**Использование углеродных точек, допированных азотом и серой, для флуориметрического определения *E.coli* в воде**

***Скоробогатов Е.В., Полякова Е.М., Беклемишев М.К.***

*Аспирант 3 г.о.*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*skoregy@gmail.com*](mailto:skoregy@gmail.com)

Обнаружение бактериального загрязнения является важной народнохозяйственной задачей. В настоящее время наиболее распространены биологические методы, основанные на выращивании бактериальной культуры, а также методы, основанные на ПЦР с последующим детектированием инструментальными методами, такими как МАЛДИ и ВЭЖХ-МС/МС. Хотя эти подходы обладают высокой чувствительностью, они дороги, времязатратны и требовательны к квалификации оператора [1]. Для быстрого обнаружения бактерий разработано большое количество тест-систем. Принцип их работы основан на взаимодействии бактерий со специфическими антителами и ферментами и получении аналитического сигнала, который чаще всего детектируют оптическими методами. Подобные биосенсоры отличаются стабильностью, дешевизной, чувствительностью и воспроизводимостью, однако они селективны к определенному виду бактерий, что является преимуществом при определении возбудителя заболевания в медицине, но не позволяет оценить общее бактериальное загрязнение среды [2].

В настоящей работе мы предлагаем способ определения бактерий на примере *E. сoli*, основанный на детектировании флуоресценции углеродных точек (УТ), допированных азотом и серой. УТ получали с помощью гидротермального синтеза путем микроволного облучения (800 Вт, 2 мин) из тиомочевины и TAE буфера (рН 8) по известной методике [3]. В результате реакции получается темно-бурое твердое вещество, которое растворяли в дистиллированной воде. В качестве рабочего использовали раствор УТ, разбавленный в 100 раз от исходного, который добавляли к предварительно очищенным от питательной среды и перенесенным в PBS-буфер (рН 7.3) бактериям в различной концентрации. Полученную смесь инкубировали в течение 1–2 ч при ~37 °С, после чего переносили в флуориметрический планшет и детектировали интенсивность флуоресценции фотографическим методом при длине волны возбуждения 254 нм. Полученные изображения оцифровывали с помощью ПО ImageJ. В результате удается достичь предела обнаружения *E. сoli* порядка 104 КОЕ/мл. Такая концентрация микроорганизмов значительно выше допустимой, например, для питьевой воды (микробное число не должно превышать 50 [4]), однако усовершенствование предложенного подхода может обеспечить простой способ обнаружения бактериологического загрязнения вод с необходимой чувствительностью.

*Работа подготовлена ​​в рамках проекта «Чистая вода», поддержанного грантом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (cоглашение № 075-15-2024-546).*

**Литература**

1. Váradi L. et al. Methods for the detection and identification of pathogenic bacteria: past, present, and future // Chem. Soc. Rev. 2017. V. 46. No 16. P. 4818-4832.

2. Guliy O. I. et al. Optical sensors for bacterial detection // Sensors. 2023. V. 23. P. 9391.

3. Pathak A. et al. Multicolor emitting N/S-doped carbon dots as a fluorescent probe for imaging pathogenic bacteria and human buccal epithelial cells // Microchim. Acta. 2019. V. 186. P. 1‑10.

4. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода.