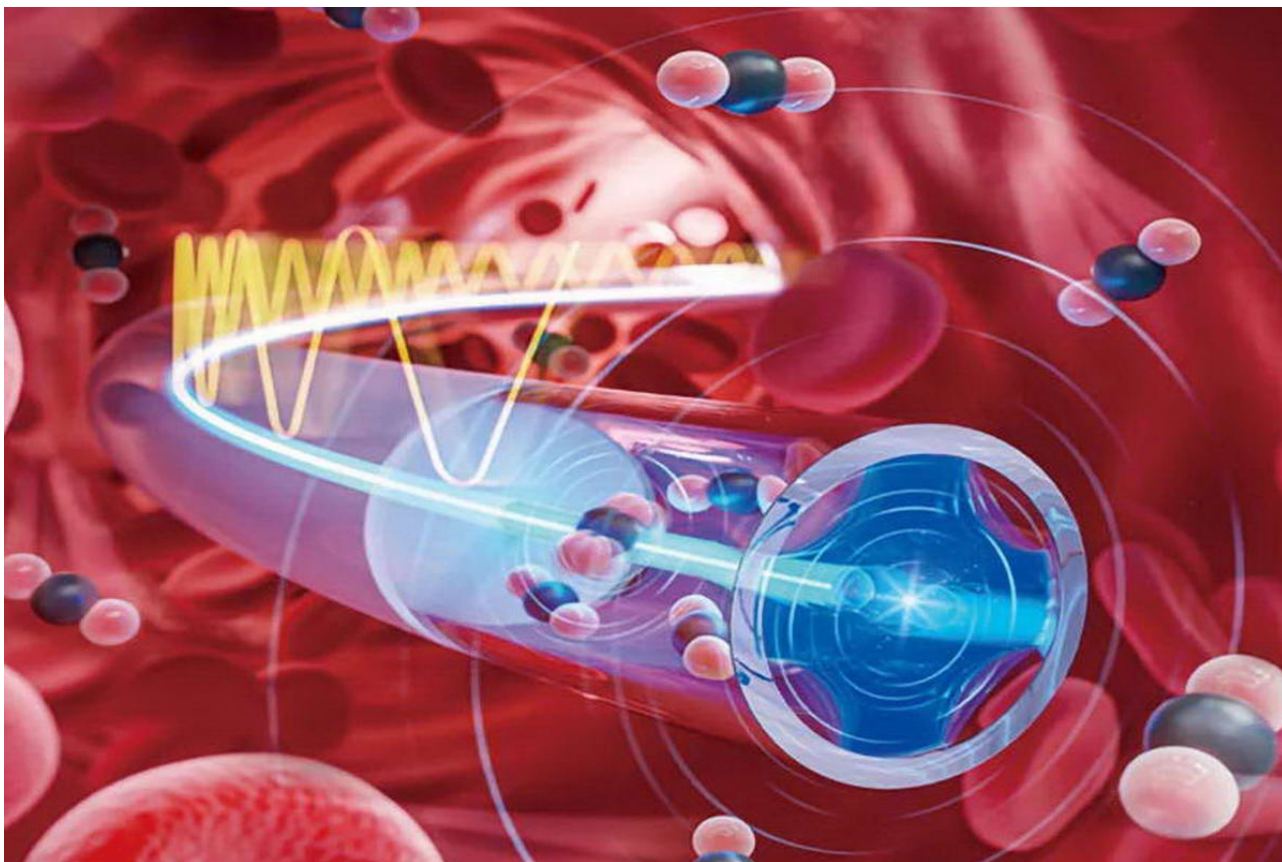


## Миниатюрная спектроскопия: революция в мониторинге газов в реальном времени



Дата публикации: 25.12.2024

Инновационные технологии продолжают менять наше представление о том, как можно анализировать и контролировать окружающую среду, биологические процессы и промышленное оборудование. Новая разработка китайских исследователей — волоконно-фотоакустический спектрометр (FPAS) — предлагает уникальное решение для сверхточного анализа газов в реальном времени. Компактное **устройство**, сопоставимое по производительности с традиционными лабораторными системами, уже демонстрирует огромный потенциал в различных областях.

FPAS — это миниатюрная **спектроскопическая** система, способная обнаруживать следовые концентрации газов на уровне частей на миллиард (ppb) и работать с образцами объёмом в нанолитры. Устройство использует принципы фотоакустической **спектроскопии**, где свет вызывает генерацию звуковых волн, которые затем анализируются. Такое решение позволяет исключить громоздкие оптические элементы, делая систему максимально компактной и универсальной.

Главное преимущество FPAS — его размер. Устройство легко помещается в ограниченные пространства, такие как внутрисосудистые системы, что делает его незаменимым для минимально инвазивной **диагностики**. Кроме того, благодаря короткой длине полости (всего 60 микрометров) устройство демонстрирует невероятно быстрое время отклика — всего 18 миллисекунд. Это на несколько порядков быстрее, чем у традиционных систем.

## **Миниатюрный спектрометр для мониторинга газа: точность лаборатории в компактном устройстве**

FPAS уже доказал свою эффективность в экспериментах. Например, исследователи смогли отслеживать уровни углекислого газа в крови крыс *in vivo*, вводя устройство в хвостовую вену. Это открывает новые горизонты для биомедицинской диагностики, включая мониторинг газов в крови в режиме реального времени без необходимости забора образцов.

Однако применение этой технологии выходит далеко за пределы медицины. Компактный спектрометр также может использоваться для мониторинга процессов ферментации, оценки состояния литий-ионных аккумуляторов, а также для обнаружения утечек взрывоопасных газов в труднодоступных местах.

Ещё одним важным преимуществом устройства является его интеграция с существующими волоконно-оптическими системами. FPAS легко подключается к недорогим лазерным источникам и сетям, что делает его экономически выгодным решением для масштабного использования.

Этот миниатюрный спектрометр обещает произвести революцию в таких областях, как экологический мониторинг, биомедицина и промышленность. Его компактный размер, высокая чувствительность и универсальность делают FPAS ключевым инструментом для работы в условиях, где ранее применение традиционных систем было невозможно.

FPAS демонстрирует, как научные достижения могут быть преобразованы в практические решения, меняя подход к диагностике и анализу. Будь то медицинские исследования, управление промышленными процессами или экологический контроль, эта технология становится мостом между лабораторной точностью и реальными условиями работы. Разработка подобных устройств открывает новые перспективы для минимально инвазивных методов, которые будут формировать будущее науки и технологий.

**Ссылка:** «Микромасштабная волоконная фотоакустическая спектроскопия для обнаружения следов газа in situ и в реальном времени» авторы Jun Ma, Enbo Fan, Haojie Liu, Yi Zhang, Cong Mai, Xin Li, Wei Jin и Bai-Ou Guan, 17 декабря 2024 г., Advanced Photonics. DOI: [10.1117/1.AP.6.6.066008](https://doi.org/10.1117/1.AP.6.6.066008).