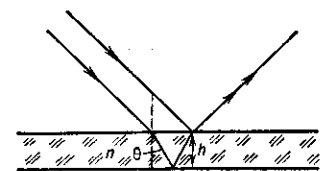


$\delta$  при отражении  $\delta = (4\pi h/\lambda)\sqrt{n^2 - n^2 \sin^2 \theta'} + \pi$ , т. е. при постоянстве  $h$  и  $\lambda$  разность фаз  $\delta$  определяется наклоном лучей относительно пластины: при равном наклоне и разность фаз постоянна. Чтобы лучи  $AD$  и  $CE$  интерферировали, необходимо их совмещение, что достигается для параллельных лучей в бесконечности. Наблюдаются они при аккомодации глаз на бесконечность или с помощью линзы, в фокусе к-рой помещают экран. Разность фаз  $\delta$  не связана с положением источника света: лучи, испущенные соседней точкой источника и отражённые под тем же углом  $\theta$ , будут иметь ту же разность фаз, а при проецировании на экран попадут в ту же точку. Поэтому при использовании протяжённого источника полосы оказываются столь же отчётливыми, как и с точечным источником. Если оптич. ось пучка света нормальна к пластинке ( $\theta = 0$ ), то П. р. н. приобретают вид концентрич. колец, что используется в частности в *интерферометре Фабри — Перо*, полосы на выходе к-рого — пример П. р. н. Благодаря большому отношению  $n'h/\lambda$  у интерферометра Фабри — Перо небольшие изменения  $\lambda$  ведут к большому изменению  $\delta$ , что позволяет использовать интерферометр Фабри — Перо как спектральный прибор высокой разрешающей силы либо как частотный фильтр в *открытом резонаторе*.

Лит.: Борн М., Вольф Э., Основы оптики, пер. с англ., 2 изд., М., 1973; Сивухин Д. В., Общий курс физики, 2 изд., т. 4 — Оптика, М., 1985. А. П. Гагарин.

**ПОЛОСЫ РАВНОЙ ТОЛЩИНЫ** — интерференц. полосы, наблюдаемые при освещении тонких оптически прозрачных слоёв (плёнок) переменной толщины пучком параллельных лучей и обрисовывающие линии равной *оптической толщины*. П. р. т. возникают, когда интерференц. картина локализована на самой плёнке. Разность хода между параллельными монохроматич. лучами, отражёнными от верхней и нижней поверхностей плёнки (рис.), равна  $\Delta L = 2nh \cos \theta$  ( $n$  — показатель преломления плёнки,  $h$  — её толщина,  $\theta$  — угол преломления). Учитывая изменение фазы на  $\pi$  при отражении от одной из поверхностей плёнки, получим, что максимумы интенсивности (светлые полосы) возникают при разности хода  $\Delta L' = 2nh \cos \theta \pm \lambda/2 = m\lambda$ ,  $m = 0, 1, 2, \dots$ , а минимумы (тёмные полосы) — при  $\Delta L'' = 2nh \cos \theta \pm \lambda/2 = (m + 1/2)\lambda$  ( $\lambda$  — длина волны света, в к-ром происходит наблюдение). Условие параллельности лучей выполняется, если расстояние от источника света до плёнки значительно больше  $2h \sin \theta$  — расстояния между точками пересечения интерферирующих лучей с поверхностью плёнки. При достаточно малом зрачке наблюдают. прибора это условие выполняется и для протяжённого источника.



Если плёнка идеально одинаковой толщины, то в любом её месте разность хода  $\Delta L$  будет одна и та же, условия интерференции будут одинаковыми по всей плёнке, что приведёт к одинаковому по всей площади плёнки оптич. эффекту — ослаблению либо усилению света, а никакие интерференц. полосы не возникнут. На идеальной плоскопараллельной пластине интерференц. полосы возникают при др. схеме наблюдения (см. *Полосы равного наклона*). Если же толщина плёнки немного меняется от точки к точке, то интерференц. полосы будут располагаться вдоль участков плёнки с одинаковыми разностями хода  $\Delta L$ , т. е. с одинаковыми значениями толщины плёнки  $h$  (что и определило их назв.).

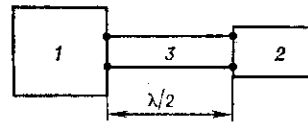
Примером регулярных П. р. т., образующихся в воздушном зазоре между двумя сферич. поверхностями или сферой и плоскостью, являются *Ньютона кольца*. При освещении белым светом разл. толщинам  $h$  будут соответствовать разл.  $\lambda$ , для к-рых слой обла-

дает наиб. прозрачностью и наим. отражат. способностью. Это создаёт при малых  $h$  радужную окраску тонких плёнок (мыльных пузырей, масляных и бензиновых пятен).

П. р. т. используют для определения микрорельефа тонких пластинок и плёнок. П. р. т., возникающие в воздушном зазоре между пробным стеклом и испытуемой поверхностью, характеризуют отклонение испытуемой поверхности от эталонной. Такие измерения обычно ведутся при падении света на поверхность, близком к нормальному. При этом условии для тёмной полосы при  $\cos \theta = 1$  преобразуется в  $h = m\lambda/2$ . Т. о., расстояние между соседними тёмными (или светлыми) полосами соответствует изменению толщины зазора на  $\lambda/2$ , т. е. при наблюдении в видимом свете  $\sim 0,3$  мкм.

Лит.: Борн М., Вольф Э., Основы оптики, пер. с англ., 2 изд., М., 1973. А. П. Гагарин.

**ПОЛУВОЛНОВАЯ ЛИНИЯ** — отрезок *линии передачи* (волновода, двухпроводной линии, коаксиального кабеля), длина к-рого равна целому числу полуволн в линии. Если нагрузка 1, частично поглощающая и отражающая падающую волну, подключена к к.-л. устройству 2 через П. л. 3 (рис.), то коэф. отражения



Полуволновая линия ( $\lambda$  — длина волны в линии).

(см. *Отражение радиоволн*) от входа П. л.  $\rho_{\text{вх}}$  в случае пренебрежимо малых потерь в ней в точности равен коэф. отражения  $\rho$ , к-рый имела бы нагрузка 1, подключённая к устройству 2 непосредственно. П. л. как бы переносит без изменения свойства нагрузки на нек-рое расстояние. Эта особенность П. л. объясняется тем, что при распространении по ней от входа к выходу и обратно эл.-магн. волна приобретает доп. сдвиг фазы, равный  $2\pi\lambda$ , так что комплексные коэф. отражения от входа и от выхода оказываются одинаковыми. П. л. применяется как составной элемент разл. ВЧ- и СВЧ-устройств, антенн и др.

**ПОЛУВОЛНОВОЙ ВИБРАТОР** (полуволновой диполь) — простейшая приёмная и передающая антенна, гл. обр. в области *коротких волн* и *ультракоротких волн*. Представляет собой проводящий стержень, длина к-рого близка к половине длины волны излучаемых или принимаемых колебаний. Для связи с генератором или приёмником в ср. части стержня делается разрыв, к к-рому подключается *фидер*. П. в. можно упрощённо рассматривать как четвертьволновый отрезок разомкнутой двухпроводной линии, проводники к-рой разделены на угол  $180^\circ$  (см. *Линии передачи*). При этом в идеальном П. в. (без потерь) ток распределён по длине по закону  $I(z) = I_0 \cos \pi z/l$ , где  $l$  — длина П. в., а  $I_0$  — ток в пучности (в месте подключения питающей линии). Эл.-магн. поле в ближней зоне П. в. распределено так, что преимуществ. излучение или приём имеет место в плоскости  $xz$  (перпендикулярной оси П. в.  $Oz$  и проходящей через его центр  $O$ ). Линии электр. поля располагаются в плоскостях, пересекающихся по оси  $Oz$ , а линии магн. поля образуют окружности с центрами на оси  $Oz$ , лежащие в перпендикулярных плоскостях. *Диаграмма направленности* П. в. представляет собой поверхность тела вращения относительно  $Oz$  и описывается в любом аксиальном сечении выражением  $G = \cos \varphi$ , где  $\varphi$  — угол между плоскостью преимуществ. излучения и лучом из центра П. в. *Сопоставление излучения* П. в. равно  $\sim 73$  Ом. Потери, связанные с проводимостью, в П. в. обычно пренебрежимо малы, так что согласованный с фидером П. в. излучает практически всю подводимую энергию,