

РАЗРАБОТКА ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ СЕНСОРОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Фатхутдинова Л.И. (ИТМО), Герасимова Е.Н. (ИТМО), Важенин И.И. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Зюзин М.В. (ИТМО)

Введение. Научная проблема, решаемая в рамках проекта, связана с разработкой эффективных и чувствительных флуоресцентных сенсоров на основе углеродных точек для детектирования ионов металлов в биологической среде. Ионы металлов играют значительную роль в организме человека, где они выполняют функции катализаторов, структурных элементов и регуляторов метаболических процессов. Однако, неконтролируемое наличие или недостаток определенных ионов металлов может иметь серьезные последствия для здоровья. Существующие методы детектирования ионов металлов имеют ряд ограничений, таких как низкая чувствительность, ограниченная специфичность, сложность использования и потенциальная токсичность используемых реагентов. Поэтому разработка новых флуоресцентных сенсоров на основе углеродных точек представляет собой актуальную научную задачу.

Основная часть. Для обнаружения ионов металлов используются спектроскопические методы, поскольку они обеспечивают быстрый отклик и высокую чувствительность, что делает их подходящим технологическим компромиссом [1]. Оптически чувствительные наноматериалы, таких как квантовые точки, плазмонные наночастицы и флуоресцентные полимерные точки, эффективно обнаруживают биологические молекулы [2]. Среди различных флуоресцентных наноматериалов углеродные точки (УГ) продемонстрировали отличный потенциал в качестве сенсоров ионов металлов благодаря их низкому фотообесцвечиванию и хорошей растворимости в воде [3]. Реакцию УГ на ионы металлов обычно контролируют путем измерения интенсивности их флуоресценции. Более того, для выяснения механизмов тушения флуоресценции УГ исследуется изменение их времени жизни в присутствии ионов металлов.

Выводы. Продемонстрирована эффективность новых углеродных точек фенилендиамина, которые демонстрируют большой отклик времени жизни флуоресценции на ионы Fe^{2+} , Fe^{3+} и Co^{2+} , оставаясь при этом невосприимчивыми к ионам Na^+ , Ca^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} и Ni^{2+} .

Список использованных источников:

1. Singh, P., Singh M. K., Beg Y. R., Nishad G. R. A Review on Spectroscopic Methods for Determination of Nitrite and Nitrate in Environmental Samples // *Talanta*. – 2019. – №191. – с. 364–381.
2. Chen S., Liu C., Liu Y., Liu Q., Lu M., Bi S., Jing Z., Yu Q., Peng W. Label-Free Near-Infrared Plasmonic Sensing Technique for DNA Detection at Ultralow Concentrations // *Advanced Science*. – 2020. – № 7 (23). – С. 2000763.
3. Yoo D., Park Y., Cheon B., Park M.-H. Carbon Dots as an Effective Fluorescent Sensing Platform for Metal Ion Detection // *Nanoscale Res. Lett.* – 2019. – № 14 (1). – С. 272.