

**ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МИКРОРЕЗОНАТОРОВ: ВЛИЯНИЕ
УГЛЕРОДНЫХ ТОЧЕК И ПЛАЗМОННЫХ НАНОЧАСТИЦ**

Соловьева Е.О. (ИТМО), Дададжанов Д.Р. (ИТМО), Старовойтов А.А.(ИТМО)

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент

**Старовойтов А.А.
(ИТМО)**

Введение. Микрорезонаторы с модами шепчущей галереи (МШГ) находят широкое применение в биологических и медицинских приложениях благодаря своим уникальным свойствам: компактным размерам, биосовместимости, высокому коэффициенту добротности, и узкой спектральной ширине резонансных линий [1]. Эти особенности делают резонаторы высокочувствительными к изменениям показателя преломления окружающей среды, что позволяет осуществлять мониторинг физиологических параметров клеток и определять низкие концентрации биомолекул, используя спектральный сдвиг МШГ [2,3]. Внедрение плазмонных наночастиц (НЧ), обладающих явлением поверхностного плазмонного резонанса, в сферические микрорезонаторы может улучшить их генерационные свойства, а также расширить их функциональность. В данной работе проведено исследование влияния плазмонных наночастиц на оптические характеристики сферических микрорезонаторов.

Основная часть. Образцы микрорезонаторов с МШГ были получены методом импрегнирования, в ходе которого полистирольные (ПС) микросферы пропитывались водным раствором углеродных точек (УТ) и НЧ золота или серебра. Металлические НЧ были получены методом лазерной абляции. После пропитывания микросферы были трижды центрифугированы и промыты деионизованной водой. Затем 3 мкл водного раствора микрорезонаторов были нанесены на стеклянную подложку и высушены при комнатной температуре. Для измерения спектров эмиссии полученных образцов, демонстрирующих моды шепчущей галереи, был использован рамановский спектрометр.

На полученных спектрах эмиссии микрорезонаторов отчетливо видны узкие периодические резонансные пики, соответствующие МШГ в полимерных микросферах. Для возбуждения эмиссии УТ был использован лазер с длиной волны 473 нм, мощностью 6,2 мВт и диаметром лазерного пучка 0,5 мкм. Для исследования процесса возможной лазерной генерации была измерена зависимость интенсивности от плотности мощности возбуждающего излучения для образцов микрорезонаторов, допированных УТ и золотыми НЧ. Зависимость интенсивности пиков МШГ являлась сублинейной, с характерным насыщением, что соответствует усиленной спонтанной люминесценции углеродных точек.

Выводы. Были исследованы оптические свойства полистирольных микрорезонаторов, допированных УТ и плазмонными НЧ методом импрегнирования. На спектрах эмиссии микролазеров наблюдались узкие резонансные пики, характерные для МШГ.

Финансирование исследования выполнено за счет НИРСИИ Университета ИТМО (проект №640098, Развитие новых подходов программируемой нанофотоники на основе эффекта плазмон-индуцированной ближнепольной полимеризации).

Список использованных источников:

1. Review of biosensing with whispering-gallery mode lasers / Toropov N., Cabello G., Serrano M. P. [et al.] // Light: Science & Applications. – 2021. – №. 10(1).
2. Schubert M. et al. Monitoring contractility in cardiac tissue with cellular resolution using biointegrated microlasers // Nat. Photonics. – 2020. – V. 14. – № 7. – p. 452–458.
3. Biosensing with free space whispering gallery mode microlasers / Capocefalo A.,

