

Световые кванты и пространственная структура излучения.

Wolfke. Phys. ZS 22, p. 375, 1921.

Исходя из представления о дискретных независимых световых атомах, Einstein (1915) вывел спектральную формулу W. Wien'a. Wolfke (1913) показал, что формула Planck'a также может быть получена из гипотезы, что лучистая энергия распределена в виде квантов $h\nu$ между колебаниями в пространстве, лишенном материи. Из полемики Wolfke и Круткова (1914) выяснилось, что формула Wien'a получается при допущении *пространственной* независимости световых атомов, что имеет место в случае малой интенсивности энергии (в каких-то пределах только и справедлива формула Wien'a). Если же ограничиться признанием независимости *существования* световых атомов, но допустить их пространственное сочетание, то можно прийти к формуле Planck'a. (Аналогично Иoffee (1911) указывал, что для получения формулы Planck'a из гипотезы атомов излучения необходимо допустить возможность их ассоциации.) Вопрос о пространственном взаимоотношении световых атомов при больших плотностях энергии и в связи с настоящей работой Wolfke.

Еще Ischiwara (1912) показал, что формулу Planck'a можно рассматривать, как сумму формул Wien'a:

$$u = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} \cdot \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1} = \sum_{i=1}^{i=\infty} u_i, \text{ где } u_i = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} e^{-\frac{i h\nu}{kT}}$$

Вычисляя сумму энтропий отдельных излучений u_i , находящихся в термодинамическом равновесии, Wolfke показывает, что она равна энтропии черного излучения, вычисленной Planck'ом. Таким образом, излучение, удовлетворяющее формуле Planck'a, действительно может рассматриваться, как совокупность *независимых* радиаций с плотностями u_i , где $i=1, 2, 3, \dots$. Метод Einstein'a в применении к каждому такому частичному излучению позволяет интерпретировать полученные формулы в том смысле, что энергия излучения, соответствующего индексу i , состоит из отдельных пространственно независимых элементов, величина коих $= i h\nu$.

Итак, с точки зрения Einstein'a, монохроматическое излучение в пространстве надо рассматривать, как составленное из пространственно независимых между собою световых молекул типа $h\nu, 2h\nu, 3h\nu, \dots$. Относительное число более и менее сложных световых молекул меняется в зависимости от плотности излучения. С возрастающей плотностью происходит ассоциация световых атомов во все усложняющиеся световые молекулы, пока при очень большой плотности (область применения формулы Rayleigh-Jeans'a) кванты не сливаются в континуум. Обратно, при уменьшении плотности „сплошное“ излучение диссоциирует на все упрощающиеся световые молекулы, пока не разрешится в простейшие световые атомы (области применения формулы Wien'a).

Г. С. Ландсберг.