

Вдохновленные воздухом: как новое устройство заменяет анализ крови и открывает ворота к неинвазивной медицине



Дата публикации: 09.06.2025

Технологии анализа воздуха выходят на новый уровень, предлагая революционный подход к медицинской диагностике без единой капли крови. Учёные из Чикагского университета совместно с коллегами из Университета Нотр-Дам разработали компактную платформу ABLE (Airborne Biomarker Localization Engine), которая позволяет обнаруживать молекулы, присутствующие в выдыхаемом воздухе. Этот метод может стать основой для неинвазивной диагностики заболеваний, включая диабет, воспалительные процессы, инфекции, а также обеспечить безопасный мониторинг состояния новорождённых и других уязвимых групп пациентов.

Секрет технологии — в способности преобразовывать воздушную среду в жидкую фазу, сохраняя при этом взвешенные биомаркеры. Устройство захватывает воздух, насыщает его водяным паром и охлаждает, вызывая образование конденсата. Далее капли с улавливаемыми частицами направляются в резервуар, где их можно анализировать стандартными

жидкостными сенсорами. Поверхность для сбора капель содержит микроскопические кремниевые выступы, способствующие быстрой и чистой конденсации.

Первоначально созданное для помощи в неонатологии, устройство показало свою универсальность: оно может улавливать [глюкозу](#) у пациентов с диабетом, выявлять кишечную палочку и воспалительные маркеры, а также реагировать на летучие соединения — даже на пары кофе. Это подтверждает, что чувствительность системы достаточна для считывания даже минимальных концентраций веществ, встречающихся в дыхании.

Технология ABLE создаёт новый стандарт в диагностике: безболезненный, портативный, доступный. Это особенно важно в условиях отделений интенсивной терапии, где пациенты не всегда могут пройти стандартные инвазивные процедуры. Потенциальные применения охватывают медицину будущего — от носимых сенсоров для постоянного мониторинга состояния здоровья до автоматического скрининга вирусов в общественных местах.

Разработчики признают, что одно из главных препятствий сейчас — это недостаточное понимание, какие именно молекулы следует отслеживать. Однако сотрудничество с клиницистами уже открывает первые направления исследований, например, для пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника. Устройство может стать важным инструментом для идентификации новых биомаркеров, ранее недоступных для наблюдения.

Вдобавок к практической значимости, ABLE может открыть двери к фундаментальным открытиям в области фазовых переходов и термодинамики парожидкостных систем, стимулируя развитие новых областей в физике и инженерии. Разработка Чикагской команды представляет собой не только технологический прорыв, но и начало новой эры в диагностике, где воздух становится источником информации, не уступающим крови.

Ссылка: «Двигатель локализации биомаркеров в воздухе для обнаружения в местах оказания медицинской помощи на открытом воздухе» DOI: [10.1038/s44286-025-00223-9](https://doi.org/10.1038/s44286-025-00223-9).