**Разработка нанокапиллярных электрохимических биосенсоров для детектирования глюкозы**

***Верховникова Е.Н.1, Тимошенко Р.В. 1, Ерофеев А.С.1,2***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*1* *Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Москва, Россия*

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

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*kateverkhovnikova@yandex.ru*](mailto:ivanov@yandex.ru)

В данной работе рассматривается возможность изготовления нанокапиллярного ферментативного электрохимического биосенсора для детектирования глюкозы. Принцип её определения основан на реакции с глюкозооксидазой, где глюкоза окисляется до глюколактона и пероксида водорода.

Электроды на основе стеклянных нанокапилляров используется в качестве биосенсоров для определения различных аналитов, так как просты в изготовлении, обладают высокой чувствительностью, селективностью и малыми размерами.

Перед началом изготовления нанокапиллярного сенсора, методика иммобилизации глюкозоксидазы была воспроизведена на поверхности слюды. Свежесколотые листы слюды (приблизительно 1/1 см) были силанизированы APS, разведенном в деионизированной воде 0,33 об.% по методике, изложенной в статье [1]. Силанизированную слюду промывали в дистилированной воде и погружали на 12 ч в 2,5%-ный раствор GA в воде. После чего её промывали дистилированной водой и просушивали под потоком Ar. Далее образцы слюды погружали в раствор глюкозооксидазы в воде (2 мг/мл) на ночь при комнатной температуре [2]. На каждом этапе топография поверхности была исследована методом АСМ.

Оценка топографии поверхности показала, что в процессе иммобилизации фермента мы наблюдаем неровности рельефа, который изменяется по мере модификации поверхности слюды; образуются конгломераты, а также на снимке отчетливо видно равномерное распределение фермента на поверхности слюды.

Данная методика была воспроизведена для функционализации внутренней поверхности нанопипеки. На каждом этапе модификации были записаны циклические вольтамперограммы в HBSS от -800 до 800 мВ (400 мВ/с), относительно Ag/AgCl. После реакции кварца с APS, на поверхности образуются концевые аминогруппы, которые в растворе электролита протонируются, то есть ионный ток при положительных потенциалах значительно увеличился. При сшивке с глутаровым альдегидом ионный ток уменьшается, так как карбонильные группы связываются с положительно заряженными группами APS. После функционализации глюкозооксидазой на циклической вольтамперограмме видно отрицательное выпрямление тока, так как GOx содержит отрицательный заряд.

Таким образом, была показана возможность иммобилизации глюкозоксидазы на внутренней поверхности нанокапилляра для детектирования глюкозы.

**Литература**

1. Luda S. Shlyakhtenko, Alexander A. Gall, Alexander Filonov, Zoran Cerovac, Alexander Lushnikov, Yuri L. Lyubchenko Silatrane-based surface chemistry for immobilization of DNA, protein-DNA complexes and other biological materials // Ultramicroscopy. - 2003. - С. 279-287.

2. Sebania Libertino, Filippo Giannazzo, Venera Aiello, Antonino Scandurra, Fulvia Sinatra, Marcella Renis and Manuela Fichera XPS and AFM Characterization of the Enzyme Glucose Oxidase Immobilized on SiO2 Surfaces // Langmuir. - 2008. - №24. - С. 1965-1972.