


Квантовая физика

**Фотоэффект и его
законы.**

Теория фотоэффекта.

**Применение
фотоэффекта.**



Гипотеза

Планка

Атомы вещества излучают энергию отдельными порциями — квантами.

Энергия кванта прямо пропорциональна частоте излучения.

$$E = h\nu$$

h — постоянная

Планка

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$



Макс

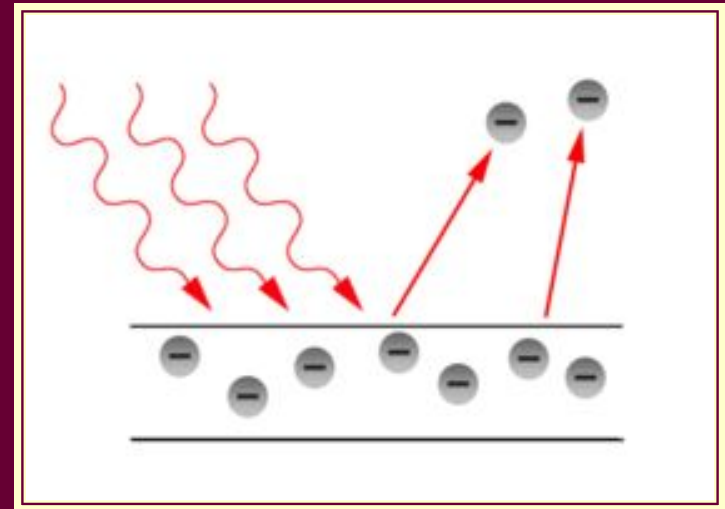
Планк

Фотоэффект

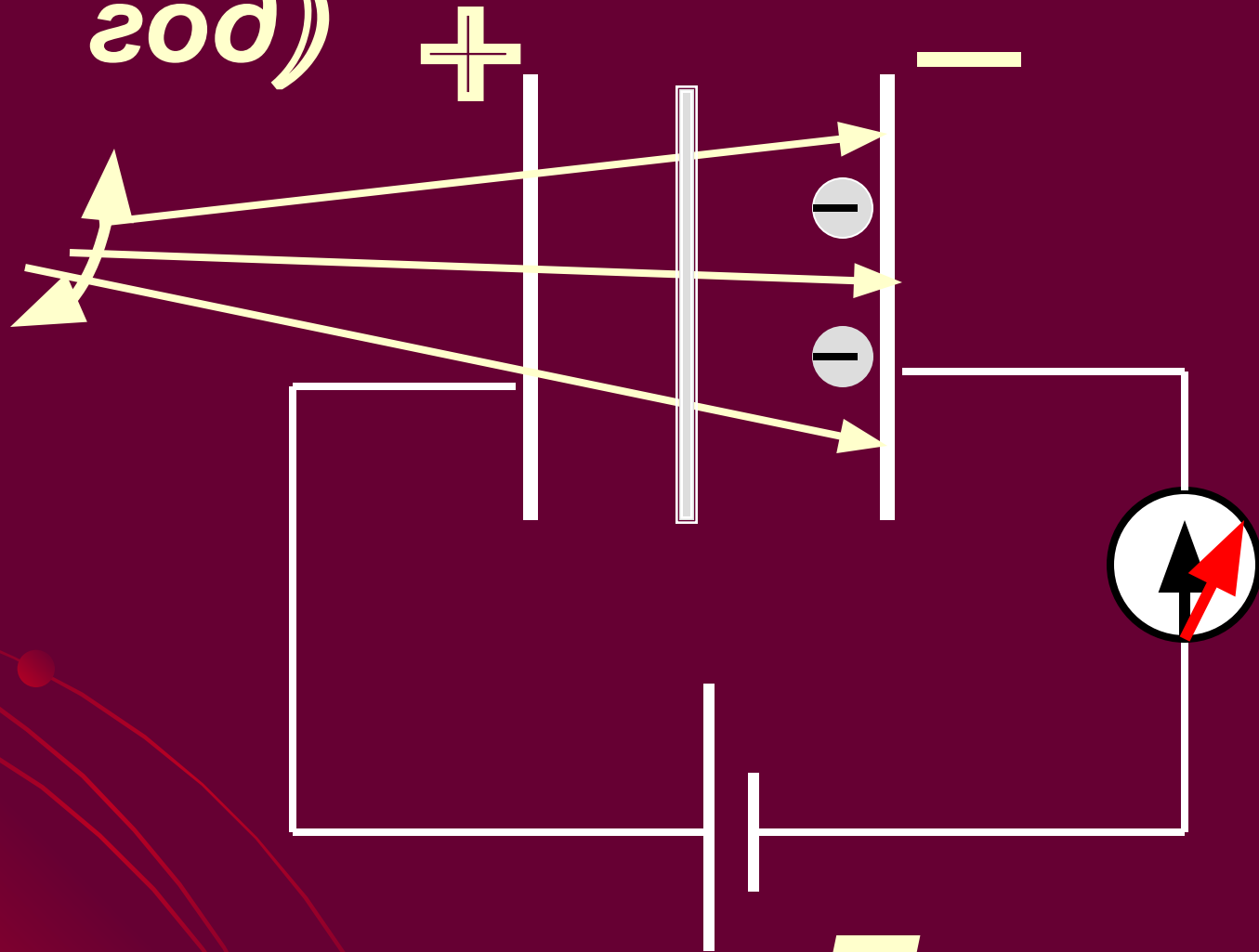
вырывание
электронов
из вещества
под действием
света.



Генрих
Герц



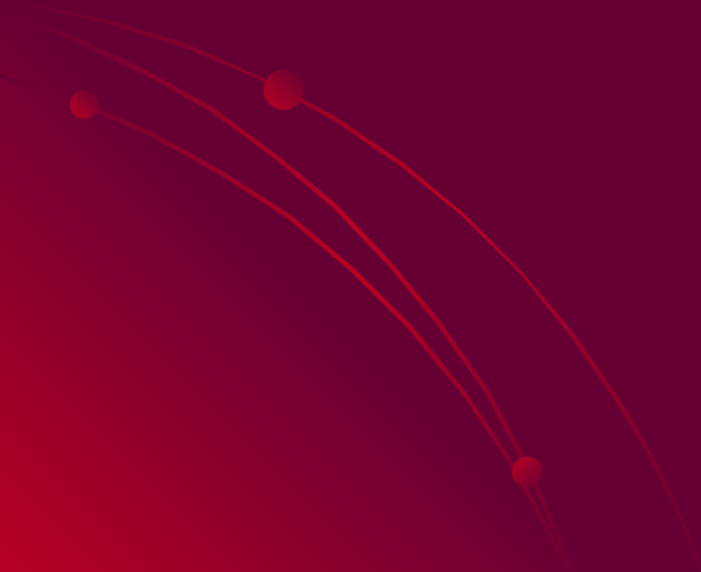
Опыт Герца (1887 год)



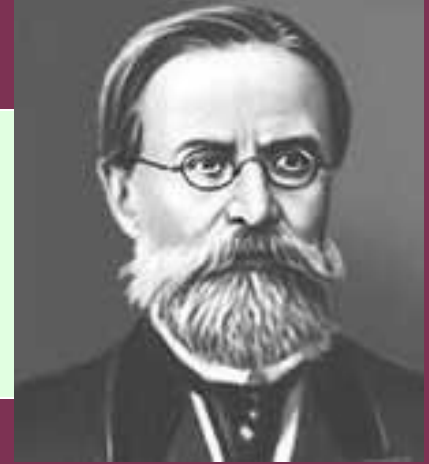
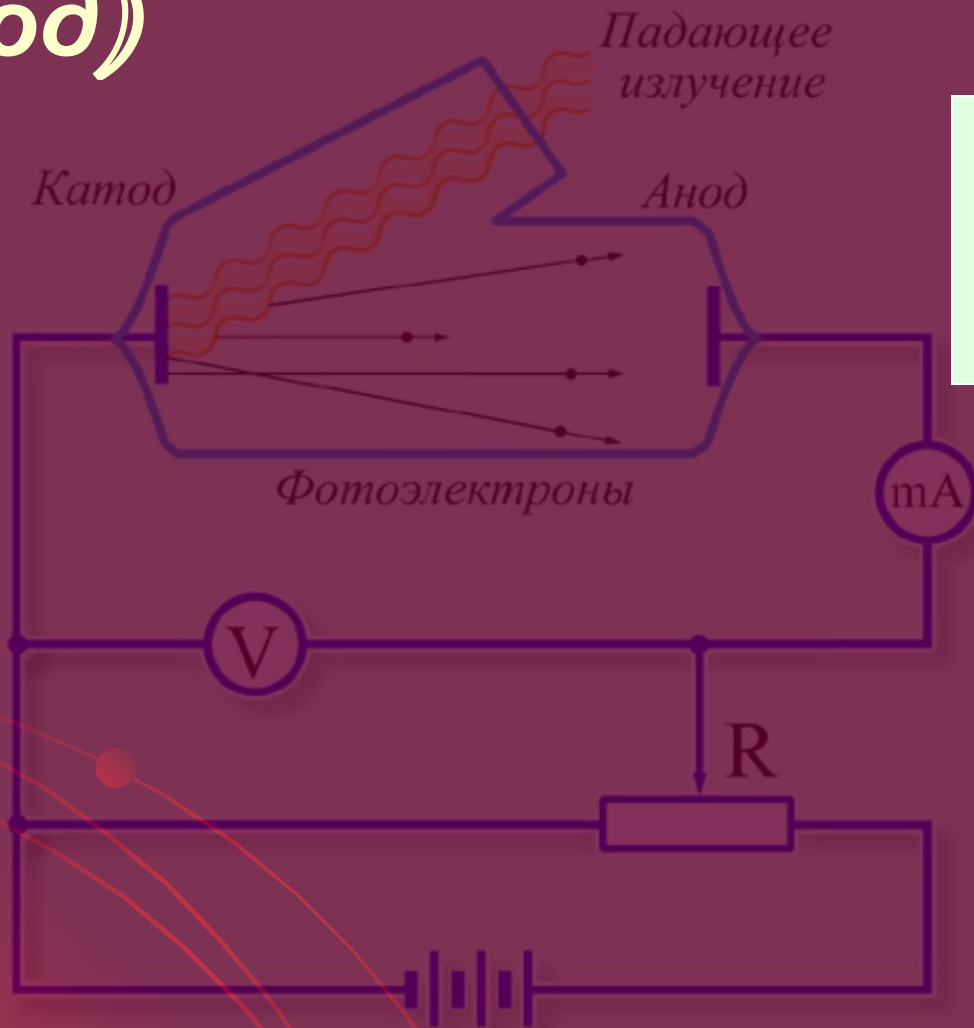
Ток

нет

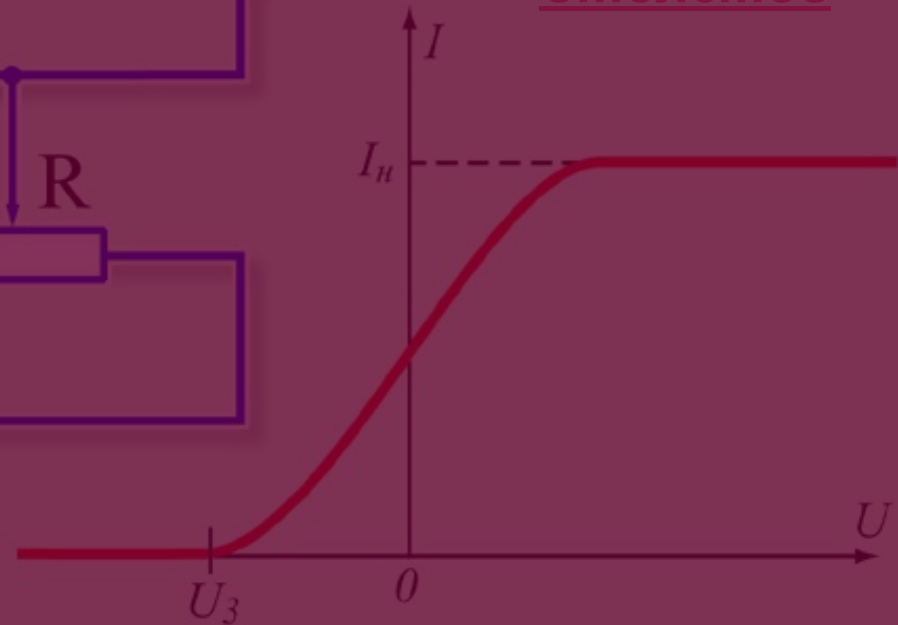
***Красная граница фотоэффекта —
наименьшая частота падающего света,
начиная с которой наблюдается фотоэфф***



Исследование фотоэффекта (1888 год)



А. Г. Столетов



Законы

фотоэффекта

I закон: количество электронов, вырываемых светом

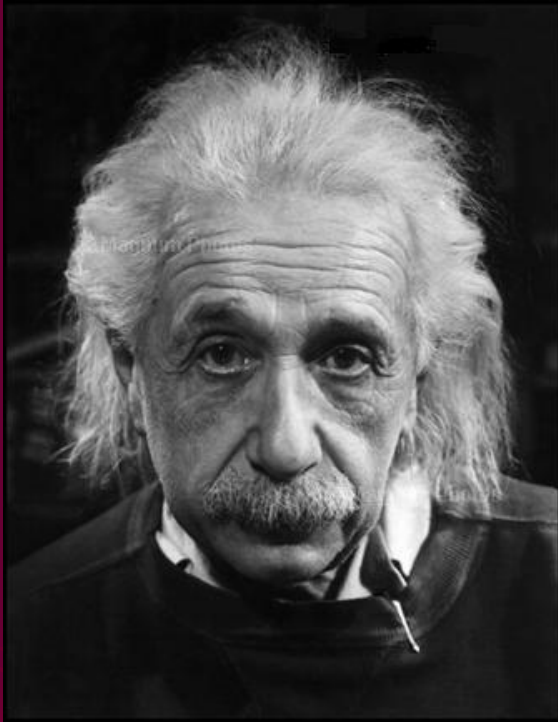
в единицу времени прямо пропорционально

**II закон: энергии падающего света
скорости фотоэлектронов зависит только**

от частоты падающего света.



Теория фотоэффекта (1905 год)



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

$$h\nu \geq A_{\text{в}}$$

$$\nu \geq \nu_{\text{min}}$$

Альберт

Эйнштейн

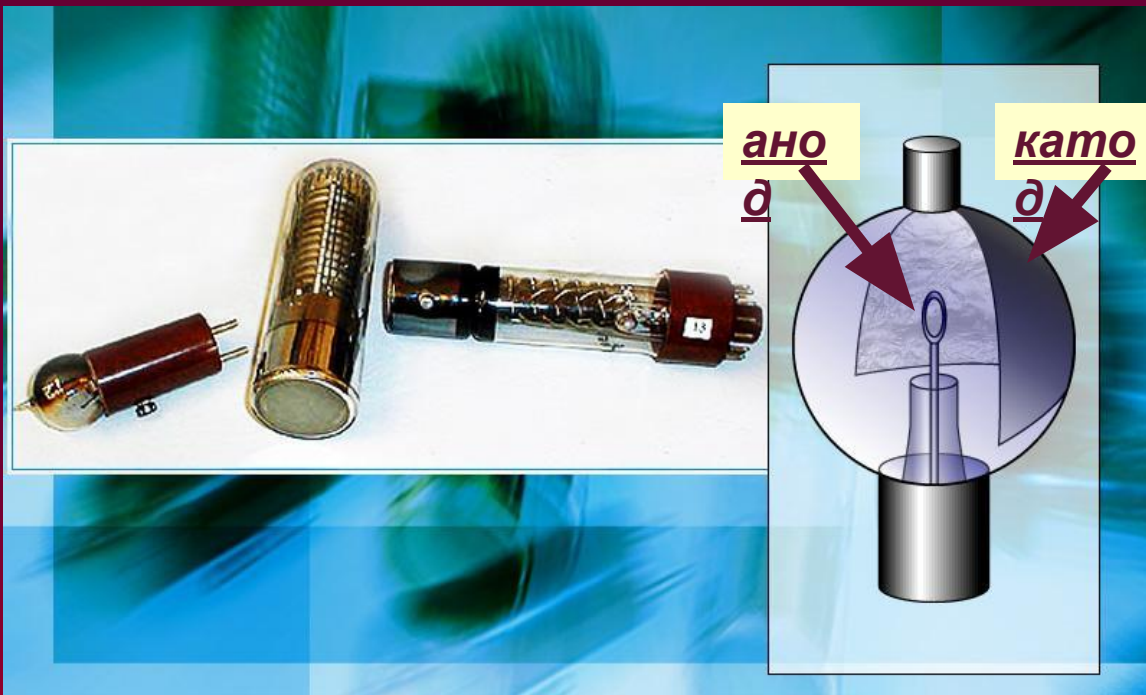
**Энергия поглощенного кванта света
расходуется
на работу выхода электрона из металла
и на приобретение им кинетической**

**Красная граница фотоэффекта —
наименьшая частота падающего света,
начиная с которой наблюдается фотоэфф**

$$\nu_{\min} = \frac{A_{\text{в}}}{h}$$



**Фотоэлемент —
устройство, в котором энергия света
преобразуется
в электрическую энергию или управляет ею.**



вакуумны

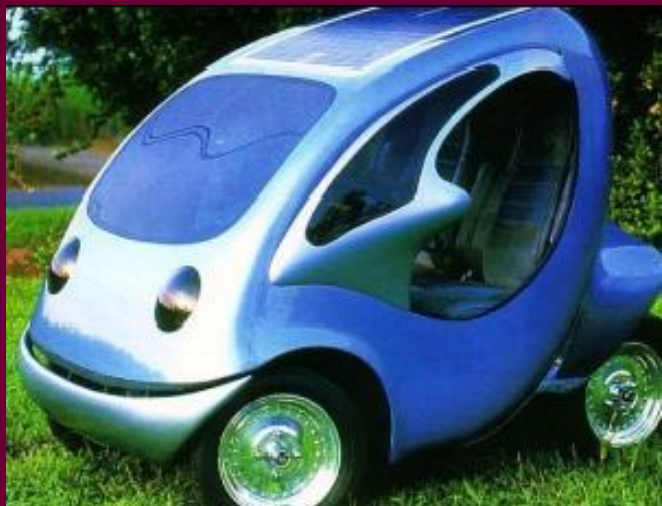


полупроводнико



солнечная
станция

КПД солнечных батарей приблизительно 10% и, как показывают теоретические расчеты, может быть доведён до 22%. Открываются широкие перспективы их использования в качестве источников для бытовых и производственных нужд.



солнечный
электромобиль



“Город солнца”
(крыши покрыты солнечными
панелями)



солнечные батареи для мобильного телефона,
ноутбука





мотоцикл на солнечной батарее



куртка со встроенными солнечными элементами питания



часы, калькулятор с фотоэлементами





международная космическая станция



космический корабль



искусственный спутник Земли

Фотон

Вопросы:

1. Определение фотона.
2. Чему равна скорость фотона?
3. Формулы энергии, массы и импульса фотона.

Задачи:

№ 1148, 1151-1154.

$$E = h\nu$$

$$m = \frac{h\nu}{c^2}$$

$$p = mc = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

E – энергия (Дж)

m – масса (кг)

p – импульс (кг·м/с)

$c = 3 \cdot 10^8$ м/с

$h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

ν – частота (Гц)

λ – длина волны
(м)