

О Т З Ы В

На автореферат диссертационной работы Максютовой Э.И.

«Особенности электрохимического поведения сенсорных систем на основе графитового, угольно-пластового и полианилинового электродов в условиях их непрерывного функционирования»
на соискание ученой степени кандидата химических наук

При анализе многокомпонентных растворов эффективно применять вольтамперметрию поскольку этот метод позволяет с высокой чувствительностью оценивать содержание нескольких компонентов в смеси без предварительного химического разделения. Несмотря на интенсивное изучение особенностей использования мультисенсорных систем для процесса идентификации веществ в биологии, медицине, технике, пищевой промышленности возникают задачи, которые требуют решения. В частности, это касается случаев, когда необходимо определять следовые количества вещества, причем часть из которых могут быть не электроактивными. Создает определенные сложности обстоятельство, которое связано с необходимостью получения информации при наличии интенсивных шумовых компонент вольтамперных характеристик. В связи с этим цель, которую достигает соискатель: изучение физико-химических свойств электрохимических систем в условиях вольтамперметрического анализа следовых количеств органических соединений, содержащих химические связи с различной полярностью, является актуальной и своевременной.

Особенностью изучаемого метода анализа является многократный контакт электродов с исследуемыми объектами различной химической природы в условиях неравновесности протекания электрического тока через границу раздела фаз жидкость – твердое тело. При этом отмечается, что происходит изменение свойств сенсора и формирование эффекта «памяти» в процессе длительного анализа, влияющих на точность получаемых результатов. В связи с этим автор исследовал вольтамперметрическое поведение электрохимических систем в условиях непрерывного формирования вольтамперных временных рядов следовых количеств химических соединений.

Автор указывает, что мультисенсорность используется при формировании большинства «электронных языков» и требует использование

широкого спектра «настроенных» электродов позволяющего обнаружить присутствие конкретного вещества в изучаемом растворе. Анализ недостатков такого подхода позволил создать более гибкую универсальную платформу, которая использует изменение в процессе измерения состояния поверхности рабочего электрода. При этом создается фиктивное количество «псевдосенсоров» сдвинутых во времени, которые при повторении аналогичных измерений расширяют количество информации об эволюции изучаемого раствора и его компонентов. Думаю, что предложенный способ может быть запатентован.

В диссертационной работе изучена фрактальная природа электрохимических процессов, обусловленная образованием перколяционных каналов участвующих в переносе заряженных частиц. При этом получен новый научный результат. Большой объем исследований позволил в рамках фрактального подхода обнаружить и количественно описать временную структуру вольтамперометрического поведения мультисенсорных систем с использованием различных электродов. Впервые определены и количественно описаны фрактальные физико-химические характеристики электрохимических систем, установлена их взаимосвязь с природой электродов, объемной концентрацией компонентов и составом исследуемых жидкостей.

По результатам исследований автор сформулировал пять выводов, которые позволяют утверждать, что поставленные задачи решены и цель достигнута.

Автореферат отражает основные результаты исследования, которые широко обсуждались на конференциях различного уровня и опубликованы в изданиях в соответствии с рекомендациями ВАК. Следует отметить, что автореферат не лишен недостатков: некоторые фрагменты выделены из большого объема исследований и требуют разъяснений. С этой целью мне пришлось обратиться к тексту самой диссертации. Там я обнаружил отлично написанный обзор и получил необходимую для себя информацию.

В качестве дискуссионного необходимо обсудить вопрос, связанный с качеством поверхности электродов. Автор упоминает, что поверхность обладает шероховатостью и это видно на фотографии. Шероховатость поверхности рассматривают как геометрический фрактал типа «береговой линии». Если я правильно понял, то периодическое срезание поверхностного слоя и его обработка, создает впечатление нивелирования влияния геометрии поверхности электрода. Однако, при переходе от топологического размера 3 к топологическому размеру 2, формируется переходный дробно размерный

слой, затрагивающий структуры на нано масштабном уровне. Наши исследования показывают, что при циклическом воздействии на конструкционные материалы будущая локализация разрушения в первую очередь формируется на нано масштабе. Такие изменения не могут не влиять на проводимые измерения. Возможно, некоторые обнаруженные эффекты по формированию пор, перколяции связаны именно с этим.

В целом диссертационная работа соответствует требованиям п.9 Положения ВАК о порядке присуждения учёных степеней от 24 сентября 2013 года №842 (с последующими изменениями), выполнена в рамках паспорта специальности 1.4.4. Физическая химия, обладает научной новизной и хорошей перспективой развития.

Соискатель, Максютова Эльза Ильдусовна, заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук.

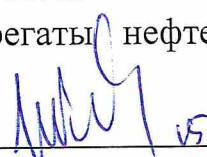
Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» доктор технических наук, профессор.

Докторская диссертация защищена по специальностям:

05.17.07 «Химическая технология топлива и газа»;

05.04.09 «Машины и агрегаты нефтеперерабатывающих и химических производств»

kuzeev2002@mail.ru

 15.08.2023

Кузеев Искандер Рустемович

Даю согласие на обработку персональных данных.

Подпись Кузеева И.Р. заверяю

Проректор по научной и инновационной работе

ФГБОУ ВО «УГНТУ»

д.т.н.



Ибрагимов Ильдус Гамирович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (ФГБОУ ВО «УГНТУ»)

450064, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1.

e-mail: info@rusoil.net, телефон: 8(347)243-19-7