеристика  $p-n$ -перехода в отсутствие освещения ( $\Phi = 0$ ) и при воздействии света ( $\Phi > 0$ )

# Вольтамперная характеристика фотодиода



# ФОТОДИОД



# Применения

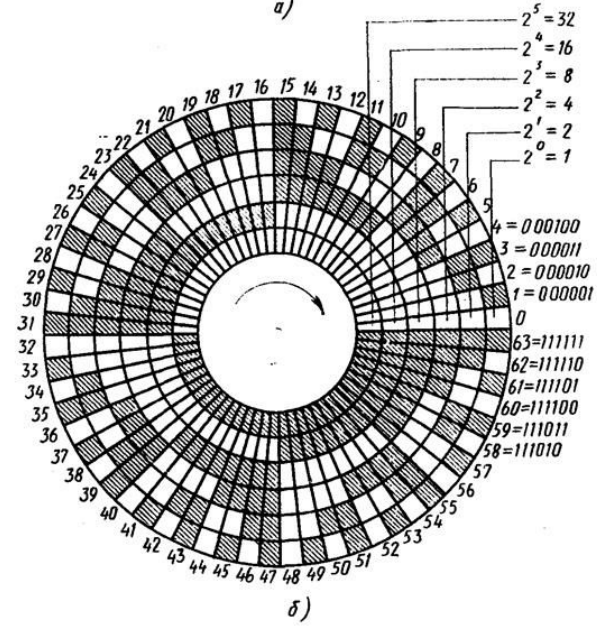
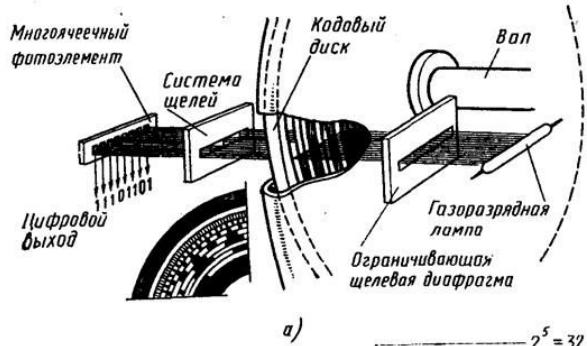


Рис. 12.6. Фотоэлектрический датчик для преобразования угла поворота в цифровой код

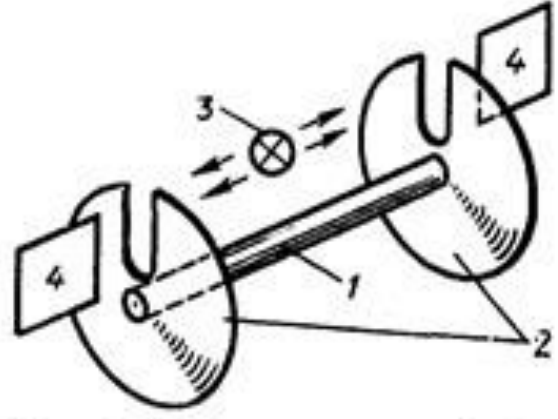


Рис. 12.7. Фотоэлектрический датчик крутящего момента

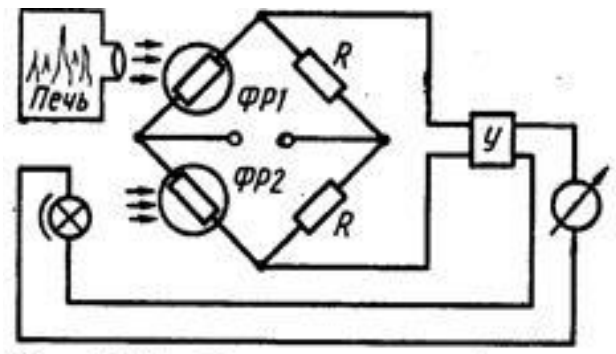


Рис. 12.8. Фотоэлектрический яркостный пирометр — датчик высоких температур

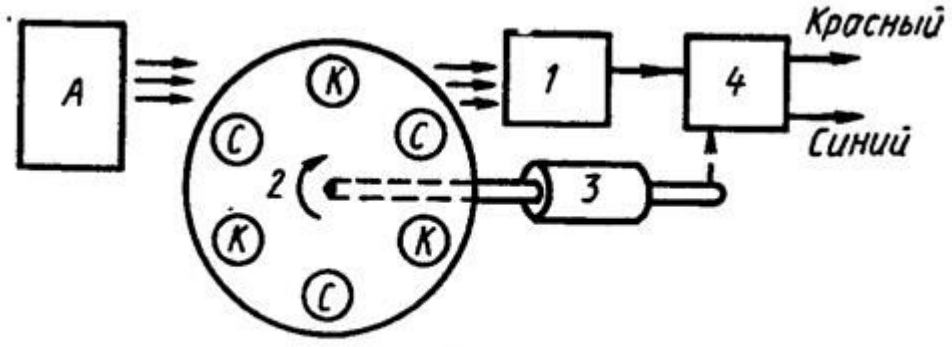


Рис. 12.9. Фотоэлектрический цветовой пирометр

# Вывод



# Вопросы

- 1. Что такое фотодатчик (определение)?
- 2. Назовите типы фотодатчиков.
- 3. Чем отличаются эти типы?
- 4. Назовите режимы работы фотодатчиков?
- 5. Приборы с фотодатчиками?
- 6. Принцип работы одного из перечисленных?