

Закономерности наведенного поглощения лазерного излучения фталоцианиновых и порфириновых соединений

М.Ф. Колдунов^{1,2}, Л.М. Колдунов¹, А.А. Корнева¹

¹Московский физико-технический институт (государственный университет),

²Институт Общей Физики РАН им. А.М. Прохорова

Представлен последовательный теоретический анализ пятиуровневой модели явления наведенного поглощения фталоцианиновых и порфириновых соединений с целью выявления определяющих параметров данного явления. Установлено, что наведенное поглощение данных классов органических соединений описывается двухпараметрической зависимостью:

$$T \left(\frac{1 + T I / I_{cr}}{1 + I / I_{cr}} \right)^{R-1} = T_0, \quad (1)$$

где I_{cr} – критическая интенсивность наведенного поглощения, R – параметр контраста. Данные два параметра однозначно характеризуют эффективность наведенного поглощения.

На основании данного теоретического анализа сформулированы требования к проведению экспериментального исследования наведенного поглощения. Длительность лазерного импульса должны быть достаточной для того, чтобы гарантировать стационарное распределение населенностей по уровням энергии органического соединения, кроме того исследование должно быть проведено в достаточно широком диапазоне интенсивностей так, чтобы было достигнуто насыщение наведенного поглощения.

Были отобраны работы [1-3], в которых экспериментальное исследование наведенного поглощения удовлетворяло всем вышеперечисленным требованиям. На рис. 1 представлены результаты обработки экспериментальных данных. Теоретическая кривая получена из соотношения (1).

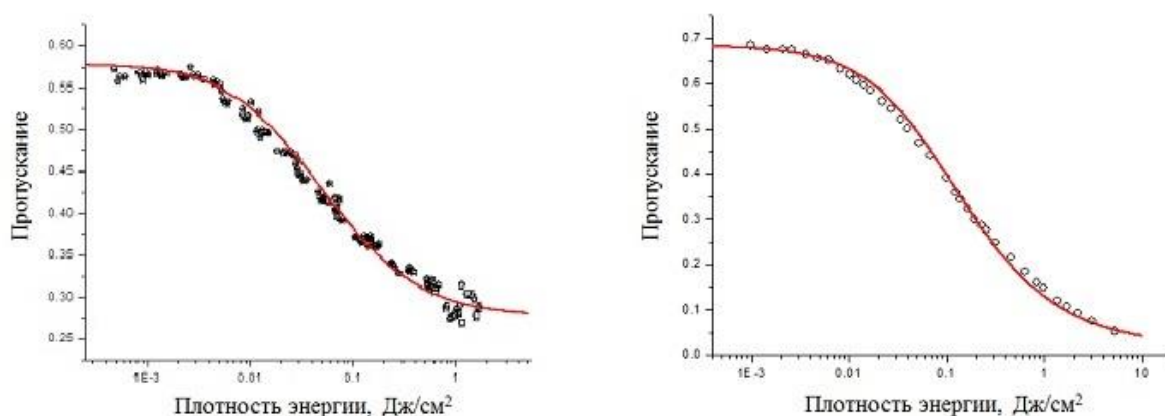


Рис. 1. Зависимость пропускания от плотности энергии лазерного излучения для фталоцианина цинка и фталоцианина кремния в логарифмическом масштабе. Экспериментальные результаты взяты из работ [1,2]. Сплошная линия теоретическая зависимость, полученная из соотношения (1).

Литература

1. Dolotov S. M. et al. Nonlinear absorption of laser radiation by zinc and lead phthalocyanines and zinc porphyrin in a nanoporous-glass/polymer composite //Quantum Electronics. – 2012. V. 42. №. 1. P. 39.

2. J.W. Perry, K. Mansour, S.R. Marder, K.J. Perry, Jr. D. Alvarez, I. Choong, Enhanced reverse saturable absorption and optical limiting in heavy-atom-substituted phthalocyanines, *Opt. Lett.* 1994. V. 19, P. 625 – 627.
3. Fuqua P. D. et al. Synthesis and nonlinear optical properties of sol-gel materials containing phthalocyanines //San Diego'92. – International Society for Optics and Photonics, 1992. – P. 499-506.