

Тонкослойная сенсорная система для электроанализа конденсата выдыхаемого воздуха

Андреев Е.А., Мукминова Э.Р., Борисов Д.Е., Карякин А.А.
МГУ имени М. В. Ломоносова, г. Москва, e-mail andreev@analyt.chem.msu.ru

Конденсат выдыхаемого воздуха (КВВ) – многокомпонентная жидкость, отбираемая без повреждений кожных покровов и слизистых оболочек, в процессе выдоха человека. Такая процедура обуславливает практическое приложение с точки зрения неинвазивной медицинской диагностики. Основной подход к конденсации выдыхаемого аэрозоля – охлаждение до отрицательных температур (ECoScreen, RTube). Из-за конденсации основного компонента – воды – такие образцы демонстрируют разбавление на 3 и более порядков величины [1], усложняя анализ образцов.

В представляемой работе использован метод сбора, основанный на смешении турбулентных потоков воздуха без принудительного охлаждения. Спроектированная ячейка для конденсации изготовлена на 3D-принтере и позволяет собирать образцы непосредственно в микропробирку для последующего анализа. Определение ключевых метаболитов (глюкоза, лактат) проводили при помощи высокоэффективных электрохимических биосенсоров на основе берлинской лазури в режиме генерации мощности [2]. Содержание глюкозы в образцах варьируется в диапазоне от 20 до 150 мкМ, лактата – от 40 до 250 мкМ. Правильность измерений концентрации лактата в биологических образцах была подтверждена методом ионной хроматографии.

Отбор конденсата у различных возрастных групп показал, что объем КВВ может существенно отличаться, поэтому для электроанализа был разработан сенсор с тонкослойной ячейкой. В результате объем образца может быть снижен до нескольких микролитров.

1. J. Hunt. Exhaled Breath Condensate: An Overview // Immunology and allergy clinics of North America 27 (2007) 587–596

2. Komkova M.A., Karyakina E.E., Karyakin A.A. Noiseless Performance of Prussian Blue Based (Bio)sensors through Power Generation // Analytical Chemistry 89 (2017) 6290-6294

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 24-13-00049)