



# ИК-Фурье спектроскопия

**Владимир Панов**  
ООО «КАМПИЛАБ», Минск





**4300 FTIR**



**Cary 630**



**Cary 610/620**





## Мобильный ИК-Фурье спектрофотометр Agilent 4300

**При исследовании объемных, дорогостоящих образцов методом неразрушающего контроля.**

**Исследование поверхностей и покрытий на загрязненность, износостойкость, устойчивость к ультрафиолетовому облучению.**

**Исследование структурных изменений при сварке, склейке полимеров.**

**Идентификация материалов по библиотекам. Исследования геологических проб в полевых условиях.**

**Контроль качества и идентификация сырья.**







**Малый вес – 2.2 кг**

**Компактные размеры**, можно проводить измерения в труднодоступных местах

**Встроенный компьютер**, позволяющий оперативно накапливать и обрабатывать Информацию

В комплекте со спектрофотометром поставляется **программное обеспечение для стационарного компьютера**



	4300 DTGS	4300 MCT
Weight	2.0 kg	2.0 kg
Detector	DTGS	MCT (Thermo electrically cooled)
Wavelength range	5000-650 cm-1	5500-1100 cm-1
Resolution	4 cm-1	4 cm-1
Measurement speed	2.3 scans/sec	5.6 scans/sec
SNR (relative)	1x	1.25x
Interchangeable sample interface	Yes	Yes
Smart sample interface	Yes	Yes
Software response time	0.3 sec.	0.3 sec.
Docking station	Yes	Yes
Battery use time	3 hours	3 hours
“Hot swap” battery	Yes	Yes

В комплекте ударопрочный бокс для транспортировки







### Радиочастотная ID приставок:

- Быстросъемный механизм
- Радиочастотная ID приставок
- Автоматическая установка усиления при смене приставки
- Позволяет пользователю загружать нужный метод измерения



### Доступные приставки:

- Диффузного отражения
- Внешнего отражения (45 град)
- ATR с кристаллом алмаза
- ATR с кристаллом Ge
- Скользящий угол отражения



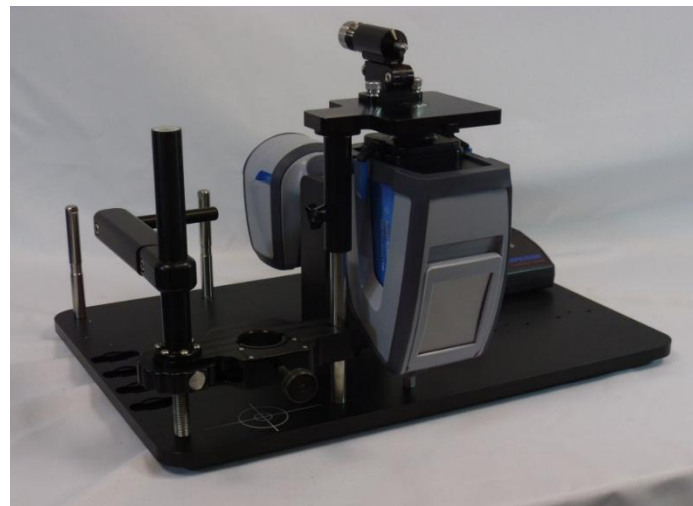


### Позиция вниз объективом:

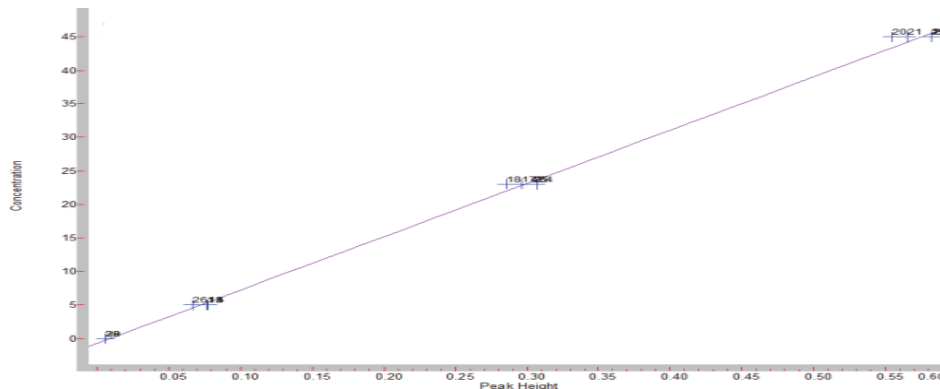
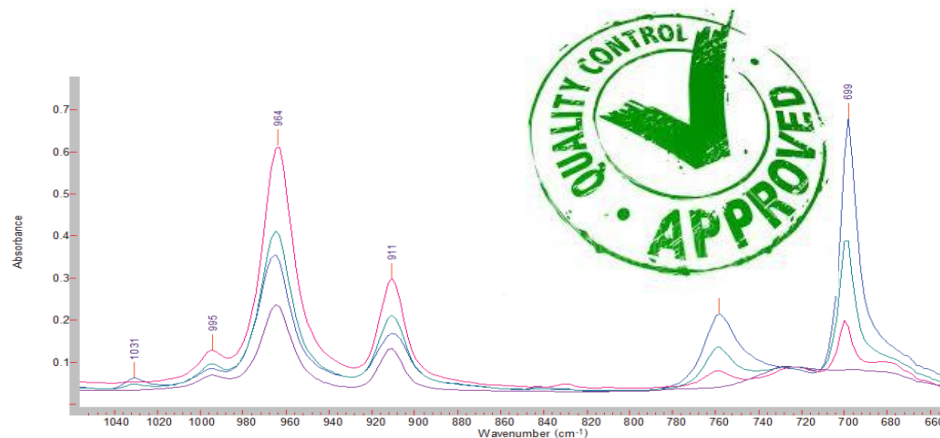
Для измерения диффузно  
рассеивающих порошкообразных  
образцов.

### Позиция объективом вверх:

Для приставок внешнего отражения,  
скользящего углового отражения  
( >85 град), ATR.

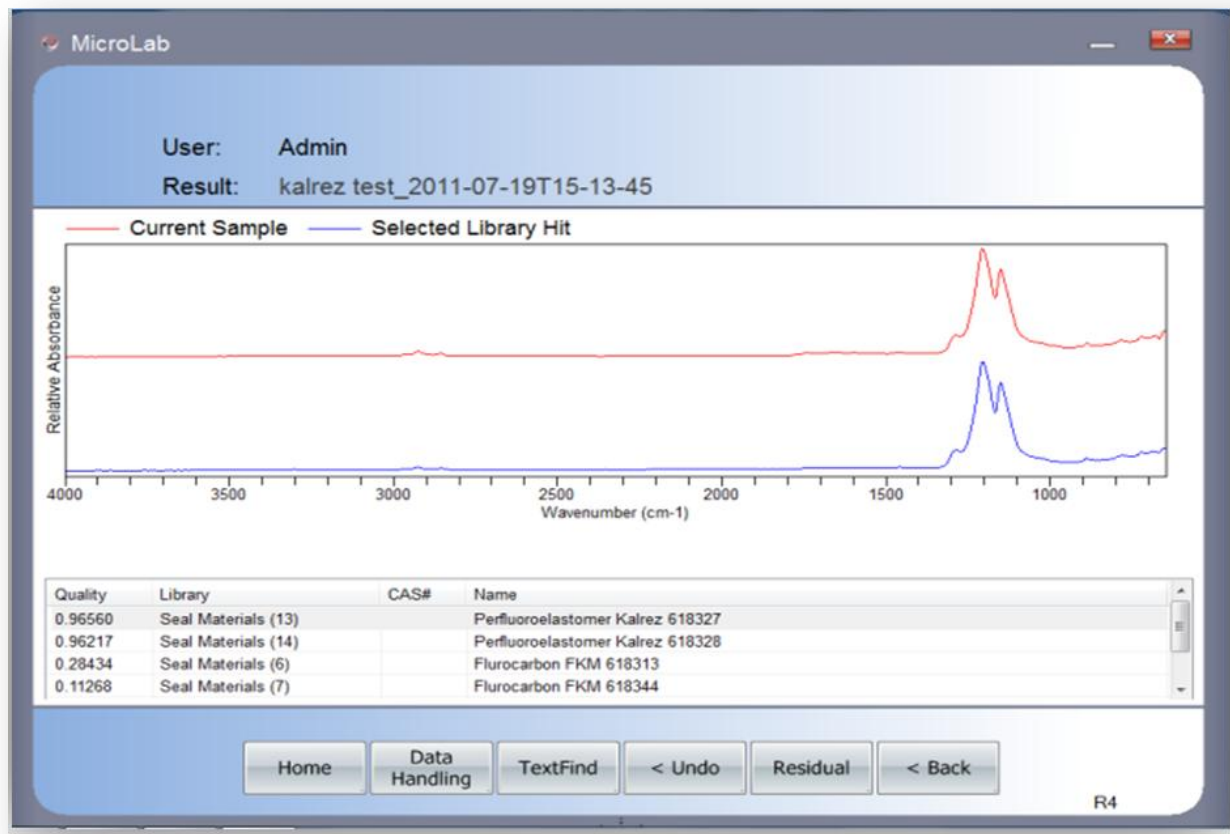


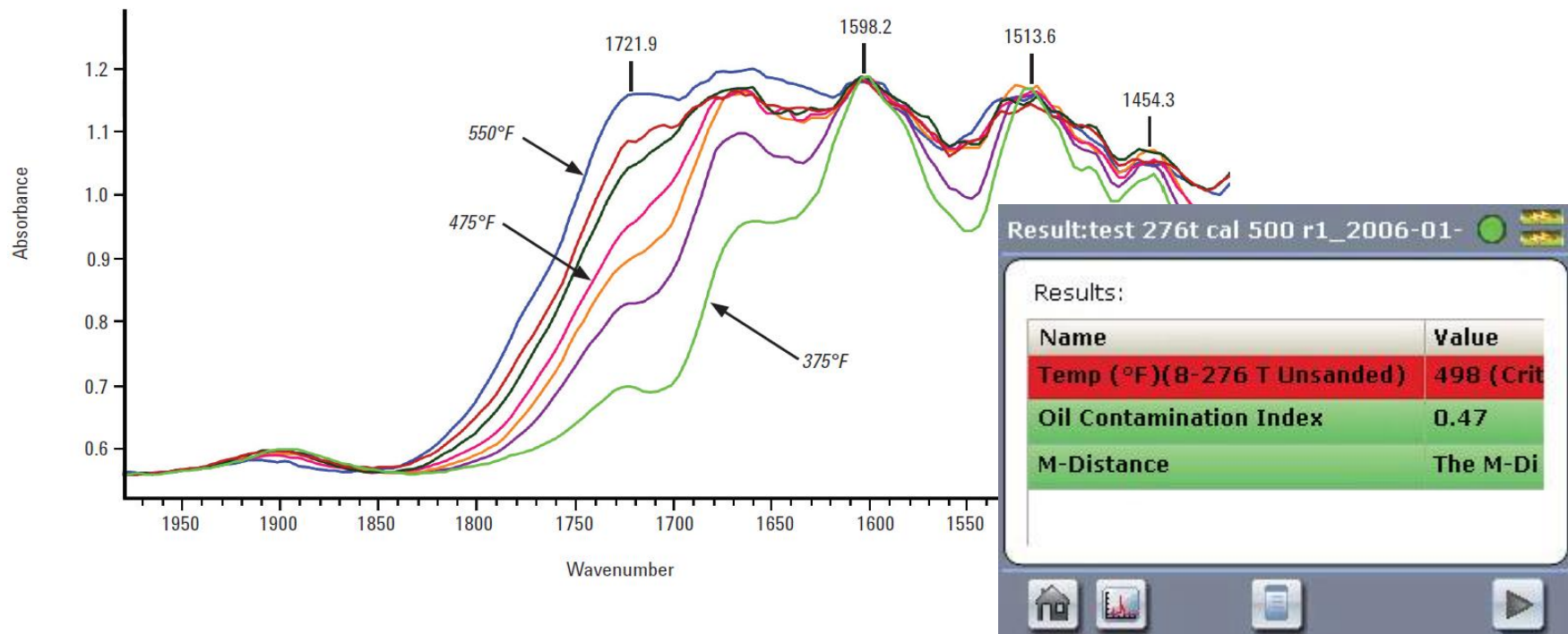
Качественный и количественный контроль сырья и готовой продукции, проверка чистоты технологического оборудования.





Идентификация различных материалов с поиском по библиотекам, а также создание собственных библиотек





**Figure 1.** The IR spectra of thermally damaged epoxy composite (Epoxy 1) unsanded tape measured using the 4300 MCT FTIR. The composite coupons shown are exposed to 375°F, 425°F, 450°F, 475°F, 500°F, 525°F and 550°F temperatures for one hour. The absorbance band at 1722 cm⁻¹ arises from the carbonyl stretch vibration associated with oxidation of the resin and is an indicator for thermal overexposure of the composite.





**ИК-Фурье спектрофотометр Cary 630**



# Приставки к Cary-630, позволяющие решить широкий круг задач ИК-спектроскопии



**Двухпроходная  
жидкостная**



**Однопроходная  
жидкостная**



**Диффузного отражения**



**Пропускания**



**ATR**





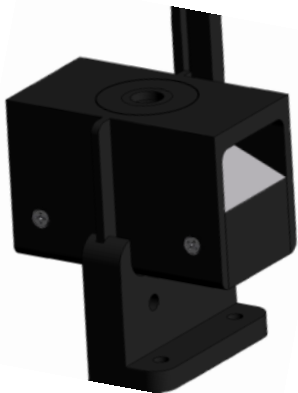
10 град. отражение



Agilent 630



5B (Отражение) ZnSe ATR



45 град. отражение



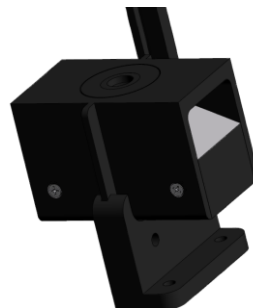
1B Ge ATR

10 град отражение



Используется при  
измерениях спектра  
отражения при углах  
близких к нормали

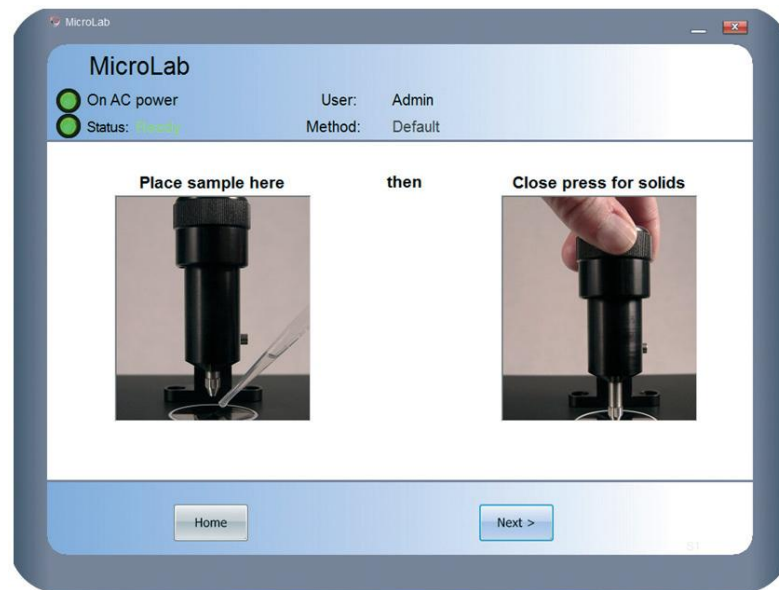
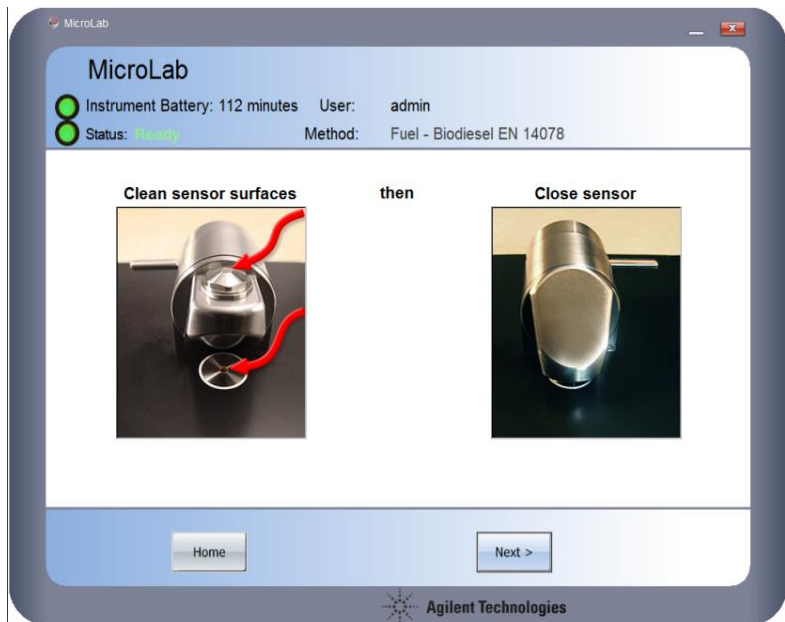
45 град отражение



Используется при  
измерениях спектра  
отражения при угле  
падения 45 град



# При смене приставки, соответственно меняется картинка в программном интерфейсе





Type	Specification	Показать область "Инструменты"
Interferometer	25 mm, permanently aligned, Michelson, 45°, mechanical flexure	
Enclosure	Sealed and desiccated	
Spectrometer interface	USB-2	
Size	16 x 31 x 13 cm (6 x 12 x 5 in) (W x D x H with ATR)	
Weight	3.8 kg (8 lb) (with ATR)	
Sample interface	DialPath, TumbIIR, Diamond ATR, Diffuse Reflectance, Transmission	
Software	Agilent MicroLab PC software, Automated IQ/OQ, 21 CFR Part 11 compliant, Resolutions Pro for advanced data analysis.	
Power	110 – 240 VAC, 60/50 Hz	
Spectral range	KBr 6300–350 cm <sup>-1</sup> ZnSe 5100–600 cm <sup>-1</sup>	
Spectral resolution	< 2 cm <sup>-1</sup>	
Wavenumber accuracy	0.05 cm <sup>-1</sup>	Measured with ASTM 1921
Wavenumber reproducibility	0.005 cm <sup>-1</sup>	Measured with ASTM 1921

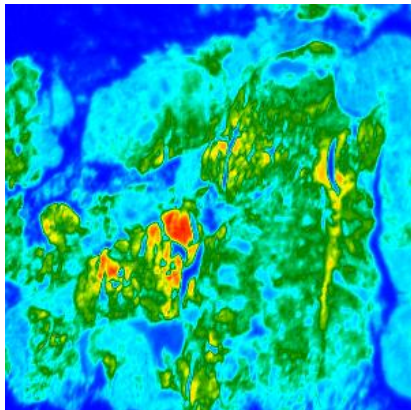
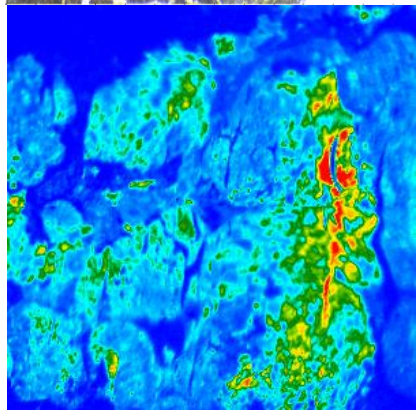
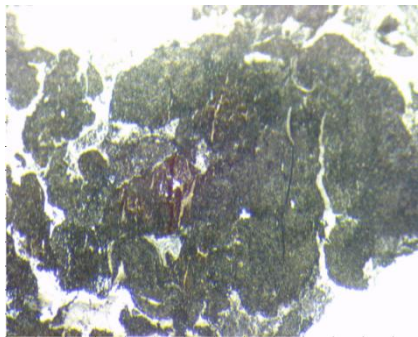


# ИК-Фурье микроскопы 610-IR/620-IR с FTIR-660/670



# Возможность видеть микронные объекты

## Возможность снимать их ИК-спектры

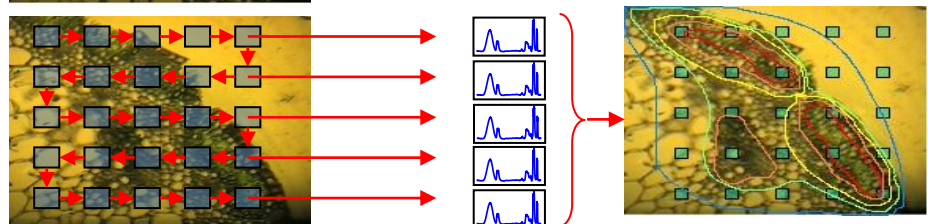


# Режимы измерения ИК-Фурье микроскопа

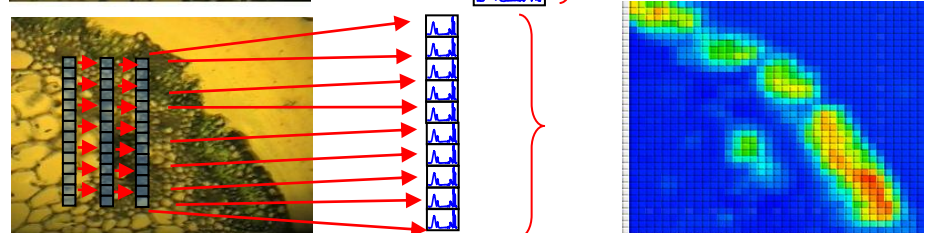
1. Одноточечные спектры



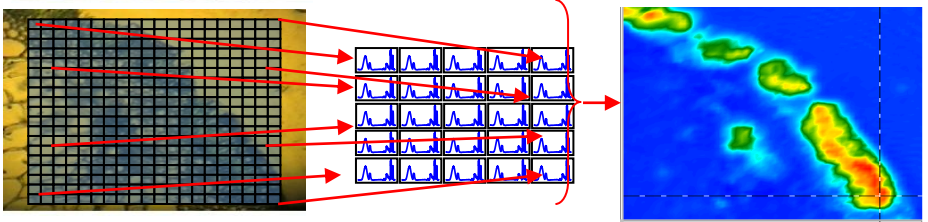
2. Одноточечное картирование



3. Линейное картирование  
(1x16 или 2x14 спектров)



4. 2D-картирование  
(до 16384 спектров  
одновременно)



- **Загрязнения и включения**
- **Локализованная коррозия и старение**
- **Криминалистика**
- **Биология и биомедицина**
- **Фармакология**
- **Материаловедение**
  - **Полимеры**
  - **Полупроводники**
  - **Новые материалы**





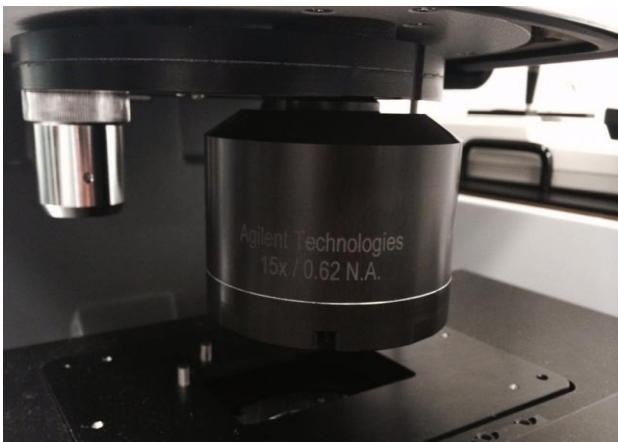
- Стандартный средний ИК-диапазон: **9000 – 350  $\text{cm}^{-1}$**
- Опционный диапазон: **53000-20  $\text{cm}^{-1}$**
- Разрешение лучше **0.06  $\text{cm}^{-1}$**
- Типичное отношение сигнал/шум за 1 мин: **50 000:1**
- Типичное RMS за 1 мин: **210 000:1**
- Интерферометр Майкельсона 60°



- Стандартный средний ИК-диапазон: **9000-350  $\text{cm}^{-1}$**
- Опционный диапазон: **53000-10  $\text{cm}^{-1}$**
- Разрешение лучше **0.06  $\text{cm}^{-1}$**
- Типичное отношение сигнал/шум за 1 мин: **200 000:1**
- Типичное RMS за 1 мин: **210 000:1**
- Интерферометр Майкельсона 60° с диафрагмой 57 мм
- Мощность источника 200 мВт
- Скорость сканирования **110 скан/сек**
- Для FTIR-680 временное разрешение **1 ns**
- Функция степ-скан



## Новые особенности



### Длиннофокусная оптика

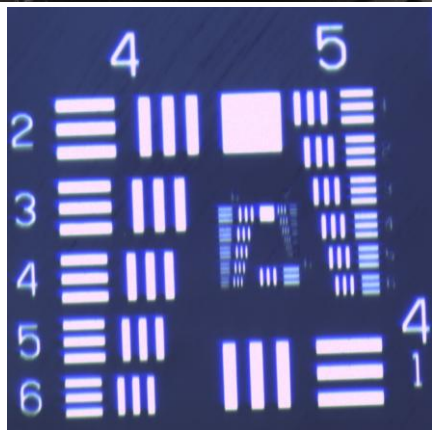
- 1.1  $\mu\text{m}$  пространственное разрешение в отражении/пропускании, 15X объектив

### Светосильная оптика

- >40% ИК энергии участвует в формировании изображения

### Видеокамера высокого разрешения

- 14 МР видеокамера вмонтирована в объектив микроскопа



700x700  $\mu\text{m}$ , 15x объектив



- **Загрязнения и включения**
- **Локализованная коррозия и старение материалов**
- **Криминалистика**
- **Биология и биомедицина**
- **Фармакология**
- **Материаловедение**
  - Полимеры
  - Полупроводники
  - Новые материалы



# Agilent Technologies

лидер рынка спектроскопии

**Спасибо за внимание!**

