

**Фотоэффект — это явление испускания электронов веществом под действием света.**

Теорию фотоэффекта создал немецкий ученый А. Эйнштейн. По теории фотоэффект имеет следующее объяснение: поглощая квант света, электрон приобретает энергии. При вылете из металла энергия каждого электрона уменьшается на определенную величину, которую называют работой выхода.

Работа выхода - это работа, которую необходимо затратить, чтобы удалить электрон из металла. Поэтому максимальная кинетическая энергия электронов после вылета (если нет других потерь) равна:  $mv^2/2 = h\nu - A_{\text{вых}}$ . Следовательно:

Для каждого вещества существует максимальная длина волны, при которой фотоэффект еще наблюдается. При больших длинах волн фотоэффекта нет.

$$h\nu = A + \frac{mv_{\text{max}}^2}{2}$$

Лишь явление фотоэффекта показало, что свет имеет прерывистую структуру: излученная порция световой энергии  $E = h\nu$  сохраняет свою индивидуальность и в дальнейшем. Поглотиться может только вся порция целиком.

**Фотон** — элементарная частица, квант электромагнитного излучения. Это безмассовая частица, способная существовать в вакууме только двигаясь со скоростью света. Электрический заряд фотона также равен нулю. В физике фотоны обозначаются буквой  $\gamma$ .



Испуская и поглощая свет, фотон ведет себя на подобии потока частиц с энергией, которая зависит от частоты  $\nu$ :

$E = h\nu$ , где  $h$  — является **постоянной Планка**.

Эти свойства света назвали **корпускулярными**, а саму частицу назвали **фотоном**.

Энергию фотона зачастую выражают через циклическую частоту  $\omega = 2\pi\nu$ , используя вместо  $h$  величину  $\hbar$ , которая равна  $\hbar = h/2\pi$ . Значит, энергию фотона можно выразить так:

$$E = h\nu = \hbar\omega.$$

Импульс фотона направлен по световому лучу. Чем больше частота, тем больше энергия и импульс фотона и тем четче выражены корпускулярные свойства света. Энергия фотонов зеленого света составляет  $4 \cdot 10^{-19}$  Дж. В своих опытах С. И. Вавилов установил, что человеческий глаз чувствует освещенность, вызванную единицами квантов.

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

# Давление света

**Давление света** - это давление, которое производят электромагнитные световые волны, падающие на поверхность какого-либо тела. Давление  $p$ , оказываемое волной на поверхность металла можно было рассчитать, как отношение равнодействующей сил Лоренца, действующих на свободные электроны в поверхностном слое металла, к площади поверхности металла:

$$p = \sum_{i=1}^n \vec{F}_{in} / S$$

Давление электромагнитного излучения является следствием того, что оно, как и любой материальный объект, обладающий энергией  $E$  и движущийся со скоростью  $v$ , также обладает импульсом  $p = Ev/c^2$ . А поскольку для электромагнитного излучения  $v = c$ , то  $p = E/c$ .



**Квантовая теория света** объясняет давление света как результат передачи фотонами своего импульса атомам или молекулам вещества.