

Закон Бугера

Пусть, если свет проходит сквозь некоторую среду путь l_0 , его линейная яркость (то есть, интенсивность) снижается в $1/\xi$ раз. То есть, составляет долю ξ от изначальной интенсивности. Если изначальная интенсивность равняется L_0 , то после прохождения в среде пути l_0 , она составит ξL_0 . Если свет пройдет еще такой же путь в этой среде, он ослабнет еще в $1/\xi$ раз, и интенсивность его составит $\xi^2 L_0$. Если же свет n раз пройдет путь l_0 , его интенсивность снизится в $1/\xi^n$ раз, и составит $\xi^n L_0$. Выразим $n = l/l_0$, где l - путь, пройденный светом в среде. Тогда конечная интенсивность света $L = \xi^{l/l_0} L_0$. Выражение ξ^{l/l_0} запишем в виде $\xi^{l/l_0} = \exp(\ln(\xi^{l/l_0})) = \exp(l \cdot (\ln \xi) / l_0) = \exp(-\kappa \cdot l)$, где $\kappa = -(\ln \xi) / l_0$ - показатель поглощения среды. Показатель поглощения – положительная величина (т.к. $\ln \xi$ - величина отрицательная, т.к. $\xi < 1$). Показатель поглощения определяется свойствами среды (а также, зависит от длины волны). Можно сказать, что показатель поглощения равняется обратной величине расстояния, при прохождении которого свет ослабляется в e раз. Действительно, если $L/L_0 = \xi^{l/l_0} = 1/e$, то $\ln(\xi^{l/l_0}) = \ln(1/e)$, то есть $l \cdot \ln(\xi) / l_0 = -1$, отсюда $l' = -l_0 / \ln(\xi) = 1/\kappa$.

Свяжем начальную и конечную интенсивность света, используя показатель поглощения. Получаем $L = L_0 \exp(-\kappa \cdot l)$ - закон Бугера.