

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бухариновой Марии Александровны на тему «Моделирование электродных процессов на наночастицах золота и сенсоры на их основе для определения аскорбиновой и мочевой кислот», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия

Создание новых чувствительных и селективных электрохимических электродов-сенсоров на органические аналиты является востребованным направлением современного электроанализа. Одним из подходов к достижению этих целей является использование химически модифицированных электродов. Среди большого разнообразия современных модификаторов наибольшее внимание уделяется наноматериалам, в частности, наночастицам металлов. Представляют интерес как теоретические подходы к описанию процессов электропревращения веществ на наночастицах, иммобилизованных на электроде, так и аналитические аспекты, связанные с количественным определением целевых компонентов. Среди последних можно выделить антиоксиданты, в частности, аскорбиновую и мочевую кислоты. Таким образом, работа М.А. Бухариновой по моделированию электродных процессов на наночастицах золота различного размера и разработке сенсоров на их основе для определения аскорбиновой и мочевой кислот в биологических и пищевых объектах, является актуальной и обладает научной новизной.

Диссидентом впервые предложена математическая модель теоретического описания процессов электрохимического превращения вещества, контролируемого его диффузией из раствора к поверхности макро- иnanoструктурированного электрода, основанная на термодинамическом подходе. Сопоставление расчетных и экспериментальных данных подтверждает работоспособность предложенной модели на примере нитрит-ионов, аскорбиновой и мочевой кислот. Установлено, что электроокисление нитрит-ионов на макро- и nanoструктурированной поверхности включает пассивацию электрода вследствие адсорбции продукта реакции, а окисление аскорбиновой и мочевой кислот протекает по чисто электрохимическому механизму с проявлением размерных эффектов для nanostructuredных электродов. Уделено внимание оценке влияния размера наночастиц золота, иммобилизованных на индифферентной подложке, на процессы электроокисления аскорбиновой и мочевой кислот. Показано, что чем меньше размер наночастиц и выше их поверхностная энергия, тем больше сдвиг потенциалов окисления в область меньших значений. К достижениям автора следует отнести и «зеленый» подход по получению золя наночастиц золота с помощью экстракта из листьев земляники, обладающего высокой редуцирующей и стабилизирующей способностью. Практическую значимость работы отражают новые сенсоры для определения аскорбиновой и мочевой кислот. Бесферментный сенсор на основе наночастиц

золота и нафиона позволяет определять мочевую кислоту в сыворотке крови и молоке в широком диапазоне содержаний. Сенсор на основе углеволоконного материала и наночастиц золота, полученных с помощью фитосинтеза предложен для прямого определения аскорбиновой кислоты во фруктовых соках без предварительной пробоподготовки. Достоверность результатов подтверждена с помощью стандартных независимых методов.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В таблице 3 автореферата данные представлены как результаты единичного измерения. Следовало бы для каждого значения представить доверительный интервал.
2. Из текста автореферата неясно, почему для фитосинтеза наночастиц золота выбран экстракт из листьев земляники и в каких условиях проводился синтез.
3. Рисунок 6, какого порядка дифференцирование было использовано для обработки вольтамперограмм?
4. В автореферате встречаются неудачные фразы и выражения.

В целом работа производит благоприятное впечатление. Диссертант успешно сочетал методы математического моделирования и вольтамперометрию. Полученные результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Результаты исследования опубликованы в ведущих профильных журналах и прошли апробацию на специализированных конференциях. Список публикаций отражает содержание работы. Следует отметить поддержку работы грантами и государственными программами.

Диссертационная работа Марии Александровны Бухариновой по актуальности, научной новизне, практической значимости и объему проведенных исследований соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», утвержденного приказом ректора от 21.10.2019 № 897/03, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Профессор кафедры аналитической химии

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

доктор химических наук, доцент

 Зиятдинова Гузель Камилевна

420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

Тел. (843) 233-77-36

E-mail: Ziyatdinovag@mail.ru

23 ноября 2020 г.

