ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бухариновой Марии Александровны «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

Использование наноматериалов при конструировании электрохимических (био)сенсоров обеспечивает значительное улучшение характеристик таких устройств. Благодаря таким уникальным свойствам, как магнитные, каталитические, проявление «размерного эффекта», доступность к дальнейшей ковалентной модификации через атомы серы и др., наночастицы золота нашли широкое применение в качестве модификатора поверхности электрода. В данном случае дальнейшее функционирование сенсоров критически связано с размерными характеристиками модификатора. Изучение влияния размерных и энергетических параметров наночастиц на электрохимическое поведение деполяризатора - аналита является важным аспектом оптимизации работы сенсора. Понимание особенностей протекания электрохимических превращений на поверхности упомянутых наночастиц, а также систематизация полученных знаний в рамках теории позволит прогнозировать аналитические характеристики конструируемых устройств. В этой связи, работа Бухариновой М.А., посвященная разработке подхода по моделированию электрохимических превращений на поверхности наночастиц золота, несомненно, является **актуальной**.

Научная новизна исследования выражается в сформулированной математической модели, связывающей энергетические характеристики наноразмерного модификатора электродной поверхности и особенности электродной реакции на примере нитрит-ионов, аскорбиновой и молочной кислот. Разработанная модель рассматривает процессы, которые имеют место как на макро- так и на наноразмерных поверхностях. Предполагается протекание 3 типов процессов: неосложненный электрохимический, электрохимический с каталитической стадией и электрохимический со стадией пассивации.

Практическая значимость работы обусловлена созданием протоколов конструирования новых вольтамперометрических сенсоров на основе наноматериалов для определения физиологически значимых соединений, проявляющих антиоксидантные свойства (на примере аскорбиновой и молочной кислот). Широкие диапазоны определяемых концентраций аналитов и низкие пределы обнаружения подчеркивают правильность выбора модификаторов электродов. Дополнительным преимуществом исследования является апробация разработанных сенсоров в экспериментах с реальными образцами (фруктовые соки, нектары, молоко и сыворотка крови).

Необходимо отметить высокий уровень научных публикаций по проделанной работе и обширную апробацию исследования. По теме исследования опубликовано 6 работ, индексируемых в базе данных Web of Science, представлено 12 докладов на всероссийских и международных конференциях.

В ходе ознакомления с текстом автореферата возникли следующие замечания и вопросы:

1. С чем связано отсутствие наноэффектов при работе с неорганическим ионом и их появление при переходе на органические молекулы?
2. Математическая модель окисления нитрит-ионов (рис. 2) удовлетворяет экспериментальным данным с точки зрения максимума тока, но не дальнейшего спада тока. Можно ли ее расширить или адаптировать под полный пик?
3. Была ли опробована углеродная вуаль (УВ), зарекомендовавшая себя при анализе аскорбиновой кислоты, в качестве модификатора при разработке сенсора для определения мочевой кислоты?

Указанные замечания не повлияли на общую положительную оценку представленного исследования и не умаляют его теоретической и практической значимости как завершенной научно-квалификационной работы. Работа соответствует специальности 02.00.02 - аналитическая химия (химические науки) по п. 2 - методы химического анализа, п. 5 - математическое обеспечение химического анализа, п. 10 - анализ органических веществ и материалов.

С точки зрения поставленной и решенной научной задачи, а также предлагаемых новых теоретических подходов, представленная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ» (приказ ректора УрФУ № 879/03 от 21.10.2019), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Бухаринова Мария Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия.

Заведующий кафедрой аналитической химии Химического института им. А.М. Бутлерова, ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет",

д.х.н., профессор Евтюгин Геннадий Артурович

420008, РФ, г.Казань, ул.Кремлевская, 18
Gennady.Evtugyn@kpfu.ru
тел. +7(843)2337491

Научный сотрудник кафедры аналитической химии Химического института им. А.М. Бутлерова, ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет",

к.х.н. Кузин Юрий Иванович

420008, РФ, г.Казань, ул.Кремлевская, 18
JIKuzin@kpfu.ru
тел. +7(843)2337491

24.11.2020

ХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.А.М.БУТЛЕРОВА
Подпись Евтюгина Кузина заверяю
Секретарь