

# КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА. ФОТОЭФФЕКТ И ЕГО ЗАКОНЫ. ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОЭФФЕКТА В ТЕХНИКЕ.

РАБОТА СТУДЕНТКИ: ХУДИКОВА. К. Д.

ГРУППЫ: 671

РАБОТУ ПРОВЕРИЛ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ФИЗИКИ: ЗАХАРОВА. О. А.

ОЦЕНКА:

# КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА.



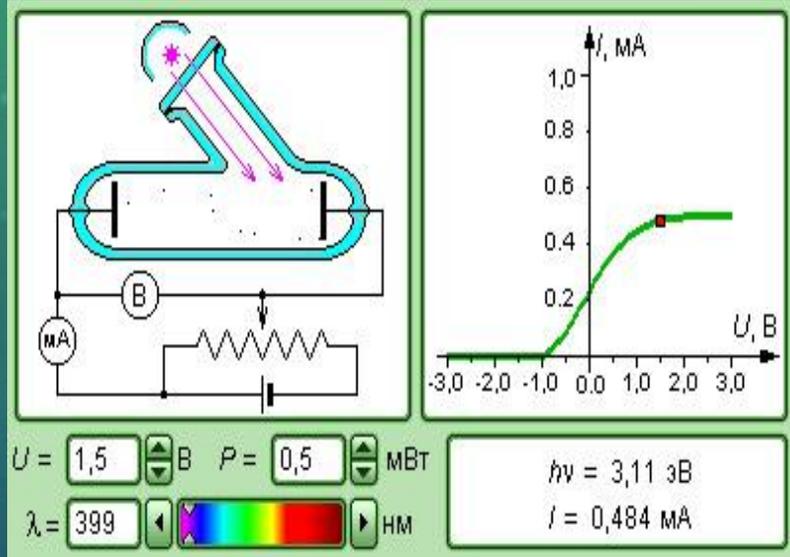
Макс Планк

В 1900 г. немецкий физик Макс Планк высказал гипотезу: свет излучается и поглощается не непрерывно, а отдельными порциями — **квантами** (или фотонами).

- Энергия  $E$  каждого фотона определяется формулой  $E = h\nu$ , где  $h$  — коэффициент пропорциональности — постоянная Планка,  $\nu$  — частота света. Опытным путем вычислили  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. Гипотеза М.Планка объяснила многие явления, а именно, явление **фотоэффекта**, открытого в 1887 г. немецким ученым Г. Герцем. Далее **фотоэффект** изучил экспериментально русский ученый Столетов.

# ФОТОЭФФЕКТ И ЕГО ЗАКОНЫ.

- *Фотоэффект — это вырывание электронов из вещества под действием света. В результате исследований было установлено 3 закона фотоэффекта:*

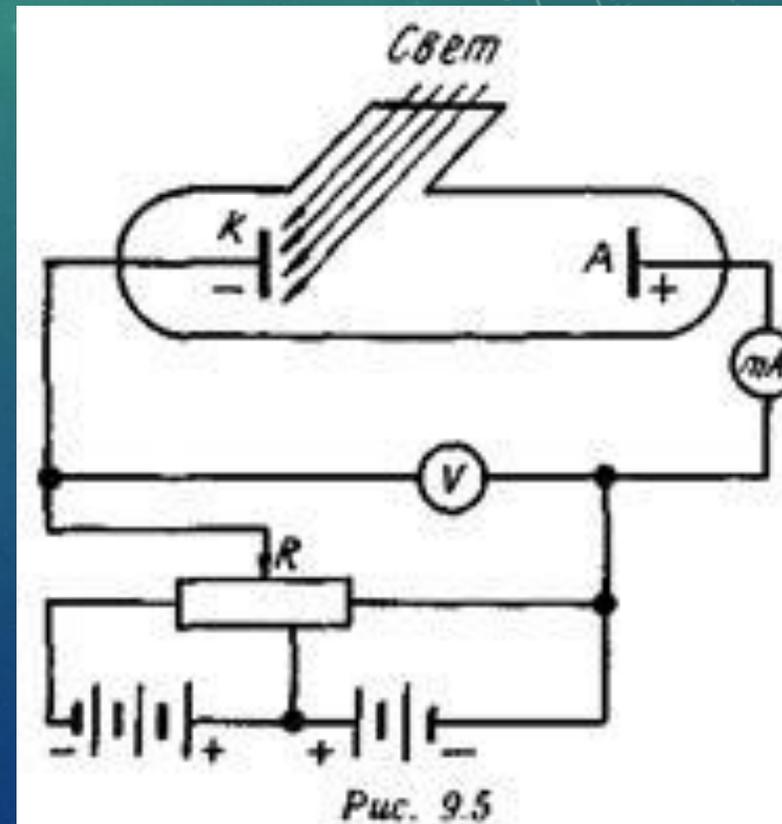


1. Фототок насыщения прямо пропорционален падающему световому потоку.
2. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно растет с частотой света и зависит от его интенсивности.
3. Для каждого вещества существует максимальная длина волны, при которой фотоэффект еще наблюдается. При больших длинах фотоэффекта нет.

$$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{m\nu^2}{2}$$

— это уравнение  
Эйнштейна.

Если  $h\nu < A_{\text{вых}}$ , то фотоэффекта не происходит. Предельную частоту  $\nu_{\text{min}}$  и предельную длину волны  $\lambda_{\text{max}}$  называют **красной границей фотоэффекта**. Она выражается так:  $\nu_{\text{min}} = A/h$ ,  $\lambda_{\text{max}} = \lambda_{\text{кр}} = hc/A$ , где  $\lambda_{\text{max}}$  ( $\lambda_{\text{кр}}$ ) — максимальная длина волны, при которой фотоэффект еще наблюдается. Красная граница фотоэффекта для разных веществ различна, т.к.  $A$  зависит от рода вещества.



## Фотоэффект бывает:



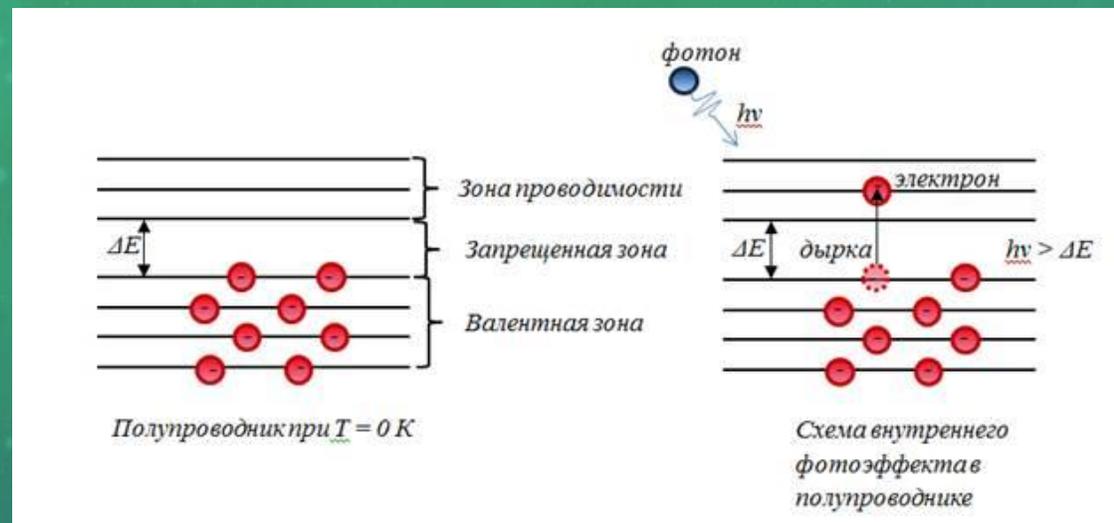
**Внешний  
фотоэффект**

-называется испускание электронов  
веществом под действием электромагнитного  
излучения.

– это вызванные электромагнитным излучением переходы электронов внутри полупроводника или диэлектрика из связанных состояний в свободные без вылета наружу. В результате концентрация носителей тока внутри тела увеличивается, что приводит к возникновению фотопроводимости

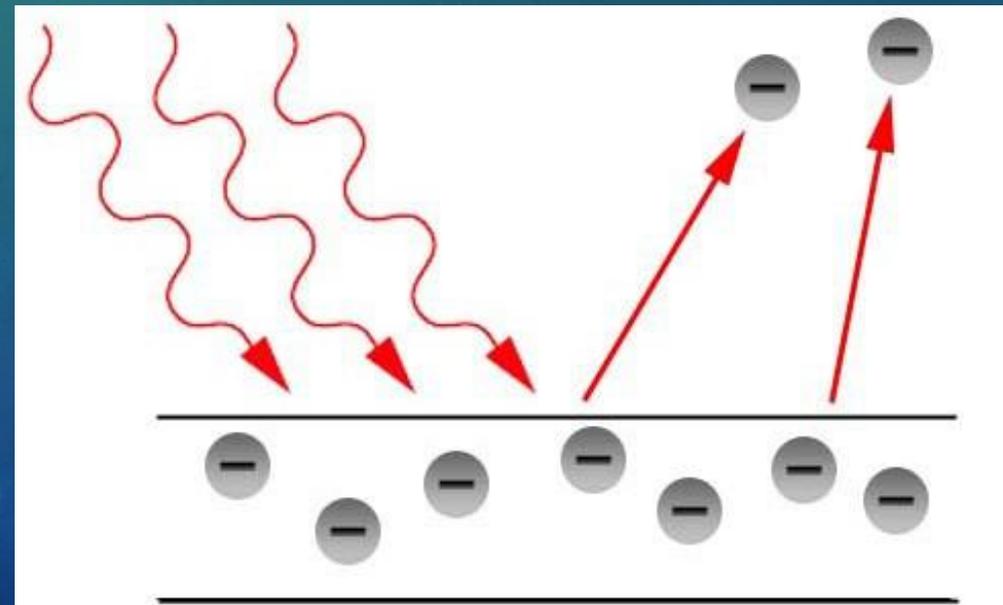
**Внутренний  
фотоэффект**



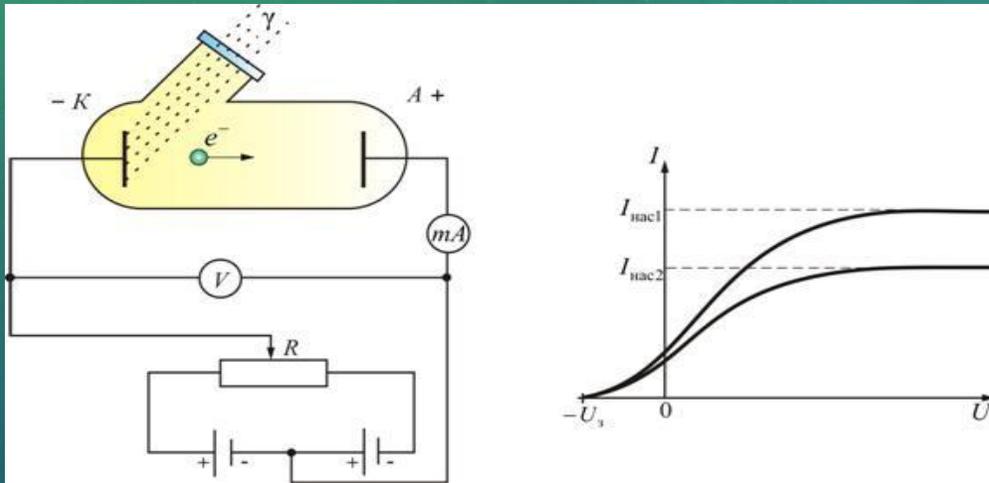


-Внутренний фотоэффект

-Внешний фотоэффект



## Вентильный фотоэффект



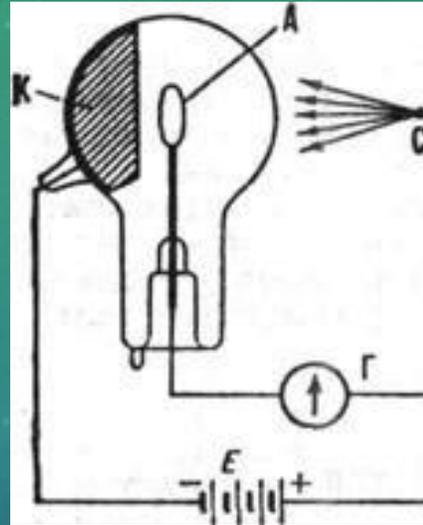
-возможен, если интенсивность света очень большая (например, при использовании лазерных пучков). При этом электрон, испускаемый металлом, может одновременно получить энергию не от одного, а от нескольких фотонов.

-является разновидностью внутреннего фотоэффекта, – это возникновение ЭДС (фото ЭДС) при освещении контакта двух разных полупроводников или полупроводника и металла. Вентильный фотоэффект открывает пути для прямого преобразования солнечной энергии в электрическую.

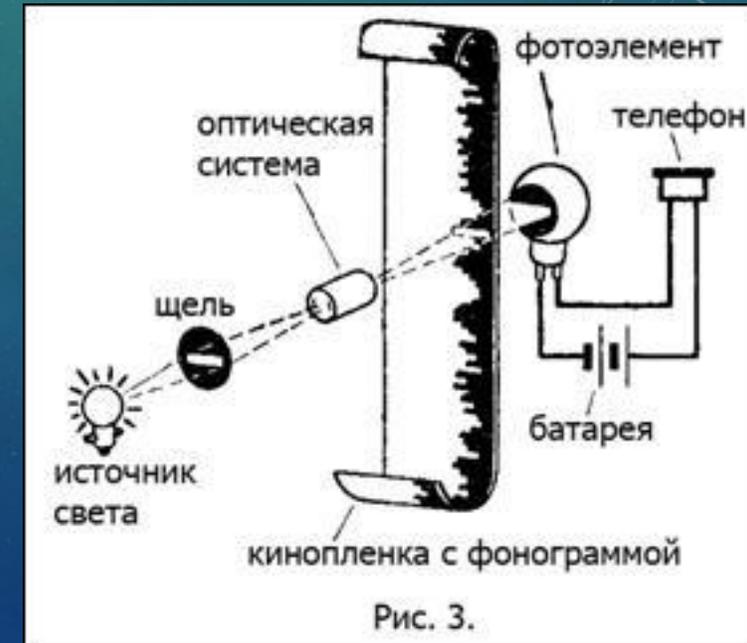
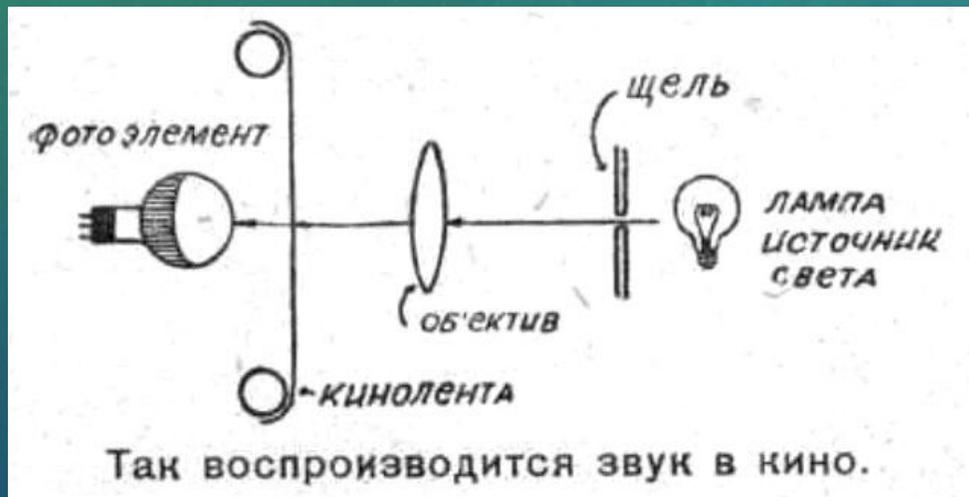
## Многофотонный фотоэффект

# ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОЭФФЕКТА В ТЕХНИКЕ.

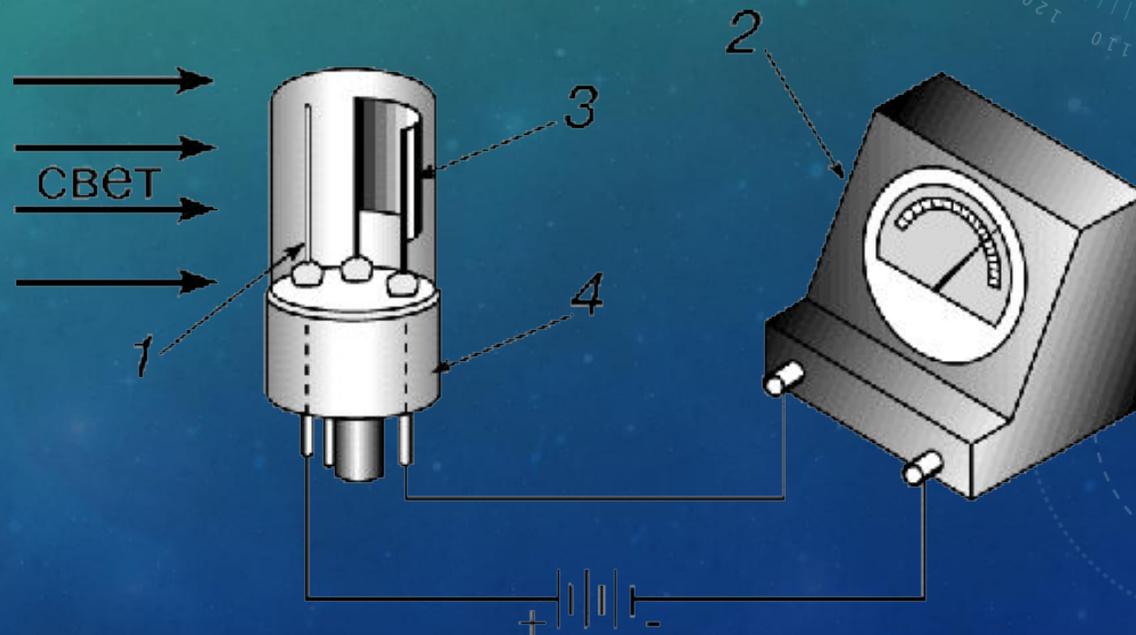
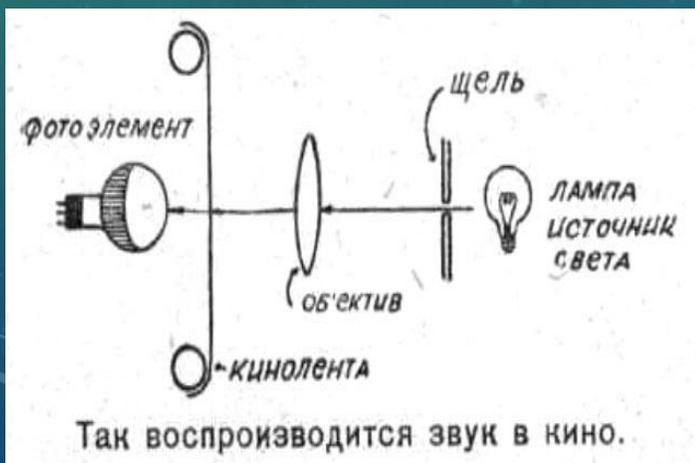
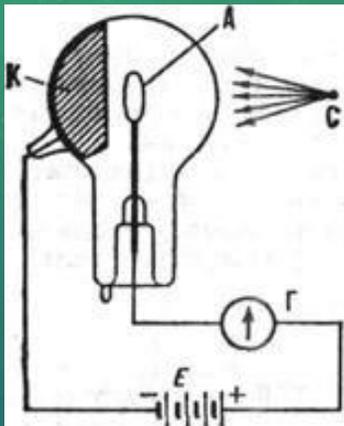
Приборы, в основе принципа действия которых лежит явление фотоэффекта, называют фотоэлементами. Простейшим таким прибором является вакуумный фотоэлемент.



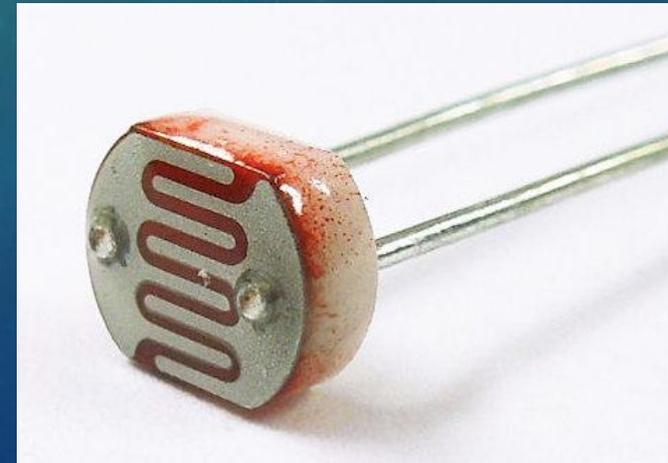
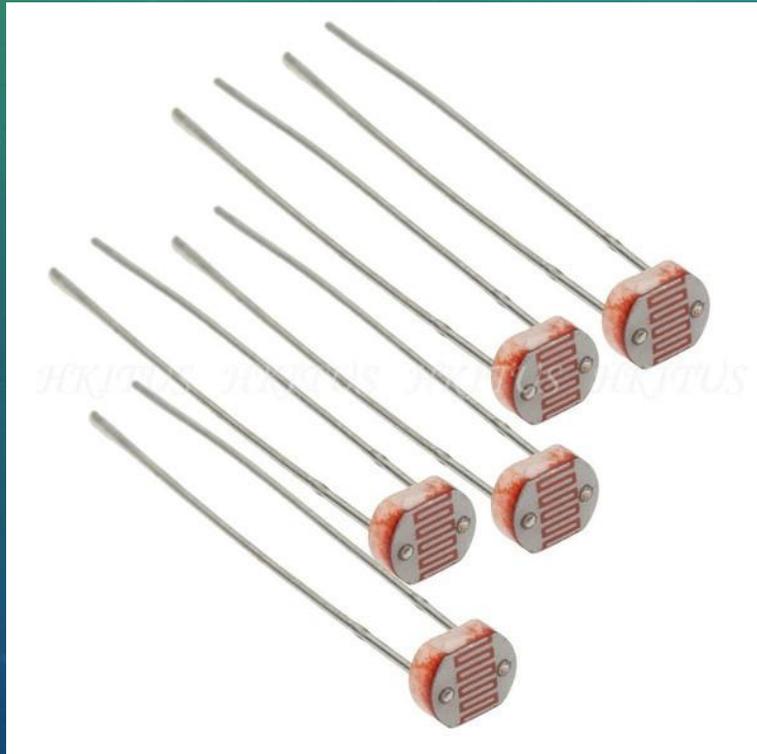
Недостатками такого фотоэлемента являются: слабый ток, малая чувствительность к длинноволновому излучению, сложность в изготовлении, невозможность использования в цепях переменного тока.



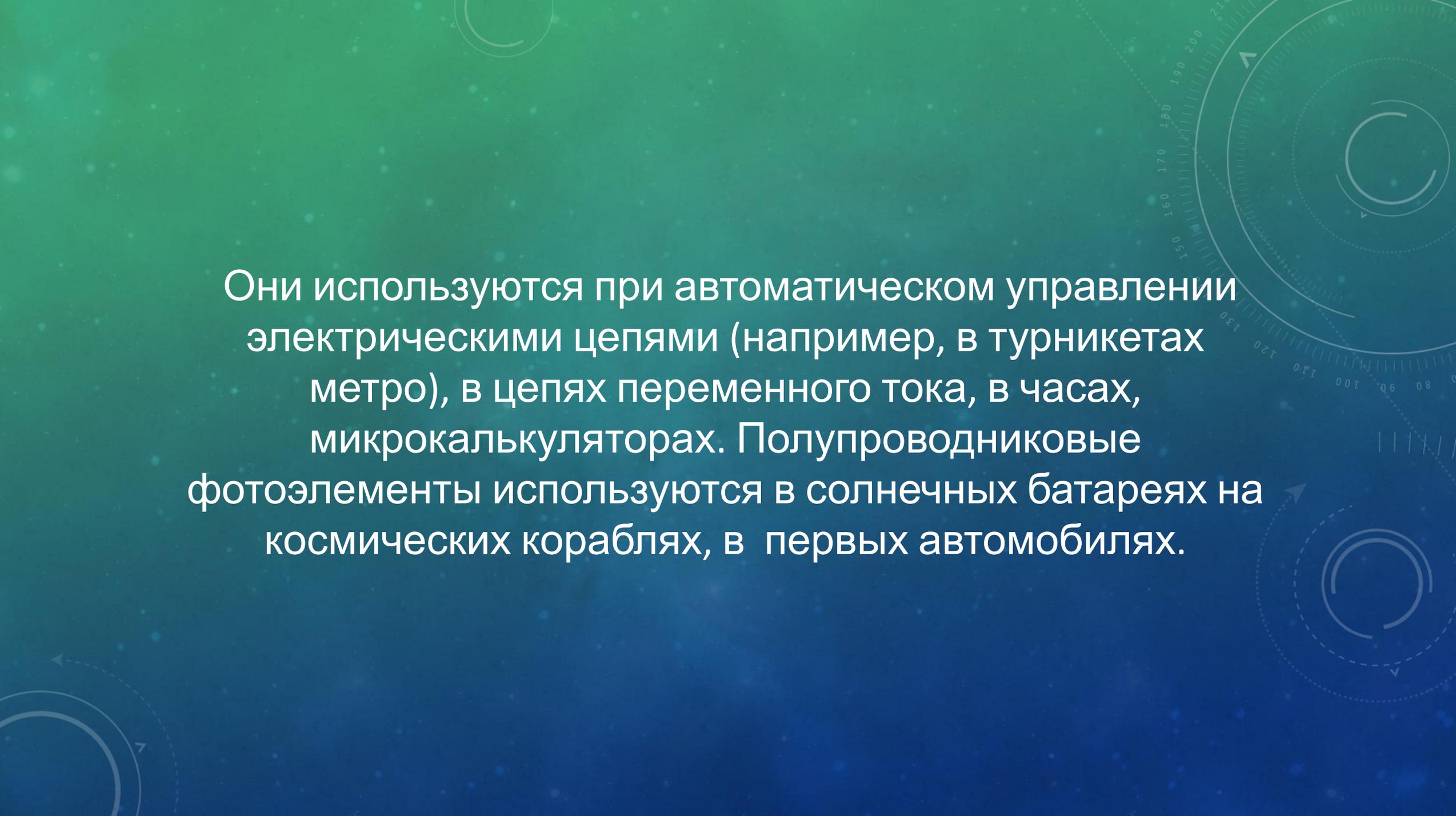
Применяется в фотометрии для измерения силы света, яркости, освещенности, в кино для воспроизведения звука, в фототелеграфах и фототелефонах, в управлении производственными процессами.



Существуют полупроводниковые фотоэлементы, в которых под действием света происходит изменение концентрации носителей тока. На этом явлении (внутреннего фотоэффекта) основано устройство фоторезисторов.

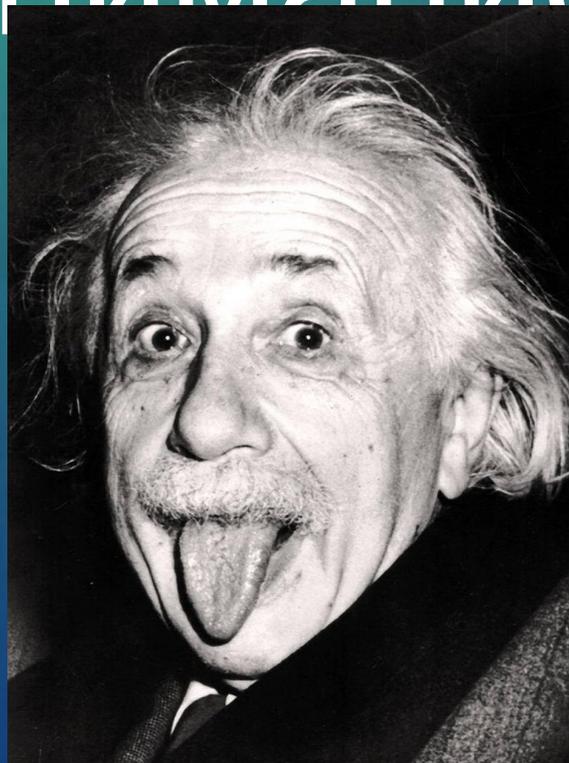


Фоторезистор



Они используются при автоматическом управлении электрическими цепями (например, в турникетах метро), в цепях переменного тока, в часах, микрокалькуляторах. Полупроводниковые фотоэлементы используются в солнечных батареях на космических кораблях, в первых автомобилях.

Спасибо за  
Ваше  
внимание!



<http://kaplio.ru/kvantovye-svojstva-sveta-fotoeffekt-i-ego-zakony-primenenie-fotoeffekta-v-tehnike/>

<https://knowledge.allbest.ru/physics/c-2c0a65635a2bd78b5d53b88421206c27.html>

[https://www.google.ru/search?newwindow=1&safe=active&rlz=1C1GGRV\\_enRU751RU753&biw=1536&bih=711&tbm=isch&sa=1&ei=RFIZW](https://www.google.ru/search?newwindow=1&safe=active&rlz=1C1GGRV_enRU751RU753&biw=1536&bih=711&tbm=isch&sa=1&ei=RFIZW)

[http://scask.ru/book\\_oet.php?id=208](http://scask.ru/book_oet.php?id=208)

[https://www.google.ru/search?newwindow=1&safe=active&rlz=1C1GGRV\\_enRU751RU753&biw=1536&bih=71](https://www.google.ru/search?newwindow=1&safe=active&rlz=1C1GGRV_enRU751RU753&biw=1536&bih=71)

[https://www.google.ru/search?newwindow=1&safe=active&rlz=1C1GGRV\\_enRU751](https://www.google.ru/search?newwindow=1&safe=active&rlz=1C1GGRV_enRU751)

<https://www.google.ru/search?newwindow=1&safe=activj1.5.0....0...1c.1.64.img..0.5.308...0j0i67k1j0i8i7i30k1.0.nBhw7Cgfw9s>