

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СЕНСОР НА ЦИТОХРОМ С

Степанова В.Б., Евтюгин Г.А., Хианик Т.^{*)}

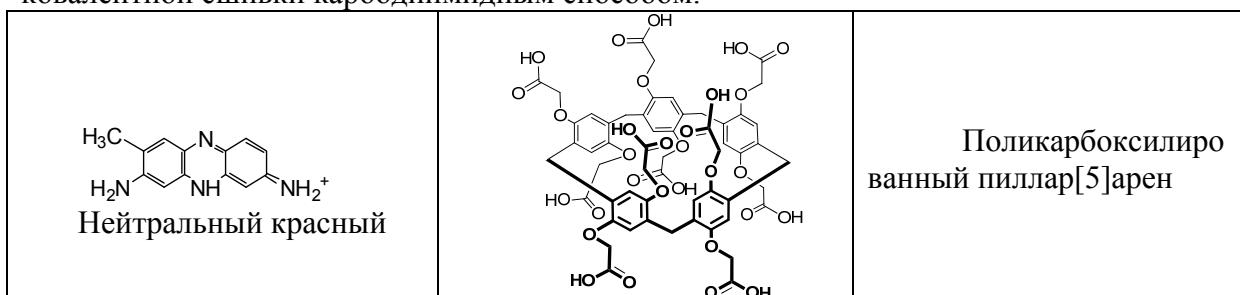
Химический институт им. А. М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального

университета, Казань, 420008, ул.Кремлевская, 18, veronika1287@yandex.ru

^{*)} Кафедра ядерной физики и биофизики Университета Комениуса в Братиславе, Млинска долина, F1, 842 48 Братислава, Словакия

Цитохром *c* – низкомолекулярный водорастворимый белок, участвующий в митохондриальной цепи переноса электрона, обеспечивающей синтез АТФ. Помимо этого, внемитохондриальный цитохром *c* является одним из участников каскада реакций, стимулирующих апоптоз клеток. Диагностика содержания цитохрома *c* в крови является важным фактором выявления патологии организма, в частности, при беременности. Помимо диагностического значения, электрохимические реакции цитохрома *c* также часто исследуют как модель редокс-взаимодействий в клетке.

Нами разработан новый селективный и чувствительный способ определения цитохрома *c*, основанный на его связывании специфическим аптамером 5'-CCGTGTCTGGGGCCGACCGCGCATTGGGTACGTTGTTGC-3'. Сигналом сенсора служит изменение характеристик феназинового красителя нейтрального красного, включенного в состав поверхностного слоя совместно с аптамером на цитохром *c* путем ковалентной сшивки карбодиимидным способом.



Для получения аптасенсора стеклоуглеродный электрод покрывали слоем электрополимеризованного красителя путем многократного циклирования потенциала в растворе мономера. Далее поверх полимерного слоя адсорбировали поликарбоксилированное производное пиллар[5]арена, несущего отрицательный заряд. Электрод обрабатывали смесью 1-этил-3-(3-диметиламинопропил)карбодиимида и *N*-гидроксисукциниимида и далее - нейтральным красным и аптамером, несущим свободную терминальную аминогруппу. Сборку слоя проверяли, регистрируя вольтамперные характеристики сенсора. На них присутствуют две пары пиков, форма которых и зависимость от скорости сканирования потенциала указывают на лимитирующую стадию поверхностных процессов. Предположительно они относятся к обратимому окислению-восстановлению нейтрального красного в составе полимерного слоя и ковалентно связанного с пиллар[5]ареном. При инкубировании сенсора в растворе цитохрома *c* происходит закономерное снижение тока пика нейтрального красного за счет стерического препятствия переноса электрона в слое.

Проведена оптимизация состава и способа получения поверхностного слоя с целью повышения устойчивости отклика и его чувствительности к аналиту. В оптимальных условиях аптасенсор позволяет проводить измерение цитохрома *c* в интервале концентраций от 0.1 мкМ до 0.1 мМ.

Исследования проводили при поддержке Российского научного фонда (грант 14-13-00058).