

И. р., к-рую, однако, можно восстановить, если при распространении радиоволн или при их приёме не произошло к.-л. усреднения по времени, частоте или пространству.

Явление И. р. используют при создании антенн с узкой (или многолепестковой) диаграммой направленности излучения, для получения сведений о параметрах среды.

И. р. можно создать искусственно в приёмной радиоаппаратуре путём сложения сигналов, принятых в разл. точках пространства (или на разных частотах) (см. *Радиоинтерферометр, Апертурный синтез*).

Возможна интерференция между радиоволной и волной др. типа, напр. плазменной волной. Последнее имеет место, в частности, при трансформации радиоволны в плазменную и используется при возбуждении искусств. турбулентности в ионосферной плазме.

Лит.: Горелик Г. С., Колебания и волны, 2 изд., М., 1959; Вест Ч., Голографическая интерферометрия, пер. с англ., М., 1982. Л. М. Ерухимов.

**ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА** — пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или неск. световых волн, частный случай общего явления *интерференции волн*. Нек-рые явления И. с. исследовались ещё И. Ньютоном в 17 в., но не могли быть им объяснены с точки зрения его корпускулярной теории. Правильное объяснение И. с. как типично волнового явления было дано в нач. 19 в. Т. Юнгом (Th. Young) и О. Френелем (A. Fresnel). Наиб. широко известна И. с., характеризующаяся образованием стационарной (постоянной во времени) интерференционной картины (и. к.) — регулярного чередования в пространстве областей повыш. и пониж. интенсивности света, получающейся в результате наложения когерентных световых пучков, т. е. в условиях постоянной (или регулярно меняющейся) разности фаз. Реже и только в спец. условиях эксперимента наблюдаются явления нестационарной И. с., к к-рым относятся световые бенины и эффекты корреляции интенсивностей. Строгое объяснение явлений нестационарной И. с. требует учёта как волновых, так и корпускулярных свойств света и даётся на основе квантовой электродинамики.

**Стационарная И. с.** возникает при наличии *когерентности* (определ. корреляции фаз) налагающихся волн. Взаимно когерентные световые пучки могут быть получены путём разделения и последующего сведения лучей, исходящих от общего источника света. При этом требование когерентности налагает нек-рые ограничения на угл. размеры источника и на ширину спектра излучения.

Образование и. к. удобно проследить на идеализированной схеме классич. эксперимента Юнга (рис. 1).

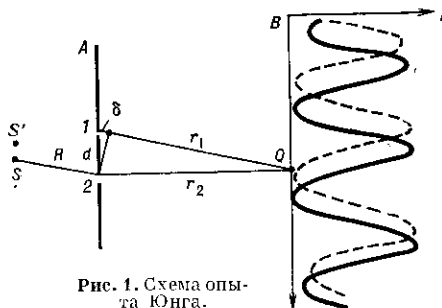


Рис. 1. Схема опыта Юнга.

Точечный источник света  $S$  с длиной волны  $\lambda$  освещает два малых отверстия в экране  $A$ , к-рые становятся вторичными взаимно когерентными источниками света (см. *Дифракция света*). На экране  $B$  наблюдается и. к., вызванная интерференцией двух созданных систем волн. В соответствии с *суперпозиции принципом* напряжённость эл.-магн. поля  $E_Q$  в произвольной точке  $Q$  экрана  $B$  даётся суммой напряжённостей полей  $E_{1Q}$

и  $E_{2Q}$ , созданных в точке  $Q$  источниками 1 и 2. Наблюдаемой величиной является интенсивность излучения, падающего на экран, пропорциональная ср. квадрату напряжённости поля. Представляя напряжённость поля  $E_i(t, s)$  каждого источника ( $i=1,2$ ) гармонич. ф.-цней времени  $t$  и расстояния  $s$  вдоль направления распространения

$$E_i(t, s) = E_i \cos 2\pi (\nu t + s/\lambda - \varphi_0),$$

где  $\lambda$  — длина волны,  $\nu$  — частота,  $\varphi_0$  — нач. фаза световых колебаний, можно при надлежащем выборе единиц измерения напряжённости поля получить выражение для интенсивности  $I_Q$  в точке  $Q$  в виде:

$$I_Q = \langle [E_{1Q}(t, s) + E_{2Q}(t, s)]^2 \rangle = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos 2\pi \frac{\delta + \delta_0}{\lambda}. \quad (1)$$

Здесь  $I_1 = \langle E_{1Q}^2 \rangle$  и  $I_2 = \langle E_{2Q}^2 \rangle$  — интенсивности света в точке  $Q$ , создаваемые каждым источником отдельно;  $\delta$  — оптич. разность хода интерферирующих лучей;  $\delta = n_1 r_1 - n_2 r_2$ ;  $r_1$  и  $r_2$  — расстояния от отверстий 1 и 2 до точки  $Q$ ;  $n_1$  и  $n_2$  — показатели преломления среды (в случае воздуха  $n_1 = n_2 = 1$ );  $\delta_0$  — оптич. разность хода лучей от источника  $S$  до точек 1 и 2.

Из (1) следует, что интенсивность света в данной точке экрана отличается от суммы интенсивностей  $I_1 + I_2$ , создаваемых источниками 1 и 2 при независимом освещении ими экрана. При совместном действии когерентных источников 1 и 2 истинная интенсивность  $I$  оказывается отличающейся на величину, описываемую третьим, интерференционным, членом ф-лы (1). Интерференция, разумеется, не меняет полной световой энергии, падающей на экран  $B$ , приводя лишь к её перераспределению с образованием характерной и. к. На экране  $B$  возникает система световых полос, интенсивность к-рых в сечении плоскостью, проходящей через источник и отверстия 1 и 2, изменяется, как показано графически сплошной линией на правой части рис. 1. Макс. интенсивность в и. к. наблюдается при разности хода, равной чётному числу полуволн, а минимальная — при разности хода, равной нечётному числу полуволн.

В реальном опыте конечный размер источника света можно учесть, рассмотрев и. к. от другого, чуть смещённого относительно  $S$  точечного источника  $S'$ , дающего смещённую и. к. (пунктир). Сложение множества таких картин от всех точек источника приводит к смазыванию и. к., т. е. к падению её контраста. Суммарная и. к. будет мало отличаться от идеальной (создаваемой точечным источником), если линейный размер источника  $\Delta S$  удовлетворяет условию  $\Delta S \ll \lambda R/d$  пространственной когерентности (см. *Когерентность света*) ( $d$  — расстояние между отверстиями 1 и 2,  $R$  — расстояние от источника до экрана  $A$ ).

Конечная ширина  $\Delta \lambda$  спектра излучения источника также является причиной снижения контраста и. к., снижения тем большего, чем выше *порядок интерференции*  $\eta$ , равный целой части отношения  $\delta/\lambda$ . При освещении белым светом на экране видна белая центр. полоса нулевого порядка с примыкающими к ней быстро исчезающими радужными полосами. Окраска полос связана с тем, что положение максимумов интенсивности, имеющих порядок  $\eta \neq 0$ , зависит от длины волны. При квазимонохроматич. освещении ( $\Delta \lambda \ll \lambda$ , ср. длины волн) наблюдается множество чётких полос, отвечающих порядку интерференции вплоть до  $\eta \approx \lambda/\Delta \lambda$ .

Существует множество схем опытов и естеств. ситуаций, в к-рых наблюдается И. с. Их наиб. существенные различия связаны с различиями в способах получения когерентных пучков света и в числе интерферирующих лучей.

По способам создания когерентных пучков света выделяют схемы с делением волнового фронта и с делением амплитуды.

При первом способе сводятся вместе световые пучки, исходно различающиеся направлением распростране-