

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В ЦЕПОЧКАХ СФЕРИЧЕСКИХ МИКРОРЕЗОНАТОРОВ

А. М. Капитонов

Белорусский государственный медицинский университет, Минск

Исследовано распространение света в линейных цепочках, насчитывающих десятки соприкасающихся сферических микрорезонаторов (рис. 1 а). Структуры получены посредством самоорганизации в микро-размерном потоке суспензии полистироловых глобул [1]. Средний размер микросфер в различных цепочках от 2 мкм до 10 мкм (разброс менее 3%). Свет, распространяющийся вдоль цепочки, испускался локально возбужденными люминесцентными глобулами (рис. 1 б), встроенными в цепочку. Потери на модовую конверсию обуславливают более быстрое затухание световой волны вблизи источника, на удалении от которого волноводные моды [2] демонстрируют меньшие потери на распространение.

Метод спектрально разрешенных изображений [1] позволил визуализировать различные типы оптических мод в цепочках глобул (рис. 1 с, d). Высокодобротные собственные моды соседних микросфер (whispering gallery modes, TE, TM) при резонансном взаимодействии образуют связанные моды, допускающие эффективный оптический транспорт [3]. С другой стороны, каждая глобула представляет собой сферическую микролинзу, собирающую падающий на нее свет в суб-микронной фокальной области (photonic nanojet) [4, 5]. За счет неселективной фокусировки проходящая вдоль цепочки световая волна формирует периодические пространственные моды (nanojet-induced modes, NIM) [2, 5].

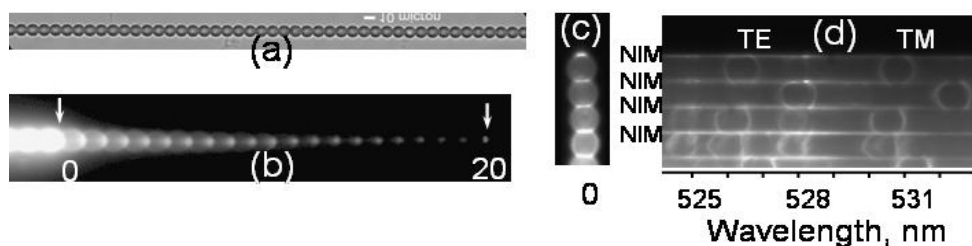


Рис. 1. (а) Цепочка 10 мкм глобул. (б) Излучение локального источника (левее отметки «0»), распространяющееся в цепочке 2 мкм сфер. (с) Люминесцентное и (d) спектрально разрешенное изображения цепочки 5 мкм сфер

1. Kapitonov A. M. // Photon. Nanostruct. Fundam. Appl. 2008. V. 6, P. 194–199.
2. Kapitonov A. M., Astratov V. N. // Opt. Lett. 2007. V. 32, № 4, P. 409–411.
3. Yariv A., Xu Y., Lee R. K., Scherer A. // Opt. Lett. 1999. V. 24, № 11, P. 711–713.
4. Chen Z., Taflove A., Backman V. // Opt. Lett. 2006. V. 31, № 3, P. 389–391.
5. Chen Z., Taflove A., Backman V. // Opt. Express. 2004. V. 12, № 7, P. 1214–1220.