

УДК 535.331

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАЗМОННЫХ НАНОЧАСТИЦ ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ

Атаманова Е.Д. (ЧОУ "ЧШ ЦОДИВ")

Научный руководитель – магистрант, Афанасьева А.В.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Рефрактометрические сенсоры представляют собой уникальный класс датчиков, использующих изменения в оптических свойствах материалов для обнаружения и измерения различных веществ. Одним из наиболее перспективных направлений в развитии рефрактометрических сенсоров является интеграция металлических наночастиц в их структуру. Металлические наночастицы обладают уникальными оптическими характеристиками, таким как поверхностный плазмонный резонанс и это явление приводит к характерным полосам поглощения в широком спектральном диапазоне от УФ до ИК области [5], при возбуждении светом. Благодаря своим оптическим и электронным свойствам, и способности детектировать молекулы [1], металлические наночастицы являются предметом серьезных исследований, имеющих множество потенциальных применений в самых разных областях, включая микроскопию, электронику [2], нанотехнологии, материаловедение и биомедицину [3]. В данной работе был проведен химический синтез сферических золотых наночастиц и осуществлена детекция глюкозы. Целью данного исследования является детектирование органической молекулы. Актуальной задачей является получение плазмонных наночастиц.

**Основная часть.** Было проведено несколько синтезов металлических наночастиц с целью установление зависимости размера частицы от концентрации добавленного прекурсора. Синтез золотых сферических наночастиц, был проведен на основе метода Туркевича [4]. Был взят раствор тригидрата хлорида золота (50 мл 0,01%) в воде. Этот раствор доводим до температуры 100°C, с постоянным перемешиванием. Раствор трехосновного дигидрата цитрата натрия добавляли (500 мкл 1% раствора) к раствору золота в первом синтезе, а во втором синтезе было добавлено уже 1500 мкл дигидрата цитрата натрия, далее мы поддерживали температуру 100°C при интенсивным перемешиванием еще в течение 15 мин. Было обнаружено, что при добавлении 1500 мкл дигидрата цитрата натрия частицы стали меньше, чем при добавлении 500 мкл. В качестве пробной органической молекулы, была взята глюкоза. В качестве аналита был сделан водный раствор глюкозы с разной концентрацией. Золотые наночастицы были добавлены в эти растворы, а затем с помощью спектрофотометра были сняты спектры оптической плотности частицы в растворе глюкозы. Было обнаружено изменение положение плазмонного пика на спектрах.

**Выводы.** Были получены плазмонные наночастицы разного размера. Определена зависимость концентрации трехосновного дигидрата цитрата натрия от размера частицы. При увеличении концентрации данного прекурсора размер золотой наночастицы уменьшается, а также увеличилась концентрация самих наночастиц. Также были добавлены наночастицы в раствор глюкозы, тем самым изменился показатель преломления среды у наночастиц. На спектрах оптической плотности наблюдался сдвиг плазмонного пика вправо на несколько нанометров. В дальнейшем планируется использовать полученные наночастицы для биомедицинских приложений.

### Список использованных источников:

1.Sreekumar, S.; Shah, N.; Mondol, J.; Hewitt, N.; Chakrabarti, S. (February 2022). "Broadband absorbing mono, blended and hybrid nanofluids for direct absorption solar collector: A comprehensive review": 504–515.

2. Gorji, Saleh; Cheong, Kuan Yew (2015). "Au nanoparticles embedded at the interface of Al/4H-SiC Schottky contacts for current density enhancement". *Applied Physics A*. 118 (1): 315–325.
3. Dreaden EC, Alkilany AM, Huang X, Murphy CJ, El-Sayed MA (April 2012). "The golden age: gold nanoparticles for biomedicine". *Chemical Society Reviews*. 41 (7): 2740–79.
4. Pong BK, Elim HI, Chong JX, Trout BL, Lee JY (2007). "New Insights on the Nanoparticle Growth Mechanism in the Citrate Reduction of Gold(III) Salt: Formation of the Au Nanowire Intermediate and Its Nonlinear Optical Properties". *J. Phys. Chem. C*. 111 (17): 6281–6287.
5. Sperling, R. A., Rivera Gil, P., Zhang, F., Zanella, M., & Parak, W. J. (2008). Biological applications of gold nanoparticles. *Chemical Society Reviews*, 37(9), 1896.