

## МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКАЯ АРОМАДИАГНОСТИКА – ЭКСПРЕСС-МЕТОД КОНТРОЛЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Кузьмин А.Г., Ткаченко Е.И.<sup>1</sup>, Орешко Л.С.<sup>1</sup>, Титов Ю.А., Дюрягина С.А.

Институт аналитического приборостроения РАН, 190103 СПб, Рижский проспект 26, E-mail: [agqz55@rambler.ru](mailto:agqz55@rambler.ru)

<sup>2</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова, СПб

Выдыхаемый воздух является наиболее легко доступной субстанцией, мгновенно реагирующей на любые изменения состояния организма человека. Поэтому состав выдыхаемого воздуха можно рассматривать как характерный отпечаток (*fingerprint*) основных обменных процессов, происходящих в организме. При любых внутренних нарушениях либо внешних воздействиях на организм в выдыхаемом воздухе сразу появляются характерные летучие продукты метаболизма. При этом, как правило, возникает определенный аромат. Ароматы больного организма – один из первых диагностических критериев в практике врачевания со времен Древней Греции. Лекари школы Гипократа отмечали, что аромат ацетона сопутствует диабету, аммиака – заболеваниям почек, прокисшего пива – золотухе и т.д.

Процесс восприятия ароматов посредством обоняния субъективен и не может обеспечить научного подхода при медицинской диагностике. Поэтому предлагается объективный метод для неинвазивной медицинской диагностики: **масс-спектрометрическая аромадиагностика**, которая позволяет регистрировать различные компоненты выдыхаемого воздуха, в том числе продукты метаболизма (**диагностические маркеры**), в широком диапазоне концентраций и в режиме реального времени. Для реализации этого метода разработан малогабаритный переносной квадрупольный масс-спектрометр с прямым вводом пробы воздуха непосредственно от пациента [1]. Такой прибор позволит существенно ускорить и повысить достоверность диагностического процесса, осуществлять оперативный контроль эффективности проводимых профилактических и лечебных мероприятий. Кроме того, **предлагаемый метод позволяет в режиме реального времени отслеживать реакцию организма на любые внешние воздействия, в том числе и слабые.**

Внедрение в практику метода масс-спектрометрической аромадиагностики позволит формировать для пациента индивидуальный **газометаболитный профиль**, который дает оценку риска развития патологических процессов, прогноз обострения хронической соматической патологии, оценку эффективность проводимой терапии.

Преимущества масс-спектрометрической аромадиагностики:

- высокая точность диагноза за счет определения характерного набора специфических биомаркеров,
- отсутствие необходимости предварительной подготовки пациента,
- возможность длительного мониторинга в режиме реального времени,
- возможность использования метода в скрининговой диагностике.

Прибор был протестирован в экспериментах по контролю содержания микропримесей в выдыхаемом воздухе пациентов клиники гастроэнтерологии. Для этого испытуемые производили выдох в тестовую камеру, и затем проба воздуха вводилась в масс-спектрометр. Как показали полученные масс-спектры, основными компонентами выдоха являются ацетон, масляная кислота, карбосульфид, карбамид с концентрациями на уровне  $0.1 \div 0.2$  ppm, в том числе и у здоровых людей. Однако у больных выявлено значимое отличие отношения концентрации различных компонентов по сравнению со здоровыми людьми. Кроме того, у некоторых пациентов обнаружено наличие других характерных продуктов: пентин-метила ( $C_6H_{10}O$ ), бутadiен-метила ( $C_5H_8$ ), пропен-амин ( $C_3H_7N$ ) и др. Обнаружение дополнительных продуктов говорит о вероятности сопутствующих заболеваний у пациентов и необходимости более углубленной диагностики.

Проведенные предварительные эксперименты показали высокие возможности предложенного метода аромадиагностики и разработанного масс-спектрометра по обнаружению и идентификации продуктов метаболизма в выдыхаемом воздухе, а достигнутая на приборе чувствительность анализа является достаточной для обнаружения большинства диагностических маркеров.

## MASS SPECTROMETRIC AROMADIAGNOSTICS – EXPRESS HEALTH CONTROL METHOD

A.G. Kuzmin, E.I. Tkachenko, L.S. Oreshko, Yu. A. Titov, S.A. Djuriagina

Institute for Analytical Instrumentation of RAS, St.-Petersburg, E-mail: [agqz55@rambler.ru](mailto:agqz55@rambler.ru)

<sup>2</sup>I. I. Mechnikov's State Medical University, St.-Petersburg

Possibilities of new mass spectrometric aromadiagnostics method experimentally confirmed.

### Литература

1. Патент на полезную модель №94763 РФ. Квадрупольный масс-спектрометр. /Кузьмин А.Г., 27.05.2010г./