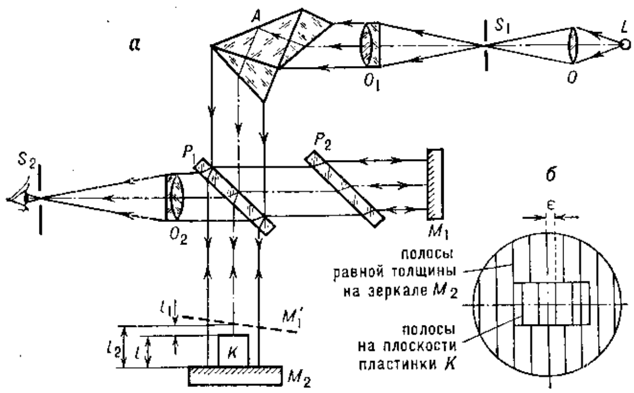
тальную щель S_1 входного коллиматора. Призма A (обычно призма Аббе) разлагает в спектр параллельный пучок лучей, падающий на неё из объектива O_1, и направляет его на разделит. пластинку P_1 интерферометра. На поверхность зеркала M_2 интерферометра (в центре его) притирают измерит. концевую меру K, чтобы середина её совпадала с осью прибора. Зеркало M_1 ориентируют так, чтобы его мнимое изображение M_1' образовало небольшой воздушный клин с зеркалом M_2. В результате интерференции лучей, отражённых от M_1, от



плоскости концевой меры K и от свободной поверхности зеркала M_2, образуются 2 системы интерференционных *полос равной толщины*, к-рые наблюдаются через горизонтальную щель S_2 выходного коллиматора (рис., *б*). Поворачивая призму A, совмещают щель S_2 с разл. монохроматич. изображениями щели S_1 и наблюдают интерференционные картины в разл. длинах волн. Если расстояния вдоль оси прибора от M_1' до M_2 и K есть l_2 и l_1 соответственно (рис., *а*), то разности фаз в двух системах полос на оси прибора равны $2l_2=(m_2+\varepsilon_2)\lambda$ и $2l_1=(m_1+\varepsilon_1)\lambda$, где m_1 и m_2 — целые числа, а ε_1 и ε_2 — правильные дроби. Толщина концевой меры равна $l=l_2-l_1=(m+\varepsilon)\lambda/2$, где $m=m_2-m_1$ и $\varepsilon=\varepsilon_2-\varepsilon_1$. Измерение l сводится, т. о., к определению целого числа m и дроби ε. Последняя непосредственно вычисляется из смещения полос двух систем в середине поля зрения (рис., *б*). Трудность состоит в определении m, т. к. величина m в зависимости от l может быть очень большой (десятки тысяч). В связи с этим предварительно измеряют l механич. методами с точностью 1—2 мкм и приближённо определяют m (с точностью 4—8 единиц, т. к. $\lambda/2\approx 0{,}25$ мкм). Затем измеряют смещения полос ε для разл. длин волн и сопоставляют их с величинами ε для тех же λ и неск. значений m, близких к тому, что было найдено приближённо. Совпадение вычисленных и измеренных величин ε для мн. длин волн может быть только при правильном выборе числа m. Точность измерения l при правильно найденном значении m определяется точностью определения ε. Оценка на глаз величины смещения полос ε может быть сделана с точностью до 1/20 λ, и, следовательно, длина l может быть измерена с точностью 0,025 мкм. Для относит. измерений длин двух концевых мер их притирают на зеркало M_2 и по величине смещения интерференционных полос находят разность их длин.

Лит. см. при ст. *Интерферометр.* *В. И. Малышев.*

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ВОЛН (от лат. inter — взаимно, между собой и ferio — ударяю, поражаю) — взаимное усиление или ослабление двух (или большего числа) волн при их наложении друг на друга при одноврем. распространении в пространстве. Обычно под интерференц. эффектом понимается отличие результирующей интенсивности волнового поля от суммы интенсивностей исходных волн. И. в.— одно из осн. свойств волн любой природы (упругих, эл.-магн., в т. ч. световых, и др.), и такие характерные волновые явления, как излучение, распространение и дифракция, тоже связаны с интерференцией.

Расчёт И. в. в линейных средах основан на *суперпозиции принципе*, согласно к-рому результирующее волновое поле, создаваемое неск. источниками, равно сумме полей от отдельных составляющих. Для синусоидальных во времени (гармонических) волн при этом удобно пользоваться формализмом комплексных амплитуд: $\hat{A}=Ae^{i\varphi}$, где A и φ — вещественная амплитуда и фаза волны. Согласно принципу суперпозиции, комплексная амплитуда результирующего поля просто равна сумме таковых у отд. слагаемых ($\hat{A}=\Sigma\hat{A}_i$), а для интенсивности волны A^2 в случае двух волн с амплитудами $\hat{A}_{1,2}=A_{1,2}e^{i\varphi_{1,2}}$ имеем

$$A^2=A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos\Delta\varphi, \qquad (1)$$

где $\Delta\varphi=\varphi_2-\varphi_1$. Величины $A_{1,2}$, $\varphi_{1,2}$ в (1) в общем случае являются нек-рыми ф-циями координат и времени, вид к-рых определяется конкретной структурой интерферирующих волн (напр., они зависят от расстояний до соответствующих источников и их фаз). В результате в тех точках, где $\Delta\varphi=m\cdot 2\pi$, где $m=0, \pm 1, \pm 2, \ldots$, $A=A_1+A_2$, а интенсивность A^2 принимает макс. значение, превышающее сумму интенсивностей налагаемых волн. В точках же, где $\Delta\varphi=(m+{}^1/_2)2\pi$, имеет место интерференц. минимум: $A=|A_1-A_2|$. В частном случае $A_1=A_2$ в этих точках суммарная амплитуда равна нулю, иными словами, интерферирующие волны полностью «гасят» друг друга.

В трёхмерном пространстве геом. места точек максимумов и минимумов, соответствующих определ. «порядкам» m, представляют собой нек-рые поверхности, пересечение к-рых с произвольной плоскостью наблюдения (экрана) даёт т. н. интерференц. полосы. Напр., в случае двух плоских волн с фазами $\varphi_1=-\boldsymbol{k}_1\boldsymbol{r}+\varphi_{01}$, $\varphi_2=-\boldsymbol{k}_2\boldsymbol{r}+\varphi_{02}$ (где $\boldsymbol{k}_{1,2}$ — волновые векторы, φ_{01}, φ_{02} — нач. фазы, определяемые фазами колебаний источников, $k_1=k_2=2\pi/\lambda$) имеем: $\Delta\varphi=-\Delta\boldsymbol{k}\boldsymbol{r}+\varphi_{02}-\varphi_{01}$, где $\Delta\boldsymbol{k}=\boldsymbol{k}_2-\boldsymbol{k}_1$ и поверхности максимумов и минимумов будут представлять собой плоскости, перпендикулярные вектору $\Delta\boldsymbol{k}$; при этом расстояние между соседними максимумами равно $\lambda[2\sin(\alpha/2)]^{-1}$, где λ — длина волны, $\alpha=|\Delta\boldsymbol{k}|/k$ — угол между векторами $\boldsymbol{k}_1$ и $\boldsymbol{k}_2$. Предельный случай $\alpha=\pi$ и $A_1=A_2$ соответствует *стоячей волне*, он может быть реализован, напр., при полном отражении бегущей плоской волны от нек-рой плоскости, перпендикулярной направлению её распространения.

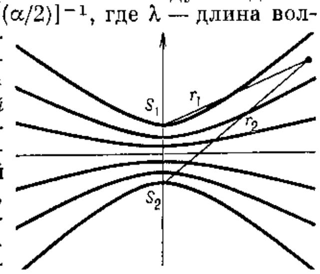


Рис. 1. Интерференция волн от двух точечных источников.

Др. характерный пример — интерференция двух сферич. волн, исходящих из соответствующих центров S_1 и S_2 (рис. 1), разнесённых на нек-рое расстояние $d=S_1S_2$. В этом случае $\Delta\varphi=-k\Delta+\varphi_{02}-\varphi_{01}$ (где $\Delta=r_2-r_1$ — разность хода, $r_{1,2}$ — расстояния от источников до точки наблюдения) и максимумы так же, как и минимумы между ними, располагаются на гиперболоидах вращения вокруг оси S_1S_2, а в плоскости, параллельной этой оси, интерференц. полосы имеют вид гипербол. Общее число максимумов здесь определяется из условия $|m|\leqslant d/\lambda$.

Аналогичным образом можно рассмотреть и др. случаи — интерференцию цилиндрич. волн, интерференцию от неск. источников (рис. 2 и 3) и др.

С точки зрения энергетич. соотношений образование интерференц. максимумов и минимумов означает перераспределение потока энергии в пространстве — если, напр., отд. источники изотропны (равномерно излучают во все стороны), то неск. таких источников дают уже более сложную «изрезанную» диаграмму направлен-