

УДК 546.06

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЯЗЫКА ДЛЯ АНАЛИЗА КОНДЕНСАТА ВОЗДУХА, ВЫДЫХАЕМОГО ЧЕЛОВЕКОМ

Назарова Э.П. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Зайцева Анна

Юрьевна (федеральное государственное бюджетное учреждение науки

«Институт аналитического приборостроения Российской академии наук»)

Известно, что некоторые химические соединения, выдыхаемых человеком, могут использоваться как маркеры определённых заболеваний. В данной работе проводится исследование конденсата выдыхаемого человеком воздуха с использованием «электронного языка», представляющего собой систему электрохимических сенсоров, а также оценивается возможность применения данного метода для медицинской диагностики здоровья человека.

Введение. Одним из перспективных и активно развивающихся методов медицинской диагностики является анализ конденсата выдыхаемого человеком воздуха. В его состав входит более восьмисот различных соединений, которые образуются в результате целого комплекса биохимических процессов, протекающих в организме человека. Наличие болезней дыхательной, пищеварительной, сердечно-сосудистой и других систем влияет на процессы, происходящие в организме, что в конечном счете приводит к изменениям в составе выдыхаемого воздуха. Анализируя состав конденсата выдыхаемого воздуха, можно делать предположения о наличии каких-либо заболеваний у человека.

Первая система типа «электронный язык» была разработана в университете Кюсю японскими учеными К. Хаяси, М. Яманака и другими с использованием липидных электродов на поливинилхлоридной матрице для оценки вкусовых качеств растворов: для оценки солености, сладости, кислоты, горечи и так называемого «умами» — оценки уровня аппетитности (вкуса) того или иного образца. В данной работе «электронный язык», работающий на тех же принципах был применен для исследования свойств конденсата выдыхаемого человеком воздуха.

Основная часть. Данная работа посвящена разработке и оценке возможности применения «электронного языка» для диагностики наличия заболеваний у пациентов на основе анализа сконденсированного воздуха, который выдыхал испытуемый в течение примерно пятнадцати минут. Сбор и конденсацию выдыхаемого воздуха проводили на специальном приборе, работающем на эффекте Пельтье. Анализ проводили с использованием «электронного языка», состоящего из электрохимических датчиков, погруженных в конденсат выдыхаемого воздуха. В качестве датчиков использовалась система из ионоселективных электродов, чувствительных к ионам H^+ , Na^+ , K^+ , F^- , Ca^{2+} , NH_4^+ , Cl^- и электрод сравнения. Для подключения электродов использовался коммутатор, измерение ЭДС проводили вольтметром. ЭДС системы измеряли, последовательно погружая в анализируемые образцы электроды и фиксируя разность между потенциалами исследуемого электрода и стандартного.

На основании измеренных значений ЭДС были построены лепестковые диаграммы — «цифровые образы» исследуемого конденсата.

Выводы. По результатам исследования был сделан вывод о том, что применение «электронного языка» для исследования конденсата выдыхаемого воздуха является перспективным методом медицинской диагностики.