

# Система для газового анализа фирмы «СИМЕКС» на базе ИК-фурье-спектрометров ФТ-801/803/805 с многопроходными газовыми кюветами, в том числе с подогревом до 200 °С\*

Научно-производственная фирма «СИМЕКС» (Новосибирск, Академгородок) специализируется на разработке и производстве инфракрасных спектральных приборов, среди которых:

- ИК-фурье-спектрометры ФТ-801, ФТ-803 и ФТ-805;
- ИК-микроскопы серии «МИКРАН» для работы с микрообъектами от 5 мкм;
- приставки МНПВО и НПВО: с алмазом и другими кристаллами, с подогреваемым алмазом и термоконтроллером, с ультрафиолетовым облучением образца;
- приставка РЖК для экспресс-анализа жидкостей с регулировкой толщины слоя по поглощению в режиме онлайн, а также с магнитной ячейкой для количественного анализа при четырех толщинах слоя жидкости;
- приставка диффузного отражения «ПРИЗ», дополнительно реализующая один из методов ИК-микроскопии – метод двойного прохождения через образец, раскатанный по зеркальной подложке.

Более 650 приборов фирмы СИМЕКС работают сегодня в 120 городах России и за рубежом.

Несколько лет НПФ «СИМЕКС» разрабатывает и поставляет системы для газового анализа на базе серийных ИК-фурье-спектрометров ФТ-801/803/805. Важной особенностью работы по выпуску таких систем является гибкий подход к проектированию и учет будущих условий эксплуатации и характера задач, для решения которых газоанализатор разрабатывается.

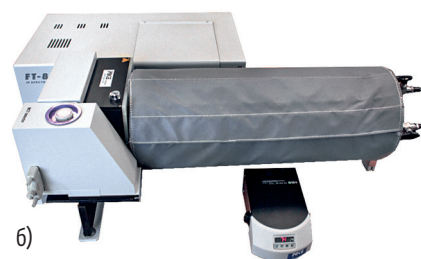


Рис. 1. Система для газового анализа на базе спектрометра ФТ-801 с многопроходной импортной газовой кюветой с оптическим ходом 20 м, высокочувствительным охлаждаемым МСТ-детектором без нагрева (а) и с нагревом (б)

Каждая система включает в себя: фурье-спектрометр, многопроходную газовую кювету (любого производителя) с подогревом до 200 °С и термоконтроллером (или без них, по желанию клиента) и приставку с пироприемником или с охлаждаемым жидким азотом фотоприемником МСТ (по-русски КРТ, кадмий-ртуть-теллур), если требуется увеличение чувствительности.

## Преимущества системы для газового анализа

«СИМЕКС» отказался от традиционной компоновки систем для газового анализа, при которой кювета устанавливается вертикально в кюветный отсек, в пользу горизонтального расположения кюветы. Такое расположение имеет ряд преимуществ: горизонтальная кювета удобнее в эксплуатации и защищена от повреждений, спектрометр можно использовать отдельно от кюветы для других задач, пользователю предоставлен свободный выбор детектора ИК-излучения, который в такой системе является отдельным изолированным модулем.

Будущий пользователь газоанализатора уже на этапе проектирования может выбрать подходящие ему три главных компонента системы: спектрометр, кювету и детектор:

- модель спектрометра ФТ-801 универсальна, она позволяет использовать свободный кюветный отсек для решения сопутствующих задач, таких как анализ жидких и твердых образцов методами пропускания и НПВО,



Рис. 2. Система для газового анализа на базе ФТ-801 с газовой кюветой (оптический ход 4,8 м) и охлаждаемым МСТ-детектором

\* На правах рекламы.

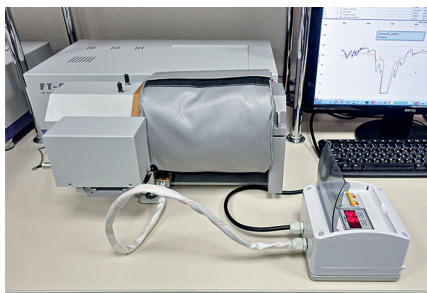


Рис. 3. Система для газового анализа на базе ФТ-801 с той же газовой кюветой, но с подогревом и термоконтроллером и с пленочным пироприемником

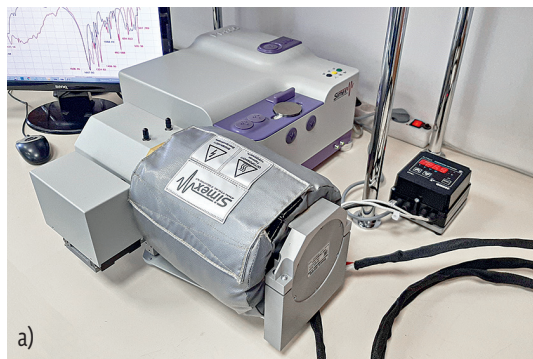


Рис. 4. Система для газового анализа на базе фурье-спектрометра ФТ-805 с обогреваемой газовой кюветой 4,8 м и термоконтроллером. Детектор: пироэлектрический (а) или высокочувствительный охлаждаемый МСТ (б)

анализ газов в малогабаритной однопроходной кювете и многое другое;

- модель ФТ-805 привлекает своей компактностью и мобильностью, а также наличием встроенных модулей НПВО и оптоволоконного модуля. Основной критичный параметр кюветы, длина оптического пути, определяется задачами детектирования и количественного анализа газов различных концентраций, вплоть до десятых долей ppm. Идеология модульной сборки газоанализатора фирмы «СИМЕКС» позволяет встраивать в систему кюветы практически любых моделей и габаритов. Под каждую кювету разрабатывается свой узел стыковки со спектрометром. Наконец, очень важным является выбор детектора. Для задач определения сравнительно больших концентраций газов с относительно небольшой частотой замеров достаточен недорогой пироэлектрический приемник. При необходимости обнаруживать малые концентрации и/или если требуется получать данные с высокой скоростью (несколько раз в секунду) лучшим выбором будет быстродействующий высокочувствительный охлаждаемый детектор МСТ. Такой спектральный комплекс достаточно мобилен, отличается компактными размерами и удобством в эксплуатации.

### Возможности системы для газового анализа

Система для газового анализа позволяет производить разовые и периодические замеры состава образцов газов или газовых смесей, а также мониторинг состава газа при непрерывном потоке через кювету. В последнем случае программа обработки спектров для спектрометра ФТ будет автоматически записывать и сохранять спектры содержимого кюветы в потоке с заданной частотой. В зависимости от требований к нижнему порогу определяемой концентрации, от спектрального разрешения, характерного спектрального диапазона и других особенностей процесса минимальное время записи спектра 0,5 с. Для лучшего результата рекомендуется использовать МСТ-приемник.

Программа обработки спектров дает возможность прокалибровать систему по концентрациям газов и потом автоматически измерять концентрации газов в потоке или в единичных замерах.

В 2023 году система газового анализа дополнена специализированным программным блоком, предназначенным именно для работы с газоанализатором. Блок связывается со спектрометром, организует измерения газов по заданной программе, контролирует процесс измерений, обработку результатов и формирует файл результата в текстовом формате. Оператору остается только организовать подачу газовых смесей в заданном

режиме. Программный блок может быть включен в сторонний программный комплекс контроля подачи газовых смесей в газовую кювету.

В системе для газового анализа имеется нагревательный кожух для кюветы и контроллер температуры, позволяющий нагревать рабочий объем до 200 °С и поддерживать эту температуру.

### Технические характеристики системы на базе ИК-фурье-спектрометра ФТ-805 с многопроходной газовой кюветой 4,8 м

Спектральный диапазон с пироэлектрическим детектором, см <sup>-1</sup> .....	470–5700
Спектральный диапазон с детектором МСТ, см <sup>-1</sup> .....	600–6000
Спектральное разрешение, см <sup>-1</sup> .....	0,5, 1, 2, 4, 8
Предел обнаружения NO <sub>2</sub> в сухом азоте, ppm ...	0,5
Предел обнаружения NO в сухом азоте, ppm .....	3
Предел обнаружения HCl в сухом азоте, ppm .....	10

### Назначение

Система для газового анализа предназначена для использования в промышленных и научных лабораториях широкого профиля.

С полным набором ИК-фурье-спектрометров, приставок и приспособлений к ним, выпускаемых фирмой «СИМЕКС», можно ознакомиться в каталоге на сайте [www.simex-ftir.ru](http://www.simex-ftir.ru).

### НПФ «СИМЕКС»

г. Новосибирск, ул. Мусы Джалиля, 3/1, оф. 709–717  
 +7 383 332-00-54 | [simex@simex-ftir.ru](mailto:simex@simex-ftir.ru) | [www.simex-ftir.ru](http://www.simex-ftir.ru)

