

## ОБ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА В ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПЛЕНКАХ С МАЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Студентка гр.113518 Савицкая Ю.И.,  
кандидат физ.-мат. наук, доцент Новоселов А.М.  
Белорусский национальный технический университет

Несмотря на то, что явление интерференции света достаточно хорошо изучено, оно по-прежнему вызывает значительный научный, практический и учебно-методический интерес. В частности, в данной работе рассматривается расчет оптической разности хода интерферирующих пучков света, отраженных от плоскопараллельной пленки, показатель преломления которой (ппл) меньше показателя преломления окружающей среды ( $n$ ). Для простоты полагали, что ппл = 1 (случай воздушного зазора). Легко показать, что оптическая разность хода ( $\Delta$ ) лучей, отраженных от верхней и нижней граней такой пленки описывается выражением:

$$\Delta = \left(-\frac{2b}{\cos \theta_2} + \frac{\lambda}{2}\right) - 2bntg\theta_2 \times \sin \theta_1 = 2b \frac{1 - n \sin \theta_2 \times \sin \theta_1}{\cos \theta_2} + \frac{\lambda}{2},$$

где  $b$  – толщина пленки,  $\theta_1$  и  $\theta_2$  – углы падения и преломления для верхней грани, соответственно,  $\lambda$  – длина волны, используемого света,

слагаемое  $\frac{\lambda}{2}$  учитывает изменение фазы волны, отраженной от нижней грани пленки, на  $\pi$ . Учитывая закон преломления для верхней грани пленки:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{1}{n},$$

можно получить окончательное выражение для оптической разности хода (ппл = 1):

$$\Delta = 2b\sqrt{1 - n^2 \sin^2 \theta_1} + \frac{\lambda}{2}.$$

$$\Delta = 2b + \frac{\lambda}{2},$$

При нормальном падении света эта формула принимает вид: что соответствует случаю колец Ньютона при нормальном падении света. При угле падения, равном предельному углу полного внутреннего отражения ( $\theta_{пр}$ )

$$\sin \theta_{пр} = \frac{1}{n},$$

для которого понятие оптической разности хода теряет смысл, т.к. в этом случае не происходит отражение света от нижней грани пленки.

Таким образом, углы падения света при интерференции в пленках с малым показателем преломления ограничены предельным углом полного внутреннего отражения для верхней грани пленки.