**Электрохимические сенсоры на основе берлинской лазури в режиме периодического контроля количества электрокатализатора**

***Гайнанова С.И., Никитина В.Н.***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: svetlanaga07@gmail.com*

Берлинская лазурь (БЛ) - один из самых эффективных электрокатализаторов восстановления пероксида водорода. Электрохимические (био)сенсоры на основе БЛ перспективны для онлайн-мониторинга пероксида водорода и и других метаболитов в физиологических жидкостях. Онлайн-мониторинг подразумевает стабильность отклика на протяжении длительных измерений, однако БЛ недостаточно стабильна в нейтральных средах. В связи с этим, в данной работе предложен способ перекалибровки сенсоров в процессе амперометрического измерения путем периодического контроля деградации электрокатализатора методом квадратно-волновой вольтамерометрии.

Модификация планарных электродов БЛ проводилась путем электрохимического синтеза, а для дополнительной стабилизации пленку БЛ покрывали гексацианоферратом никеля (NiГЦФ) [1]. Модифицированные электроды тестировали в режиме хроноамперометрии в фосфатном буферном растворе с pH 6.0 при перемешивании, концентрация пероксида водорода (1 мМ) поддерживалась постоянной. Показано, что ток пика на квадратно-волновой вольтамперограмме, которую периодически (с интервалом 90-300с) регистрировали в процессе измерения, пропорционален концентрации БЛ на поверхности электрода. Со временем ток пика на вольтамперограмме падает, что указывает на деградацию сенсорного покрытия. Начальной скорость деградации БЛ зависит от толщины пленки и снижается для стабилизированных электродов, а также в буферном растворе без H2O2. Дополнительный слой NiГЦФ защищает БЛ от деградации, увеличивает 90% стабильность отклика сенсора с 10-20 до 40-60 мин. Дополнительно, режим с периодическим контролем позволяет увеличить срок эксплуатации сенсора до 3-6 часов, несмотря на то, что чувствительность при этом снижается в среднем на 80%.

В хроноамперометрическом режиме измеряемый ток пропорционален концентрации аналита с коэффициентом s (чувствительностью). Для учета деградации БЛ в чувствительность была включена поверхностная концентрация БЛ в степени n. Эмпирическая оценка данного параметра показала, что n = 0.33±0.03. Причем, эта величина оказалась не зависящей от толщины слоя БЛ в диапазоне 2–8 нмоль/см2, а также от наличия слоя NiГЦФ поверх БЛ. Преимуществом предлагаемого подхода является возможность прогнозирования совершенно различных профилей зависимостей тока от времени в течение длительного амперометрического измерения Погрешность расчета прогнозируемого тока не превышает 10-15% до тех пор, пока остаточная толщина БЛ не ниже 0.1 нмоль/см2.

Таким образом, квадратно-волновая вольтамперометрия может применяться в качестве индикатора деградации БЛ, а также для пересчета чувствительности пероксидных сенсоров, что существенно продлевает срок службы сенсоров.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 24-13-00049 (*[*https://rscf.ru/project/24-13-00049/*](https://rscf.ru/project/24-13-00049/)*)*

**Литература**

1. E.V. Karpova, E. E. Karyakina, A. A. Karyakin. Iron–nickel hexacyanoferrate bilayer as an advanced electrocatalyst for H2O2 reduction. // RSC advances, 6:103328–103331, 2016.