**Импульсная хроноамперометрия для высокочувствительного и высокостабильного мониторинга метаболитов**

***Касимовская В.С.,1 Елисеев А.А.,2 Карякин А.А.,2 Комкова М.А.2***

*Студентка, 2 курс бакалавриата*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: valeria.kasimovskaya@gmail.com*

Традиционно в качестве отклика амперометрических биосенсоров для непрерывного мониторинга метаболитов рассматривают изменение стационарного тока, пропорциональное их концентрации. Применение таких биосенсорных систем для *in situ* измерения в биологических жидкостях ограничено. С одной стороны, низкие содержания метаболитов диктуют необходимость в применении высокочувствительных датчиков, которые обеспечивали бы высокие показатели «сигнал/фон», что особенно важно в условиях нестабильного фонового сигнала. С другой стороны, длительный мониторинг предполагает высокую операционную стабильность (био)сенсоров, которая может снижаться в ходе стационарного измерения за счет накопления продукта реакции в приэлектродном слое.

Предложен метод импульсной хроноамперометрии для высокочувствительного и высокостабильного мониторинга метаболитов. Подход реализован для наиболее пригодных для анализа биологических жидкостей (био)сенсоров на основе берлинской лазури (БЛ). Метод основан на попеременном коротком замыкании и размыкании рабочего электрода на основе БЛ и хлоридсеребряного электрода сравнения с помощью программируемого амперметра. Исследована чувствительность (био)сенсоров в зависимости от межимпульсного интервала и времени регистрации сигнала. Установлено, что даже несмотря на высокие фоновые сигналы заряжения БЛ в импульсном режиме, возможно увеличить чувствительность в 15 раз и соотношение «сигнал/фон» в 2 раза по сравнению с характеристиками в традиционном режиме. Это достигается за счет обогащения диффузионного слоя анализируемым веществом при размыкании цепи.

С одной стороны, высокое соотношение «сигнал/фон», с другой стороны, линейная зависимость транзиентного тока от межимпульсного интервала и времени регистрации сигнала для малых времен считывания позволяют определять низкие концентрации метаболитов на фоне высоких значений фоновых сигналов. Показана принципиальная возможность детектирования микромолярных концентраций пероксида водорода в конденсате выдыхаемого воздуха.

Уменьшение времени замыкания цепи и закономерное снижение образующихся в ходе каталитической реакции гидроксид-анионов, а также их эффективный отвод с поверхности сенсора при размыкании цепи позволяют драматически улучшить операционную стабильность. Тогда как при регистрации стационарного тока сенсор полуинактивируется в 100 мкМ пероксида водорода в течение 50 мин, время полуинактивации в импульсном режиме (tзамык = 100 мс, tразм = 30 с) составляет 4 ч. При этом 90% первоначального отклика сенсора сохраняется в течение 2 ч, что в 10 раз больше по сравнению с аналогичными сенсорами, функционирующими в стационарном режиме. Показано увеличение операционной стабильности глюкозного биосенсора в импульсном режиме по сравнению со стационарным при непрерывном измерении глюкозы в цельной крови в течении 13 ч.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, грант #21-73-10123.*