

Импедиметрический биосенсор на основе наностержней оксида цинка, синтезированных гидротермальным способом, для обнаружения антител

Научный руководитель – Зимина Татьяна Михайловна

Ситков Н.О.¹, Рябко А.А.²

1 - Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Факультет электроники (ФЭЛ), Кафедра микро- и нанoeлектроники (МНЭ), Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: sitkov93@yandex.ru*; 2 - Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Факультет электроники (ФЭЛ), Кафедра микро- и нанoeлектроники (МНЭ), Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: a.a.ryabko93@yandex.ru*

Биосенсорика является одним из наиболее развивающихся направлений науки и техники, чье применение открывает новые возможности для биомедицины. Современные биосенсорные системы должны обеспечивать высокую чувствительность и селективность, высокую скорость обнаружения, малый объем пробы, иметь компактные размеры и низкую стоимость. Обеспечение данного набора характеристик возможно за счет разнородной интеграции функциональных модулей в единую систему, архитектура которой определяет совокупность конструктивных и технологических решений, реализуемых на микро- и наномасштабах, в том числе с использованием биологических сред.

Биосенсоры на основе электрического импеданса являются широко востребованными средствами в различных областях науки и техники. В отличие от других электрохимических биосенсоров импедиметрические менее требовательны к качеству электродов. Они химически стабильны в различных средах, а в отличие от большинства оптических биосенсоров могут работать с непрозрачными образцами. Важнейшей задачей при разработке импедиметрических биосенсоров является достижение необходимого уровня чувствительности, позволяющего зарегистрировать значимую концентрацию аналита. Решение этой задачи может быть реализовано с помощью использования наноструктурированных покрытий электродов.

В данном исследовании продемонстрирована работоспособность безметочного импедиметрического биосенсора для обнаружения антител с помощью электродов, покрытых наностержнями оксида цинка. В качестве модельной пары использованы белок А и Омализумаб, образование комплекса между которыми исследовано с помощью капиллярного электрофореза. Наностержни оксида цинка наносили методом спрей-пиролиза на гребенчатые электроды, после чего их силанизировали и конъюгировали с белком А на поверхности. С помощью импедансной спектроскопии удалось обнаружить связывание Омализумаба в концентрациях до 5 пг/мл. Предполагается, что покрытие электродов наностержнями ZnO в будущем будет не только служить матрицей для иммобилизации и увеличивать эффективную площадь электродов, но и обеспечит многократное использование биочипа за счет очистки электродов, покрытых ZnO, фотокаталитическим разрушением связанных молекул.

Дальнейшее развитие этой работы должно пойти в направлении создания высокочувствительных многопараметрических биосенсорных систем для диагностики белковых маркеров заболеваний на основе пептидных аптамеров, конструирование которых проводится *in silico*. Промышленная реализация разработанного биосенсора позволит создать эффективные и коммерчески доступные экспресс-аналитические средства.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, номер проекта 21-79-20219.