

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СЕНСОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ОН-РАДИКАЛОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ**

Гераскевич А.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия  
avg48@tpu.ru**DOI: 10.26902/ASFE-11\_100**

Гидроксильный радикал является одной из наиболее губительных активных форм кислорода в организме человека и выступает в качестве основного маркера окислительного стресса, который имеет особое значение в развитии ряда патологий, в том числе и раковых заболеваний [1]. В связи с этим измерение уровня ОН-радикалов в биологических объектах является актуальной задачей, поскольку полученные данные позволяют судить не только об уровне окислительного стресса, но и об эффективности действия антиоксидантных препаратов.

Электрохимический сенсор для определения ОН<sup>•</sup>, разработанный в данной работе, представляет собой графитовый электрод, импрегнированный парафином и полиэтиленом, с последовательно нанесенными золотой пленкой и 1-гексантиолом. Самоорганизующийся монослой алкантиола, образованный на поверхности рабочего электрода за счет хемосорбции атома серы на золоте, разрушается при воздействии гидроксильных радикалов, что приводит к появлению аналитического сигнала, который регистрируется методом импедансной спектроскопии.

Исследование поверхности рабочего электрода проводилось после каждого этапа модификации методами импедансной спектроскопии и циклической вольтамперометрии. Измерения проводились в 5 мМ [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>3-/4-</sup> в 0,1 М КСl.

Импедансные спектры немодифицированного рабочего электрода и его модификаций соответствуют модели Рэндлса. Сопротивление переноса заряда ( $R_{ct}$ ), рассчитанное из эквивалентной схемы, составляет 10000 Ом для немодифицированного графитового электрода. После нанесения золота значение  $R_{ct}$  уменьшается до 90 Ом, что указывает на крайне быстрый процесс переноса электрона. Однако после обработки 1-гексантиолом происходит увеличение  $R_{ct}$  до 2596 Ом, что подтверждает образование монослоя алкантиола на поверхности электрода.

Электроактивные площади немодифицированного графитового электрода, а также его модификаций с золотом и 1-гексантиолом были рассчитаны по уравнению Рэндлса-Шевчика для обратимого процесса. Электроактивная площадь немодифицированного графитового электрода составила 0,119 см<sup>2</sup>. Модификация электрода золотом вызвала увеличение электроактивной площади до 0,213 см<sup>2</sup>, а последующее нанесение алкантиола уменьшило ее значение до 0,0936 см<sup>2</sup>.

Концентрация 1-гексантиола на поверхности сенсора была определена методом хроноамперометрии. Поверхностная концентрация алкантиола составила  $1,95 \cdot 10^{-7}$  моль/см<sup>2</sup>, что является достаточной величиной для получения аналитического сигнала.

Таким образом, полученные данные позволяют исследовать работу сенсора на модельной системе на основе реакции Фентона.

**Список литературы**

1. Vera-Ramirez L. et al. // Critical reviews in oncology/hematology. 2011. Т. 80. №. 3. С. 347–368.

*Работа выполнена при финансовой поддержке ГЗ «Наука» № FSWW-2020-0022 и РФФИ в рамках научного проекта № 19-53-26001.*