

## УЧЕТ ВЛИЯНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ФАЗЫ НА РЕЗУЛЬТАТ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТОВЫХ ВОЛН

Студент гр. 11311115 Бондарович В.В.

Канд. физ.-мат. наук Черный В.В.

Белорусский национальный технический университет

Интенсивность результирующего колебания при наложении двух когерентных волн определяется по известной формуле

$$I = I_1 + I_2 + 2I_1I_2 \cos \delta ,$$

где  $\delta$  - разность фаз волн, определяемая оптической разностью хода. Данная формула соответствует идеально когерентным волнам, когда случайных скачков фазы не происходит и величина  $\delta$  в данной точке пространства определяется исключительно оптической разностью хода в этой точке, т.е. временем запаздывания  $\Delta t$  одной из когерентных волн относительно другой. В реальности нужно учесть и случайные скачки фазы. Для этого к разности фаз  $\delta$  необходимо добавить случайное изменение фазы  $x$ . При этом будем считать, что плотность вероятности для модуля случайного изменения фазы за время, равное времени интегрирования приемника света, будет постоянной величиной, отличной от нуля только на интервале  $[0, \alpha]$ , где  $\alpha = \pi \Delta t / \tau$  ( $\tau$  - длительность цуга). Тогда результат интерференции определится не величиной  $\cos \delta$ , а средним значением величины  $\cos(\delta + x)$  на указанном интервале. Используя известную формулу для среднего значения, получим

$$\langle \cos(\delta + x) \rangle = \frac{\int_{-\alpha}^{+\alpha} \cos(x + \delta) dx}{2\alpha} = \frac{\sin \alpha}{\alpha} \cos \delta;$$

При  $\Delta t \ll \tau$  выполняется условие  $\alpha \ll \pi$  и  $\sin \alpha / \alpha \approx 1$ . Тогда  $\langle \cos(\delta + x) \rangle = \cos \delta$  и наблюдается четкая интерференционная картина. В противоположном случае  $\Delta t = \tau$  получим, что  $\alpha = \pi$ , и  $\langle \cos(\delta + x) \rangle = 0$ . Тогда интерференционная картина исчезает и имеет место сложение интенсивностей.