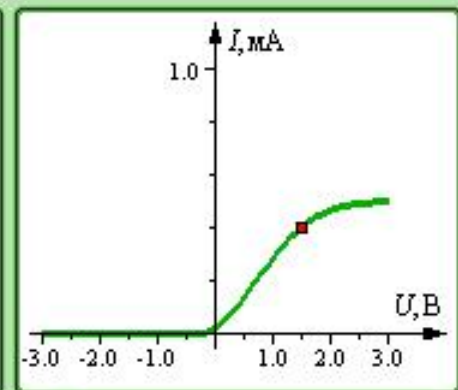
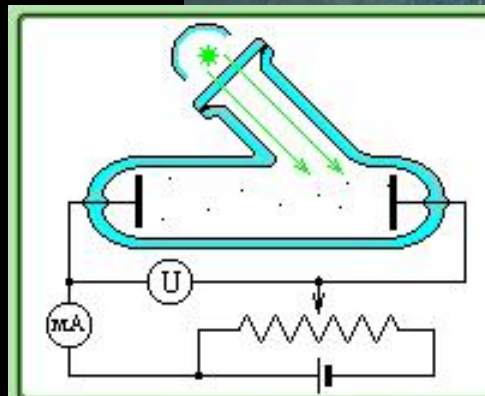
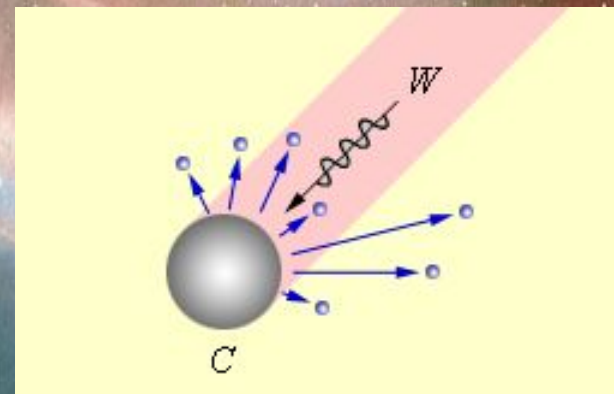
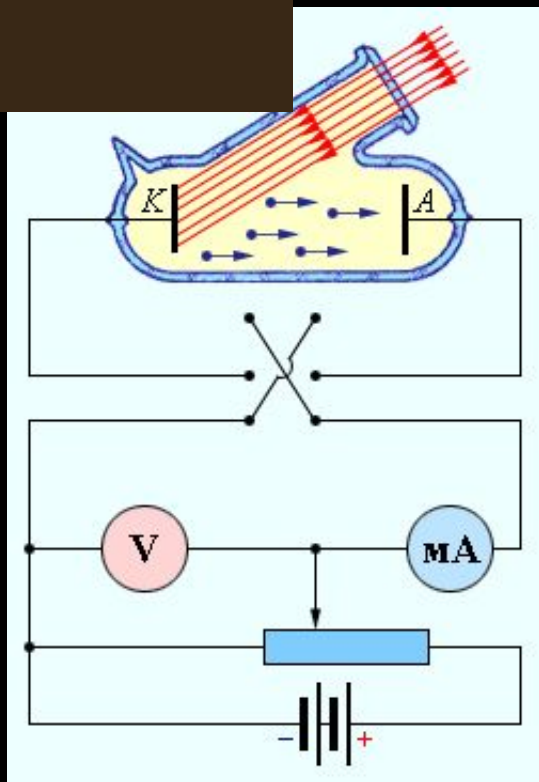




# Фотоэффект



$U = 1.5$  B  $P = 0.5$  мВт

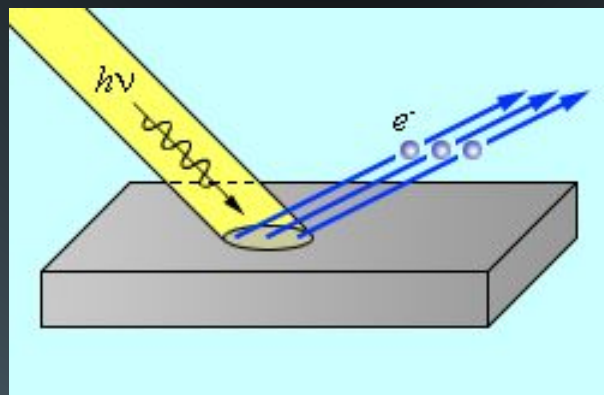
$\lambda = 540$  нм

$h\nu = 2.30$  эВ

$I = 0.402$  mA

# Раздел современной физики

**Квантовая физика изучает  
свойства, строение атомов и  
молекул, движение и  
взаимодействие микрочастиц**

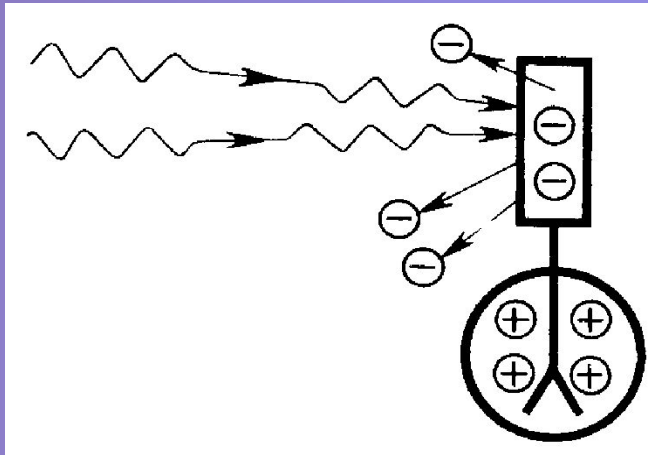


# Открытие фотоэффекта

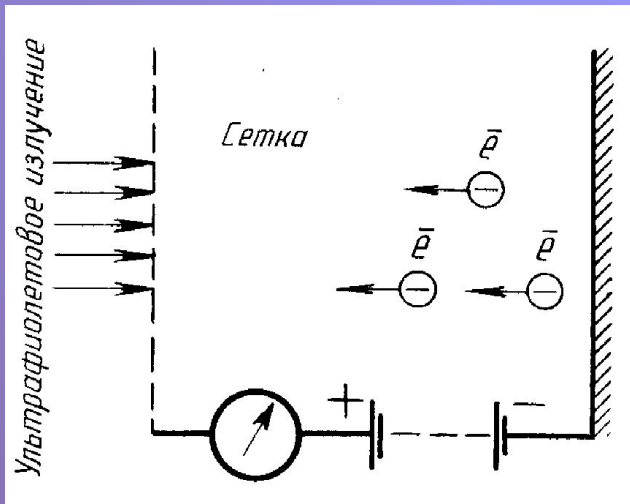
- 1886 – 1889 года, наблюдение фотоэффекта
- Немецкий физик
- Генрих Герц
- Обнаружил фотоэффект



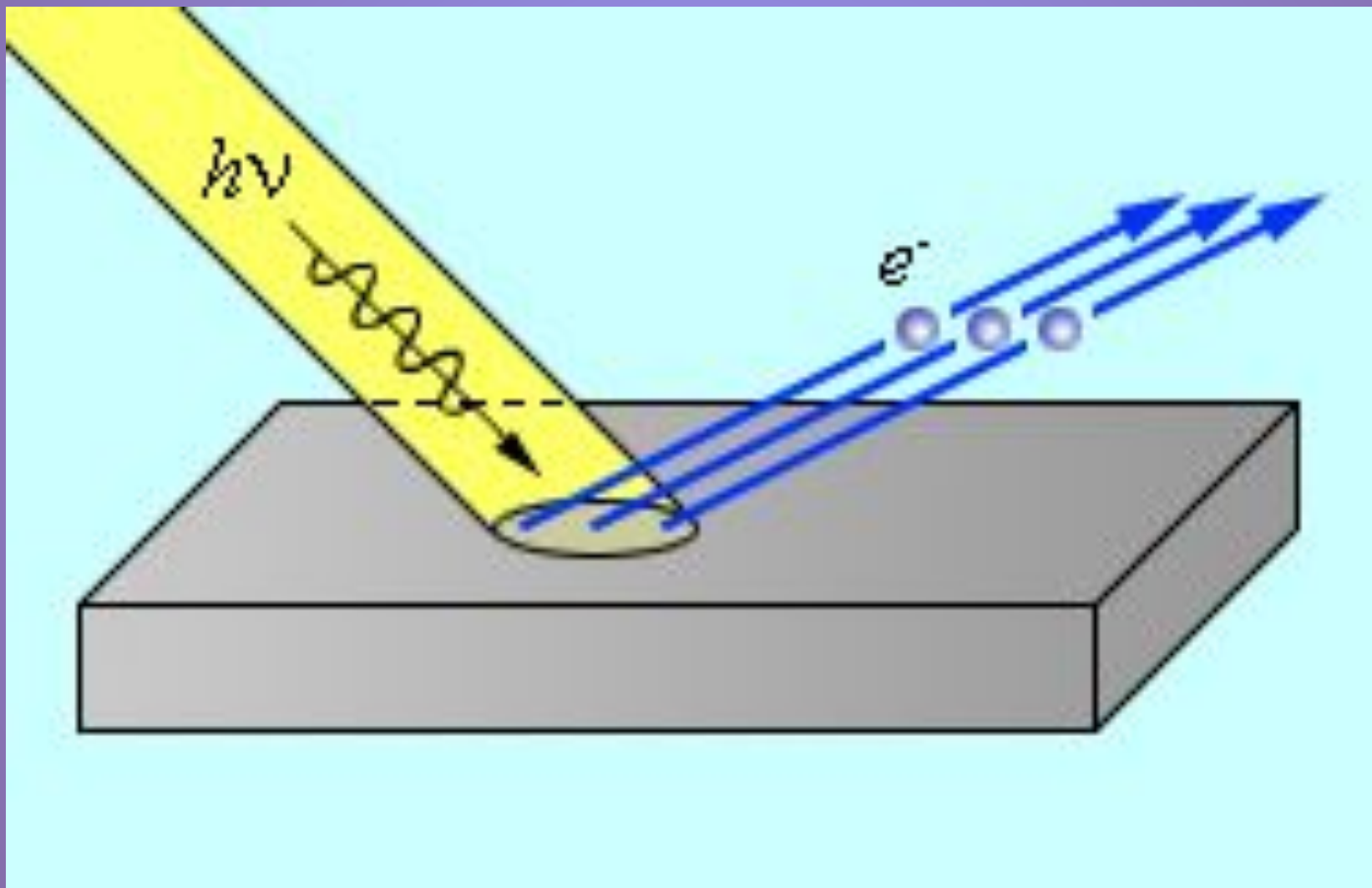
# Наблюдение фотоэффекта



- Явление выхода (вырывания) электронов из вещества под действием света получило название фотоэлектрического эффекта - фотоэффекта

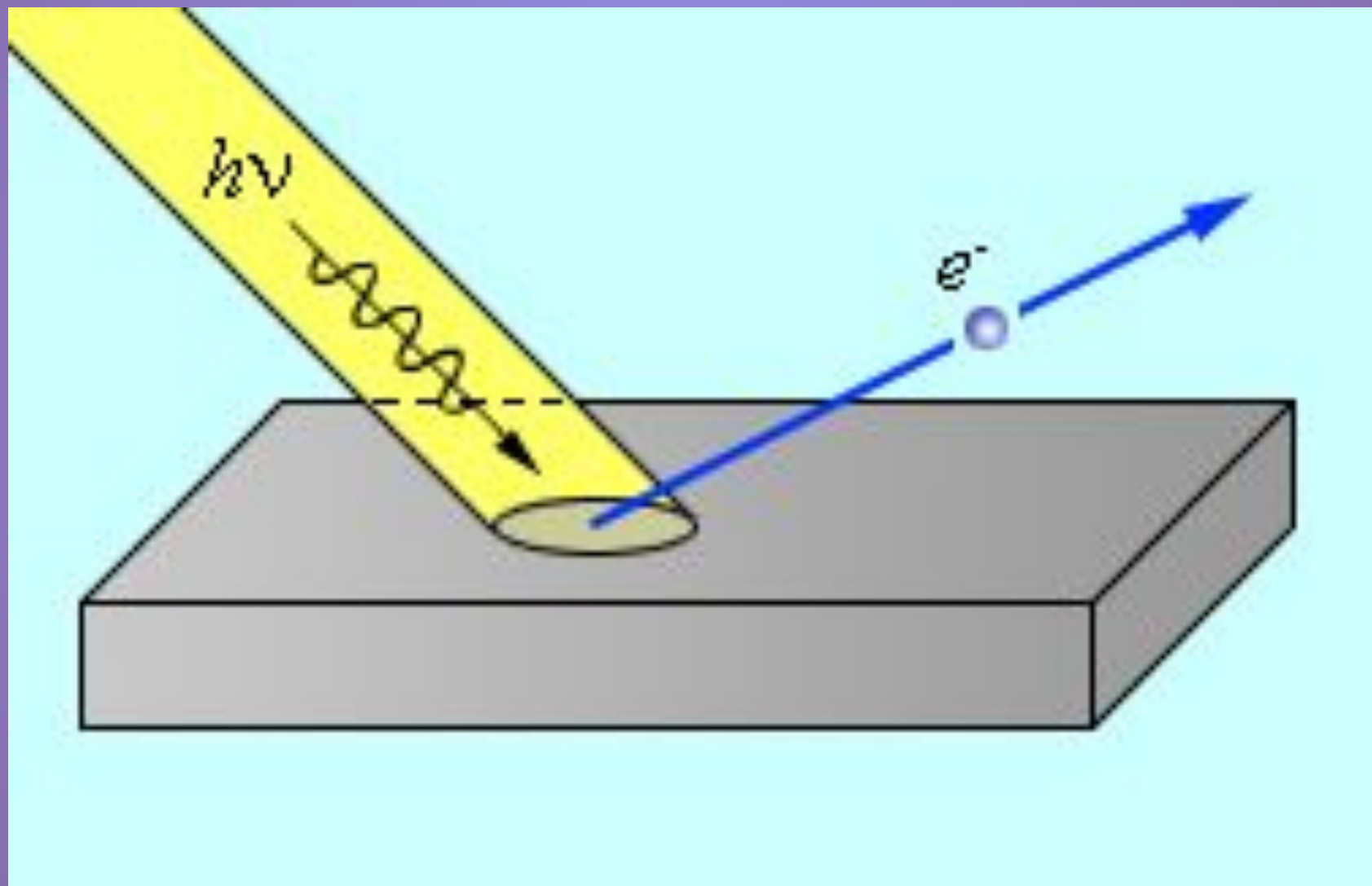


# Наблюдение фотоэффекта

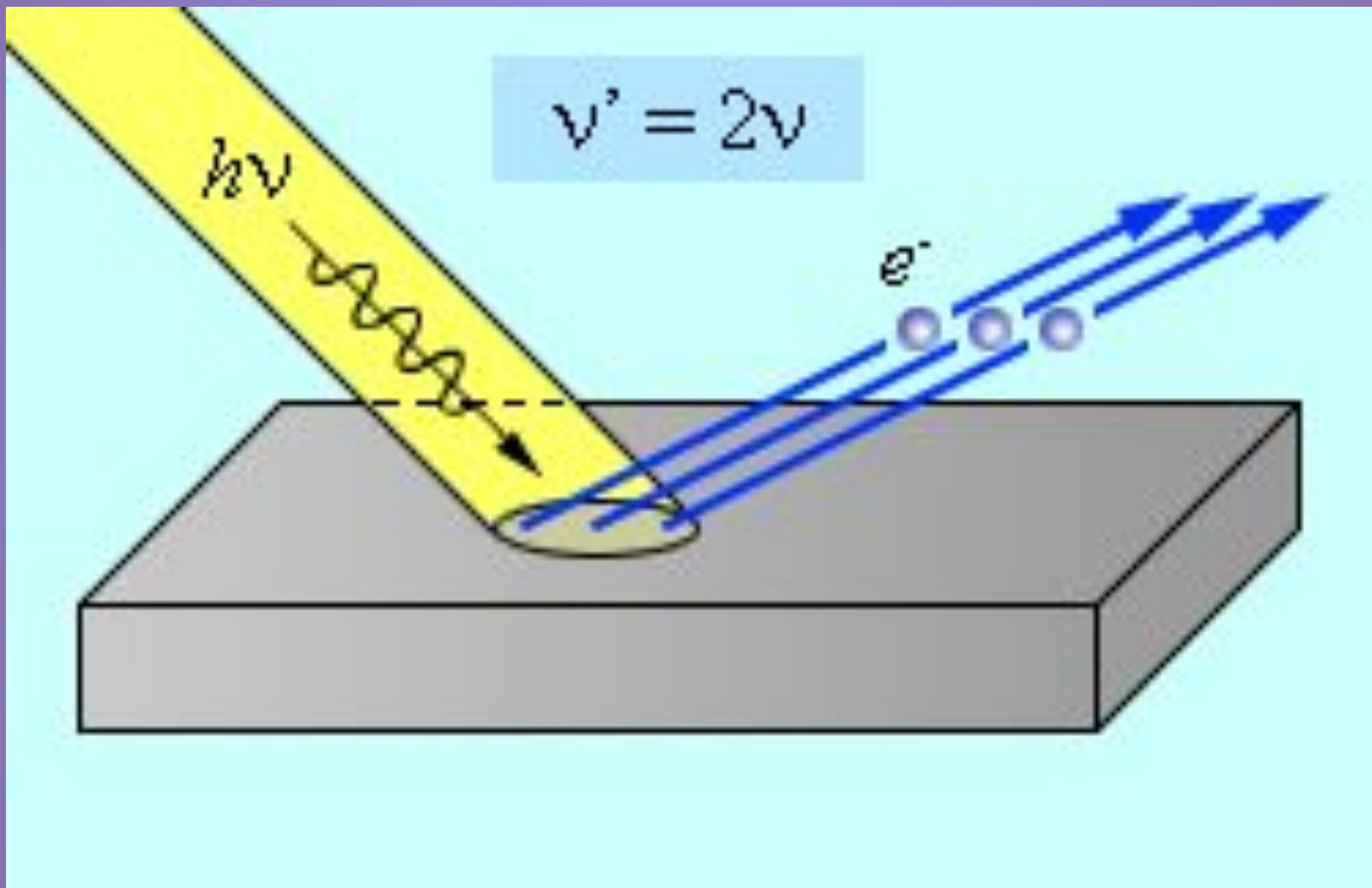




# Наблюдение фотоэффекта



# Наблюдение фотоэффекта



# Законы фотоэффекта

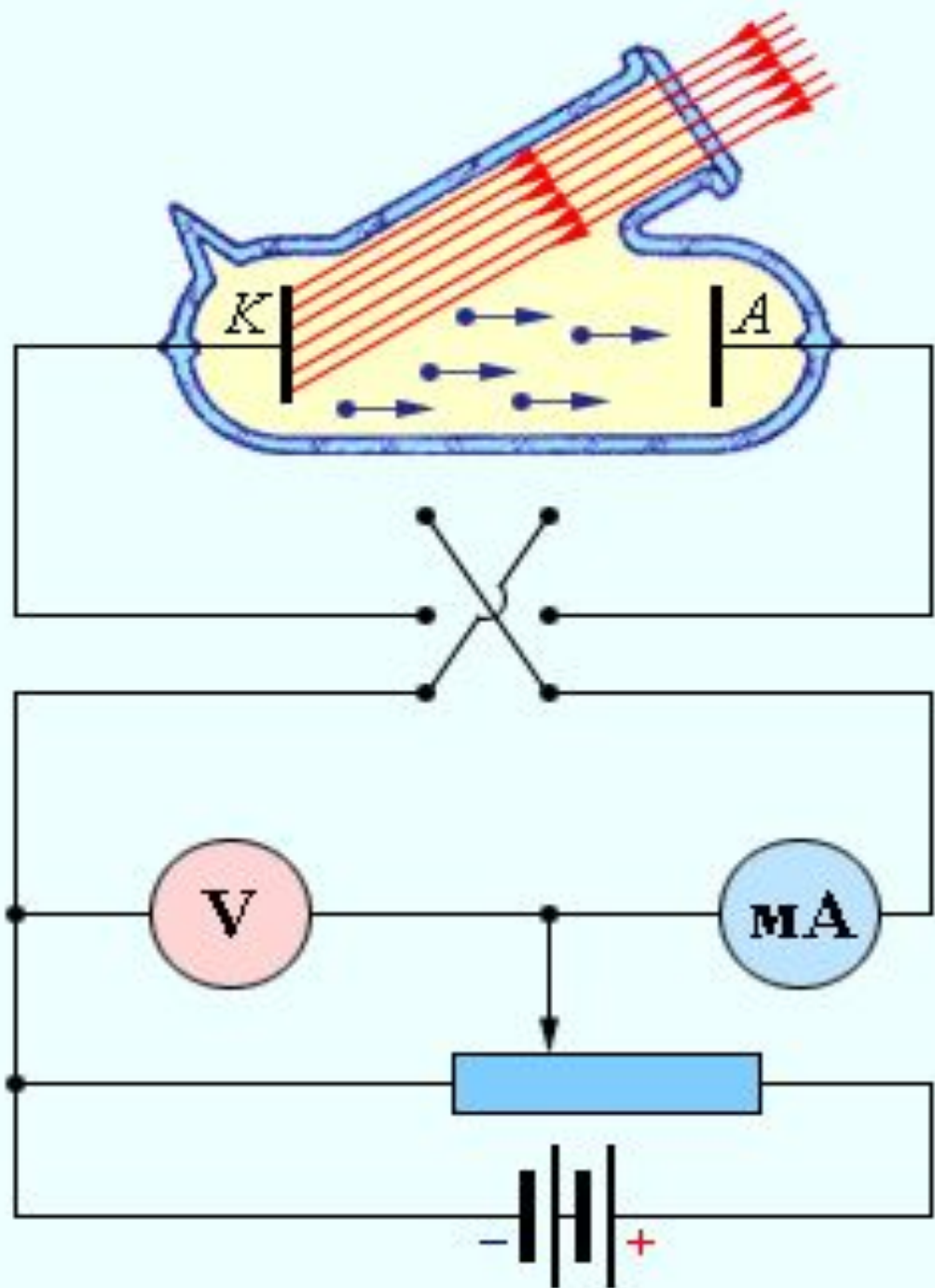
Количественные  
закономерности  
фотоэффекта  
(1888 - 1889) были  
установлены

Русским физиком  
А.Г. Столетовым





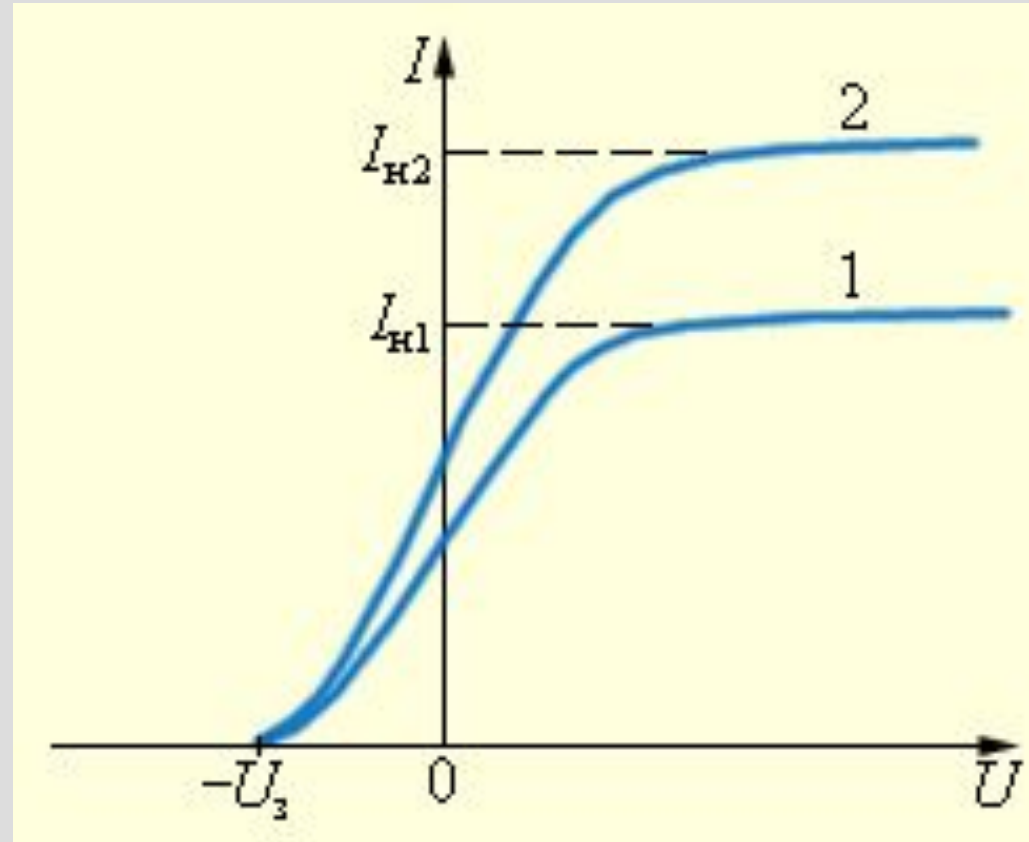
# Опыты Столетова



# Первый закон

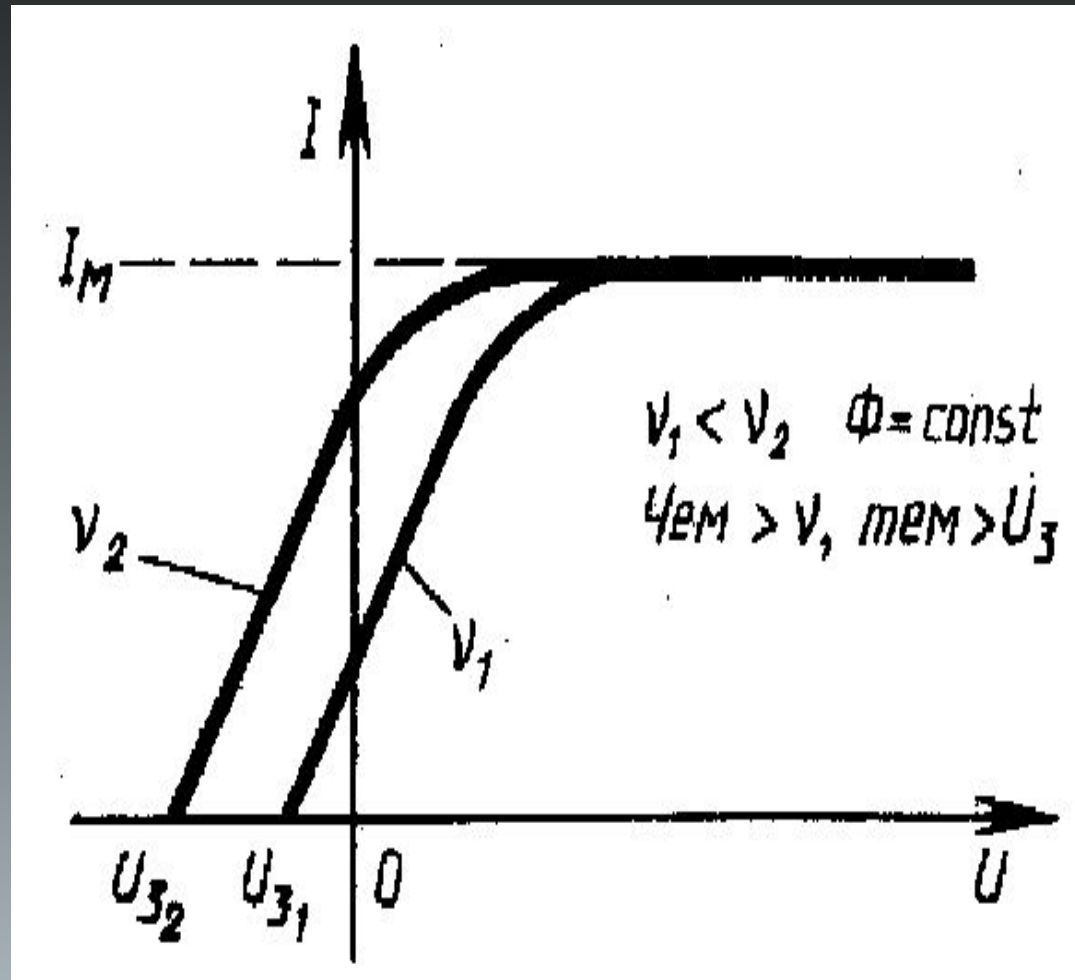
## фотоэффекта

- *Фототок насыщения пропорционален световому потоку, падающему на металл.*
- Т.к. сила тока определяется величиной заряда, а световой поток - энергией светового пучка, то можно сказать:
- *число электронов, выбиваемых за 1 с из вещества, пропорционально интенсивности света, падающего на это вещество*



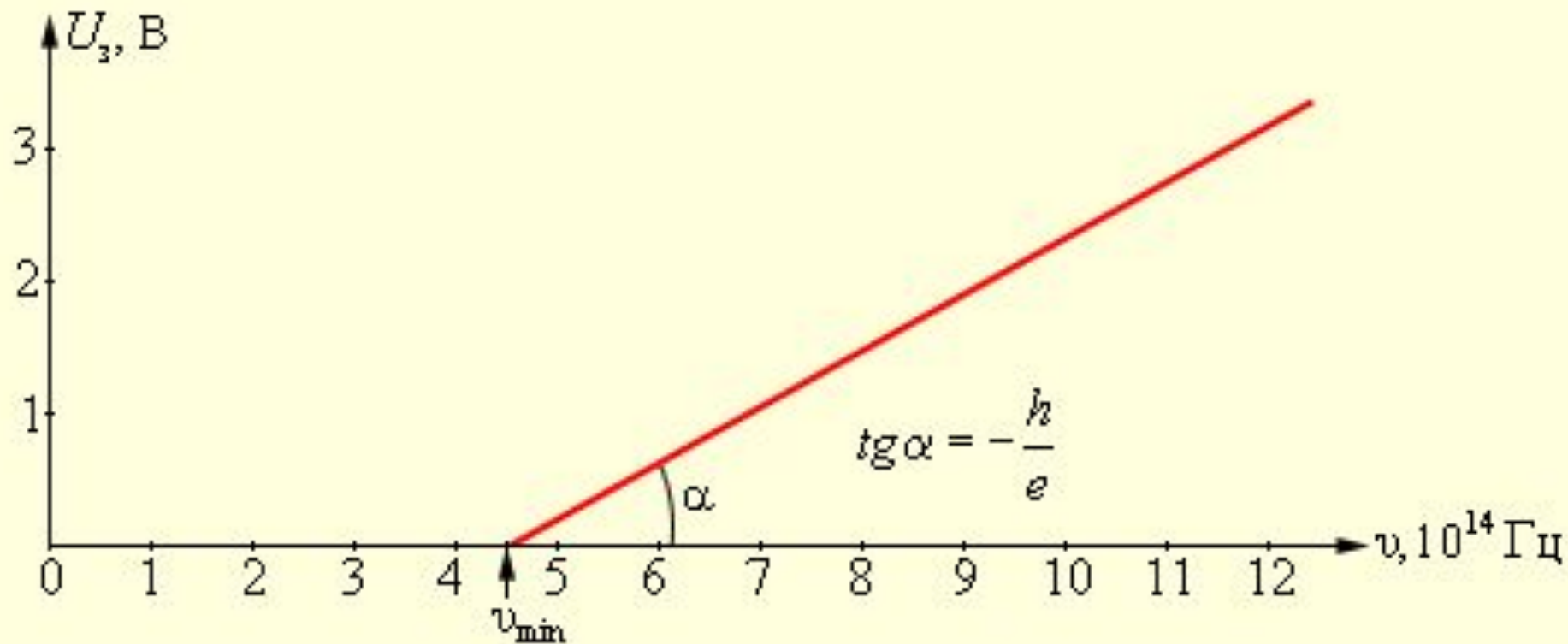
# Второй закон фотоэффекта

*Кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от интенсивности падающего света, а зависит от его частоты.*



# Третий закон фотоэффекта

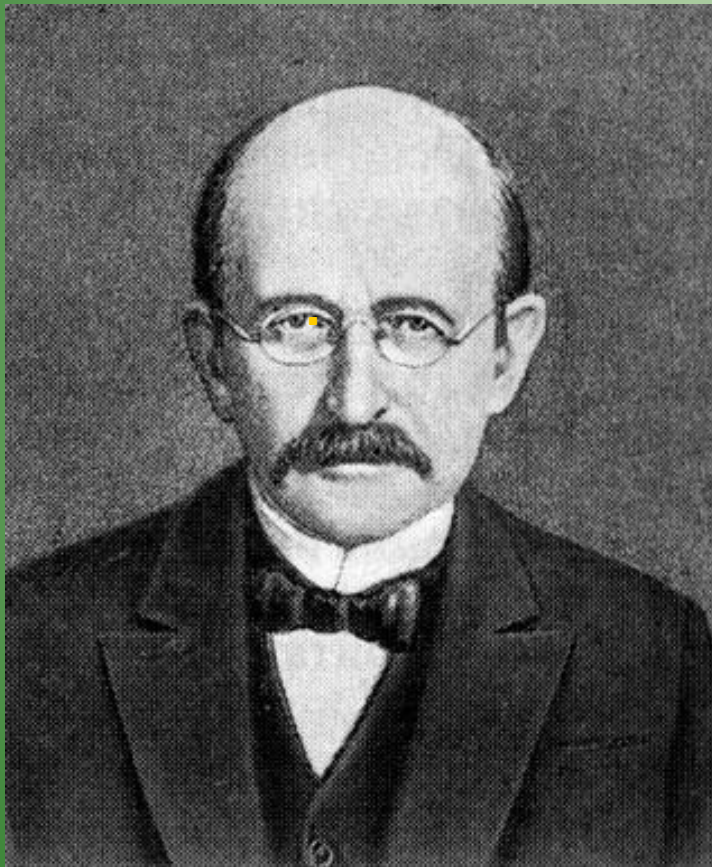
*Для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т. е. существует наименьшая частота  $\nu_{\min}$ , при которой еще возможен*







# Объяснение фотоэффекта



Немецкий физик

Макс Планк

1900 г. Гипотеза:

*Тела испускают свет порциями- квантами.*

$$E = h\nu$$

Где  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с  
постоянная Планка

# Теория фотоэффекта

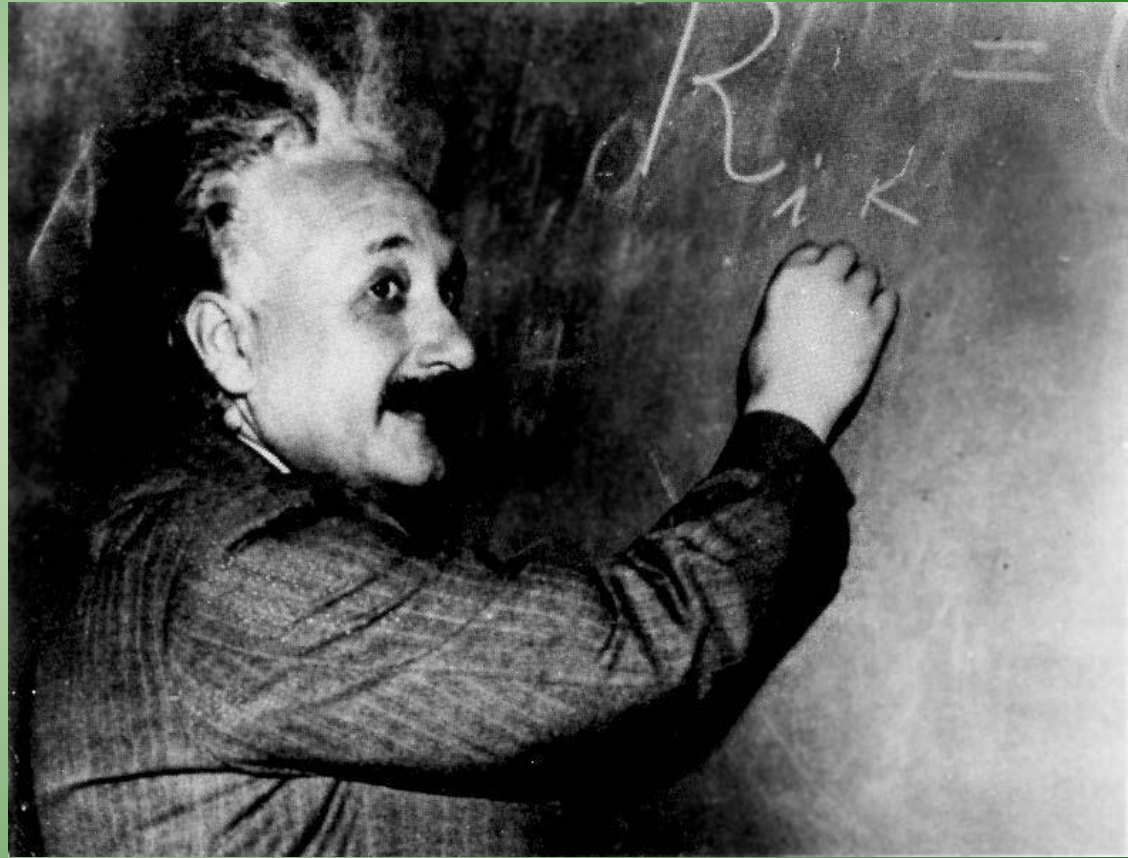
Альберт Эйнштейн  
1905 г.

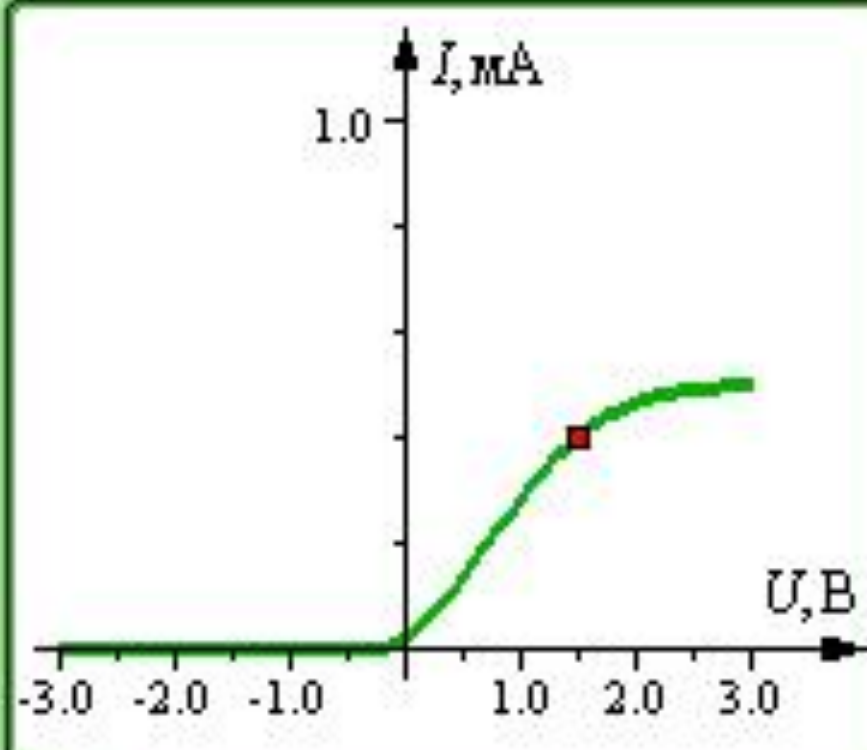
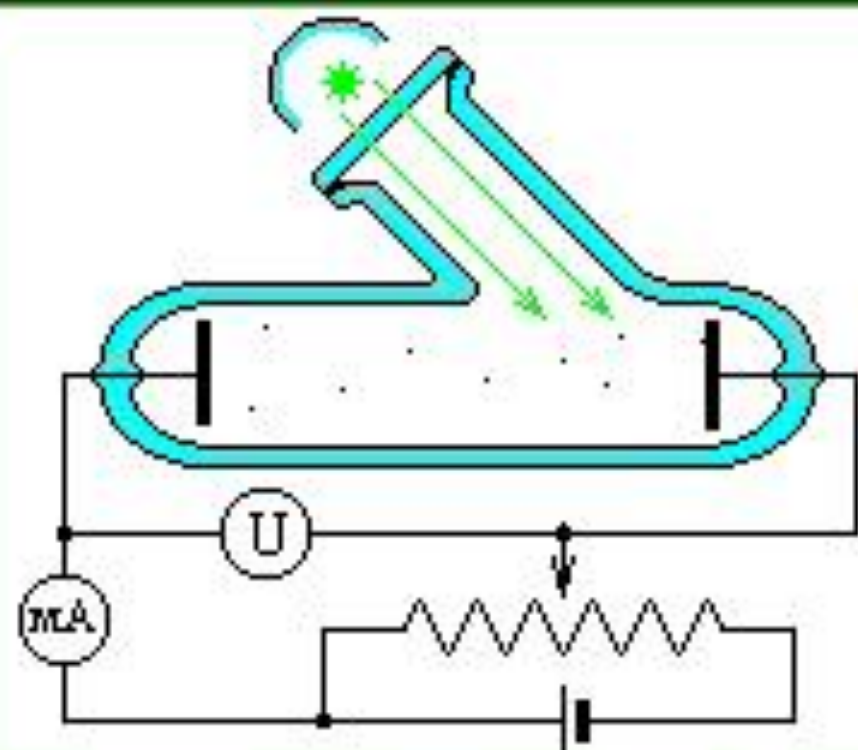
Развитие идеи Планка:

*Свет не только излучается  
и поглощается, но и  
существует в виде  
отдельных квантов.*

*Объяснение законов  
фотоэффекта*

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$$





$U = 1.5$  B  $P = 0.5$  мВт

$\lambda = 540$  нм

$$h\nu = 2.30 \text{ эВ}$$

$$I = 0.402 \text{ мА}$$

## Вопросы:

- 1. Почему выход фотоэлектронов при возникновении фотоэффекта не зависит от освещенности металла?*
- 2. Как изменяется кинетическая энергия электронов при фотоэффекте, если, не изменяя частоту, увеличить световой поток в 2 раза?*
- 3. Как зависит запирающее напряжение от длины волны освещающего света?*
- 4. Как изменится скорость вылетающих электронов при увеличении частоты освещающего света?*
- 5. Как изменится работа выхода электрона из вещества при уменьшении частоты облучения в 3 раза?*

## Вопросы:

*1. Как изменится кинетическая энергия электронов при фотоэффекте, если увеличить частоту облучающего света, не изменяя общую мощность излучения?*

- *Увеличится*
  - *Уменьшится*
  - *Не изменится*
  - *Ответ не однозначен*



## Вопросы:

*Какие из перечисленных ниже приборов основаны на волновых свойствах света?*

*1. Дифракционная решетка*

*2. Фотоэлемент*

*А) Только 1*

*Б) Только 2*

*В) 1 и 2*

*Г) Ни 1, ни 2*



Вопросы:

*В каком случае электроскоп, заряженный отрицательным зарядом, быстрее разрядится?*

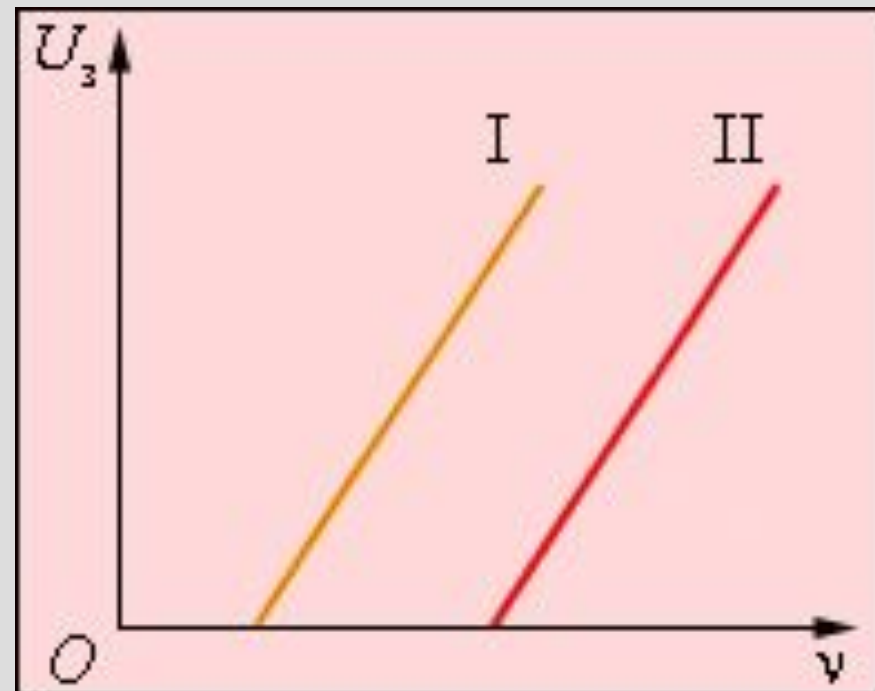
- *При освещении инфракрасным излучением*
- *При освещении ультрафиолетовым излучением*



# Вопросы:

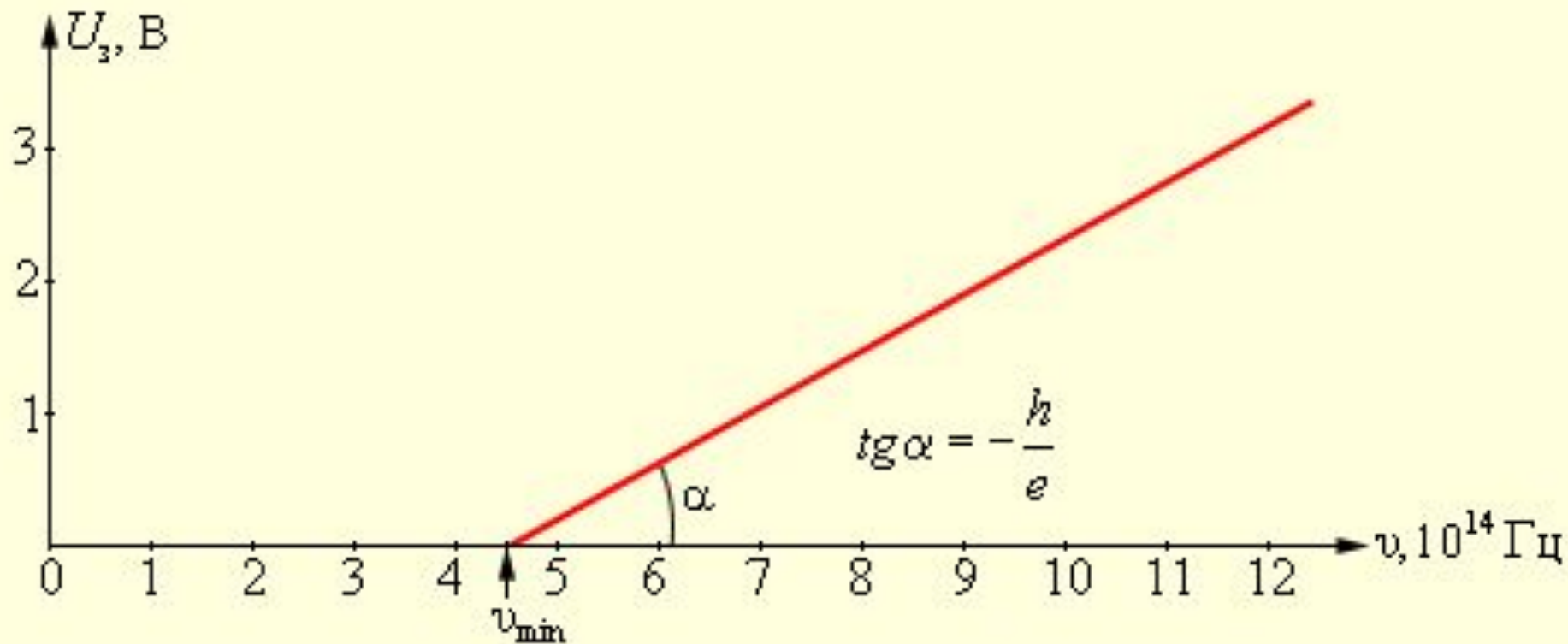
*На рисунке приведены графики зависимости запирающего напряжения фотоэлемента от частоты облучающего света. В каком случае материал катода фотоэлемента имеет большую работу выхода?*

- I
- II
- Одинаковую
- Ответ не однозначен



# Третий закон фотоэффекта

*Для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т. е. существует наименьшая частота  $\nu_{\min}$ , при которой еще возможен*



# Основные закономерности:

1. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с увеличением частоты света  $\nu$  и не зависит от его интенсивности.
2. Для каждого вещества существует так называемая **красная граница фотоэффекта**, то есть наименьшая частота  $\nu_{min}$ , при которой еще возможен внешний фотоэффект.
3. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода за 1 с, прямо пропорционально интенсивности света.
4. Фотоэффект практически безынерционен, фототок возникает мгновенно после начала освещения катода при условии, что частота света  $\nu > \nu_{min}$



# Применение вакуумных диодов

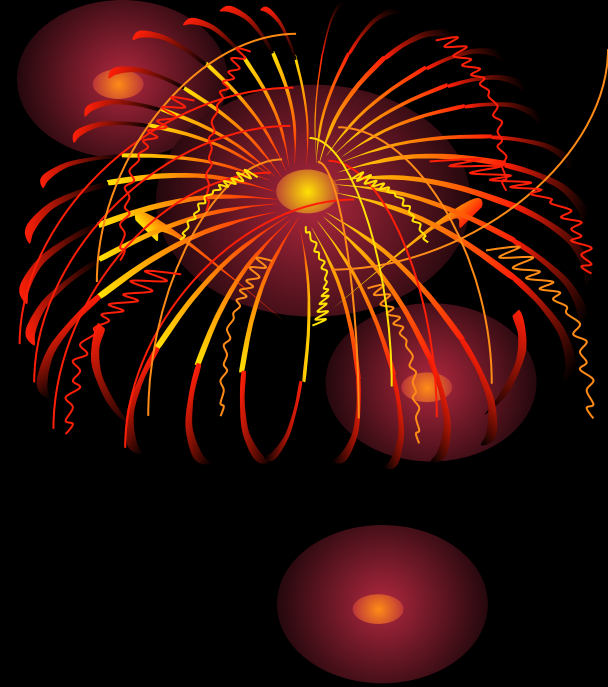


# Применение фотоэффекта



# Применение фотоэффекта





Применение фотоэффекта