

УДК 535.343.9

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОСАЖДЕНИЯ КОЛЛОИДНЫХ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА НА ПОВЕРХНОСТЬ ПРОЗРАЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Бабайлова В.Д. (Университет ИТМО), Кочаков А.В. (Университет ИТМО), Дададжанов
Д.Р. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – PhD, с.н.с. Дададжанов Д.Р. (Университет ИТМО)

Введение. Золотые наночастицы обладают высокой чувствительностью к диэлектрическому окружению, изменение которого проявляется в спектральном сдвиге локализованного поверхностного плазмонного резонанса. Это свойство дает возможность для их применения в биосенсорах, где необходима высокая точность регистрации изменений воздействующих факторов [1]. Коллоидный синтез демонстрирует уникальную возможность вариации оптических свойств в ходе синтеза. Однако для использования в сенсорных приложениях требуется разработка методик переосаждения на поверхность прозрачных материалов. Существующие методы осаждения наночастиц на подложках, например, как вакуумное напыление или электронно-лучевая литография, дорогостоящие и требуют специального оборудования [2]. Целью работы стала разработка метода осаждения золотых наночастиц в зависимости от их концентрации и времени осаждения.

Основная часть. В ходе работы были синтезированы золотые наночастицы с использованием стабилизатора поверхности СТАВ (hexadecyltrimethylammonium bromide). В раствор СТАВ (20 мл, 0,05М) добавляется 100 мкл 0,1М золотохлористоводородной кислоты, затем 120 мкл 0,1М аскорбиновой кислоты и 400 мкл 0,2М NaOH [3]. Подготовка подложек осуществлялась с использованием растворов модификаторов поверхности АРТЕS ((3 - Aminopropyl)triethoxysilane) (1:100, pH 10), и PSS (20 мг/мл), в которых находились подложки в течение 1 часа в темноте [1]. Осаждение осуществлялось погружением подложек в раствор наночастиц, при вариации времени и концентрации растворов. Были измерены спектры оптической плотности подложек с помощью спектрофотометра СФ-56.

Выводы. Получены золотые наночастицы со стабилизатором поверхности СТАВ, которые осаждены на диэлектрическую подложку с модификаторами поверхности АРТЕS и PSS. В экспериментах как при увеличении времени, так и при увеличении концентрации наблюдалось изменение цвета подложки, увеличение максимума оптической плотности, а также сдвиг в длинноволновую область. С увеличением времени осаждения наночастиц наблюдается уширение спектра за счет взаимодействия наночастиц между собой.

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

Список использованных источников:

1. Gutiérrez M. V., Scarpellini A. F. Kinetic and plasmonic properties of gold nanorods adsorbed on glass substrates //Colloid and Interface Science Communications. – 2019. – V. 33. – P. 100213.
2. Du L. et al. Depletion-mediated uniform deposition of nanorods with patterned, multiplexed assembly //ACS Applied Materials & Interfaces. – 2020. – V. 12. – №. 43. – P. 49200-49209.
3. Abdullah A. et al. Facile room temperature synthesis of multifunctional СТАВ coated gold nanoparticles //Chemical Physics. – 2018. – V. 510. – P. 30-36.