

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ельниковой Анастасии Сергеевны «Мультисенсорные системы на основе гомогенных и привитых фторполимерных сульфированных мембран и их композитов для определения лекарственных веществ, аминокислот и оценки кариесрезистентности эмали», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия

Одним из ведущих направлений современной аналитической химии является разработка мультисенсорных систем, которые в сочетании с соответствующими алгоритмами обработки аналитической информации открывают путь к созданию недорогих, портативных и простых в использовании устройств химического анализа для различных областей применения. Хорошими перспективами для создания миниатюрных и экспрессных мультисенсорных систем обладают потенциометрические сенсоры, принципиальным конструкционным элементом которых является ион-селективная мембрана. От типа основы мембраны и природы функционализирующих добавок существенно зависит ее селективность и, соответственно, возможности конечной мультисенсорной системы в отношении анализа многокомпонентных смесей и объектов со сложной матрицей. К числу насущных задач, решению которых могут способствовать такие системы, относится быстрое определение лекарственных веществ и маркеров заболеваний в клинических условиях.

Таким образом, тема представленной диссертационной работы, посвященной разработке мультисенсорных систем с сенсорами на основе фторполимерных сульфированных мембран, в том числе функционализированных различным образом, для анализа сульфаниламидных и интраназальных анестезирующих препаратов, определения биомаркеров вирусных заболеваний в растворах, имитирующих слюну, и оценки кариесрезистентности зубной эмали посредством анализа ротовой жидкости, несомненно, **актуальна**.

Получен ряд интересных научных результатов и обобщений, составляющих **научную новизну** работы. В частности, выявлены закономерности изменения аналитически-значимых характеристик мембран в зависимости от состава, природы модификатора, доступности функциональных групп и других факторов. Установлена связь условий получения мембраны с ее физико-химическими свойствами и чувствительностью получаемых потенциометрических сенсоров. Обоснованы пути создания мультисенсорных систем с существенным отличием сигналов при анализе ротовой жидкости интактных пациентов и пациентов с множественным кариесом для надежной дифференциации этих групп. Предложены варианты снижения негативных воздействий на мембрану со стороны анализируемой ротовой жидкости.

**Теоретическая и практическая значимость** работы связана с тем, что в ней сформулированы рекомендации по управлению чувствительностью и селективностью массивов потенциометрических сенсоров на основе перфторированных сульфированных полимерных мембран для решения задач многокомпонентного определения лекарственных веществ в смесях. Разработаны мультисенсорные системы для анализа лекарственных препаратов на содержание антибактериальных и анестезирующих веществ и ротовой жидкости на содержание биомаркеров заболеваний. Предложен способ классификации образцов нестимулированной ротовой жидкости детей в зависимости от уровня кариесрезистентности зубной эмали с использованием разработанных систем.

Таким образом, научная новизна, теоретическая и практическая значимость проведенных А.С.Ельниковой исследований сомнений не вызывают. Задачи, поставленные в работе, решены полностью. Научные положения и заключения, сформулированные в диссертации, обоснованы и базируются на достаточном объеме экспериментальных данных. Результаты исследований опубликованы в 10 статьях в изданиях, индексируемых в базах данных РИНЦ, Web of Science или Scopus, и были представлены на большом числе конференций, что говорит о хорошей апробации.

По диссертационной работе возникли следующие **вопросы/замечания**:

1. Как следует из рис. 2 автореферата и описания к нему, в качестве модифицирующих групп аминированных углеродных нанотрубок рассматриваются фрагменты  $-O-Si(OCH_3)_2-(CH_2)_3-NH_3^+$ , включающие остатки диметоксисилана. Известно, что алкоксисиланы склонны к гидролизу. Есть ли уверенность, что указанные остатки не подвергаются гидролизу в процессе модифицирования нанотрубок, получения и дальнейшего использования мембран?
2. Рисунки 7 и 8а автореферата плохо интерпретируются из-за большого числа данных и их частичного наложения в проекции трехмерной диаграммы на плоскость листа.

Высказанные замечания не носят принципиальный характер и не снижают ценности проведенного исследования. Диссертация работа Ельниковой Анастасии Сергеевны по актуальности решаемых задач, новизне, объему проведенных исследований, уровню их обсуждения, научной и практической значимости соответствует паспорту специальности 1.4.2. Аналитическая химия, отвечает требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением № 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года (в действующей редакции), а ее автор, Ельникова Анастасия Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело, их дальнейшую обработку и размещение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Апяри Владимир Владимирович, доктор химических наук (02.00.02 Аналитическая химия), главный научный сотрудник кафедры аналитической химии химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», 119991 Москва, Ленинские горы, д.1, стр.3, Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. аналитической химии, <http://www.chem.msu.ru/>  
[apyari@mail.ru](mailto:apyari@mail.ru), (495) 939-46-08

13.11.2025 г

Апяри В.В.



Паланская