

Для простоты предположим, что начальная фаза волны равна нулю.

$$\begin{cases} E_x = A \cos(\xi) \cos(-kz + \omega t) \\ E_y = A \sin(\xi) \cos(-kz + \omega t) \end{cases}$$

Предположим, что поворот плоскости поляризации линейно зависит от z :

$$\xi = -\alpha z$$

$$\begin{cases} E_x = \frac{A}{2} [\cos(\xi + kz - \omega t) + \cos(\xi - kz + \omega t)] \\ E_y = \frac{A}{2} [\sin(\xi - kz + \omega t) + \sin(\xi + kz - \omega t)] \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_x = \frac{A}{2} [\cos(-z(k - \alpha) + \omega t) + \cos(-z(k + \alpha) + \omega t)] \\ E_y = \frac{A}{2} [\cos(-z(k - \alpha) + \omega t + \frac{\pi}{2}) + \cos(-z(k + \alpha) + \omega t - \frac{\pi}{2})] \end{cases}$$

Представим через суперпозицию, где $k^R = k - \alpha$, $k^L = k + \alpha$:

$$\begin{cases} \begin{cases} E_x^R = \frac{A}{2} \cos(\omega t - k^R z) \\ E_y^R = \frac{A}{2} \cos(\omega t - k^R z + \frac{\pi}{2}) \end{cases} \\ \begin{cases} E_x^L = \frac{A}{2} \cos(\omega t - k^L z) \\ E_y^L = \frac{A}{2} \cos(\omega t - k^L z - \frac{\pi}{2}) \end{cases} \end{cases}$$

$$\omega = 2\pi\nu, \quad \lambda = \frac{2\pi}{\lambda}, \quad \Rightarrow \quad v = \lambda\nu = \frac{\omega}{k} \quad (1)$$

Тогда выразим скорости и показатели преломления этих волн:

$$v_L = \frac{\omega}{k - \alpha}, \quad v_R = \frac{\omega}{k + \alpha}, \quad n_L = \frac{c}{v_L}, \quad n_R = \frac{c}{v_R}$$

откуда

$$n_L - n_R = \frac{2c}{\omega} \alpha$$

И окончательно

$$\alpha = \frac{\omega}{2c} (n_L - n_R)$$