

собный связываться с БСА, в качестве темплата. Концентрацию вымываемого МС в этаноле и степень вымывания К (%) контролировали спектрофотометрически при 293 и 654 нм, а вымывание БСА оценивали при 220 нм.

Степень импринтинга МС составила 96%. Степень вымывания темплата этанолом при комнатной температуре в течение 1 ч составила 90%, через 7 часов 99,5%. Слабо связанный БСА в этих условиях вымывается в 1–2 отмывки по 1 ч. Было показано, что действие ультразвука приводит к значительному вымыванию белка. Поэтому оптимальными условиями отмывки темплата этанолом выбрали 5–9 ч при комнатной температуре и осторожном перемешивании, или кратковременное вымывание при нагревании при температуре до 45 °С, хотя последнее требует уточнения.

Сорбцию МС из $2 \cdot 10^{-5}$ М в этаноле в течение 3 ч практически не наблюдали (для неимпринтованного образца она составила не более 4%). Степень извлечения МС из водного раствора (рН 7,4) значительно выше, при этом максимальная степень извлечения для импринтированного и неимпринтированного образцов через 1 ч составила 83 и 77%. Через 5 мин импринтированный образец извлекает 50% МС, а импринтинг фактор составил 1,5. Было показано, что сорбция МС из водного раствора подчиняется кинетике псевдо-второго порядка.

Работа выполнена при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (программа «УМНИК», договор №0005443, УФО, Ханты-Мансийский Автономный округ – Югра АО).

Флуориметрическое определение бактериологических показателей качества природных вод

Е.В. Булычева, О.А. Воронова, Е.В. Тимофеева
Научный руководитель – д.х.н., профессор Е.И. Короткова

*Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, kosma13@yandex.ru*

Введение

На сегодняшний день, по данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), почти три миллиарда жителей нашей планеты употребляют некачественную воду. По статистике от употребления грязной воды, в мире ежегодно умирает 18 миллионов взрослых и 4 миллиона детей.

Качество природных вод – это совокупность их свойств, обусловленные характером и концентрацией содержащихся в воде примесей [1]. Одним из важнейших показателей качества природных вод являются бактериологические показатели, так как более половины случаев отравлений некачественной водой связано с содержащимися в ней микроорганизмами.

Создание чувствительных, экспрессных, точных и простых методик определения содержания бактерий в природных водах является актуальной задачей химиков-аналитиков всего мира. В последнее время стремительно развиваются инструментальные методы определения данного показателя. Например, метод нефелометрии, метод проточной цитометрии и т.д., однако, данные методы обладают рядом недостатков: высокая стоимость оборудования, необходимость оптической прозрачности среды и определенное минимальное содержание микроорганизмов в объекте исследования.

Перечисленных недостатков лишен флуоресцентный анализ, обладающей высокой чувствительностью, селективностью, простотой аппаратного оформления и экспрессностью.

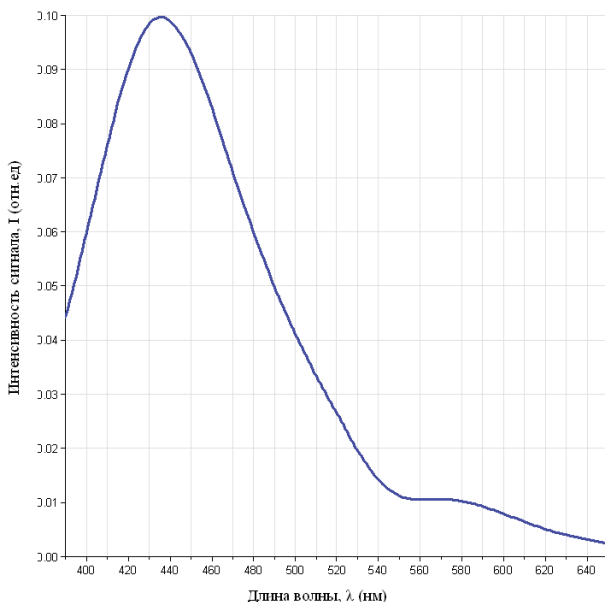


Рис. 1. Спектр регистрации флуоресценции пробы воды из р. Ушайка

Экспериментальная часть

Использование флуоресцентного анализа для определения бактериальной загрязненности природных вод основано на измерении интенсивности сигнала от внутриклеточного метаболита никотинамиддениндинуклеотид (NADH), которая напрямую зависит от количества микроорганизмов в объекте. Определяя по градуировочной зависимости количество бактерий, можно сделать вывод о степени бактериальной загрязненности исследуемой воды [2].

Для анализа была взята проба воды из р. Ушайка. Условия регистрации спектров флуоресценции были выбраны в соответствии с ранее проведенными исследованиями [3]. На рисунке 1 представлен спектр регистрации флуоресценции анализируемого образца.

Интенсивность флуоресцентного сигнала составляет 0,1 отн.ед. При пересчете по градуировочной зависимости в количественную характеристику, получили содержание бактерий $3 \cdot 10^6$ КОЕ, что соответствует умеренно-загрязненной воде.

Список литературы

1. Алексеев Л.С. Контроль качества воды: Учебник.– 3-е изд., перераб. и доп.– М.: ИНФРА-М, 2004.– 154 с.
2. ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков».
3. E.V. Bulycheva et al. Fluorescence Analysis of E. coli Bacteria in Water // Procedia Chemistry 10 (2014) 179–183.

Изотопная масс-спектрометрия биогенных элементов при анализе объектов окружающей среды

П.А. Акулов^{1,2}, О.В. Ветрова², В.Н. Мелков²
Научный руководитель – к.т.н., с.н.с. Г.В. Симонова²

¹Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, pitakul@mail.ru

²Институт мониторинга климатических и экологических систем
Сибирского отделения Российской академии наук
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический, 10/3, vetrova.o.v@mail.ru

Основной принцип масс-спектрометрии – перевод нейтральных частиц в заряженные ионы, которые разделяются по величине отношения массы к заряду (m/z). На основании общей картины распределения ионов по их массам (масс-спектр) можно идентифицировать химические