**Создание активных слоев биосенсоров глюкозы**

**с ферроценом в качестве медиатора**

***Афанасьева П.С., Золотухина Е.В.***

*студент, 4 курс*

*Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН, Черноголовка, Россия*

Коммерчески выпускаемые в мире биосенсоры уровня глюкозы в крови в большей степени представлены инвазивными вариантами однократного действия, основанными на определении уровня глюкозы в капиллярной крови. Работа таких сенсоров основана на принципе медиаторного биоэлектрокатализа, при котором сопряжение биохимической реакции фермента (глюкозооксидаза) с анализируемым субстратом (глюкоза) и электродной реакции осуществляется путем добавления в активный слой соединения-медиатора. В коммерческом исполнении в однократных сенсорах глюкозы представлен феррицианид калия в качестве медиатора, реже медиаторы хинного типа и ферроцен. Использование ферроцена привлекательно с точки зрения его инертности к остальным компонентам активного слоя, тогда как феррицианид калия, как показали исследования нашей группы, оказывается нестабилен [1], однако из-за его низкой растворимости время отклика таких сенсоров может достигать десятка секунд. В данной работе нами были подобраны составы активных слоев на основе ферроцена, которые позволяют определить концентрацию глюкозы в модельных растворах уже на 3-5 с.

Использование ферроцена в качестве редокс-медиатора в составе активного слоя для сенсоров однократного действия является перспективным для дальнейшего изучения, поскольку получается близкая к линейной зависимость на характерном времени считывания отклика (3 и 5 с). При этом добавка сажи (Vulcan XC72) в активный слой позволяет увеличить площадь электрода за счет улучшения токопроводящего контакта с ферроценом в составе геля. Варьированием концентраций ферроцена и глюкозооксидазы удалось получить два состава с градуировочной зависимостью близкой к линейной, монотонно нарастающей с увеличением концентрации глюкозы.

Одной из важных характеристик подобных активных слоев является сохраняемость их свойств в процессе хранения (без эксплуатации). Для оценки сохраняемости активности используют режим стресс-тестирования, в котором тест-полоски хранят при повышенной температуре, 40-45 оС, периодически проводя тестирование амперометрического сигнала, и сравнивают его с калибровочной зависимостью. Испытания разработанных активных слоев с ферроценом в режиме стресс-тестирования показали, что токовые отклики на низких концентрациях глюкозы (2-5 мМ) имеют хорошую сохраняемость (в пределах погрешности) в течение 8 недель хранения при температуре 40 оС, а деградация сигнала происходит на высоких концентрациях (30 мМ) и связана с деградацией активности фермента, стабилизации которой можно добиться введением в состав активного слоя сшивающего агента и стабилизирующих добавок.

*Выражаю благодарность своему научному руководителю гл.н.с. д.х.н Золотухиной Е.В. за ценные советы и рекомендации при планировании исследования.*

**Литература**

1. E.V. Zolotukhina, E.V. Gerasimova, V.V. Sorokin, M.G. Levchenko, A.S. Freiman, Y.E. Silina. The Impact of the Functional Layer Composition of Glucose Test-Strips on the Stability of Electrochemical Response // Chemosensors. 2022. Т. 10(8). P. 298.