

«ИНТЕРФЕРОМЕТР ФАБРИ-ПЕРО» С ВАРЬИРУЕМЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ОТРАЖЕНИЯ

Студенты гр. 113528 Максимович В.В., Парханович А.В.,
кандидат физ.-мат. наук Красовский В.В.

Белорусский национальный технический университет

Интерферометр Фабри-Перо – спектральный прибор с высокой разрешающей способностью, использующий явление многолучевой интерференции в тонком плоскопараллельном воздушном зазоре между двумя зеркальными поверхностями с коэффициентами отражения, близкими к единице. Противоположный случай при малых коэффициентах отражения представляет двухлучевая интерференция в тонкой пленке. Назвать такую пленку интерферометром Фабри-Перо можно лишь с высокой степенью условности, хотя в обоих случаях мы, по сути, имеем дело с одним и тем же явлением в одинаковых объектах, между которыми существует лишь разница в значении коэффициентов отражения. Заметим, что интерференцию называют двухлучевой также условно, поскольку в пленке имеются многократно отраженные волны, но ими пренебрегают в силу их малой интенсивности по сравнению с интенсивностью первых двух волн. В обоих случаях вид интерференционных картин легко рассчитать.

В настоящей работе проведены расчеты для промежуточных значений коэффициентов отражения, различных для разных поверхностей. Такая ситуация реализуется в светоизлучающих планарных гетероструктурах. На границе структуры с воздухом скачок показателя преломления значителен и коэффициент отражения на ней может достигать величины $R_1 \approx 0,4$; на границе структуры с подложкой разница в показателях преломления намного меньше и $R_2 \approx 0,01$. Учитывалось и то, что источник излучения находится не вне, а между отражающими поверхностями. При положении излучающей активной области у одной из границ и нормальном выводе излучения расчеты проводились по формуле:

$$I(\lambda) = \frac{(1 - R_1) I_0(\lambda)}{(1 - \sqrt{R_1 R_2})^2 + 4\sqrt{R_1 R_2} \sin^2\left(\frac{2\pi n d}{\lambda}\right)},$$

где λ – длина волны излучения, I – интенсивность излучения, выходящего из структуры, I_0 – интенсивность излучения активной области, n – показатель преломления широкозонного материала, d – толщина структуры.

Показано, что при прохождении света через структуру отражение на тонкой активной области не происходит.

Литература

Сивухин, Д.В. Оптика / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1985. – 752 с.