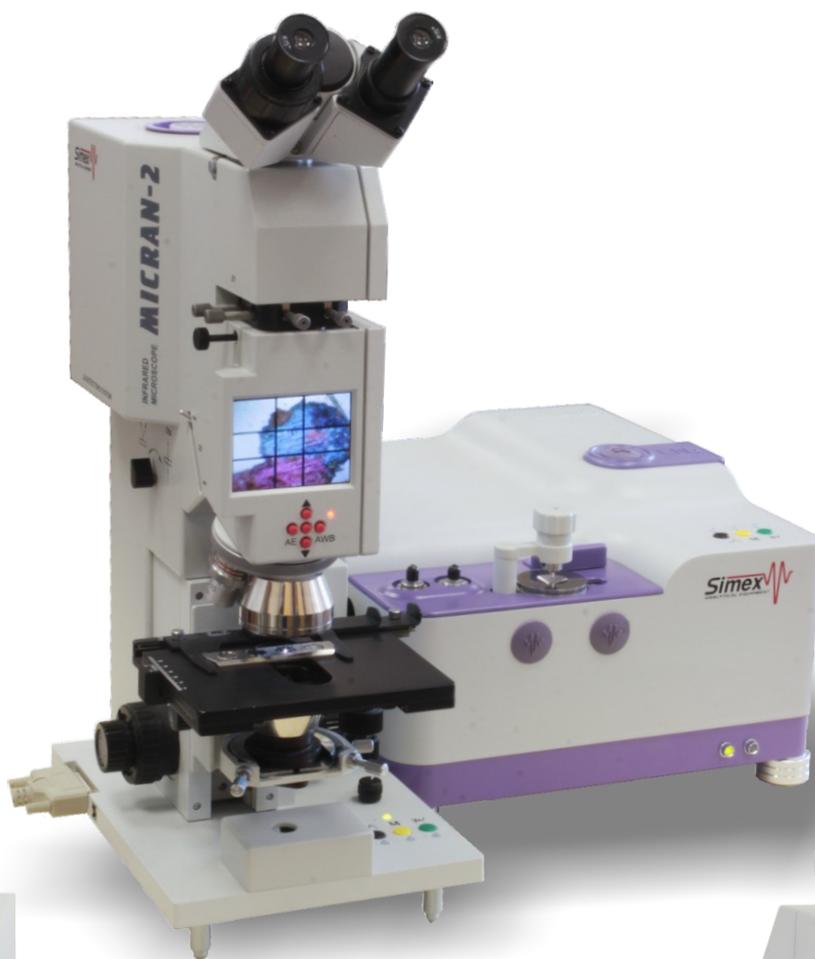


Научно-производственная фирма "СИМЕКС"

## КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ



[WWW.SIMEX-FTIR.RU](http://WWW.SIMEX-FTIR.RU)

2023

**Simex**  
ANALYTICAL EQUIPMENT

## Содержание

# КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ

Предисловие	3
Как правильно выбрать приставку	4
ИК фурье-спектрометр ФТ-801	6
ИК фурье-спектрометр ФТ-803	8
ИК фурье-спектрометр ФТ-805	10
Спектральный комплекс:	
ИК фурье-спектрометр ФТ-801/ФТ-805 с ИК микроскопом МИКРАН-2	12
Спектральный комплекс:	
ИК фурье-спектрометр ФТ-801/ФТ-805 с ИК микроскопом МИКРАН-3	14
Основные технические характеристики спектральных комплексов	17
Универсальная приставка НПВО и ЗДО с алмазным элементом и встроенной системой визуализации	18
Универсальная приставка НПВО и ЗДО с алмазным кристаллом и встроенным оптико-электронным УФ-блоком	20
Универсальная приставка НПВО и ЗДО	22
Приставка МНПВО	24
ПРИЗ – приставка отражения с нижним расположением образца (угол падения лучей 45°) и визуализацией исследуемого объекта на мониторе	26
РЖК -приставка для экспресс анализа жидкостей с ячейкой для колич. анализа	27
Алмазная термоячейка НПВО с контроллером температуры	28
Приставка с охлаждаемым жидким азотом МСТ детектором	29
Оптическая приставка отражения (ЗДО) с верхним расположением образца (угол падения лучей 15°)	30
Фокусирующая приставка МКФ и настольный ручной пресс К35	31
Фокусирующая приставка МКФ-Ю с юстируемым столиком и горизонтальным размещением исследуемых образцов	32
Жидкостная разборная кювета	33
Держатель твердых образцов различной толщины и пленок	33
Газовые кюветы: одно- и многопроходные	34
Комплектация ФТ-805 световодными ИК зондами	34
Система для анализа дымовых газов	35
Система для дистанционного мониторинга атмосферы	35
Пресс-форма для изготовления таблеток с КВг диаметром 13 мм.	36
Мини-пресс для получения тонких слоев вещества на стальных зеркальных пластинах	36
Свидетельство о присвоении Знака качества	37
Программа ZaIR 3.5 для получения, обработки и идентификации ИК спектров	38
Программа Пума 1.2 для построения спектральных карт поверхности образца	39
Дипломы конкурсов и выставок	

**Simex**  
ANALYTICAL EQUIPMENT

## Современное оснащение для лабораторий любого профиля

Инфракрасная спектроскопия – эффективный метод, позволяющий решать сложные исследовательские и прикладные задачи. Необходимость проведения быстрых и высокоточных измерений предъявляет особые требования к оборудованию:

- высокая чувствительность (отношение сигнал/шум),
- высокая фотометрическая точность,
- достаточное спектральное разрешение,
- регистрация спектров без трудоемкой пробоподготовки,
- работа со сверхмалыми количествами вещества,
- исследование неоднородных объектов без их разрушения,
- максимальная степень контроля за ходом эксперимента,
- высокая скорость получения спектров,
- воспроизводимость результатов,
- быстрая идентификация с использованием поиска по электронным базам
- высокая надежность приборов и приставок.

Научно-производственная фирма “СИМЕКС” (г.Новосибирск), с 1989 года специализирующаяся на производстве оборудования для ИК фурье-спектроскопии, выпускает линейку современных приборов и сопутствующих устройств, отвечающих самым высоким критериям функциональности и надежности.

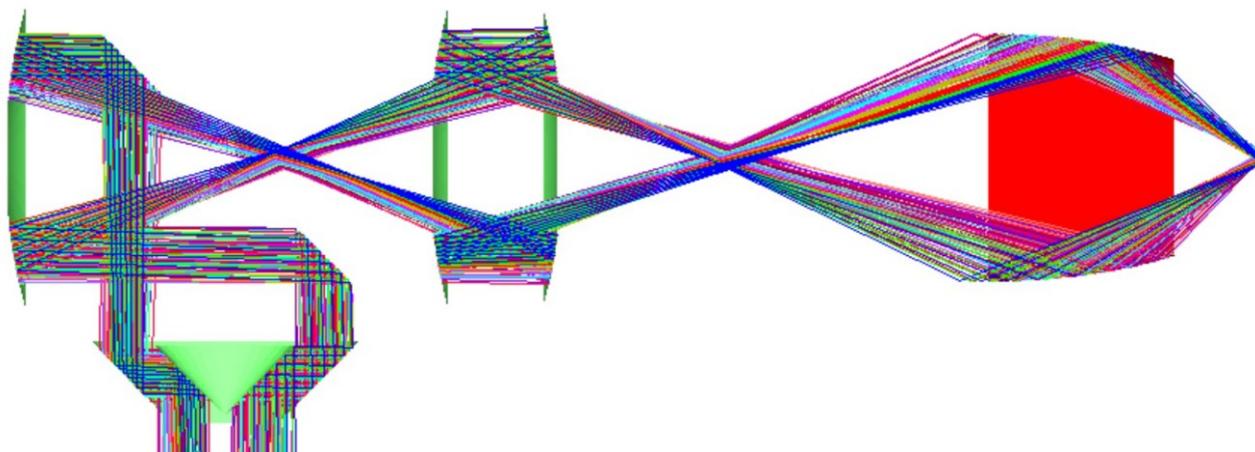
Настоящее издание содержит обзорную информацию, технические характеристики и конкретные рекомендации по практическому использованию ИК фурье-спектрометра ФТ-801 с приставками различного назначения, ИК фурье-спектрометра ФТ-805, ИК микроскопов серии МИКРАН, прочих аксессуаров и принадлежностей.

Подробную информацию о фирме и продукции можно посмотреть на сайте: [www.simex-ftir.ru](http://www.simex-ftir.ru)

На вопросы, связанные с приобретением и эксплуатацией оборудования, ответят наши специалисты:

*Тел/факс:* 8 (383) 332-00-51, 332-00-53, 332-00-54;

*E-mail:* [simex@simex-ftir.ru](mailto:simex@simex-ftir.ru); [tania@simex-ftir.ru](mailto:tania@simex-ftir.ru); [b\\_alex@ngs.ru](mailto:b_alex@ngs.ru); [darkang@ngs.ru](mailto:darkang@ngs.ru);



# Как правильно выбрать приставку



Метод	Тип приставки					Стр.
	Универсальная приставка с вкладышем зеркально-диффузного отражения (ЗДО):	Базовый элемент	Дополнительные элементы (по заказу)	Визуализация объекта		
встроенный экран				монитор компьютера		
НПВО – нарушенное полное внутреннее отражение (НПВО)	НПВО-А	Алмаз	ZnSe, Ge, Алмаз с нагревом.	*	*	18
	НПВО-А- УФ	Алмаз	ZnSe, Ge, Алмаз с нагревом.	*	*	20
	НПВО-ЗДО	ZnSe	Ge, Алмаз с нагревом и без		*	22
	НПВО-АТ с нагревом и блоком контроллера T°	Алмаз с нагревом	Ge, ZnSe			28
	МНПВО	ZnSe	Ge		*	24
Зеркальное и диффузное отражение	ПО-15В – приставка отражения с верхним расположением образца					30
	ПРИЗ – приставка отражения с нижним расположением образца, дополнительно реализован один из методов ИК-микроскопии – двойное прохождение излучения через тонкослойную пробу, раскатанную по зеркальной подложке.				*	26
Пропускание	РЖК – приставка для экспресс-анализа жидкостей с подбором толщины слоя жидкости по спектру поглощения в режиме on-line, с ячейкой для количественного анализа					33
	МКФ – фокусирующая приставка и ручной пресс для прессовки таблеток с бромидом калия					31
	МКФ-Ю – фокусирующая приставка с юстируемым столиком и горизонтальным размещением исследуемых образцов					32
	Жидкостные кюветы (разборные)					33
	Держатель твёрдых образцов различной толщины и плёнок					33
	Газовые кюветы одно- и многопроходные					34
Дистанционное исследование	Комплектация ФТ-805 световодными ИК-зондами					34
	Оптическая система для регистрации спектров веществ, находящихся в удалённых замкнутых объёмах					35
	Система для дистанционного мониторинга атмосферы телескоп или телескоп (прожектор)					35
Спектральная микроскопия	Инфракрасные микроскопы МИКРАН-2/МИКРАН-3 для получения спектров микрообъектов, минимальные размеры области исследования 10/5 мкм, соответственно.			*	*	12-14

## Как правильно выбрать приставку

Стр	Примечание	Типы образцов														
		Жесткие полимеры	Эластичные полимеры	Порошки, Mohs > 4	Порошки, Mohs < 4	Пасты и тонеры	ЛКП	Плёнки на поверхностях	Оптика, кристаллы	Вязкие жидкости	Жидкости	Биологические объекты	Волокна	Газы	Изучение реакций	Фотополимеризация
18	1. Во вкладыше ЗДО: - угол падения лучей – 45 град - имеется эталонное зеркало 2. Для НПВО элемента из германия и алмазного с подогревом – визуализации объекта нет.	*	*	*	*	*	*	+/-		*	*	*	*		*	
20		*	*	*	*	*	*	+/-		*	*	*	*		*	*
22			*		*	*	*			*	*	*	*		+/-	
28		*	*	*	*	*	*	+/-		*	*	*	*		*	
24	3 отражения, элемента 6x21 мм		*		*	+/-			*	*	*	+/-		+/-		
30	угол падения лучей 15 град	*	+/-					*	*							
26	угол падения лучей 45 град, max размеры образца Ø20 x 5 мм, min размер образца 300 мкм	*	+/-	*	*	*	*	+/-	+/-	+/-		+/-				
33	материал окон – ZnSe, минимальный объём исследуемой жидкости 1 мм <sup>3</sup>					+/-				*	*	*			+/-	
31	Есть гидравлический пресс (Италия) с откачн. пресс-формами на 13 и 3.5 мм.			*	*	*	*			+/-	+/-					
32	малые образцы произвольной формы (например, алмазы)	+/-	+/-	*	*	*	*		*	+/-	+/-					
33	тефлон. прокладки 0.022, 0.1 мм и др.									+/-	*	*		+/-		
33	со стойкой входит в комплект ФТ-801	+/-	+/-						*							
34	отеч. и имп. пр-ва, подогрев до 200°C													*	*	
34	Для дистанционных исследований рекомендуется использовать ФТ-805.	+/-	*	+/-	*					*	*	*		+/-	*	
35	Системы разрабатываются по техзаданию заказчика.													*	*	
35	Большой выбор ИК-зондов фирмы Art photonics, Германия (по заказу)													*	*	
12-14	МИКРАН-2 – для большинства задач МИКРАН-3 – дополнительно картирование поверхности (для микроэлектроники и т.п.)	*	*	*	*	*	*	*	*	+/-	+/-	*	*		+/-	

\* Оптимально

+/- Возможны затруднения при пробоподготовке или получении и обработке спектров

# ИК фурье-спектрометр ФТ-801



Предназначен для регистрации в ближней и средней ИК области спектров поглощения твердых, жидких и газообразных веществ (в том числе наркотиков, фармакологических препаратов, полимеров, лаков и красок, нефтепродуктов, взрывчатых веществ, кристаллов, оптических деталей). При использовании соответствующих приставок прибор позволяет получать спектры пропускания, зеркального и диффузного отражения, НПВО с их последующей идентификацией, а также проводить качественный и количественный анализ смесей, содержащих несколько компонентов.

Предлагается для использования в экспертно-криминалистических, таможенных, научно-исследовательских, учебных, производственных и экологических лабораториях.

ИК фурье-спектрометр ФТ-801 утвержден как тип средств измерений, документы:

- Свидетельство ОС.С.37.005.А № 74849 от 26.08.19, регистрация в Госреестре средств измерений России № 75936-19,
- Сертификат № 13876 от 26.11.2020, регистрация в Госреестре средств измерений Республики Беларусь №РБ 03 11 7822 20,
- Сертификат № 548 от 31.12.2020, регистрация в Реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан № KZ.02.03.00548-2020/75936-19

Фурье-спектрометр ФТ-801 имеет оригинальную оптическую схему интерферометра, “двойной кошачий глаз”, устойчивую к разбюстировкам, простую и компактную (патенты России, Беларуси, Украины и Казахстана, 1993-1998 гг.)

Инфракрасный фурье-спектрометр ФТ-801 аттестуется на Знак качества (Свидетельства ФБУ «Ростест-Москва») с 2015 по настоящее время.

## Основные технические характеристики ФТ-801

- **Спектральный диапазон** (по нулевому уровню), серийный вариант, светоделитель из ZnSe CVD с неограниченным сроком службы, подходит для работы в условиях повышенной влажности, пленочный пироэлектрический детектор с Ge окном 470 - 5700  $\text{см}^{-1}$
- несерийный вариант, по заказу с DLaTGS приемником 470 - 8500  $\text{см}^{-1}$
- Разрешение 0,5, 1, 2, 4, 8  $\text{см}^{-1}$
- Отношение сигнал/шум (RMS) в полном диапазоне 2000-2200 $\text{см}^{-1}$ , за 1 мин, при реальном разрешении 4  $\text{см}^{-1}$  не менее 40 000
- Вес и габариты ИК фурье-спектрометра ФТ-801 не более 16 кг, 550 × 300 × 200 мм



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.37.005.А № 74849

Срок действия до 22 августа 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Фурье-спектрометры ФТ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная  
фирма "СИМЕКС" (ООО НПФ "СИМЕКС"), г. Новосибирск

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 75936-19

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП 113-251-2018

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от 22 августа 2019 г. № 1953

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

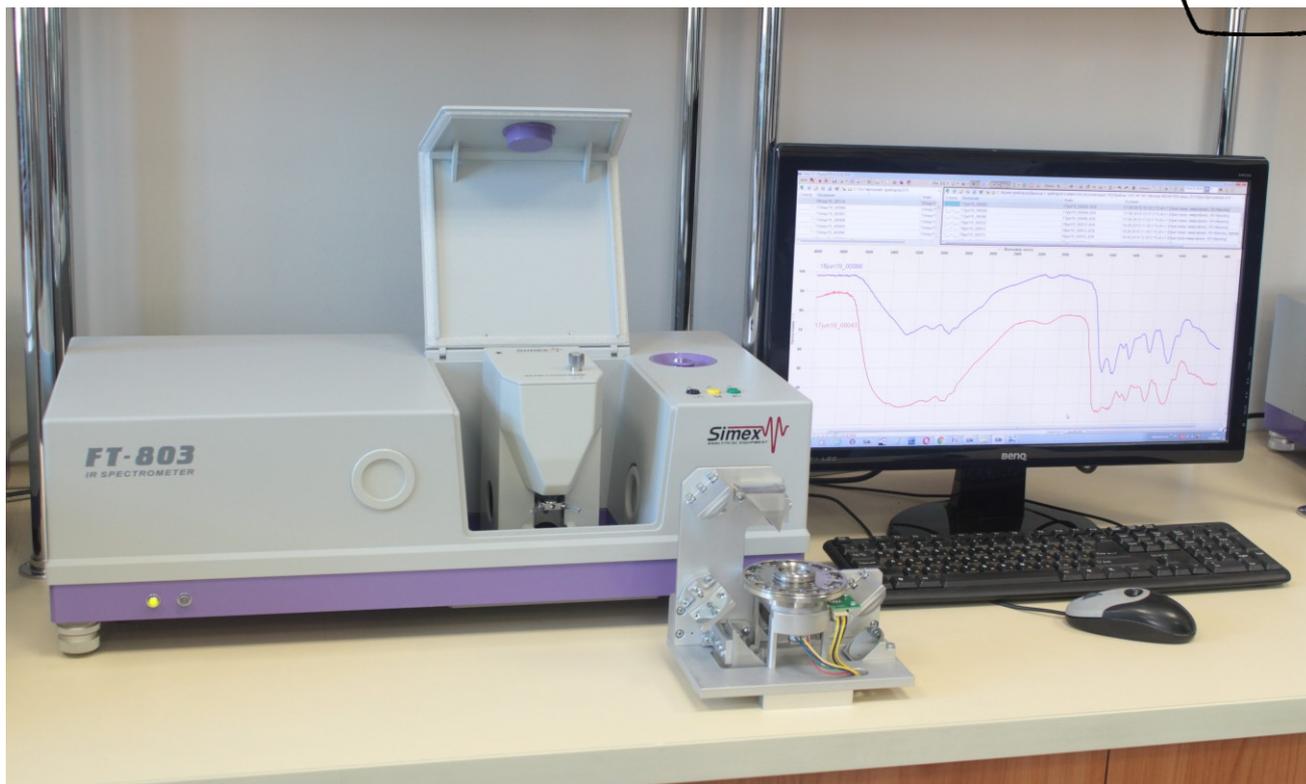


А.В.Кулешов

"26" 08 ..... 2019 г.

Серия СИ

№ 037342



ФТ-803 – лабораторный прибор исследовательского уровня, герметичный, с увеличенным разрешением и чувствительностью, с портами для подключения внешних устройств, с возможностью установки нескольких внутренних детекторов - по выбору клиента, включая высокочувствительный МСТ.

## Главные особенности прибора

- Герметичный осушаемый оптический блок;
- Повышенная чувствительность (отношение сигнал/шум) и разрешение;
- Возможность подключения внешних устройств с использованием трёх внешних портов;
- Возможность установки дополнительных детекторов, в том числе, для повышения чувствительности и скорости регистрации спектров, расширения спектрального диапазона;
- Большой выбор приставок, устанавливаемых в кюветный отсек;

Управление режимами работы фурье-спектрометра ФТ-803 полностью автоматизировано и осуществляется с помощью установленного на компьютере программного обеспечения ZaIR 3.5 или с помощью встроенной панели, что удобно при проведении поточных измерений.

## Встроенные детекторы

ФТ-803 может иметь одновременно три встроенных ИК-детектора: неохлаждаемый пирозлектрический детектор, детектор для коротковолнового диапазона и охлаждаемый жидким азотом высокочувствительный быстродействующий детектор МСТ (кадмий-ртуть-теллур). МСТ-детектор эффективен при использовании оптоволоконных зондов, газовом анализе с высоким разрешением, при работе с внешними источниками излучения.

## Дополнительные внешние устройства

К спектрометру ФТ-803 могут быть подключены:

- ИК-микроскопы серии МИКРАН,
- Зеркальный телескоп для дистанционного зондирования, регистрации ИК-спектров внешних источников излучения.
- Многопроходные газовые кюветы, включая подогреваемые, с разной оптической длиной.
- Автосамплер «Карусель» на 20 образцов



## Основные технические характеристики ФТ-803

- |  |  |
|--|--|
| • <b>Спектральный диапазон</b> (с детектором DLaTGS и светоделителем KBr).   | 350 - 8500 $\text{cm}^{-1}$            |
| • Доступна комплектация с устойчивым к влажности светоделителем ZnSe CVD, максимальные границы диапазона с детектором DLaTGS   | 470 - 8500 $\text{cm}^{-1}$            |
| • Спектральное разрешение  | 0.4, 1, 2, 4, 8, и 16 $\text{cm}^{-1}$ |
| • Отношение сигнал/шум (при разрешении 4 $\text{cm}^{-1}$ , в диапазоне 2200–2000 $\text{cm}^{-1}$ , за время регистрации 1 мин., с плёночным пироэлектрическим детектором и ZnSe светоделителем). | не менее 50 000                        |
| • Вес и габариты ИК фурье-спектрометра ФТ-803  | не более 18 кг, 630 × 305 × 210 мм     |

## ИК фурье-спектрометр ФТ-805

Порт ввода внешнего излучения, подключение телескопа.

Детекторы:  
LN<sub>2</sub>, охлаждаемый МСТ +  
пирозлектрический.

Панель управления  
регистрацией  
спектров.

Порты для подключения ИК  
микроскопа, газовых кювет и  
других устройств.

Интегрированные модули: для  
регистрации спектров пропускания,  
отражения, НПВО и подключения  
оптоволоконных зондов.

# ИК фурье-спектрометр ФТ-805

ФТ-805 - малогабаритный ИК фурье-спектрометр с интегрированными приставками и двумя детекторами, включая высокочувствительный охлаждаемый МСТ.

Режимы работы: пропускание и отражение, НПВО, измерения с помощью оптоволоконных зондов (возможны варианты исполнения с одной или двумя парами встроенных коннекторов). Доступно подключение ИК микроскопа, телескопа для регистрации спектров внешнего излучения. Спектрометр может использоваться как переносной, и применяется, в том числе, для экспресс-мониторинга технологических процессов, контроля качества жидкостей в резервуарах и магистралах, при проведении поточных анализов биологических объектов, дистанционном газовом анализе.

**Интегрированные в ФТ-805 приставки** позволяют использовать 4 оптических модуля для регистрации ИК спектров в режимах:

- пропускание и отражение
- НПВО с элементами из ZnSe, Ge и алмаза (в том числе с регулируемым нагревом до 200° С)
- измерения с помощью оптоволоконных зондов. По заказу доступно исполнение ФТ-805 с дополнительными SMA-коннекторами – для одновременного подключения двух зондов. Поставляемые широкополосные ИК-зонды могут иметь разное по сложности исполнение и функциональные особенности, в зависимости от задачи.

Управление режимами работы фурье-спектрометра ФТ-805 полностью автоматизировано и осуществляется с помощью компьютера или встроенной панели.

## Встроенные детекторы:

Фурье-спектрометр ФТ-805 имеет два встроенных широкодиапазонных детектора – неохлаждаемый пироэлектрический и охлаждаемый жидким азотом МСТ-детектор, использование которого позволяет в несколько раз повысить чувствительность при измерениях, что особенно важно при использовании оптоволоконных зондов и дистанционном газовом анализе.

## Дополнительные внешние устройства, которые могут быть подключены к ФТ-805:

- ИК микроскопы МИКРАН-2/МИКРАН-3, которые позволяют регистрировать спектры объектов с минимальными линейными размерами от 10/5 мкм,
- зеркальный телескоп для дистанционного зондирования,
- многопроходные газовые кюветы разной длины и прочие устройства.

## Основные технические характеристики ФТ-805

- **Спектральный диапазон** (по нулевому уровню), серийный вариант, светоделитель из ZnSe CVD с неограниченным сроком службы, подходит для работы в условиях повышенной влажности, могут быть установлены два типа приемников:
  1. Один из пироэлектрических: а) пленочный пироэлектрический детектор с Ge окном 470 - 5700 см<sup>-1</sup>  
б) твердотельный приемник DLaTGS 470 - 8500 см<sup>-1</sup>
  2. Охлаждаемый азотом МСТ (HgCdTe) детектор 600 – 6000 см<sup>-1</sup>
- **Разрешение** 0,5, 1, 2, 4, 8 см<sup>-1</sup>
- **Отношение сигнал/шум (RMS) в полном диапазоне 2000-2200см<sup>-1</sup>, за 1 мин, при реальном разрешении 4 см<sup>-1</sup>** не менее 40 000
- **Вес и габариты ИК фурье-спектрометра ФТ-805:** не более 15 кг, 375 X 335 X 200 мм

## Спектральный комплекс: ИК фурье-спектрометр ФТ-801/ФТ-805 с ИК микроскопом МИКРАН-2



Широкодиапазонный инфракрасный микроскоп **МИКРАН-2**, подключаемый к фурье-спектрометрам **ФТ-801/ФТ-805**, предназначен для исследования образцов размером от 10 микрон.

В процессе работы на ИК микроскопе у оператора есть возможность наблюдать исследуемый объект как с помощью бинокля, так и при использовании цифровой видеокамеры на мониторе управляющей станции, при фотометрировании выделять с помощью диафрагм интересующий локальный участок произвольной формы, а также “сканировать” поверхность образца, наблюдая в режиме реального времени получаемый спектр.

Автоматизированный измерительный комплекс с ИК микроскопом позволяет проводить высокоточные спектральные исследования полимерных частиц и волокон, имеющих неоднородную структуру, фрагментов многослойных лакокрасочных покрытий, порошкообразных смесей, фрагментов надписей на бумаге, других микрообъектов сложного состава.

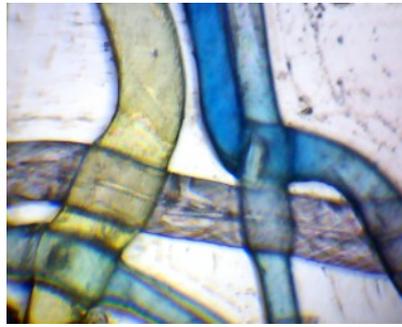
Одно из главных достоинств ИК микроспектроскопии – возможность регистрировать спектры большинства образцов без предварительной пробоподготовки. Объект при этом сохраняет исходные физико-химические свойства и, при необходимости, может быть в дальнейшем исследован другими методами.

Серийный ИК микроскоп **МИКРАН-2** – это современный высокоточный и эргономичный оптический прибор, обеспечивающий пользователю максимальное удобство при спектральных исследованиях:

- регистрация спектров микрообъектов размером от **10 мкм** в режимах пропускания и зеркального отражения, в том числе, при двойном прохождении излучения через образец, находящийся на полированной стальной подложке, а также регистрация спектров НПВО (нарушенного полного внутреннего отражения) при наличии соответствующего объектива,
- высокочувствительный МСТ (КРТ) детектор, охлаждаемый жидким азотом,
- дополнительный неохлаждаемый детектор (для работы на микроскопе при отсутствии жидкого азота),
- оперативная работа в выбранном режиме без каких-либо дополнительных настроек и переключений, в том числе, с режима визуального просмотра на режим регистрации ИК спектров,
- контроль процесса регистрации спектров с использованием встроенной панели управления,
- возможность одновременно использовать при наведении на исследуемые участки бинокляр и цифровую видеокамеру – с последующим сохранением изображений образца в виде файлов,
- функция “слежения за текущим спектром” при перемещении препаратодержателя и визуальном контроле поверхности позволяет быстро выбрать наиболее информативный участок исследуемого фрагмента, выявить отличающиеся по составу локальные включения,
- наличие двух видов регулируемых диафрагм – круглой ирисовой и прямоугольной ножевой для выделения участков различной формы и размера повышает удобство при регистрации спектров.



А

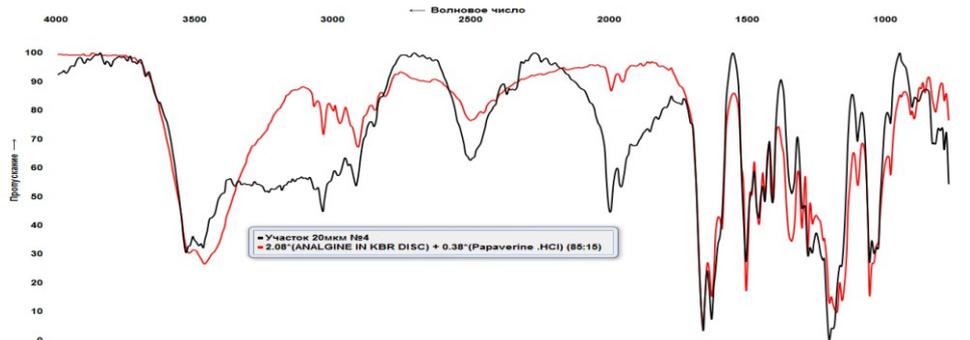
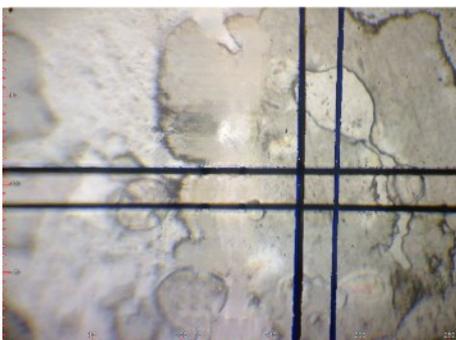
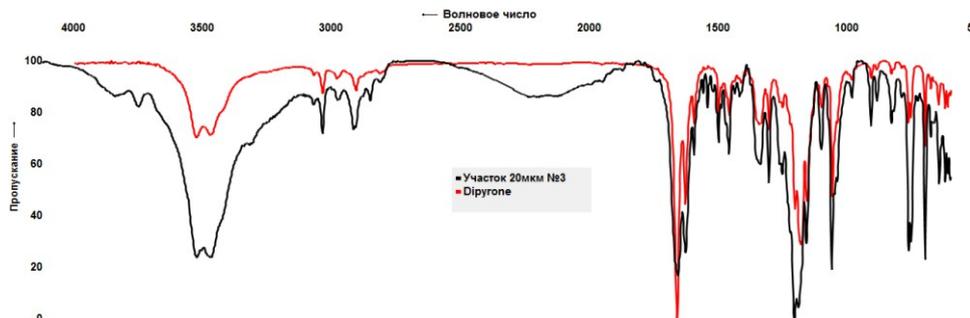
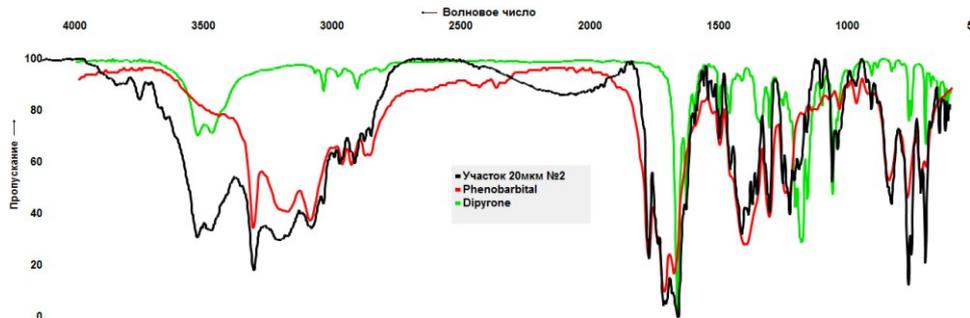
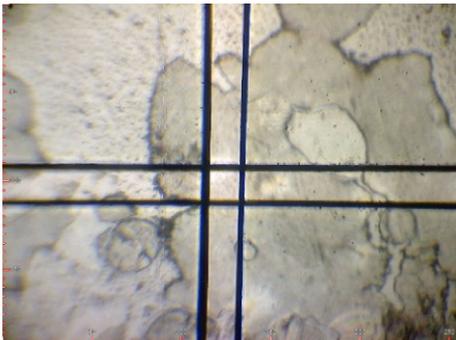
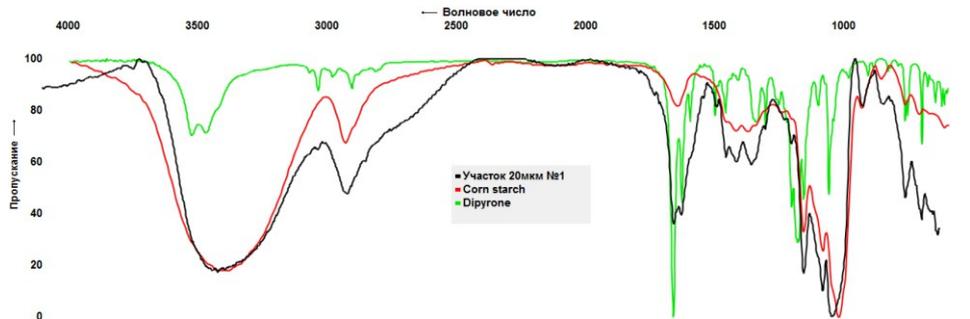
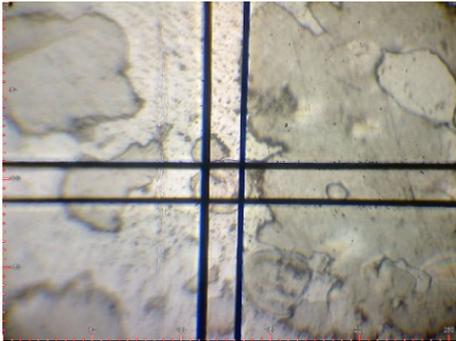


Б



В

А - встроенный монитор 3.5" TFT-LCD (320x240), Б- Типичный образец (тонкий слой пробы), естественная цветопередача повышает точность фотометрирования, В- Встроенная панель управления,



# Спектральный комплекс: ИК фурье-спектрометр ФТ-801/ФТ-805 с ИК микроскопом МИКРАН-3

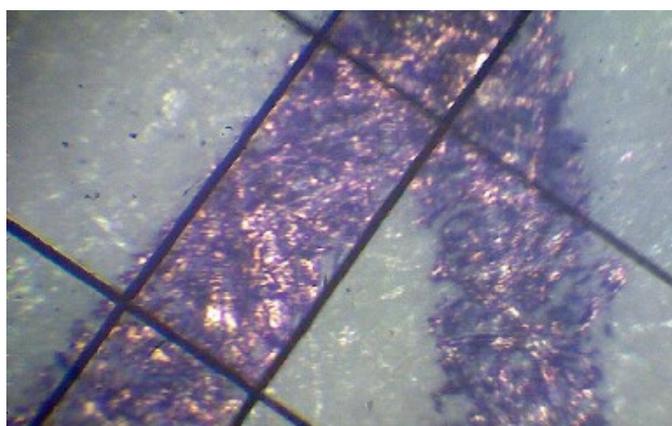
Микроскоп МИКРАН-3, сохраняя все преимущества базовой модели МИКРАН-2, является прибором более высокого уровня с предельной чувствительностью и дополнительным набором функций, позволяющих расширить возможности при проведении спектральных исследований:



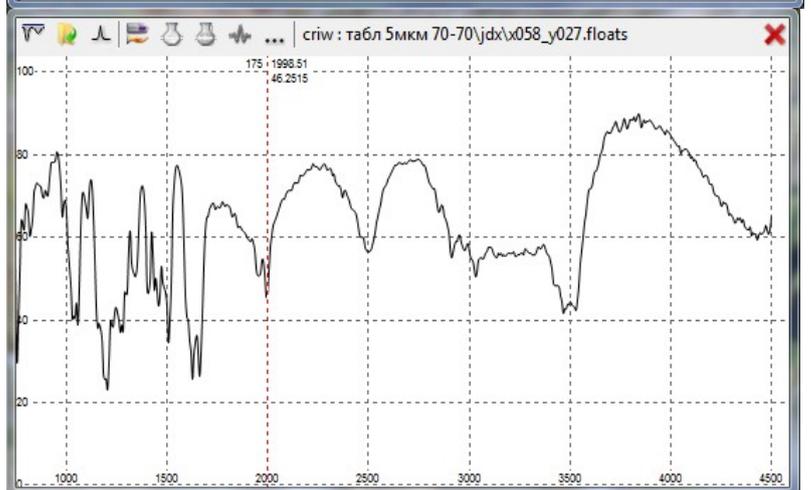
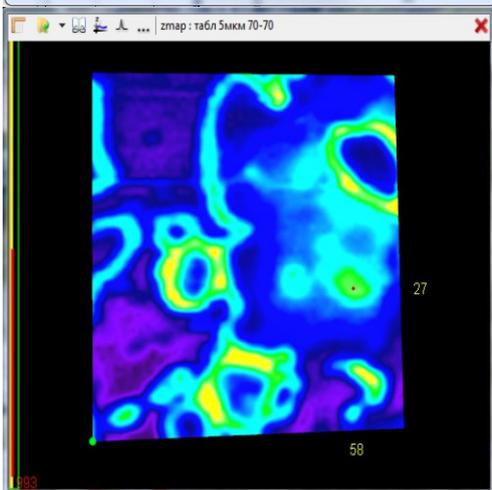
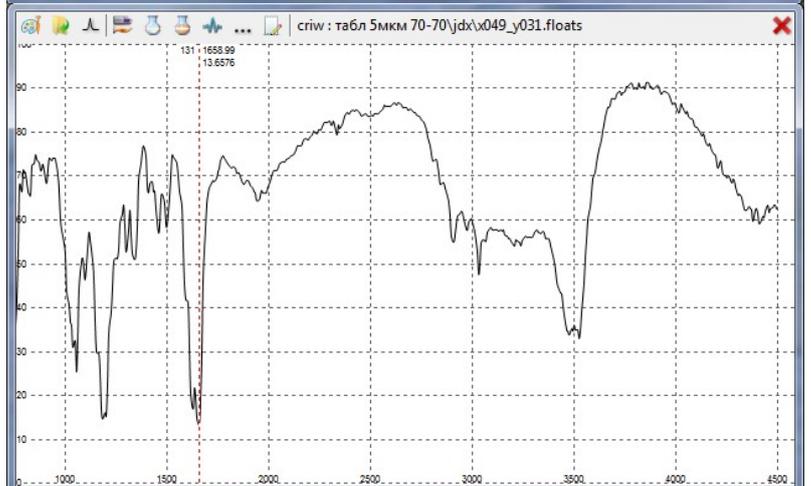
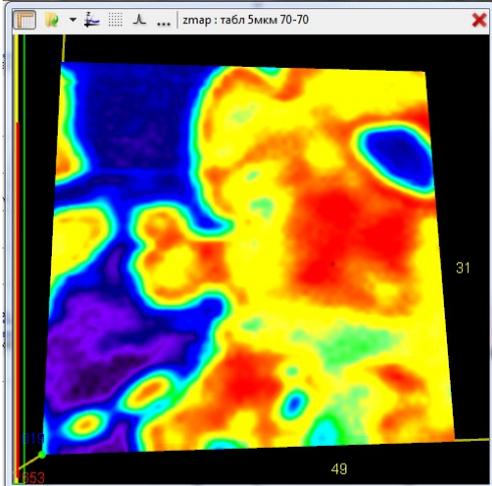
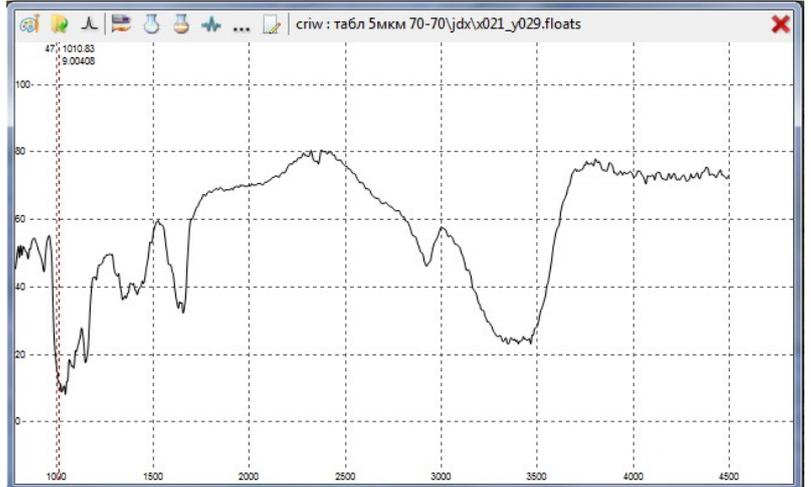
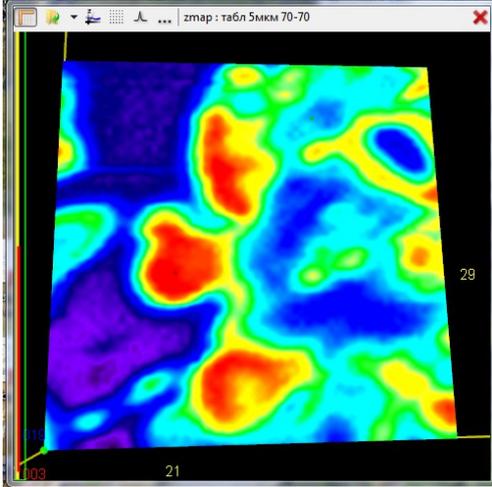
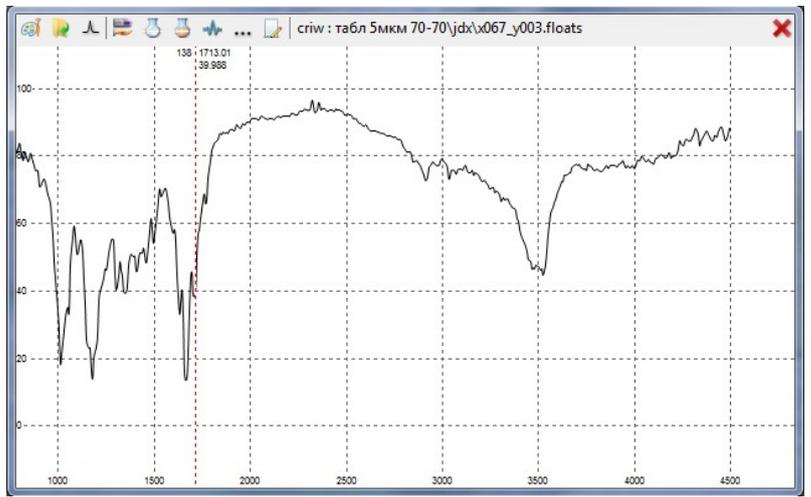
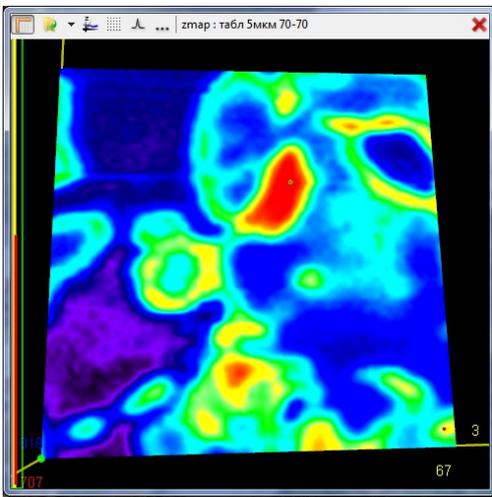
- револьверный механизм с 4 сменными объективами – зеркальный ИК 15<sup>x</sup>, НПВО, линзовый 4<sup>x</sup>, линзовый 10<sup>x</sup>,
- регистрация спектров в режимах зеркального и диффузного отражения, пропускания и НПВО,
- повышенная чувствительность, позволяющая регистрировать спектры микрообъектов с размерами от 5 мкм,
- встроенная панель управления с расширенными функциями,
- система автоматизированного картирования,
- прямоугольная щелевая диафрагма выполнена из специального стекла – после выделения фрагмента пользователю доступно для просмотра и остальное поле зрения, что значительно упрощает фотометрирование протяженных поверхностей с локальными неоднородностями,
- специализированное программное обеспечение для управления микроскопом и обработки результатов.

ИК микроскоп МИКРАН-3 оснащен сканирующей системой: моторизованный столик с системой автофокусировки позволяет осуществлять картирование исследуемых образцов в автоматическом режиме, по заданным программно параметрам, с последующим построением “спектральной карты” поверхности.

Данный режим необходим, если нужно убедиться в химической однородности объекта исследования, подтвердить отсутствие или наличие включений, их размеры и химический состав, точно определить распределение по площади и концентрацию примесей на разных участках.



Оператору достаточно задать шаг сканирования, размер зоны фотометрирования (диафрагмы), общий размер исследуемой площади образца, а также расположение характерных полос в спектре. Результатом автоматической работы спектрального комплекса является плоская или трехмерная карта поверхности, содержащая сведения о химическом составе, набор соответствующих спектров и оптических изображений объекта.



На странице 11 приведены изображения поля зрения микроскопа МИКРАН-2, полученные с помощью встроенной видеокамеры, а также результаты поиска по спектральным базам, иллюстрирующие процесс исследования фармпрепарата сложного состава с использованием стеклянной щелевой диафрагмы и столика с ручным приводом.

Двигая столик и наблюдая за текущим спектром в режиме он-лайн, оператор фиксирует участки образца, отличающиеся по химическому составу и, при необходимости, использует стандартный или смесевой поиск по базам спектров для идентификации обнаруженных компонентов. Уменьшая размеры диафрагмы до нескольких десятков микрон при использовании высокочувствительного МСТ детектора можно добиться предельной детализации при фотометрировании протяженных неоднородных образцов.

На странице 13 – результаты исследования этого же фармпрепарата при использовании автоматизированного сканирующего столика на микроскопе МИКРАН-3 с последующим картированием, отражающим распределение обнаруженных компонентов смеси по заданной площади. Соответствующий каждой карте спектр относится к веществу, зоны максимальной концентрации которого обозначены красным цветом, синий отсутствует поглощение.

Использованные на рис. при картировании параметры: разрешение -  $8 \text{ см}^{-1}$ , шаг перемещения столика – 5 мкм, заданный массив регистрации – 4900 точек.

В комплект принадлежностей к ИК микроскопам МИКРАН входят:

- полированный ролик для получения тонких слоев исследуемого образца на зеркальной пластине,
- зеркальные пластины из легированной стали в обойме (4 шт.),
- подложка из ZnSe CVD (1 шт.),
- скальпель с набором лезвий,
- воронка и термкружка для заливки азота,
- кейс для аксессуаров.

Дополнительно к микроскопам можно приобрести: сосуд Дьюара, мини-пресс

## Основные технические характеристики спектральных комплексов:

• Спектральный диапазон	6000 – 600 см <sup>-1</sup> (с детектором МСТ, охлаждаемым жидким азотом (время работы после заливки 200 мл. азота не менее 6 ч.), 5700 – 500 см <sup>-1</sup> с пленочным пироэлектрическим детектором
• Разрешение	0.5, 1, 2, 4, 8 см <sup>-1</sup>
• Минимальный линейный размер исследуемого образца	5 мкм - с ИК микроскопом МИКРАН-3; 10 мкм - с ИК микроскопом МИКРАН-2 100 мкм - для детектора МГ-32
• Управление столиком	ручное МИКРАН-2 автоматическое МИКРАН-3 пределы 40мм x 40мм с шагом 2.5 мкм
• Ножевая диафрагма	прозрачная из специального стекла
• Режимы работы при снятии спектров:	пропускание, отражение (в т.ч. при двойном прохождении излучения сквозь образец), нарушенное полное внутреннее отражение (при наличии НПВО объектива).
• Отношение сигнал/шум (RMS), за 1 минуту, при разрешении 4 см <sup>-1</sup> , в полном диапазоне 2000 – 2200 см <sup>-1</sup>	не менее 12 000/20000 Микран-2/Микран-3 с охлаждаемым жидким азотом МСТ детектором
• Увеличение: инфракрасного объектива вспомогательного визуального объектива	15 <sup>x</sup> 4 <sup>x</sup> и 10 <sup>x</sup> (для микроскопа МИКРАН-3 оба объектива входят в комплект, для МИКРАН-2 поставка 10 <sup>x</sup> - по запросу)
инфракрасного НПВО объектива	60 <sup>x</sup> (для микроскопа МИКРАН-3 объектив входит в комплект, для МИКРАН-2 – поставка по запросу)
общее при использовании бинокля	250 <sup>x</sup>
общее при использовании видеокамеры 2 Мрiх	1400 <sup>x</sup>
• Количество объективов Кассегрена в оптической схеме	3 (без дополнительного инфракрасного НПВО объектива)
• Осветитель видимого диапазона	LED (светодиод высокой яркости)
• Видеокамера	встроенная, 2 Мрiх 1600*1200 USB
• Видеомонитор	3.5" TFT LCD 320x240
• Вес и габариты ИК микроскопа МИКРАН-2/3	не более 16 кг, 330 × 200 × 580 мм

ИК микроскопы серии МИКРАН можно заказать как в составе комплекса, так и подключить к уже установленным у пользователей ИК фурье-спектрометрам ФТ-801/ФТ-805.

**Внимание! Для работы ИК микроскопов с МСТ детекторами требуется жидкий азот.**

# Универсальная приставка НПВО-А с алмазным элементом, вкладышем ЗДО и встроенным мини-монитором

Предназначена для измерения методом нарушенного полного внутреннего отражения с одновременной визуализацией микрообъекта на встроенном и внешнем мониторе, а также методом зеркально-диффузного отражения с углом падения  $45^\circ$  при верхнем расположении образца.



Приставка в режиме однократного НПВО используется для регистрации спектров поглощения:

- жидкостей любой степени вязкости (растворов, суспензий, масел и т.д.), в том числе, обладающих высокой химической активностью;
- цельных объектов произвольной формы, включая образцы с очень высокой твердостью (любые полимеры, фрагменты лакокрасочных покрытий и т.д.);
- порошкообразных веществ, включая порошки с очень высокой твердостью (наркотики, фармпрепараты, взрывчатые вещества, неорганические соединения);
- образцов в виде тонких пленок;
- образцов в виде волокон.

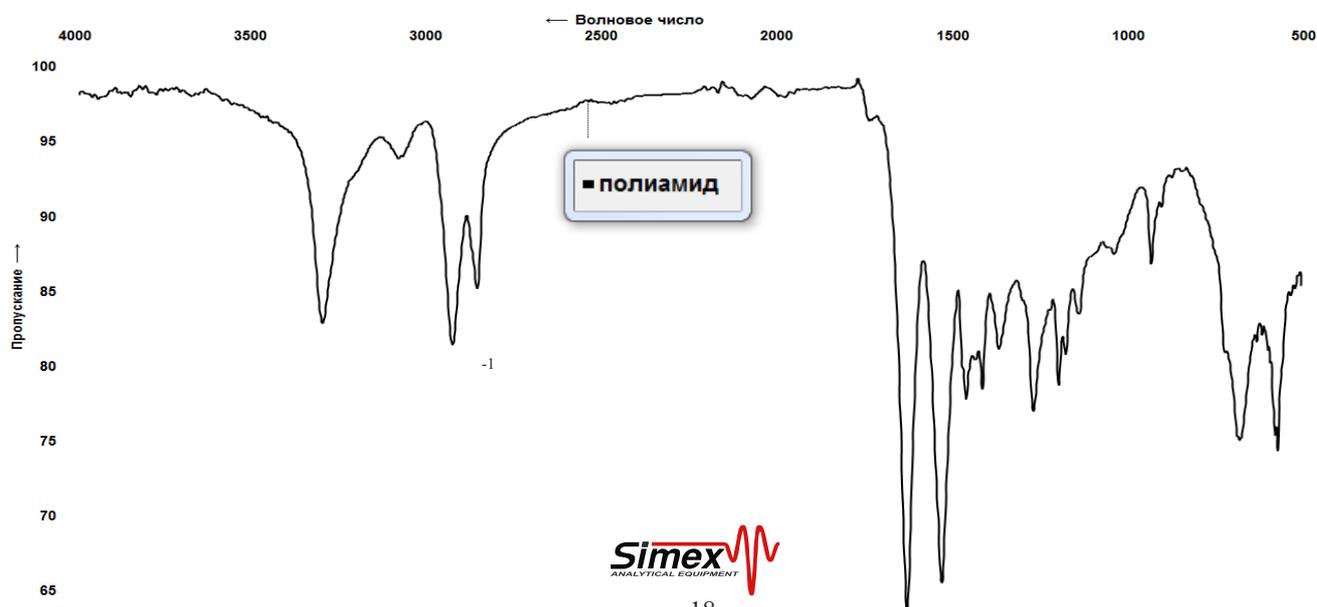
**Максимальная твердость и химическая стойкость алмаза существенно расширяют возможности метода; отсутствует необходимость в периодической замене кристалла.**

Приставка позволяет регистрировать спектры без трудоемкой пробоподготовки, а наличие системы визуального контроля исследуемой поверхности с качественной видеокамерой и встроенным мини-монитором высокой четкости повышает эффективность при работе с малоразмерными образцами – фрагментами тонких волокон, микрочастицами и т.п. Встроенный монитор имеет функции цифрового  $10^x$  увеличения (ZOOM), инвертирования и пр. Изображение может быть одновременно выведено на экран компьютера (используется USB-интерфейс) с последующим сохранением в виде файла.

Съемный фланец обеспечивает быструю и удобную смену образцов и очистку поверхности кристалла. Конструкция с выступающим над базовой плоскостью алмазным элементом НПВО позволяет исследовать образцы с достаточно большими габаритными размерами.

Высокое качество и повторяемость результатов достигается благодаря отсутствию влияния толщины слоя вещества на форму спектра и интенсивность полос поглощения.

**Образец сохраняет исходные физико-химические свойства и, при необходимости, может быть в дальнейшем исследован другими методами.**



Универсальный прижим приставки оснащен прецизионным рычажным механизмом для быстрого опускания наконечника и микрометрическим винтом, позволяющим предварительно устанавливать оптимальную степень давления – это обеспечивает быстроту смены проб и повторяемость результатов при измерениях. Для удобства при работе с жидкими и пастообразными образцами, а также в режиме ЗДО, предусмотрена возможность поворота консоли прижима на 180°. Приставка укомплектована двумя сменными наконечниками – со сферической рабочей частью и с плоской шарнирной головкой. Высокая твердость алмаза позволяет использовать большие усилия прижима, что является определяющим фактором для получения качественных спектров.

Для регистрации спектров зеркального и диффузного отражения (ЗДО) применяется сменный столик. Образец располагается на предметной плоскости исследуемой поверхностью вниз. Метод используется для определения спектральных характеристик оптических деталей, тонких пленок на поверхности, кристаллов, прочих крупных цельных объектов произвольной формы и размера.



### Технические характеристики

• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 10
• Рекомендуемое количество сканов при регистрации спектров	25
• Время регистрации спектра при 25 сканах (разрешение 4 см <sup>-1</sup> ), сек	30
• Минимальные размеры твердого образца, мм	0.5 × 0.5
• Минимальный объем исследуемой жидкости, мкл	1
• Минимальные размеры образца волокна: диаметр сечения/длина, мм	0.1 / 1
• Материал кристалла-подложки	АЛМАЗ
• Размер свободной зоны кристалла, мм	не менее 4 × 2.4
• Диаметр пятна фокусировки, мм	1.5
• Угол падения излучения (центральный луч) на образец в режиме ЗДО	45°
• Увеличение микрообъектива / общее увеличение визуального канала	4 <sup>x</sup> / 75 <sup>x</sup>
• Поле зрения оптической системы визуального канала, мм	1 × 2
• Разрешение цифровой видеокамеры	1600 × 1200
• Габаритные размеры, мм	150 × 150 × 260
• Масса, кг	2.3

# Приставка НПВО с алмазным кристаллом и встроенным оптико-электронным УФ-блоком

Приставка НПВО-УФ используется с фурье-спектрометрами ФТ-801, ФТ-803 и предназначена для расширения возможностей метода ИК-спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения при онлайн-мониторинге изменений химического состава исследуемых образцов.



Приставка в режиме однократного НПВО используется для регистрации спектров поглощения:

- жидкостей любой степени вязкости (растворов, суспензий, масел и т.д.), в том числе, обладающих высокой химической активностью;
- цельных объектов произвольной формы, включая образцы с очень высокой твердостью (любые полимеры, фрагменты лакокрасочных покрытий и т.д.);
- порошкообразных веществ, включая порошки с очень высокой твердостью (наркотики, фармпрепараты, взрывчатые вещества, неорганические соединения);
- образцов в виде тонких пленок;
- образцов в виде волокон.

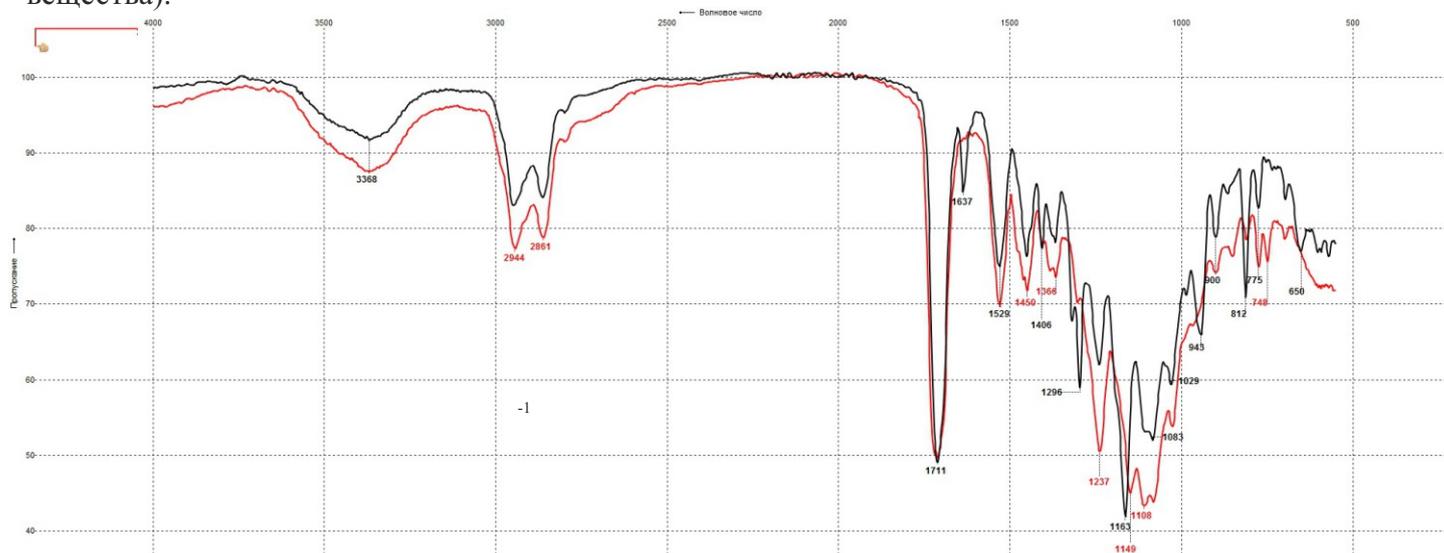
**Максимальная твердость и химическая стойкость алмаза существенно расширяют возможности метода; отсутствует необходимость в периодической замене кристалла.**

Приставка состоит из инфракрасного оптического канала с алмазной призмой НПВО и блока с ультрафиолетовым излучателем и контроллером для задания режимов эксперимента.

Если при ультрафиолетовом облучении происходят изменения в молекулярной структуре вещества, прибор с приставкой НПВО-УФ обеспечит получение набора спектров, соответствующих кинетике процесса.

Система позволяет проводить мониторинг фотополимеризации смол со скоростью до двух спектров в секунду, изучать процессы деградации полимеров и других материалов при воздействии ультрафиолетового излучения, следить в онлайн-режиме за изменениями в составе биологических жидкостей.

Приведенные ниже спектры иллюстрируют изменение химического состава светоотверждаемого лака под воздействием ультрафиолетового излучения в течение нескольких секунд (выраженные характерные полосы поглощения 1637, 1296, 1163, 943, 650 см<sup>-1</sup> присутствуют только у исходного вещества).



Приставка НПВО-УФ имеет систему визуализации исследуемых образцов со встроенным монитором, которая позволяет точно выбирать область для фотометрирования и контролировать процесс прижатия твердых объектов к поверхности алмазной призмы. Возможность визуального контроля существенно повышает удобство при работе с малоразмерными объектами.

Универсальный прижим приставки оснащен прецизионным рычажным механизмом для быстрого опускания наконечника и микрометрическим винтом, позволяющим предварительно устанавливать оптимальную степень давления – это обеспечивает быстроту смены проб и повторяемость результатов при измерениях. Для удобства при работе с жидкими и пастообразными образцами, а также в режиме ЗДО, предусмотрена возможность поворота консоли прижима на 180°. Приставка укомплектована двумя сменными наконечниками – со сферической рабочей частью и с плоской шарнирной головкой. Высокая твердость алмаза позволяет использовать большие усилия прижима, что является определяющим фактором для получения качественных спектров.



Для регистрации спектров зеркального и диффузного отражения (ЗДО) применяется сменный столик. Образец располагается на предметной плоскости исследуемой поверхностью вниз. Метод используется для определения спектральных характеристик оптических деталей, тонких пленок на поверхности, кристаллов, прочих крупных цельных объектов произвольной формы и размера.



### Технические характеристики

• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 10
• Глубина проникновения излучения в образец, мкм	5-15
• Минимальные размеры твердого образца, мм	0.5 × 0.5
• Минимальный объем исследуемой жидкости, мкл	1
• Минимальные размеры образца волокна: диаметр сечения/длина, мм	0.3 / 1
• Материал кристалла-подложки	АЛМАЗ
• Размер свободной зоны кристалла, мм	не менее 4 × 2.4
• Минимальное время получения спектра, сек	0.5
• Спектральный диапазон УФ-излучателя, нм	365-405
• Максимальное время экспозиции, сек	100
• Максимальная удельная мощность УФ-излучателя, mW/cm <sup>2</sup>	300
• Точность установки режимов УФ-блока	1%
• Габаритные размеры, мм	150 × 150 × 260
• Масса, кг	2.3

# Универсальная приставка НПВО и ЗДО

Предназначена для измерения методом нарушенного полного внутреннего отражения с одновременной визуализацией объекта исследования на мониторе компьютера, а также методом зеркально-диффузного отражения с углом падения  $45^\circ$  при верхнем расположении образца.

Оптимальная геометрия элемента НПВО, выполненного в виде полусферы, позволяет достичь высокой концентрации энергии ИК излучения в пределах рабочей зоны.



Приставка в режиме однократного НПВО используется для регистрации спектров поглощения:

- жидкостей любой степени вязкости (растворов, суспензий, масел и т.д.);
- цельных эластичных образцов (резиновых и полимерных фрагментов произвольной формы, лакокрасочных покрытий, частиц пластика и т. д.), в том числе, небольших размеров (площадью от  $0,04 \text{ мм}^2$ );
- порошкообразных веществ (наркотиков, фармпрепаратов, взрывчатых веществ и т.д.);
- образцов в виде тонких пленок;
- образцов в виде волокон.

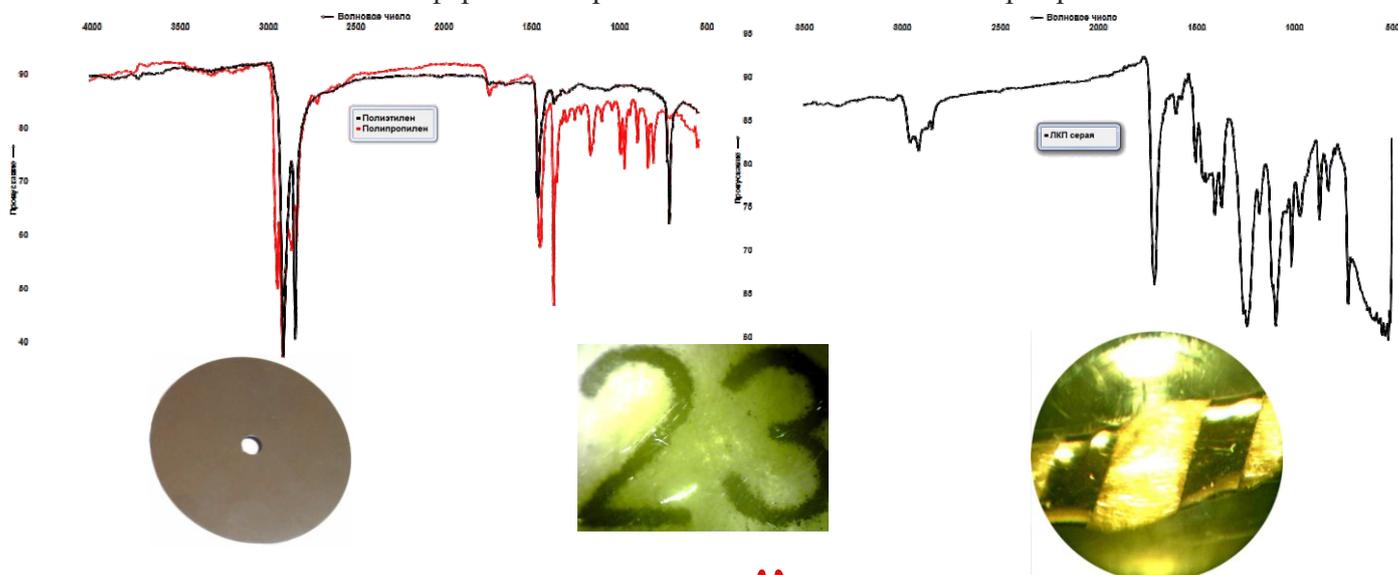
Приставка позволяет регистрировать спектры без трудоемкой пробоподготовки, а наличие системы визуального контроля исследуемой поверхности повышает эффективность при работе с малоразмерными образцами – фрагментами тонких волокон, микрочастицами и т.п.

Съемный фланец обеспечивает быструю и удобную смену образцов и очистку поверхности кристалла. Конструкция оправы оптимальна для работы с жидкими образцами – рабочая грань кристалла расположена ниже уровня верхней плоскости.

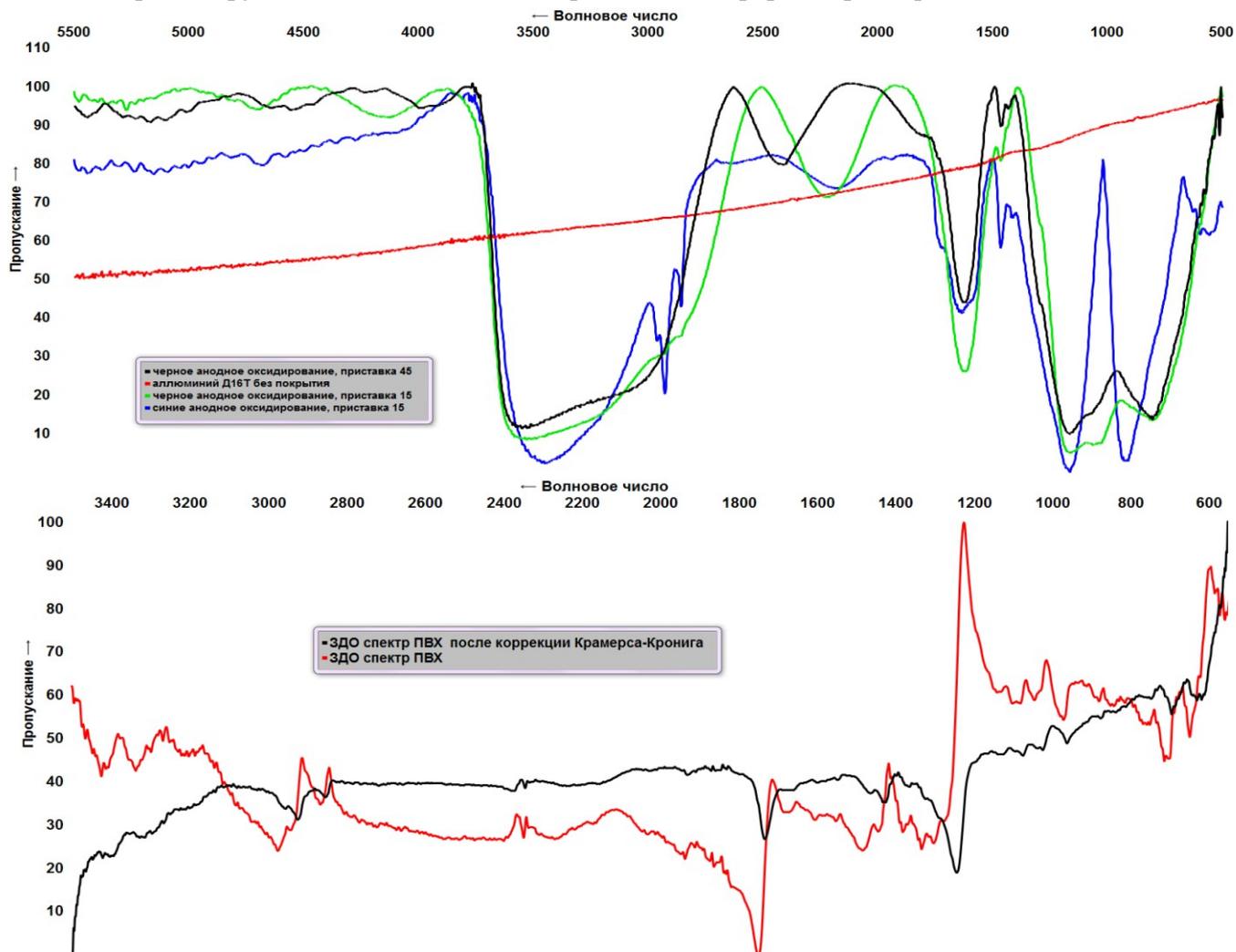
**Образец сохраняет исходные физико-химические свойства и, при необходимости, может быть в дальнейшем исследован другими методами.**

Высокое качество и повторяемость результатов достигается благодаря отсутствию влияния толщины слоя вещества на форму спектра и интенсивность полос поглощения.

Универсальный прижим приставки оснащен прецизионным рычажным механизмом для быстрого опускания наконечника и микрометрическим винтом, позволяющим предварительно устанавливать оптимальную степень давления – это обеспечивает быстроту смены проб и повторяемость результатов при измерениях. Для удобства при работе с жидкими и пастообразными образцами, а также в режиме ЗДО, предусмотрена возможность поворота консоли прижима на  $180^\circ$ . Приставка укомплектована двумя сменными наконечниками – со сферической рабочей частью и с плоской шарнирной головкой.



Для регистрации спектров зеркального и диффузного отражения (ЗДО) применяется сменный столик. Образец располагается на предметной плоскости исследуемой поверхностью вниз. Метод используется для определения спектральных характеристик оптических деталей, тонких пленок на поверхности, кристаллов, прочих крупных цельных объектов произвольной формы и размера.



### Технические характеристики

• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 30
• Рекомендуемое количество сканов при регистрации спектров	25
• Время регистрации спектра при 25 сканах (разрешение $4 \text{ см}^{-1}$ ), сек	30
• Глубина проникновения излучения в образец, мкм	5 – 15
• Минимальные размеры твердого образца, мм	$0.2 \times 0.2$
• Минимальный объем исследуемой жидкости, мкл	0,03
• Минимальные размеры образца волокна: диаметр сечения/длина, мм	0.1 / 1
• Материал кристалла-подложки	ZnSe CVD, Ge
• Допустимы Rh анализируемых объектов	от 5 до 9
• Диаметр свободной зоны кристалла, мм	4
• Диаметр пятна фокусировки, мм	1
• Угол падения излучения (центральный луч) на образец в режиме ЗДО	$45^\circ$
• Увеличение микрообъектива / общее увеличение визуального канала	$4^x / 75^x$
• Поле зрения оптической системы визуального канала, мм	$2 \times 2,5$
• Разрешение цифровой видеокамеры	$640 \times 480$
• Габаритные размеры, мм	$150 \times 150 \times 260$
• Масса, кг	2.15

## Приставка МНПВО

### (многократного нарушенного полного внутреннего отражения)

Основное отличие данной приставки от универсальной приставки НПВО и ЗДО состоит в том, что в качестве рабочего элемента МНПВО используется призма, позволяющая получить несколько отражений от области контакта с исследуемым образцом, что приводит к улучшению качества спектра и повышению чувствительности метода (полосы поглощения становятся более выраженными). Возможность регистрации спектров зеркального и диффузного отражения (ЗДО) на данной приставке не предусмотрена.

Приставка МНПВО эффективна при регистрации спектров поглощения образцов, размеры (количество) которых достаточны для обеспечения контакта со всей площадью рабочей грани призмы:

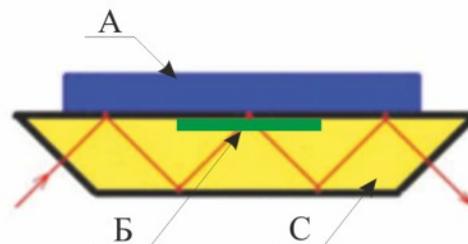
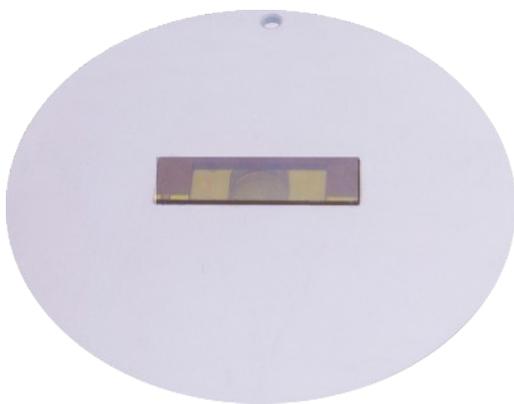
- жидкостей любой степени вязкости (растворов, суспензий, масел и т.д.);
- цельных эластичных образцов (полимерных фрагментов достаточно большого размера, резин, пластиков и т. д.);
- порошкообразных образцов в количествах, достаточных для нанесения на всю поверхность призмы (наркотиков, фармпрепаратов, взрывчатых веществ и т.д.)
- образцов в виде тонких пленок;



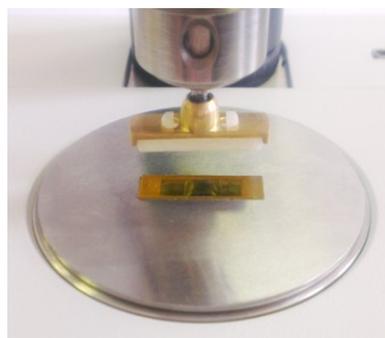
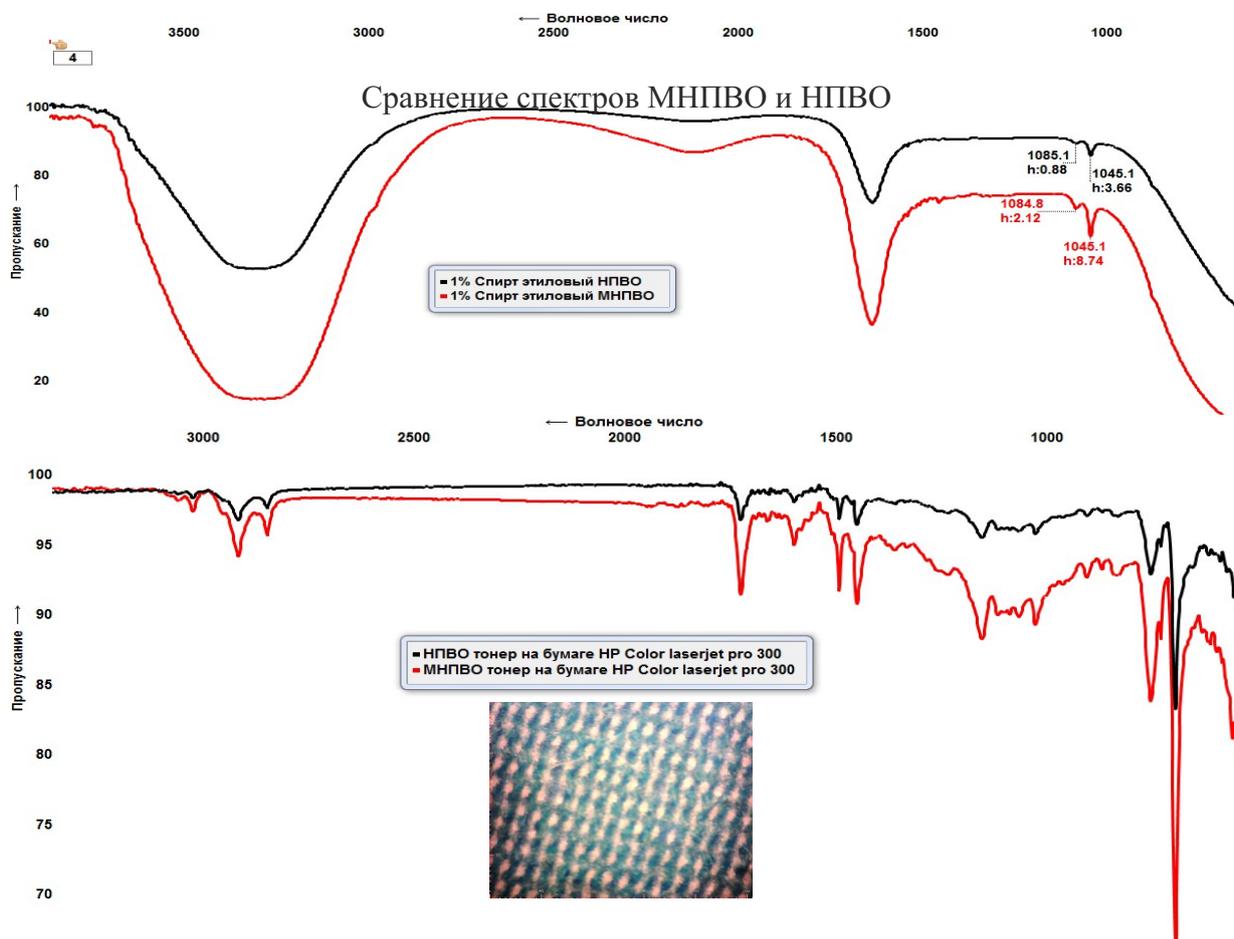
*Примечание:* приставка МНПВО не исключает возможности регистрировать спектры образцов, размеры которых меньше площади рабочей грани призмы (наличие системы визуального контроля исследуемой поверхности повышает удобство при работе с малоразмерными объектами), но общая эффективность метода при этом существенно ниже, чем при использовании универсальной приставки НПВО и ЗДО.

Вариант приставки с призмой, выполненной из германия (Ge), позволяет исследовать химически активные вещества. Система визуализации при этом не используется, поскольку германий непрозрачен в видимой области спектра.

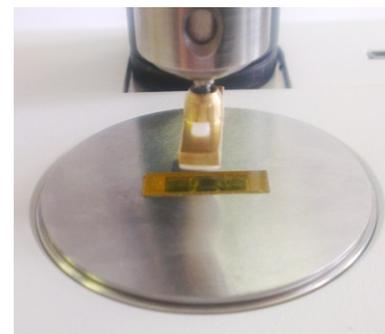
Универсальный прижим приставки оснащен прецизионным рычажным механизмом для быстрого опускания наконечника и микрометрическим винтом, позволяющим предварительно устанавливать оптимальную степень давления – это обеспечивает быстроту смены проб и повторяемость результатов при измерениях. Для удобства при работе с жидкими и пастообразными образцами предусмотрена возможность поворота консоли прижима на 180°. Наконечник с шарнирным креплением обеспечивает надежное, без риска повреждения кристалла, прижатие объекта.



А-образец, Б-поле зрения, С-элемент МНПВО



В зависимости от размера, геометрии и прочих свойств образца можно регистрировать спектр как в режиме МНПВО (положение наконечника показано на рисунке слева), так и в режиме однократного полного внутреннего отражения – при контакте поверхности только с центральной частью призмы (положение наконечника показано на рисунке справа).



### Технические характеристики

• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 25
• Рекомендуемое число сканирований при регистрации спектров	25
• Время регистрации спектра при 25 сканах (разрешение $4 \text{ см}^{-1}$ ), сек	30
• Допустимы Рн анализируемых объектов	от 5 до 9
• Минимальные размеры твердого образца, мм	$1 \times 1$
• Минимальный объем исследуемой жидкости, мкл	3
• Материал кристалла-подложки	ZnSe CVD, Ge
• Диаметр пятна фокусировки, мм	3
• Количество отражений	3
• Размер рабочей грани призмы, мм	$21 \times 6$
• Увеличение микрообъектива /общее увеличение визуального канала	$4^x / 75^x$
• Поле зрения оптической системы визуального канала, мм	$2 \times 2,5$
• Разрешение цифровой видеокамеры	$640 \times 480$
• Габаритные размеры, мм	$150 \times 150 \times 260$
• Масса, кг	2.15

# ПРИЗ – приставка отражения с нижним расположением образца и визуализацией исследуемого объекта на мониторе

Основное преимущество приставки ПРИЗ – возможность получения хорошо выраженных спектров микрообъектов после придания им формы тонкого слоя на отполированных зеркально металлических пластинах (в режиме так называемого двойного прохождения, когда излучение дважды проникает сквозь слой вещества, отражаясь от зеркала-подложки). Наличие системы визуального контроля со встроенной видеокамерой существенно повышает информативность при настройке и надежность полученных результатов. С помощью приставки можно также регистрировать спектры отражения сыпучих образцов и цельных объектов произвольной геометрии в нативном виде, в том числе, фармпрепаратов в виде таблеток, порошков и гранул, полимерных фрагментов, ЛКП, пленок, нанесенных на поверхности.



## Технические характеристики

• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 35
• Рекомендуемое число сканирований при регистрации спектров	25
• Время регистрации спектра при 25 сканах (разрешение $4 \text{ см}^{-1}$ ), сек	30
• Минимальные исходные размеры (площадь) образца, мм	$0,2 \times 0,2$
• Максимальная размеры твердого образца, мм	$20 \times 20 \times 10$
• Диапазон переменной фокусировки, мм	10
• Диаметр пятна фокусировки, мм	3
• Угол падения излучения (центральный луч) на образец	$45^\circ$
• Увеличение микрообъектива	$4^x$
• Общее увеличение визуального канала	$75^x$
• Поле зрения оптической системы, мм	$2 \times 2,5$
• Разрешение цифровой видеокамеры	$640 \times 480$
• Габаритные размеры, мм	$170 \times 150 \times 145$
• Масса, кг	2,0

Для быстрой подготовки проб используется мини-пресс (см. оглавление). Держатель для зеркальных пластин есть в комплекте, сами пластины и мини-пресс приобретаются отдельно.

Приставка укомплектована также набором сменных ячеек и держателей для образцов разной структуры и размеров.



# РЖК - приставка для экспресс анализа жидкостей с ячейкой для количественного анализа

Регулируемый жидкостной конденсор с регулируемой толщиной слоя исследуемой жидкости выполнена в виде опико-механической приставки, устанавливаемой в кюветный отсек спектрометра ФТ-801. Содержит фокусирующую оптику, съемные держатели двух окон-подложек диаметром 10 мм и два регулировочных винта, выведенных на верхнюю панель корпуса приставки и предназначенных для выставления требуемого зазора между окнами.

Жидкость любой степени вязкости предварительно наносится в виде небольшой капли на нижнее окно и затем, в процессе плавного сближения окон равномерно заполняет зазор между ними. Вращая регулировочные винты и наблюдая в режиме он-лайн за спектром пропускания, пользователь имеет возможность задать нужную толщину слоя жидкости, ориентируясь по общей выраженности всего спектра или по интенсивности конкретных полос поглощения. При наличии калибровки, которую легко создать с помощью программы ZaIR 3.5 по нескольким образцам с известной концентрацией, кювета позволяет проводить количественные измерения. Кювета незаменима при анализе смесей, содержащих примеси в малых пропорциях.



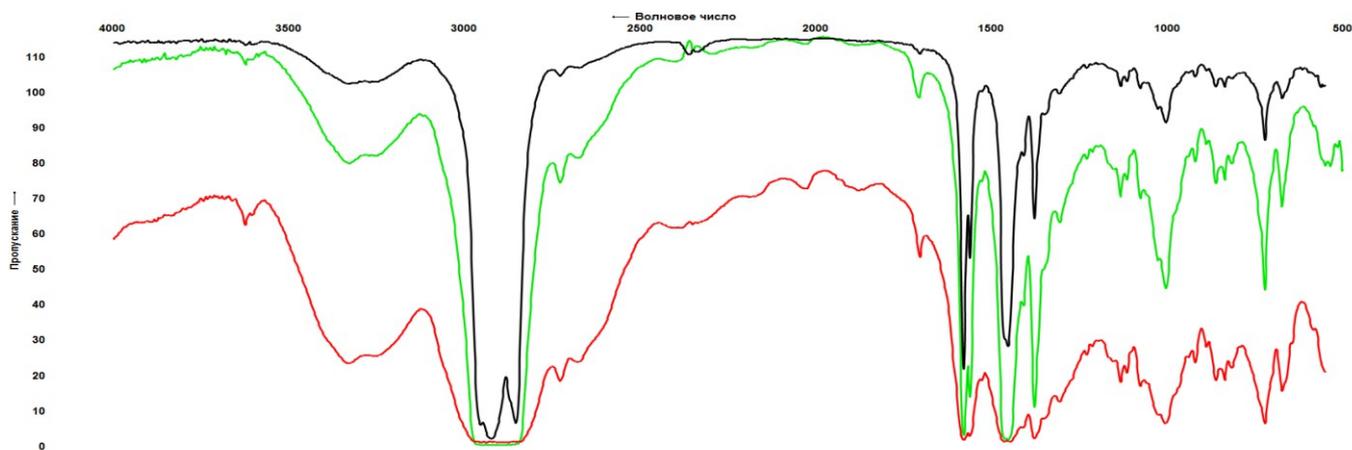
## Технические характеристики

• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 25
• Рекомендуемое число сканирований при регистрации спектров	16
• Время регистрации спектра при 16 сканах (разрешение $4 \text{ см}^{-1}$ ), сек	20
• Минимальный объем исследуемой жидкости, $\text{мм}^3$	1
• Материал окон	ZnSe
• Диапазон pH анализируемых объектов	5-9
• Диаметр пятна фокусировки, мм	3
• Габаритные размеры, мм	$195 \times 175 \times 85$
• Масса, кг	1,1

На рисунке приведены несколько спектров вязкой смазки «Буксол», иллюстрирующие процесс подбора толщины слоя образца между окнами.

Процесс измерений обладает высокой экспрессностью и воспроизводимостью, используются недорогие сменные окна-подложки, систему легко настраивать и очищать, для получения качественных спектров требуется очень небольшое количество пробы.

Для количественного анализа (определения концентраций) используется регулируемая прецизионная микрокювета с четырьмя фиксированными толщинами слоя жидкости - 0.02, 0.1, 0.25 и 0.5 мм.



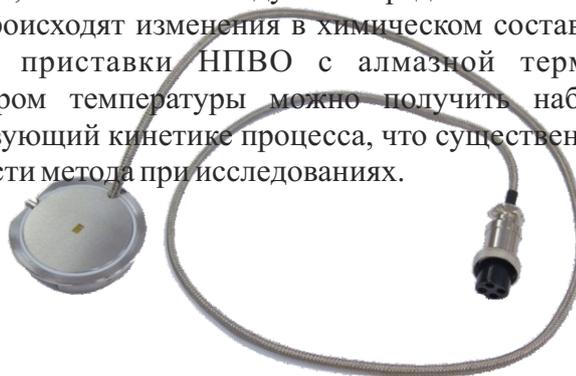
# Алмазная термоячейка НПВО с контроллером температуры

Система подогрева образцов разработана для расширения возможностей стандартных приставок НПВО-ЗДО и НПВО-А. Состоит из нагреваемой сменной оправы с алмазной призмой НПВО и блока контроллера температуры.



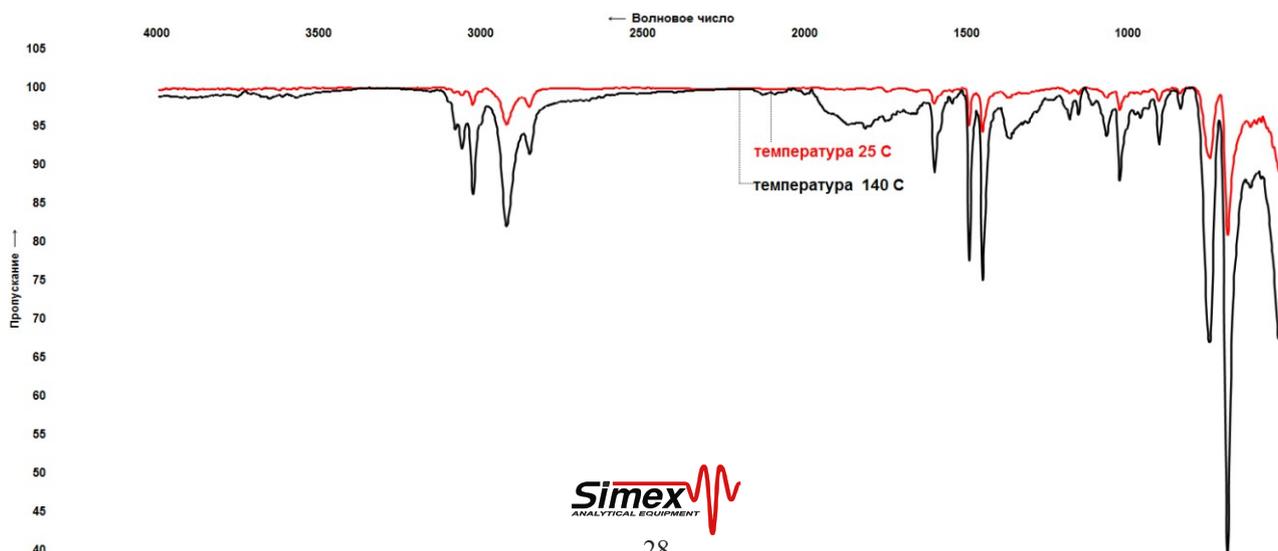
Для большинства твердых образцов в нагретом состоянии можно получить гораздо более выраженный НПВО спектр, чем в холодном. Это позволяет повысить чувствительность метода в несколько раз.

Свойства некоторых веществ и соединений кардинально изменяются при увеличении температуры, могут возникать процессы химического взаимодействия между компонентами, их разложение, окисление в воздушной среде и т.п. Если в процессе нагрева происходят изменения в химическом составе вещества, с помощью приставки НПВО с алмазной термоячейкой и контроллером температуры можно получить набор спектров, соответствующий кинетике процесса, что существенно расширяет возможности метода при исследованиях.



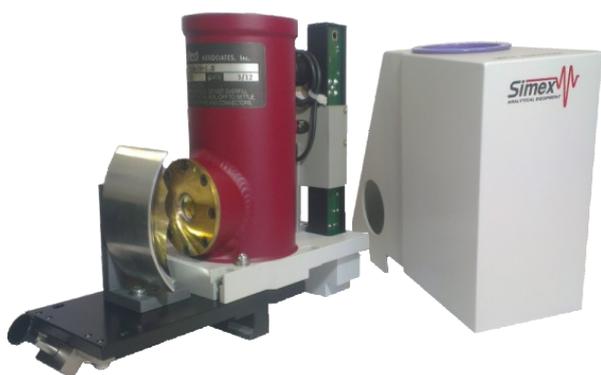
## Технические характеристики приставки НПВО с термоячейкой и контроллером

• Пропускание, % от входного сигнала	не менее 10
• Рекомендуемое количество сканов при регистрации спектров	25
• Время регистрации спектра при 25 сканах (разрешение $4 \text{ см}^{-1}$ ), сек	30
• Глубина проникновения излучения в образец, мкм	5 – 15
• Минимальные размеры твердого образца, мм	$0.5 \times 0.5$
• Минимальный объем исследуемой жидкости, мкл	1
• Минимальные размеры образца волокна: диаметр сечения/длина, мм	0.1 / 1
• Материал кристалла-подложки	АЛМАЗ
• Размер свободной зоны кристалла, мм	не менее $4 \times 2,4$
• Диаметр пятна фокусировки, мм	1.5
• Максимальная температура контроллера, °C	200
• Точность регулировки, °C	1
• Время достижения максимальной температуры, мин	10-15
• Габаритные размеры, мм	$130 \times 200 \times 90$
• Масса, кг	1.4



## Приставка с охлаждаемым жидким азотом МСТ детектором

Для достижения предельной чувствительности при измерениях применяется специальная приставка к фурье-спектрометру ФТ-801, представляющая собой оптический блок со встроенным высокочувствительным МСТ детектором, охлаждаемым жидким азотом. Приставка устанавливается в кюветный отсек спектрометра и подключается к соответствующему внешнему электрическому порту, детектор включается программно. Чувствительность метода при этом повышается во много раз (до 20) – в зависимости от типа штатного неохлаждаемого детектора в спектрометре). Увеличивается также скорость регистрации спектров. Время работы после заполнения криостата (емкостью 200 мл) жидким азотом - не менее 6 часов.

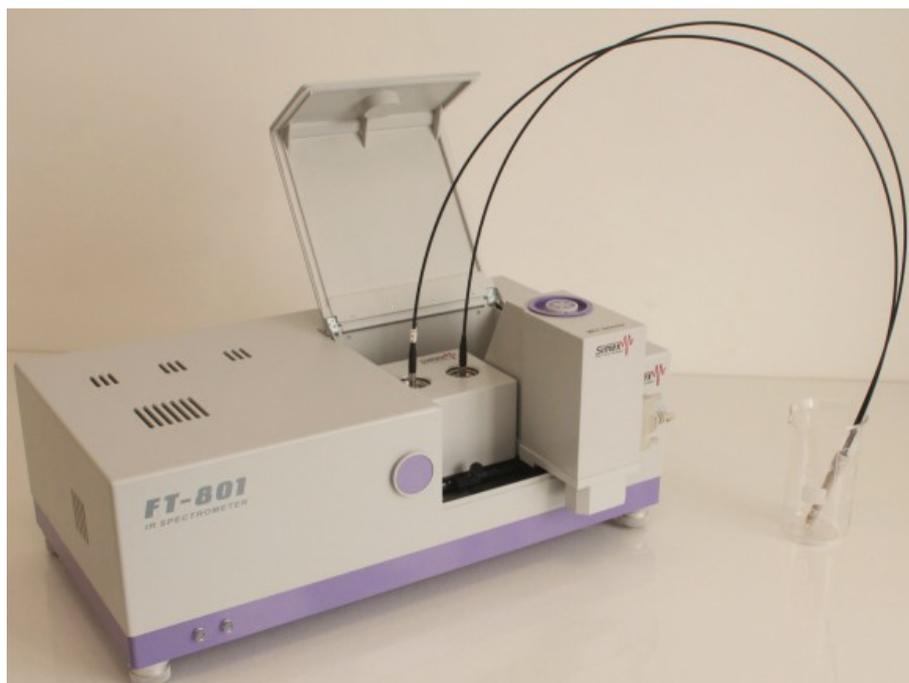


### Технические характеристики

• Рекомендуемое число сканирований при регистрации спектров	16
• Время регистрации спектра при 50 сканах (разрешение 4 см <sup>-1</sup> ), сек	20
• Емкость криостата, мл	200
• Время работы после заполнения криостата, часов	6
• Габаритные размеры, мм	225 × 175 × 75
• Масса, кг	1,45

Повышение чувствительности спектрометра с помощью приставки с МСТ детектором может потребоваться для многих применений: в волоконной спектроскопии, при регистрации спектров эмиссии маломощных излучателей, при трассовом газовом анализе с высоким спектральным разрешением, при определении наличия в пробах примесей в сверхмалых концентрациях, при использовании многоходовых газовых кювет и т.п.

На рисунке: слева в кюветном отсеке - каплер\* с волокном фирмы Art photonics GmbH, Berlin, Germany, справа - приставка с МСТ детектором.



Каплер (от англ. Coupler - ответвитель) - устройства соединенные оптоволоконном.

# Оптическая приставка отражения ПО-15В, с верхним расположением образца (угол падения лучей 15°)

- Приставка укомплектована набором сменных вкладышей-диафрагм, что позволяет исследовать объекты малых размеров.
  - Можно исследовать образцы в виде тонкого слоя на зеркальной стальной пластине, полученного при помощи мини-пресса, при этом излучение дважды проходит через слой вещества, отражаясь от зеркальной поверхности. Зеркальные пластины и мини-пресс приобретаются отдельно.
  - Не применяется: для исследования жидких веществ, образцов с интенсивным диффузным рассеянием отраженного излучения.
- Приставка предназначена для исследования различных типов твердых образцов, в том числе, оптических и полупроводниковых материалов, тонких пленок на поверхности, кристаллов, драгоценных камней и других объектов произвольной формы. Образец располагается на предметной плоскости исследуемой поверхностью вниз.



## Технические характеристики

• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 50
• Рекомендуемое число сканирований при регистрации спектров	16
• Время регистрации спектра при 16 сканах (разрешение 4 см <sup>-1</sup> ), сек	20
• Минимальная площадь твердого образца, мм	1 × 1
• Диаметр пятна фокусировки, мм	3
• Угол падения излучения (центральный луч) на образец, °	15
• Габаритные размеры, мм	110 × 100 × 100
• Масса, кг	0,8



# Фокусирующая приставка МКФ и настольный ручной пресс К35

Приставка предназначена для регистрации спектров пропускания малоразмерных объектов при фокусировке на них потока ИК излучения, проходящего через образцовый отсек спектрометра.

## Технические характеристики



• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 70
• Рекомендуемое число сканирований при регистрации спектров	16
• Время регистрации спектра при 16 сканах (разрешение $4 \text{ см}^{-1}$ ), сек	20
• Минимальный размер твердого образца, мм	1×1
• Минимальный объем исследуемой жидкости, $\text{мм}^3$	1
• Диаметр пятна фокусировки, мм	3
• Габаритные размеры, мм	140 × 124 × 90
• Масса, кг	0.9



Приставка используется для регистрации спектров пропускания:

- Любых порошкообразных образцов или твердых образцов, допускающих растирание в порошок: наркотиков, фармакологических препаратов, взрывчатых веществ, фрагментов лакокрасочных покрытий и т. д. – в микротаблетках, спрессованных из исследуемого порошка в смеси с бромистым калием (KBr);
- Жидкостей различной (чаще высокой) степени вязкости: растворов, суспензий, масел, паст и т.д., в том числе в микроколичествах (до 1 мкл) – при нанесении их на подложки из материала, прозрачного для инфракрасного излучения;
- Образцов в виде тонких пленок, образовавшихся после испарения раствора исследуемого вещества на ИК-прозрачной подложке.

– В оптической схеме используется параболическая зеркальная оптика.

– Приставка позволяет работать с небольшими количествами порошкообразных веществ, в виде таблеток с бромидом калия диаметром 3,5 мм, полученных с помощью настольного ручного или гидравлического пресса.

– В держатель могут помещаться окна-подложки из ИК-прозрачных материалов (поставляются отдельно) после нанесения на них пастообразных, жидких веществ, либо экстрактов с последующим высушиванием слоев.

*Ограниченное применение:* при исследовании цельных образцов с размерами менее 5 мм (рекомендуется использовать фокусирующую приставку МКФ-Ю).

# Фокусирующая приставка МКФ-Ю с юстируемым столиком и горизонтальным размещением исследуемых образцов

Приставка предназначена для регистрации спектров пропускания малоразмерных объектов при фокусировке на них потока ИК излучения, проходящего через образцовый отсек спектрометра. Имеет юстируемый предметный столик с набором сменных диафрагм-держателей.

Используется для регистрации спектров пропускания:

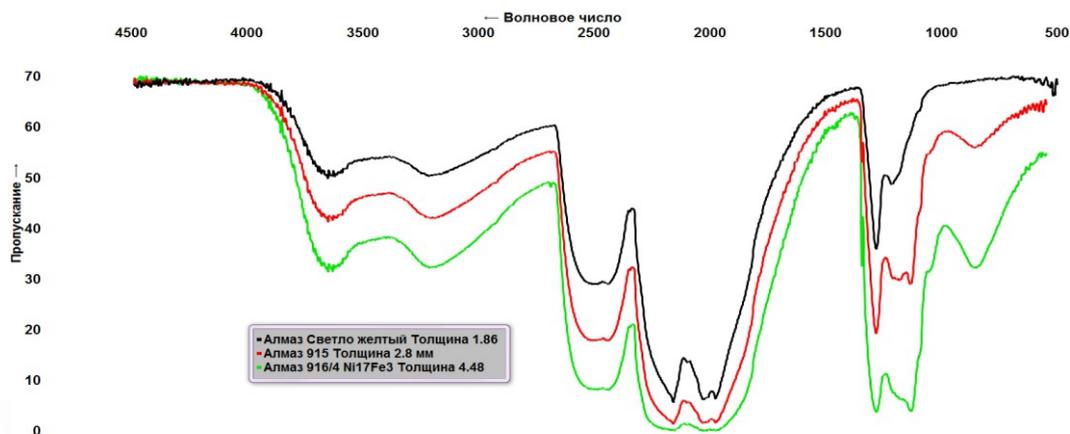
- Твердых прозрачных образцов произвольной формы с размерами от 1 мм<sup>2</sup>: минералов, природных и искусственных драгоценных камней, оптических деталей, полупроводниковых структур и т.д.;
- Любых порошкообразных образцов или твердых образцов, допускающих растирание в порошок: наркотиков, фармакологических препаратов, взрывчатых веществ, фрагментов лакокрасочных покрытий и т. д. – в микротаблетках, спрессованных из исследуемого порошка в смеси с бромистым калием (KBr);
- Жидкостей различной (чаще высокой) степени вязкости: растворов, суспензий, масел, паст и т.д., в том числе в микроколичествах (до 1 мкл) – при нанесении их на подложки из материала, прозрачного для инфракрасного излучения;
- Образцов в виде тонких пленок, как обычных (твердых в нативном виде), так и пленок, образовавшихся после испарения раствора исследуемого вещества на ИК-прозрачной подложке.

– В оптической схеме используется параболическая зеркальная оптика.

– Юстируемый предметный столик имеет возможность плавного перемещения в вертикальном и горизонтальном направлениях для достижения максимального уровня сигнала.

– Приставка позволяет работать с небольшими количествами порошкообразных веществ, в виде таблеток малого диаметра, полученных с помощью ручного пресса

– В держатель могут помещаться окна-подложки из ИК-прозрачных материалов (поставляются отдельно) после нанесения на них пастообразных, жидких веществ, либо экстрактов с последующим высушиванием слоев.



## Технические характеристики

• Пропускание в рабочем диапазоне спектра, % от входного сигнала	не менее 70
• Рекомендуемое число сканирований при регистрации спектров	16
• Время регистрации спектра при 16 сканах (разрешение 4 см <sup>-1</sup> ), сек	20
• Минимальная площадь твердого образца, мм <sup>2</sup>	1
• Минимальный объем исследуемой жидкости, мм <sup>3</sup>	1
• Диаметр пятна фокусировки, мм	3
• Диаметры сменных диафрагм-держателей, мм	1; 2; 3
• Габаритные размеры, мм	130 × 115 × 70
• Масса, кг	0,8

## Жидкостная разборная кювета



Применяются для исследования жидкостей, в том числе - растворов с низкими концентрациями исследуемого вещества.

- Имеют разборную конструкцию, позволяющую использовать поставляемые в комплекте прокладки разной толщины;
- Материал окон – ZnSe (возможен заказ окон из SiO<sub>2</sub> и KBr)
- Материал прокладок – фторопласт
- Толщина прокладок – 0.022 мм, 0.1 мм и др. (до 50 мм);

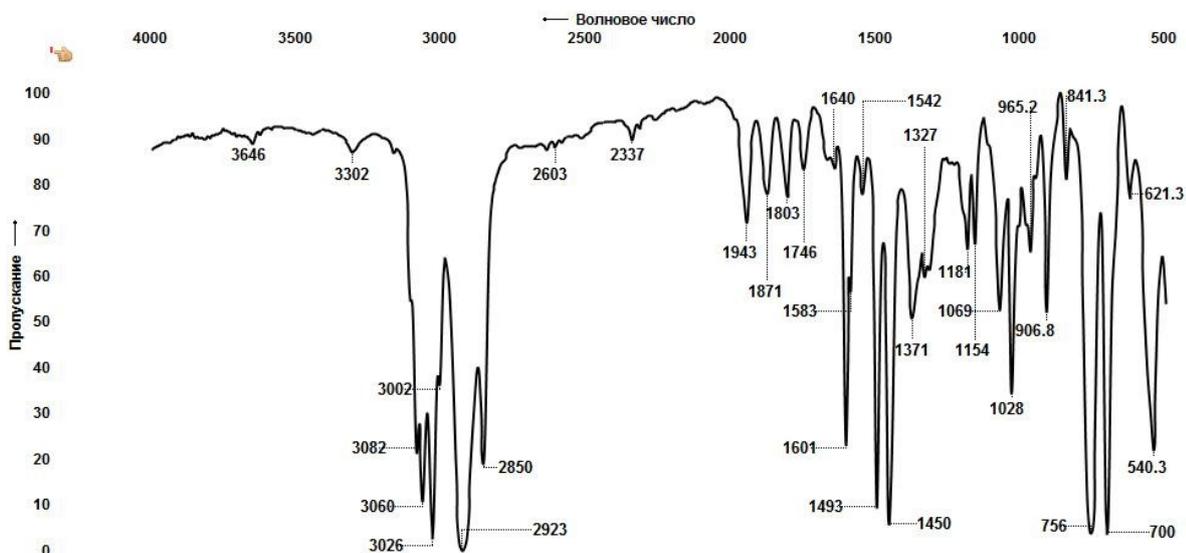
## Держатель твердых образцов различной толщины и пленок



Применяется для регистрации спектров пропускания твердых образцов среднего размера и произвольной формы – полимерных пленок различной толщины, оптических деталей, полупроводниковых пластин, крупных кристаллов и т.п.

Благодаря быстросъемным гайкам обеспечивает удобное закрепление образцов.

Спектр пленки полистирола толщиной 0.025мм



## Газовые кюветы одно- и многопроходные

Одно- и многопроходные кюветы применяются для качественного и количественного спектрального анализа газовых смесей. Использование многопроходных кювет позволяет уверенно детектировать предельно малые концентрации компонентов исследуемого газа (менее единиц ppm).

Поставляются кюветы трех типов:

1. однопроходные, имеющие длину хода 100 мм, со стеклянным корпусом и окнами из ZnSe, KBr, NaCl
2. многопроходные, с длиной хода лучей до нескольких десятков метров
3. многопроходные, с длиной хода лучей до нескольких десятков метров, оснащенные системой нагрева рабочей камеры до 200 °С и термоконтроллером

Многопроходные кюветы имеют прозрачную рабочую камеру, выполненную из кварцевого стекла; зеркала с золотым покрытием обеспечивают коэффициент отражения в ИК области не менее 98%; дополнительно кюветы могут укомплектовываться датчиками давления и температуры, арматурой для управления потоком газа и т.п.



Однопроходные кюветы устанавливаются непосредственно в кюветный отсек спектрометра с использованием стандартного держателя. Крупногабаритные многопроходные газовые кюветы располагаются рядом с прибором, горизонтально, и фиксируются с помощью специального стыковочного узла. Большим преимуществом является то, что образцовый отсек спектрометра при этом остается свободным. Излучение попадает в кювету через выходной оптический порт спектрометра. При таком варианте расположения кюветы используется внешний детектор, смонтированный на одном основании с кюветой. Детектор может устанавливаться как неохлаждаемый пироэлектрический, так и высокочувствительный МСТ, охлаждаемый жидким азотом – это в несколько раз повышает чувствительность и скорость регистрации спектров, что особенно важно при работе с высокими (до 0.5 см-1) разрешениями. Кюветы могут работать как в проточном режиме, так и в режиме периодического заполнения

## Комплектация ФТ-805 световодными ИК зондами



ИК фурье-спектрометры ФТ-805 позволяют эффективно использовать световодные системы (в том числе две пары зондов одновременно). Световодные зонды позволяют измерять спектры пропускания и отражения (НПВО) в твердых, жидких и газообразных средах. Современные ИК световоды обладают высоким собственным пропусканием и достаточной механической прочностью, что позволяет перенести измерения из лаборатории непосредственно на производство - для контроля протекания техпроцессов, проверки качества сырья и готовой продукции. Для повышения чувствительности метода в спектрометре используют МСТ детектор, охлаждаемый жидким азотом.

Области применения:

- Химическая и микробиологическая промышленность
- Фармацевтическая промышленность
- Медицина и косметология
- Пищевая промышленность
- Нефтепродукты, ГСМ
- Криминалистика
- Научно-исследовательские работы



## Система для анализа дымовых газов

Фурье-спектрометр ФТ-805 с нагреваемой газовой кюветой 4,8м, термоконтроллером и программным блоком связи (ПБС) для проведения газовой смеси в режиме реального времени.



## Система для дистанционного мониторинга атмосферы



Состоит из сопряженного с фурье-спектрометром зеркального телескопа и прожектора с ИК излучателем. Используется для регистрации спектров газовых и аэрозольно-газовых смесей на трассах длиной до 100 м. Диаметр главного зеркала телескопа 170 мм и угловое поле зрения +/- 3 град. В комплект может быть включен дополнительный отражатель.

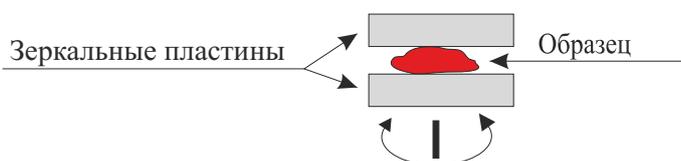
## Пресс-форма для изготовления таблеток с KBr диаметром 13 мм.



Предназначена для изготовления таблеток, состоящих из исследуемого вещества и микрокристаллического бромида калия (KBr). Пресс-форма используется в комплекте с гидравлическим прессом ГП 200-13.

- пресс-форма выполнена из высококачественной легированной закаленной стали,
- для получения более качественных спрессованных таблеток с KBr пресс-форму можно откачивать при помощи форвакуумного насоса,
- в комплекте есть специальный дозатор для размещения в пресс-форме оптимального количества прессуемой смеси,
- для установки готовых проб в спектрометр используется держатель KBr таблеток и окон-подложек диаметром 13мм.

## Мини-пресс для получения тонких слоев вещества на стальных зеркальных пластинах



Предназначен для пробоподготовки при исследованиях образцов с помощью ИК микроскопа и приставок зеркального отражения.

Позволяет придавать форму тонкого слоя (до нескольких микрон) различным объектам: полимерным фрагментам, микрочастицам ЛКП, порошкообразным веществам, волокнам и т.п.

Полученные тонкие слои на зеркальных пластинах из легированной стали исследуются методом двойного пропускания – излучение, прошедшее сквозь слой вещества, отражается от поверхности пластины и вновь проходит через вещество.

Зарегистрированные таким методом спектры полностью идентичны спектрам пропускания, полученным, например, после прессования веществ с KBr.

Достоинства этого способа пробоподготовки:

- быстрота
- нет необходимости в использовании гидравлических и ручных прессов и пресс-форм, ступок для растирания и т.п.,
- нет необходимости в использовании высокочистого KBr или вазелинового масла,
- образец не утрачивается и, при необходимости, может быть исследован другими методами,
- при использовании ИК микроскопа можно “просканировать” полученный тонкий слой для выбора наиболее информативного участка, а также, если слой неоднородный по составу, получить спектральные характеристики его составляющих.

Точность рождает качество

Точность рождает качество

Точность рождает качество



Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ



ФБУ «Ростест-Москва»



17-я Международная специализированная выставка «Аналитика Экспо 2019»

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

## о присвоении Знака качества

### ЗА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ



**Средство измерений**

**Инфракрасный фурье-спектрометр ФТ-801  
производства  
ООО НПФ «СИМЕКС», г. Новосибирск**

**аттестовано на Знак качества  
по результатам экспертной оценки  
функциональных и метрологических характеристик,  
приведенных в приложении к настоящему Свидетельству**

Председатель Конкурсной комиссии,  
Генеральный директор ФБУ «Ростест-Москва»

**В.Н. Бас**

Реестровый №: 01-31-066  
Дата выдачи: 24 апреля 2019 г.

Действительно до 23 апреля 2021 г.

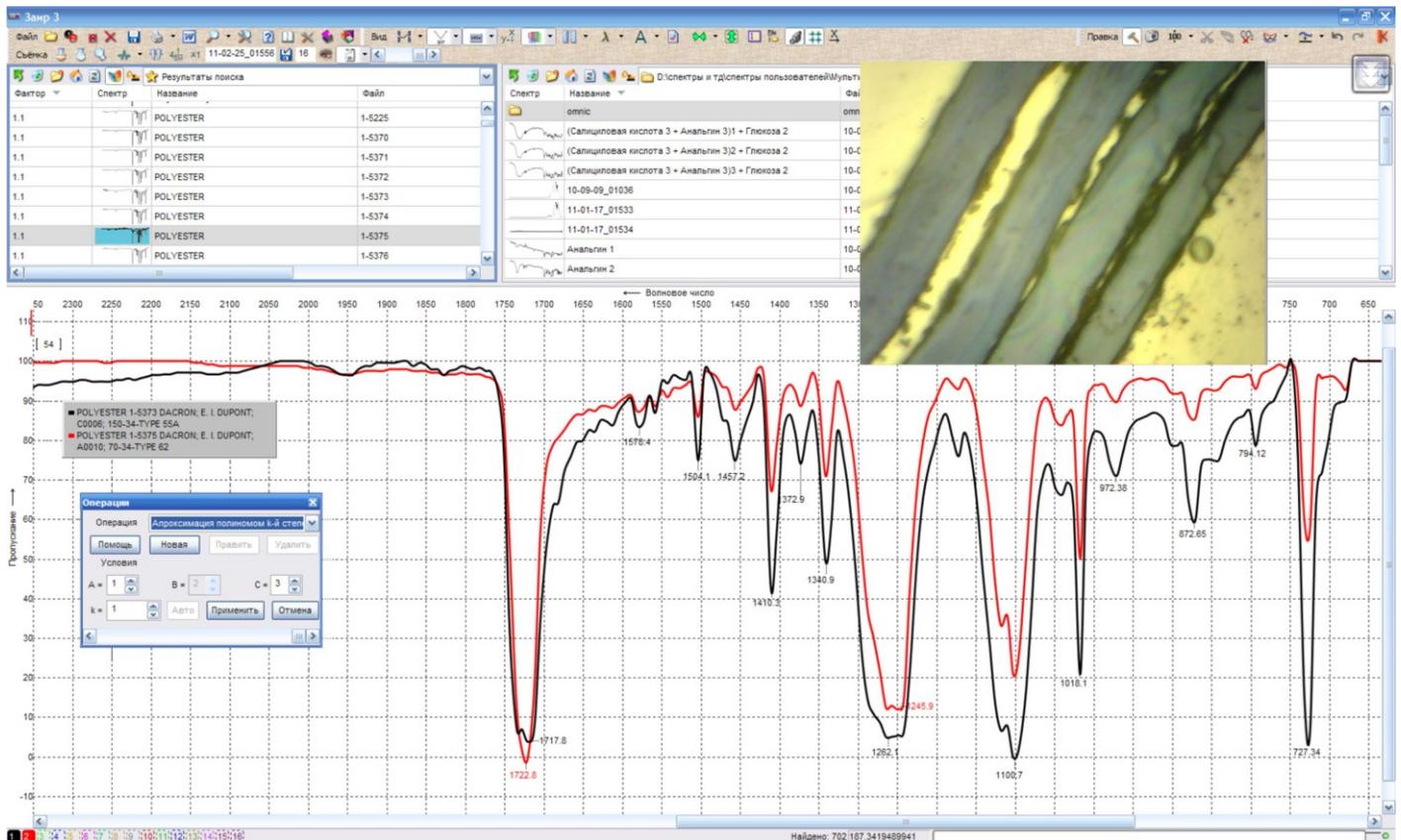


**РОСТЕСТ МОСКВА**

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31



# Программа ZaIR 3.5 для получения, обработки и идентификации ИК спектров.



Программа **ZaIR 3.5** предназначена для получения, обработки и идентификации инфракрасных спектров при работе с ИК фурье-спектрометрами ФТ-801/ФТ-805 и “Инфралюм ФТ-801”. Имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610297 от 11.01.2009 (выдано ООО НПФ «СИМЕКС»).

Программа позволяет быстро устанавливать оптимальные параметры регистрации для разных типов приставок, использовать автоматическое и динамическое усиление сигнала, управлять ИК микроскопом. Есть опция конвертирования спектров в различные форматы (JCAMP, SPC, TRA, ASCII), большой выбор функций для математической обработки данных и представления результатов.

Пользователь может применять для идентификации готовые базы данных, а также создавать свои спектральные библиотеки.

В программе предусмотрена возможность идентификации не только спектров простых веществ, но и смесей, содержащих до трех компонентов, а также проведение количественного спектрального анализа.

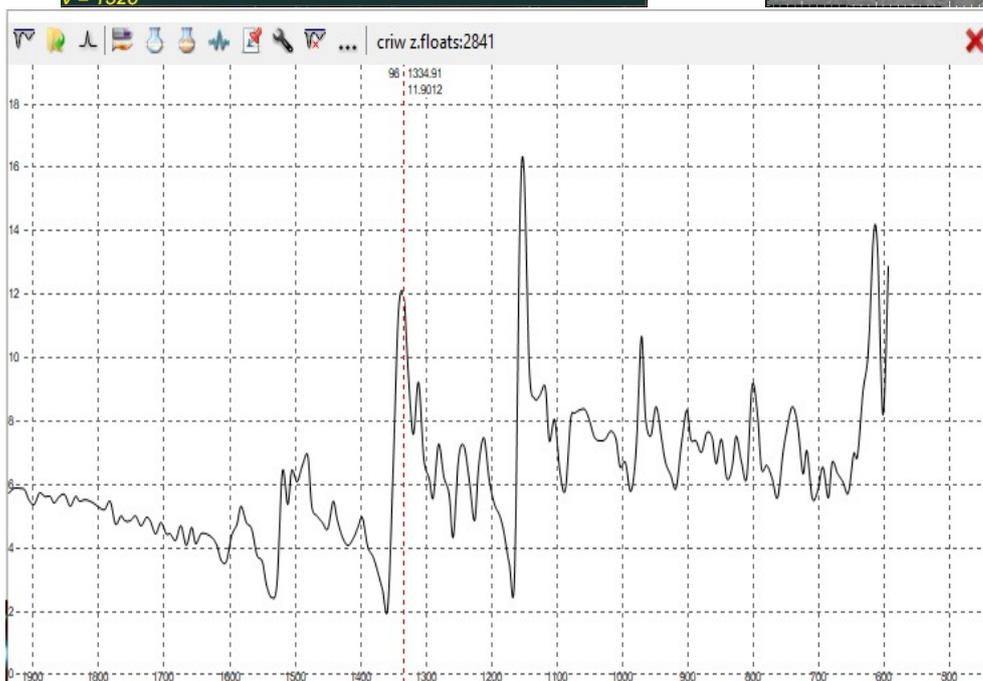
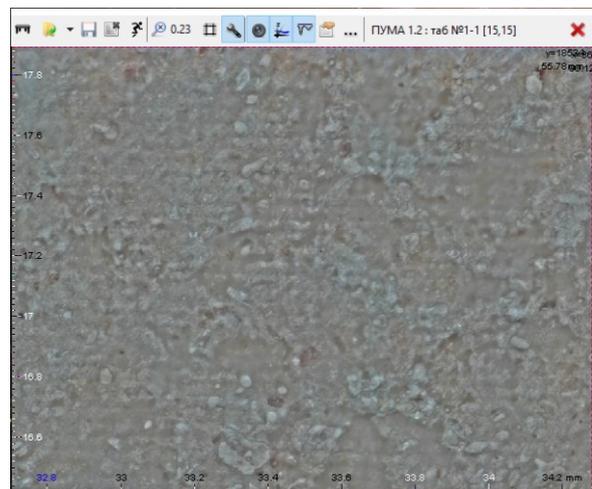
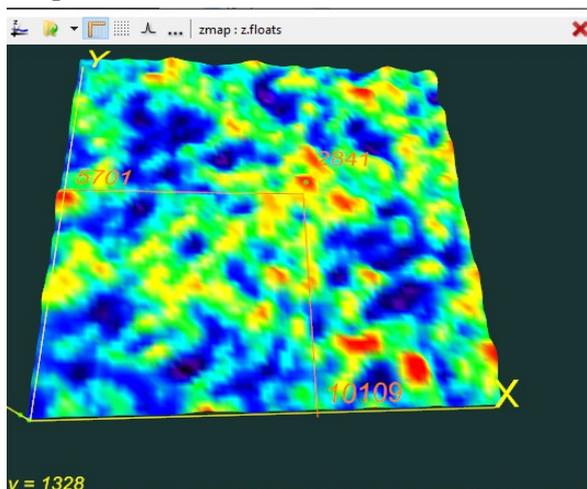
Для всех пользователей оборудования фирмы “СИМЕКС” доступны актуальные обновления программного обеспечения на сайте [www.simex-ftir.ru](http://www.simex-ftir.ru).

Консультацию по работе с программой и оборудованием также можно получить по телефонам фирмы “СИМЕКС” в разделе “Контакты” на сайте <http://www.simex-ftir.ru/contact.html>



# Программа Пума 1.2 для построения спектральных карт поверхности образца.

Программа позволяет строить карты спектров поглощения различных объектов. Результаты измерения (изображения образца, спектральные данные, информация об эксперименте) содержатся в едином файле отчёта. Возможна визуализация данных анализа в 2D и 3D режимах. Для определения отдельных компонентов используется библиотечный поиск. Интуитивный интерфейс программного обеспечения Пума, используемого для управления микроскопом, позволяет пользователям, имеющим минимальный опыт работы с оборудованием, проводить быстрый и эффективный сбор данных, необходимый для характеристики микроскопических образцов. Использование моторизованного столика автоматизирует сбор данных и позволяет получить полную картину распределения вещества в образце, увеличивая скорость анализа и при этом сохраняя чувствительность и разрешение традиционной ИК-микроскопии. Высочайшее качество встроенной технологии получения и обработки видеoinформации, интегрированная система автоматизации, управляемая компьютером, возможность использования двух мониторов представляет Вам доступ ко всем параметрам системы с компьютера. Моторизованный столик с управлением от программы Пума позволяет автоматически исследовать поверхность образца по заданной программе с построением спектральных карт. На рисунках показана поверхность таблетки размером 0.5 мм<sup>2</sup> в ИК диапазоне на выбранной длине волны. Таким образом мы видим распределение одного из компонентов таблетки на ее поверхности.



Параметры задачи

X  Y  шагов  
X  Y  точек  
  микрон

Обзор (без спектров)

Наше место  
X  Y   
Z

Точки / шаг  
X  Y

Шагать  X Y Z  
cmd=  ret=



**ООО Научно-производственная фирма «СИМЕКС»**  
630055 Россия, г. Новосибирск, ул. Мусы Джалиля 3/1, 7э.  
т/ф +7(383) 332-00-51; 332-00-53; 332-00-54  
e-mail: simex@simex-ftir.ru; tania@simex-ftir.ru  
[www.simex-ftir.ru](http://www.simex-ftir.ru)

