

НЕЛИНЕЙНОЕ ОТРАЖЕНИЕ ПРИПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ПЛОТНОЙ РЕЗОНАНСНОЙ СРЕДЫ

Е.В. Тимощенко, В.А. Юревич

Могилёвский государственный университет им. А.А. Кулешова,

Могилёв

E-mail: glasunova81@mail.ru

Оценка отражательной способности тонкого слоя плотной резонансной среды (ПРС) в зависимости от интенсивности и частоты светового поля, падающего извне, представляет важность для разработки компактных модулирующих оптических устройств. В настоящем сообщении обсуждаются особенности резонансного отражения планарной плёнки ПРС с учётом типичного для этих сред смещения частот образующего плёнку квантового ансамбля дипольных частиц из-за влияния их ближних полей. Предлагаемая стационарная схема расчёта амплитудного коэффициента отражения r тонкого слоя ПРС формулируется на основе результатов работы [1]; в схеме, однако, также учтено смещение частоты, обусловленное оптическим эффектом Штарка:

$$r = r_0 + \frac{2\kappa n (1 + r_0) [1 + (1 + n) (\Delta + \gamma\kappa n - \beta Y)^2 + \kappa n]}{[1 + (\Delta + \gamma\kappa n - \beta Y)^2 + \kappa n]^2 + \kappa^2 n^2 (\Delta + \gamma\kappa n - \beta Y)^2},$$
$$Y = \frac{1 - n}{n} \left[(1 + \kappa n)^2 + (\Delta + \gamma\kappa n - \beta Y)^2 \right].$$

Здесь r_0 – френелев коэффициент отражения, n – стационарное значение населённости, Y – нормированное по уровню мощности насыщения поглощения значение интенсивности поля извне, κ – показатель ненасыщенного резонансного поглощения в слое, Δ – нормированная по ширине спектральной линии поглощения линейная отстройка от резонанса, γ – нормирующий коэффициент в нелинейном компоненте смещения частоты, возникающем при учёте локальной поправки к действующему полю, β – коэффициент в штарковском компоненте смещения, пропорциональный разности поляризуемости частиц на уровнях перехода.

Модельный параметрический расчёт выражений для $r(Y, \Delta)$ и $n(Y, \Delta)$ проведен для коэффициентов, соответствующих спектральным и материальным параметрам полупроводниковых квантоворазмерных структур, которых относят к ПРС. Определены границы бистабильного поведения кривых и существования гистерезисных свойств отражения.

1. Тимощенко Е. В, Юревич Ю. В. // Проблемы физики, математики и техники. 2015. № 1 (22). С. 27–31.