

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОД ШЕПЧУЩЕЙ ГАЛЕРЕИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРА БАЗЫ ПОЛИМЕРНОГО СФЕРИЧЕСКОГО МИКРОРЕЗОНАТОРА

Хоркина С.А. (ИТМО), Ткач А.П. (ИТМО)

Научный руководитель – к.ф.-м.н., Богданов К.В.
(ИТМО)

Введение. Феномен возникновения мод шепчущей галереи (МШГ) представляет собой оптическое явление, при котором свет, испытывая полное внутреннее отражение, распространяется по кривизне границы диэлектрического материала с воздухом или другими средами. Интерес к этому явлению возрос в связи с потенциальными применениями в сфере оптической связи и сенсорных технологий.

Научная проблема заключается в понимании взаимосвязи между геометрическими параметрами микрорезонаторов и их оптическими характеристиками, такими как добротность, положение мод и интенсивность сигнала. Данные параметры имеют важное значение для разработки эффективных и точных оптических устройств на основе микрорезонаторов.

В отечественных и зарубежных исследованиях рассматривались микрорезонаторы на базе кремниевых и полимерных сфер [1, 2] и жидкокристаллических капель [3]. Теоретическое описание сферических резонаторов и расчет резонансных частот основан на теории рассеяния Ми [4].

Основная часть. Целью данного исследования является изучение воздействия линейных размеров активных сферических микрорезонаторов на их оптические свойства. Для этого были использованы микросферы различных диаметров из полистирола, покрытые квантовыми точками AgInS_2 . В ходе анализа спектров фотолюминесценции, полученных с одиночных микрорезонаторов, были выявлены зависимости основных их параметров от диаметра микросфер, а также рассчитаны положения ТЕ и ТМ мод с использованием асимптотической формулы [4].

Выводы. Полученные расчетные значения демонстрируют достаточно точное соответствие экспериментальным данным, что позволяет лучше описывать исследуемые структуры и совершенствовать их в дальнейшем.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (Договор 23-72-10010) и конкурса НИР МиА физико-технического мегафакультета Университета ИТМО.

Список использованных источников:

1. Грудинкин, С. А., Донцов, А. А., Феоктистов, Н. А., Баранов, М. А., Богданов, К. В., Аверкиев, Н. С., Голубев, В. Г. Whispering gallery modes in a spherical microcavity with a photoluminescent shell // *Semiconductors*. - 2015. - Т. 49, № 10. - С. 1369–1374.

2. François, A., Rowland, K. J., Afshar, S. v., Henderson, M. R., & Monro, T. M. Enhancing the radiation efficiency of dye doped whispering gallery mode microresonators // *Optics Express*. - 2013. - Т. 21, № 19. - С. 22566.

3. Yuan, Z., Cheng, X., Li, T., Zhou, Y., Zhang, Y., Gong, X., Chang, G.-E., Birowosuto, M. D., Dang, C., & Chen, Y.-C. Light-Harvesting in Biophotonic Optofluidic Microcavities via Whispering-Gallery Modes // *ACS Applied Materials & Interfaces*. - 2021. - Т. 13, № 31. - С. 36909–36918.

4. Lam, C. C., Leung, P. T., & Young, K. Explicit asymptotic formulas for the positions, widths, and strengths of resonances in Mie scattering // Journal of the Optical Society of America B. - 1992. - T. 9, № 9. - C. 1585.