

НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В МНОГОСЛОЙНЫХ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУРАХ

Е.В. Глазунов, А.В. Хомченко

Институт прикладной оптики НАН Беларуси, г. Могилев

При исследовании волноводных свойств тонкопленочных структур обнаружена оптическая нелинейность ($n_2 \sim 10^{-3} \text{ см}^2/\text{Вт}$) в диапазоне интенсивности света $I \leq 0,1 \text{ Вт}/\text{см}^2$. Получены немонотонные зависимости параметров тонких пленок и многослойных структур от интенсивности света при возбуждении в них волноводных мод с помощью призмного устройства связи [1]. Оптическая нелинейность обусловлена зависимостью свойств приповерхностных слоев пленок от интенсивности и связана с фотоиндуцированной модификацией системы энергетических уровней внутри запрещенной зоны. Характер зависимости постоянной распространения моды $h'(I)$ для таких структур определяется количеством слоев в исследуемом образце, при этом большей толщине слоя соответствует большая ширина экстремумов ΔI_i на кривых $h'(I)$. При толщине наносля более 30 нм регистрируется нелинейный отклик от каждой его поверхности, что позволяет измерить толщину отдельного наносля. С учетом характера кривых $h'(I)$ исследована временная зависимость интенсивности отраженного излучения I_R . Обнаружен эффект его автомодуляции (рис.1.), который можно объяснить конкуренцией процессов вынужденного изменения и спонтанной релаксации заселенностей уровней, приводящих при определенной мощности падающего света к возникновению регулярных пульсаций I_R .

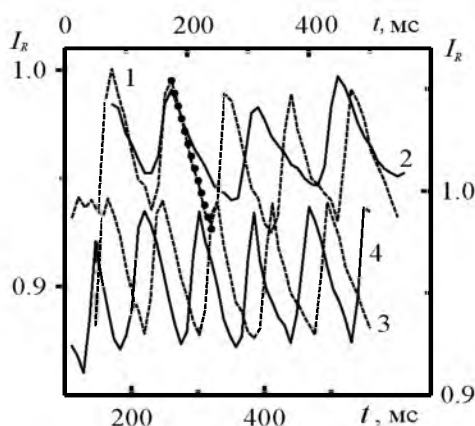


Рис.1. Автомодуляция отраженного излучения He-Ne-лазера при призмном возбуждении волноводной моды в структуре $\text{SiO}_2\text{-SnO}_2$:

мощность падающего света равна 6 и 16 мкВт для кривых 1 и 2 соответственно (для случая бимолекулярной рекомбинации зависимость $I_R(t)$ с постоянной времени $\tau_c \approx 0.42 \text{ с}$ показана точками); для излучения ТЕ- поляризации при дополнительном возбуждении волновода светом ТМ- поляризации (3) и после его выключения (4).

1. Хомченко А.В., Глазунов Е.В. // ЖТФ. 2001. Т.71, вып.9. С.66–72.