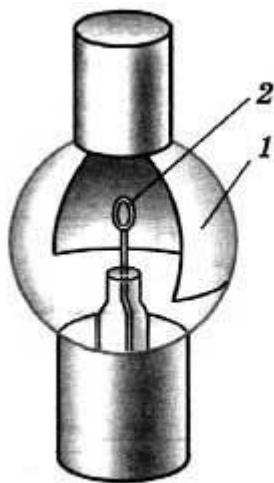


## Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта.

Открытие фотоэффекта имело очень большое значение для более глубокого понимания природы света. Но ценность науки состоит не только в том, что она выясняет сложное и многообразное строение окружающего нас мира, но и в том, что она дает нам в руки средства, используя которые можно совершенствовать производство, улучшать условия материальной и культурной жизни общества. С помощью фотоэффекта «заговорило» кино, стала возможной передача движущихся изображений (телевидение). Применение фотоэлектронных приборов позволило создать станки, которые без участия человека изготавливают детали по заданным чертежам. Основанные на фотоэффекте приборы контролируют размеры изделий лучше человека, вовремя включают и выключают маяки и уличное освещение и т. п. Все это оказалось возможным благодаря изобретению особых устройств — *фотоэлементов*, в которых энергия света управляет энергией электрического тока или преобразуется в нее.

### *Вакуумные фотоэлементы*

Современный вакуумный фотоэлемент представляет собой стеклянную колбу, часть внутренней поверхности которой покрыта тонким слоем металла с малой работой выхода — это катод 1.



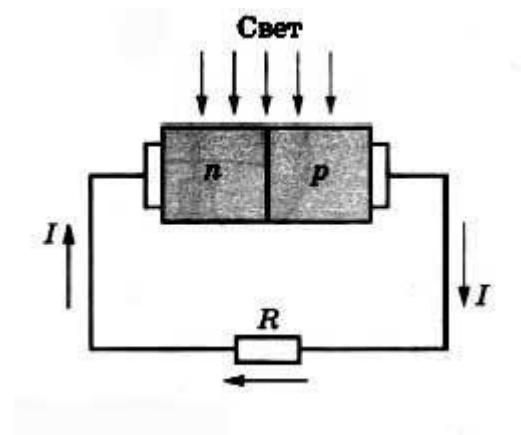
Через прозрачное окошко свет проникает внутрь колбы. В ее центре расположена проволоочная петля или диск — анод 2, который служит для улавливания фотоэлектронов. Анод присоединяют к положительному полюсу батареи.

Фотоэлементы реагируют на видимое излучение и даже на инфракрасные лучи. При попадании света на катод фотоэлемента в цепи возникает электрический ток, который включает или выключает реле. Комбинация фотоэлемента с реле позволяет конструировать множество различных «видящих» автоматов. Одним из них является автомат в метро. Он срабатывает (выдвигает перегородку) при пересечении светового пучка, если предварительно не пропущена карточка. Подобные автоматы могут предотвращать аварии. На заводе фотоэлемент почти мгновенно останавливает мощный пресс, если рука человека оказывается в опасной зоне. С помощью фотоэлементов воспроизводится звук, записанный на киноплёнке.

### *Полупроводниковые фотоэлементы.*

Кроме рассмотренного в этой главе фотоэффекта, называемого более полно внешним фотоэффектом, широко применяется и так называемый внутренний фотоэффект в

полупроводниках. На этом явлении основано устройство фоторезисторов — приборов, сопротивление которых зависит от освещенности.



Кроме того, сконструированы полупроводниковые фотоэлементы, создающие ЭДС и непосредственно преобразующие энергию излучения в энергию электрического тока. Под действием света образуются пары электрон — дырка. В области р—n-перехода существует электрическое поле. Это поле заставляет неосновные носители полупроводников перемещаться через контакт. Дырки из полупроводника n-типа перемещаются в полупроводник р-типа, а электроны из полупроводника р-типа — в область n-типа, что приводит к накоплению основных носителей в полупроводниках n- и р-типов. В результате потенциал полупроводника р-типа увеличивается, а n-типа уменьшается. Это происходит до тех пор, пока ток неосновных носителей через р—n-переход не сравняется с током основных носителей через этот же переход. Фотоэлементы малой мощности используются, например, в фотоэкспонометрах. Особенно широко применяются полупроводниковые фотоэлементы при изготовлении солнечных батарей, устанавливаемых на космических кораблях. К сожалению, пока такие батареи довольно дороги.

Широко применяются и вакуумные и полупроводниковые фотоэлементы:

- Кино: воспроизведение звука.
- Фототелеграф, фототелефон.
- Фотометрия: для измерения силы света, яркости, освещенности.
- Управление производственными процессами.

**Ответьте письменно на вопросы:**

1. Что такое фотоэлемент? Каково устройство и назначение фотоэлемента.
2. Типы фотоэлементов.
3. Применение фотоэффекта.

**Выполните тест:**

1. *Какое из перечисленных ниже физических явлений доказывает квантово-корпускулярные свойства света:*
  - а) дифракция
  - б) фотоэффект
  - в) интерференция
2. *В каком случае электрометр, заряженный отрицательным зарядом, быстрее разрядится при освещении:*
  1. инфракрасным излучением
  2. ультрафиолетовым излучением
  - а) только 2
  - б) только 1
  - в) оба случая
3. *Для опытов по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода  $3,4 \cdot 10^{-19}$  Дж и стали освещать ее светом частоты  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Определите кинетическую энергию вырванных электронов.*
4. *Фотоэффект – это явление:*
  - а) вырывания электронов из вещества под действием света
  - б) облучения вещества светом
  - в) распространения фотонов
5. *Почему при положительном заряде пластины фотоэффект не происходит:*
  - а) энергии электронов не достаточно
  - б) вырванные электроны притягиваются к пластине и снова оседают на ней
  - в) электроны не вырываются из вещества
6. *Какой вид излучения вызывает фотоэффект:*
  - а) видимое
  - б) инфракрасное
  - в) ультрафиолетовое
7. *Что такое красная граница фотоэффекта:*
  - а) наименьшая длина волны
  - б) длина волны красного света
  - в) наименьшая частота падающего излучения при которой происходит фотоэффект
8. *Порция электромагнитной волны:*
  - а) квант
  - б) частица
  - в) свет
9. *Энергия кванта света расходуется на работу по вырыванию электрона и сообщение ему кинетической энергии или нет:*
  - а) не расходуется
  - б) расходуется
  - в) в некоторых случаях
10. *Энергия кванта света пропорциональна частоте излучения или нет:*
  - а) да
  - б) иногда
  - в) нет
11. *Свет имеет прерывистую структуру, излучается и поглощается порциями, так ли это:*

- а) да
- б) нет
- в) в некоторых случаях

12. Он предположил, что атомы излучают свет порциями:

- а) Кюри
- б) Планк
- в) Столетов