

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 γ .



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

$E = h\nu$, 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.