

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хамзиной Екатерины Ильясовны**  
«Электрохимические сенсоры на основе модифицированной углеродной  
платформы для определения синтетических пищевых добавок»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по  
специальности 1.4.2 – Аналитическая химия

Работа Хамзиной Е.И. посвящена разработке чувствительных электрохимических сенсоров с целью создания методик определения синтетических пищевых добавок в продуктах питания. В качестве материала для создания сенсоров выбрана углеродная платформа и проведена ее модификация. Изучено влияние природы и соотношения компонентов в составе модификаторов на вольтамперные характеристики сигналов синтетических пищевых добавок. В качестве модификаторов автором выбраны неиногенные ПАВ, графитовая пудра, наноккомпозит, состоящий из функционализированного графена и фитосинтезированных наночастиц золота, природный минерал шунгит. Установлено увеличение в 1,7-2,6 раза электроактивной площади поверхности и улучшение электронно-транспортных характеристик относительно немодифицированных электродов. Проведено большое физико-химическое комплексное исследование параметров процессов на электродах. Рассчитаны коэффициенты диффузии, гетерогенные константы скорости переноса электрона, количество участвующих в электродном процессе электронов и протонов. Предложены схемы электродных процессов. Все это определяет **научную новизну** выполненной Хамзиной Е.И. работы.

Разработаны простые и высокочувствительные способы вольтамперметрического определения синтетических пищевых добавок, например, E102, E110, E124, E129, E250, они опробованы на реальных образцах мясной продукции, алкогольных и безалкогольных напитках, конфетах и фармпреператах. Сравнение с результатами спектрофотометрических и хроматографических методов анализа подтверждает правильность и равнозначность разработанных Хамзиной Е.И. способов. Эти результаты показывают **практическую значимость** выполненной работы.

Разработанные Хамзиной Е.И. сенсоры обеспечивают низкие пределы обнаружения, например, 0,78 нМ для красителя «солнечный закат», 8,2 нМ для тартразина. Для всех приведенных в автореферате данных выполнена адекватная математическая обработка.

Основные результаты, полученные автором диссертации, представлены в виде докладов на конференциях различного уровня и опубликованы в виде 13 работ, в их числе – 4 статьи в журналах, индексируемых базами Scopus и Web of Science, и журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, а также 9 тезисов докладов. Получен патент РФ (№2811405, дата приоритета 06.03.2023).

В результате ознакомления с текстом автореферата возникли следующие вопросы и замечания.

1. При передаче разработанных автором методик в экспертные аналитические лаборатории должен ли также передаваться комплект модифицированных электродов? И какова его стоимость для потребителя?

В целом диссертационная работа соответствует специальности 1.4.2. Аналитическая химия (по химическим наукам), а также требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и может рассматриваться как завершенная научно-квалификационная работа, в которой содержится решение задачи развития вольтамперометрических методов определения различных соединений, а ее автор **Хамзина Екатерина Ильясовна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Согласна на обработку персональных данных

Зав. кафедрой аналитической химии и химии окружающей среды  
Института естественных наук и математики Уральского федерального  
университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
к.х.н., доцент

Петрова Юлия Сергеевна

Почтовый адрес: 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Телефон: (343) 389-97-08.

Электронная почта: [j.s.petrova@urfu.ru](mailto:j.s.petrova@urfu.ru)

06.05.2024 г.

Согласна на обработку персональных данных

Доцент кафедры аналитической химии и химии окружающей  
среды Института естественных наук и математики Уральского  
федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
к.х.н., доцент

Неудачина Людмила Константиновна

Почтовый адрес: 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Телефон: (343) 389-97-08.

Электронная почта: [Ludmila.Neudachina@urfu.ru](mailto:Ludmila.Neudachina@urfu.ru)

06.05.2024 г.

Подпись: *Людмила К. Неудачина*  
Заверяю: вед. документ  
*С.В. Муравь*