

УДК 543.554:543.062:615.211:661.2:544.6.018.47-036.5

РАЗРАБОТКА МЕМБРАННЫХ СЕНСОРОВ НА ОСНОВЕ НОВЫХ  
ГИБРИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ И  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ  
И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКАХ

Т. С. Денисова, А. В. Паршина, О. В. Бобрешова

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

E-mail: [tanyadenisova@list.ru](mailto:tanyadenisova@list.ru)

Одной из наиболее важных экологических проблем настоящего времени является проблема, связанная с несоблюдением промышленными предприятиями и частными лицами экологических требований и стандартов по утилизации промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Это обуславливает необходимость непрерывного контроля над содержанием в стоках наиболее токсичных и опасных для окружающей среды компонентов для их последующего удаления или нейтрализации. Одними из таких компонентов в промышленных сточных водах являются серосодержащие соединения, являющиеся повсеместно присутствующими вредными токсичными примесями природного газа, нефти и продуктов их переработки. Применяемые методы очистки сырья и продукции предприятий нефтегазодобывающей, нефтехимической, химической и других отраслей промышленности приводят к масштабным выбросам серосодержащих соединений в стоки [1]. Кроме того, несанкционированный выброс в канализационные системы общего назначения местноанестезирующих веществ структурными подразделениями системы здравоохранения делает данные отходы крайне опасными по причине их токсичности (химические аналоги наркотических веществ) и содержащихся в них инфекционных возбудителей.

Современные возможности высокоточного анализа многокомпонентных водных сред предполагают использование дорогостоящих методов, таких как ВЭЖХ, капиллярный электрофорез, ИК-спектроскопия с преобразованием Фурье, которые являются низкоэкологичными, предполагают длительность, сложность процесса пробоподготовки и самого анализа. Данные методы требуют использования хорошо оборудованных аналитических лабораторий, наличия высококвалифицированного персонала, что делает их недоступными для большинства предприятий, медицинских учреждений и органов контроля. В связи с этим, необходимой является разработка и внедрение экспрессных, безреагентных методов, позволяю-

щих осуществлять точный автоматизированный *in situ* анализ многокомпонентных водных сред. Таковыми являются электрохимические сенсорные методы [2]. Среди известных на сегодняшний день типов химических сенсоров такими достоинствами как экспрессность, экологичность, относительная простота, невысокая стоимость обладают потенциометрические сенсоры, на основе которых создаются автоматизированные портативные измерительные устройства [2].

Целью проекта является разработка потенциометрических ПД-сенсоров (пат. РФ № 2376591) на основе принципиально новых наномодифицированных гибридных материалов для количественного экспрессного *in situ* контроля серосодержащих соединений и широко используемых в медицинской практике местноанестезирующих веществ в сточных водах промышленных предприятий и медицинских учреждений. Оригинальная организация ПД-сенсоров позволяет нивелировать влияние миграции и диффузии на аналитический сигнал, составляющих проблему для известных ионоселективных электродов, и повысить, таким образом, точность и стабильность анализа. Использование в качестве электродно-активного материала сенсоров наноструктурированных гибридных мембран на основе перфторированных сульфокатионитовых полимеров Nafion и МФ-4СК, содержащих наночастицы оксидов металлов (в том числе с функционализированной поверхностью), позволяет направленно варьировать характеристики сенсоров на их основе и увеличивать их чувствительность к определяемым компонентам. Изменение строения системы пор и каналов мембран в результате их модификации влияет на ионообменное равновесие на границе мембраны сенсора с исследуемым раствором. Это является основой подхода к созданию перекрестно чувствительных ПД-сенсоров с заданными характеристиками в полиионных растворах различного состава.

Результаты проекта могут быть эффективно использованы для нужд систем и служб экологического мониторинга водных стоков промканализаций и медучреждений в качестве простого, чувствительного, экспрессного метода *in situ* анализа.

#### Библиографический список

1 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [Текст] : Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. – М. , 2003. – 94 с.

2 Проблемы аналитической химии [Текст] : Т. 14. Химические сенсоры / под ред. Ю. Г. Власова. –М. : Наука, 2011. – 399 с.