

18

## Высококочувствительный датчик одиночных наночастиц с использованием резонатора на основе нанобалки в конфигурации щель–мост–щель

© *Mohannad Al-Hmoud*

Physics Department, College of Science, Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University (IMSIU),  
P.O. Box 90950, Riyadh 11623, Saudi Arabia  
e-mail: mmalhמוד@imamu.edu.sa

Поступила в редакцию 18.04.2022 г.

В окончательной редакции 18.04.2022 г.

Принята к публикации 26.04.2023 г.

В данной работе представлен одиночный датчик наночастиц на основе фотонно-кристаллического резонатора, сформированного в нанобалке, и имеющего конфигурацию „щель-мост-щель“. Чтобы исследовать возможности датчика для обнаружения одиночных частиц, резонансный сдвиг длины волны моды полости рассчитан с помощью теории возмущений и результатов моделирования профиля моды. Достигнут объем моды, равный  $2.61 \cdot 10^{-3}(\lambda/n)^3$ , что в 150 раз меньше по сравнению с резонатором в обычной нанобалке. Мы демонстрируем обнаружение молекул стрептавидина с радиусом  $\sim 2.65$  нм с большим сдвигом резонансной длины волны (25.4 нм). Насколько нам известно, это представляет собой самый большой сдвиг длины волны, о котором когда-либо сообщалось в датчиках одиночных наночастиц. Предлагаемый датчик является многообещающим кандидатом для широкого круга сенсорных приложений и для фундаментальных исследований.

**Ключевые слова:** фотонно-кристаллический резонатор в нанобалке, резонатор сверхмалого объема моды, обнаружение одиночных наночастиц.

---

\* Полный текст статьи опубликован в „Optics and Spectroscopy“  
2023 V. 131. N 05.