**Наноразмерные плёнки на основе полиионных жидкостей и глюкозооксидазы: формирование, свойства и конструирование электрохимических биосенсоров на их основе**

***Рудаков Н.С.1,2***

*Студент, 3 курс бакалавриата*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
факультет наук о материалах, Москва, Россия*

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

*E-mail:* [*n.s.rudakov@yandex.ru*](mailto:n.s.rudakov@yandex.ru)

Полиионные жидкости (ПИЖ) относятся к функциональным полимерам, которые проявляют высокую адгезию к различным (нано)материалам, в особенности к углеродным, и поэтому весьма перспективны для модификации их поверхностей. Кроме того, ПИЖ являются ионогенными полимерами и способны связывать биомолекулы, которые несут заряд противоположного знака. Следовательно, такие функциональные полимеры могут выполнять роль своеобразного «клея», прочно фиксируя биообъекты на поверхности. Это открывает широкие возможности применения ПИЖ для эффективной иммобилизации биомолекул с целью конструирования разнообразных биосенсорных систем.

В данной работе в качестве ПИЖ использовали поли-1-этил-3-винилимидазолий бромид, а в качестве модельного биообъекта был выбран фермент глюкозооксидаза (ГО).

Закономерности формирования и свойства полимерных и полимер-ферментных плёнок на основе ПИЖ и ГО были исследованы методом пьезоэлектрического микровзвешивания с мониторингом диссипации на поверхности покрытого тонким слоем золота кварцевого резонатора и методом атомно-силовой микроскопии на поверхности высокоориентированного пиролитического графита. Обнаружено, что адсорбция ПИЖ из водного раствора приводит к образованию наноразмерных, «жёстких» и устойчивых плёнок. При достаточно высокой концентрации полимера (6 г/л и выше) получены практически сплошные плёнки толщиной 4‒5 нм с минимальным количеством дырок. Будучи положительно заряженными, данные покрытия при рН 7 способны связывать значительные количества ГО (pI 4.3), несущей в этих условиях суммарный отрицательный заряд (электростатическая иммобилизация).

Для создания реальной электрохимической биосенсорной системы поверхность планарных графитовых электродов была последовательно модифицирована пероксидчувствительным медиатором (наночастицами диоксида марганца), ПИЖ и ГО.Методом амперометрии показано, что полученный ферментный биосенсор демонстрирует хорошие аналитические характеристики по *β*-*D*-глюкозе, такие как высокая чувствительность (0,025 А·М-1·см-2), низкий предел обнаружения (0,25 мкМ), широкий линейный диапазон (0,25–1000 мкМ), а также проявляет превосходную операционную стабильность.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-23-00125. Экспериментальные результаты (пьезоэлектрическое микровзвешивание с мониторингом диссипации и атомно-силовая микроскопия) были получены с использованием оборудования, приобретённого по Программе развития МГУ имени М.В. Ломоносова.*