

ОБНАРУЖЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКРОЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ОПТИЧЕСКОГО МИКРОРЕЗОНАНСА

В.А. Саечников¹, Э.А. Чернявская¹, Г. Швайгер²

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

²Рурский университет, Бохум, Германия

Разработан метод анализа и идентификации микрочастиц включая биологические молекулы основанный на оптическом резонансе в микросферах мод типа шепчущей галереи. Метод основан на использовании матрицы диэлектрических микросферных резонаторов, аналогичном недавно разработанному для спектроскопии сверхвысокого разрешения. Принцип калибровки последнего метода применен для регистрации биомолекул. Различные модификации схемы реализации метода (единичная микросфера, линейка и матрица микросфер) в настоящее время находятся в процессе исследования.

Исследовано влияние расстояния до микросферы на эффективность передачи энергии, добротность микрорезонатора и резонансную частоту. Показано, что эффективность туннелирования фотона между оптическим резонатором и подводющим волокном существенно зависит расстояния между ними в пределах от нуля до длины волны используемого излучения. Оптимальное расстояние определяется по максимальной эффективности передачи энергии. Добротность увеличивается экспоненциально и достигает насыщения при приближении к длине волны. Частота резонанса также существенно сдвигается при уменьшении расстояния до микросферы. Поэтому оптимальное расстояние выбирается на половине максимума преобразования энергии, где добротность микрорезонатора и эффективность преобразования велики, а влияние изменения расстояния на резонансную частоту минимально.

Показано, что разработанная схема может использоваться в качестве прототипа сенсора типа «lab-on-chip» для обнаружения и идентификации различных биологических молекул, таких как протеины, нуклиды, сахараиды, липиды, различные бактерии и вирусы. Поэтому разрабатываемый метод и аппаратура может служить основой для создания новых диагностических средств и медицинской аппаратуры.