

## Использование химических сенсоров для экспресс-диагностики заболеваний по выдыхаемому воздуху

© Максимова<sup>1</sup> Елена Николаевна, Марков<sup>1,2\*</sup> Вячеслав Филиппович,  
Бездетнова<sup>1</sup> Алена Евгеньевна, Шашмури<sup>1</sup> Юрий Германович,  
Маскаева<sup>1,2+</sup> Лариса Николаевна и Дьяков<sup>2</sup> Виктор Федорович

<sup>1</sup>Кафедра физической и коллоидной химии. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002.

Свердловская область. Россия. Тел.: (343) 375-93-18. E-mail: mln@ural.ru

<sup>2</sup>Уральский институт ГПС МЧС России. ул. Мира, 22. г. Екатеринбург, 620022.

Свердловская область. Россия. Тел.: (343) 360-81-68.

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** химические сенсоры, диагностирование болезней, биомаркеры, анализ паров и газов.

### Аннотация

Одним из наиболее перспективных и вместе с тем простых методов раннего диагностирования заболеваний человека является анализ выдыхаемого воздуха на содержание в нем специфических биомаркеров. В настоящей статье на основе имеющихся литературных данных сделан анализ этой проблемы на примере диагностирования нескольких наиболее опасных заболеваний. В работе отражена актуальность исследований по введению в практику новых методов диагностирования, а именно, экспресс-диагностики с использованием химических сенсоров. Показаны выраженные недостатки современной медицинской диагностики по сравнению преимуществами, получаемыми при использовании твердотельных химических детекторов. Приведены общие сведения о традиционных способах анализа выдыхаемого воздуха, способах его проведения. Дана характеристика химических сенсоров и принципа их работы. Основная часть литературного обзора представляет собой результаты диагностирования болезней путем анализа выдыхаемого воздуха у людей, страдающих сахарным диабетом, туберкулезом и онкологическими заболеваниями. При этом в качестве инструментов контроля служили химические сенсоры или устройства на их основе типа электронного носа. В обзоре указаны определяемые и потенциально возможные биомаркеры данных заболеваний. Так биомаркером диабета, как правило, выбираются пары ацетона. В то же время серьезной проблемой остается выбор биомаркеров для большинства онкологических заболеваний. Несмотря на это, во многих случаях, отмечены очень высокие результаты анализов по чувствительности и специфичности используемых сенсорных устройств к рассматриваемым болезням по сравнению с людьми в контрольных группах. В обзоре также рассмотрены используемые для изготовления сенсорных элементов материалы и их конструктивные особенности. Чаще других для изготовления сенсорных элементов используют допированные оксиды металлов, кварцевые резонаторы с нанесенными специальными покрытиями, наноматериалы на основе частиц золота и углеродных нанотрубок. Полученные на сегодняшний день данные исследований, говорят о перспективности рассматриваемого направления исследований и в ближайшем будущем можно будет ожидать широкого внедрения неинвазивной экспресс-диагностики в медицинскую практику.