**Влияние толщины диэлектрического слоя на чувствительность трёхслойной системы металл-диэлектрик-металл с перфорированным металлическим слоем**

*Шокова М.А.*

*Студент, 4 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

[*shokova-masha@mail.ru*](mailto:shokova-masha@mail.ru)

Явление поверхностного плазмонного резонанса определяет уникальные свойства металлических наноструктур благодаря высокой степени пространственной локализации электромагнитного излучения и чувствительности к состоянию поверхности [1]. Получение подобных структур с включением диэлектрического слоя при помощи метода коллоидной литографии открывает большие возможности для создания многофункциональных биосенсоров с большой площадью поверхности [2]. Ранее данным методом были получены перфорированные плёнки золота и показано, что их чувствительность может быть повышена за счет уменьшения эффекта подложки путем травления диэлектрического слоя под золотом или добавления перфорированного диэлектрического слоя [3].

В данной работе с помощью численного моделирования методом конечных разностей во временной области (FDTD) изучена чувствительность трехслойной системы золото-диэлектрик-перфорированная плёнка золота при различной толщине диэлектрического слоя. Протравленные отверстия диаметром 100 нм расположены в узлах гексагональной решетки с расстоянием между центрами отверстий 200 нм. Толщина металлических плёнок составляла 20 нм, толщину диэлектрического слоя варьировали до 20 до 180 нм.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис.1. Изменение спектров экстинкции системы для разных значений проницаемости диэлектрического слоя при толщине слоя 100 нм. | Рис.2. Зависимость чувствительности системы от толщины диэлектрического слоя при n=1,33. |

Чувствительность наноструктур к изменению показателя преломления определяли по смещению минимума пика отражения в красную область при изменении n в диапазоне 1.33-1.48 (рис.1). Показано, что величина чувствительности имеет колоколообразную зависимость от толщины диэлектрического слоя с максимумом вблизи 100 нм (рис.2). Таким образом, изменяя толщину диэлектрического слоя от 20 до 100 нм, можно повысить чувствительность на 50%.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 22-23-00454.

Литература

1. Zhang J., Zhang L., Xu W. Surface plasmon polaritons: Physics and applications (Review) // *J. of Physics D: Applied Physics*. 2012. Vol. 45, № 11.
2. Guo X. Surface plasmon resonance based biosensor technique: A review // *J. of Biophotonics*. 2012. № 7. P. 483.
3. Bochenkov V., Sutherland D. Chiral plasmonic nanocrescents: large-area fabrication and optical properties // *Optics Express*. 2018. Vol. 26, № 21. P. 27101