

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Медведевой Маргариты Вадимовны

«Электрохимические (иммуно)сенсоры для определения *E. coli*, *S. aureus* и гемагглютининсодержащих вирусов с использованием азотсодержащих органических молекул в структуре функциональных покрытий» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

1.4.2. Аналитическая химия

Представленная диссертационная работа Медведевой М.В. посвящена актуальному направлению химии, связанному с разработкой доступных и экспрессных электрохимических (иммуно)сенсоров для определения инфекционных патогенов, с использованием новых способов ковалентной иммобилизации и функциональных материалов на основе малых азотсодержащих органических молекул. Имеющиеся лабораторные методы выявления патогенов, такие как иммуноферментный анализ или полимеразная цепная реакция позволяют сегодня с высокой точностью установить факт их присутствия и провести количественную оценку содержания в реальных образцах. Тем не менее, продолжительность анализа, необходимость специализированного оборудования и квалифицированного персонала ограничивают их применение во внелабораторных условиях. Электрохимические методы позволяют проводить экспрессное и высокочувствительное определение инфекционных патогенов, при этом стоимость анализа и приборного обеспечения намного ниже, а точность и воспроизводимость результатов – выше. Современные вольтамперометрические приборы часто представлены в виде компактных «наладонных» устройств, что позволяет использовать электрохимические (био)сенсоры в рамках реализации концепции «point-of-care». Таким образом, разработка подобных вольтамперометрических и импедиметрических методик имеет важное теоретическое и практическое значение. Учитывая все вышеизложенное, тему исследования можно считать **актуальной, научно и практически значимой.**

Автором изучена морфология и электрохимические характеристики предложенных модифицированных покрытий, изучено взаимодействие триазолотриазинов с гемагглютинином, установлены соответствующие константы, разработаны электрохимические (иммуно)сенсоры для определения *E. Coli* и *S. Aureus*, гемагглютинина, антигенов и антител вируса кори и тест-система для определения гемагглютинина, проведена апробация устройств в модельных и реальных образцах.

К числу основных результатов, составляющих **научную новизну работы**, следует отнести разработку новых способов структурирования иммунорецепторного слоя с применением электрогенерируемых ионов меди(I) как катализаторов азид-алкинового циклоприсоединения при получении новых функциональных покрытий иммуносенсоров для определения *E. Coli* и *S. Aureus*, определение параметров связывания триазолотриазинов с гемагглютинином вируса гриппа H₁ и H₅, создание подходов к определению гемагглютинина, антигенов и антител вируса кори с использованием триазолотриазинов как бифункциональных элементов иммунорецепторного слоя.

Прикладная значимость исследования заключается в разработке нового способа адресной ковалентной иммобилизации антител, создании тест-системы и электрохимических (иммуно)сенсоров для определения *E. Coli* и *S. Aureus*, антител к вирусу кори, а также гемагглютининов и гемагглютининсодержащих вирусов. Для разработанных (иммуно)сенсоров и тест-системы показана применимость для анализа модельных систем и реальных образцов.

Немаловажно, что правильность полученных результатов исследования с тест-системами для определения гемагглютининов была подтверждена с использованием в качестве референсного метода иммуноферментного анализа.

Работа прошла апробацию на всероссийских и международных научных конференциях, опубликованы 15 тезисов докладов, также по результатам проведенных исследований опубликованы 6 статей в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в базы данных Scopus и of Science, также имеются два патента РФ.

В работе имеется ряд непринципиальных замечаний и вопросов по тексту автореферата:

1) На рисунке 2в отсутствуют подписи к кривым (1), (2) и (3).
2) Фразу на с.10 «функциональную емкость покрытия, количественно определяемую увеличением сопротивления переноса заряда эквивалентной ячейки Рэндлса после проведения каждой последующей стадии по отношению к предыдущей по формуле (1)», вероятно следовало бы изложить иначе, поскольку в самой формуле находят отношение изменения сопротивления переноса заряда электрода после модификации и сопротивления немодифицированного электрода. Для всех вариантов модификации в знаменателе будет приведено сопротивление немодифицированного электрода, а не предыдущего слоя. Без представления соответствующей зависимости изменения ΔR_p , интерпретация данной фразы несколько затруднена. Та же ситуация наблюдается и для описания формулы (2) на с.11.

3) На рисунке 6 и в таблице 5 упомянут тип электрода, обозначенный как ТПС. Что это за тип рабочих электродов?

4) Разное число значащих цифр величины относительного стандартного отклонения, приводимых в таблицах 2 и 5.

5) Имеются опечатки и стилистические неточности.

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе, которая соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ как научно-квалификационная работа, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития электрохимических методов определения инфекционных патогенов вирусной и бактериальной природы. Диссертация соответствует специальности 1.4.2. Аналитическая химия (по химическим наукам). Автор, Медведева Маргарита Вадимовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Доцент кафедры аналитической химии

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,

к.х.н., доцент

420008, РФ, г.Казань, ул.Кремлевская, 18

тел. 8-843-2337744,

e-mail: porfireva-a@inbox.ru

Даю согласие на обработку персональных данных.



24 августа 2026 г.