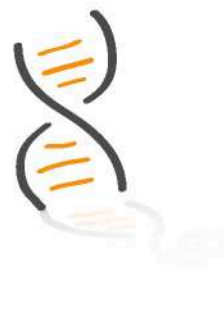
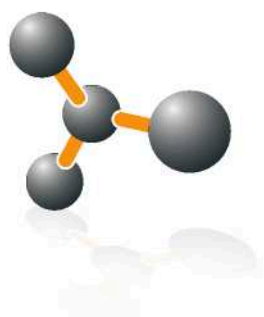
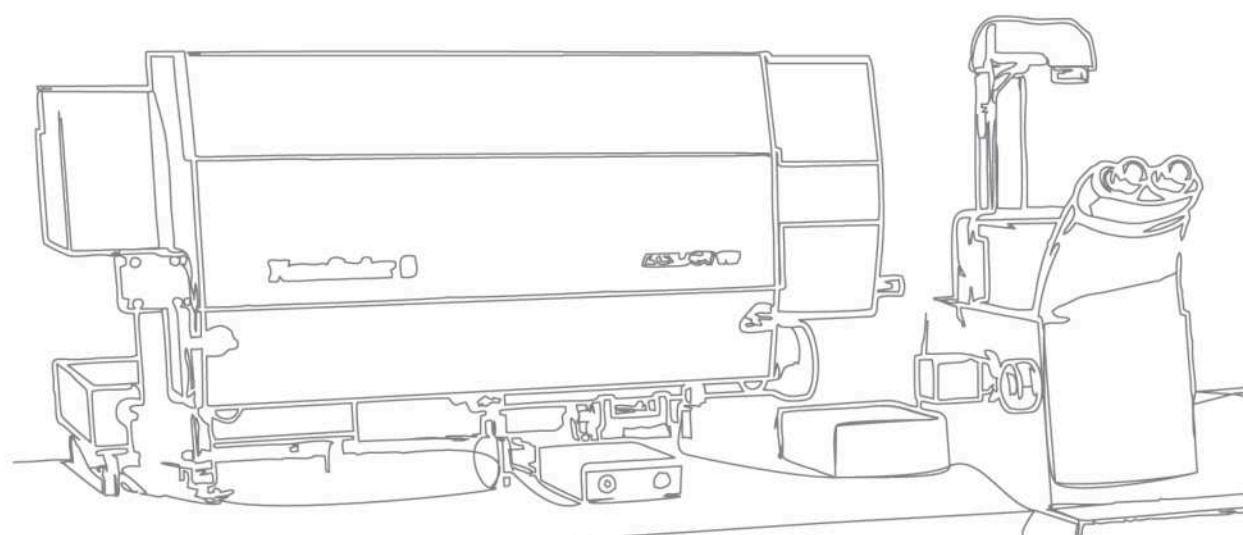


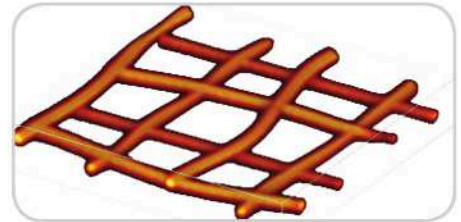
**Confotec NR500**  
3D сканирующий лазерный  
Рамановский спектрометр



# Confotec NR500

Одновременный / многофункциональный анализ:

- рамановские измерения
- люминесцентные измерения
- измерения лазерного отражения и пропускания



Пространственное разрешение:

- горизонтальное до 200 нм
- осевое до 500 нм

## Конфокальная микроскопия

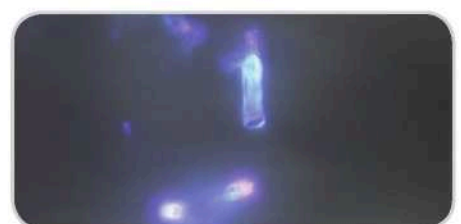
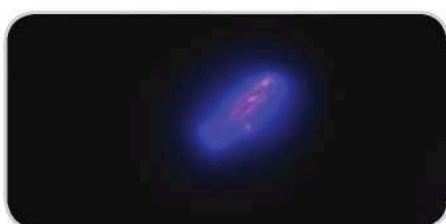
В последние годы конфокальный лазерный сканирующий микроскоп (LSM) стал широко признанным исследовательским инструментом. LSM применяется в биологии и медицине преимущественно с использованием флуоресцентных методов. Другая важная область применения - материаловедение, где особенно часто строится изображение с высоким контрастом и пространственным разрешением в отраженном лазерном свете. Четкие конфокальные изображения обеспечивают эффективный путь обнаружения дефектов в полупроводниковых материалах.

В обычной микроскопии получение изображения объекта происходит одновременно для всех точек образца. В противоположность этому в конфокальном микроскопе образец облучается поточечно и так же поточечно измеряется результат взаимодействия лазерного света с облучаемой поверхностью образца. Для получения информации о всём образце лазерный луч сканируется по образцу с помощью гальванозеркал.

Главной конструктивной особенностью конфокального микроскопа является наличие конфокального отверстия, обычно называемого пинхолом (pinhole), расположенного в плоскости, сопряженной

с плоскостью промежуточного изображения, а значит и с плоскостью объекта микроскопа. В результате детектор может регистрировать только тот свет, который проходит через пинхол.

Принцип конфокального микроскопа показан на рисунке 1. Из приведенной схемы видно, что пинхол блокирует свет, рассеянный от образца из плоскости Z2, при этом регистрируется спектр исключительно из плоскости Z1, фокальной плоскости. Только сфокусированные и идущие по оси световые пучки достигают детектора, а внеосевые и несфокусированные пучки блокируются, таким образом

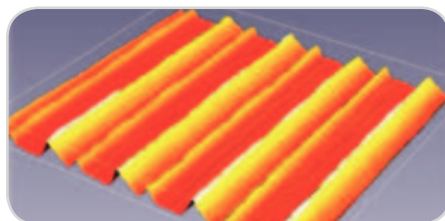


- трехмерные (3D) высококонтрастные изображения в отраженном свете
- трехмерные (3D) рамановские конфокальные измерения
- информация о спектральных и поляризационных свойствах исследуемых образцов

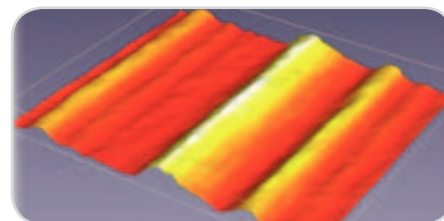
### Кремниевая решетка



Видеоизображение: 89 x 66 мкм

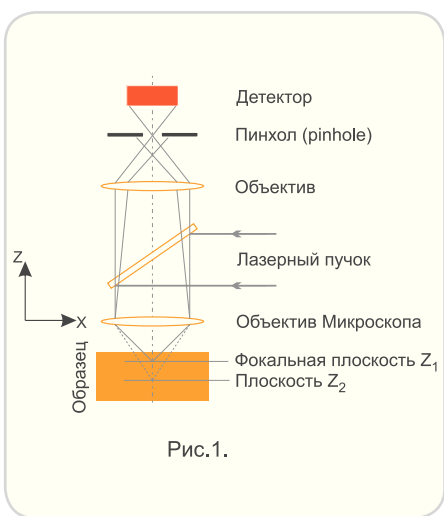


Конфокальное изображение: 15 x 17 мкм



Конфокальное изображение: 5 x 6 мкм

### Возможность использования до 5 лазеров Полная автоматизация системы



ограничивается глубина детектирования объема образца. Поэтому конфокальный микроскоп способен получать изображение тонких оптических слоев, слой за слоем, фокусируясь в глубину образца вплоть до 80 мкм.

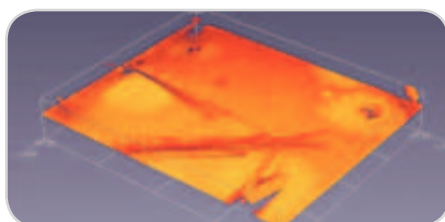
При определенных условиях толщина такого слоя может составлять менее 500 нм. Преимущества конфокального лазерного микроскопа по сравнению с обычным микроскопом очевидны. Это способность собирать рассеянный образец свет из маленькой исследуемой точки внутри достаточно большого образца. При этом не только значительно возрастает осевое разрешение, но и

улучшается поперечное разрешение. Подавляется мешающая флуоресценция и уменьшается рассеянный свет. Все это повышает качество и контраст изображения каждого тонкого оптического слоя и позволяет получить трехмерное изображение, которое содержит информацию о пространственной структуре объекта.

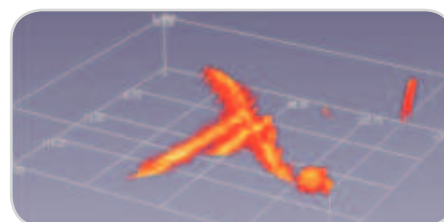
### ZnO - иглы на кремниевой подложке, полученной при помощи APCVD - системы



Видеоизображение: 89 x 66 мкм



Конфокальное изображение:  
110 x 132 x 30 мкм



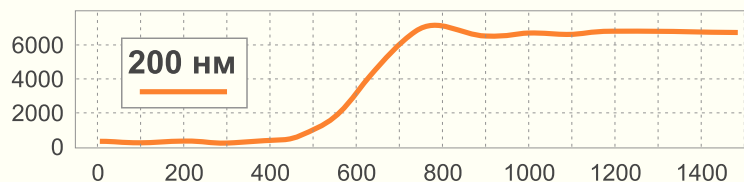
Конфокальное изображение:  
110 x 132 x 30 мкм

# Confotec NR500

Система сканирования наряду со старт-стопным режимом сканирования позволяет осуществлять быстрое сканирование (1000 x 1000 точек за 4 секунды) с регистрацией сигнала с помощью ФЭУ. Площадь сканирования: 130 x 130 мкм.

- Разрешение по оси X (на краю образца)
- Падение сигнала от 90 % до 10 % при прохождении 200 нм
- $\lambda=514$  нм, иммерсионный объектив 100X

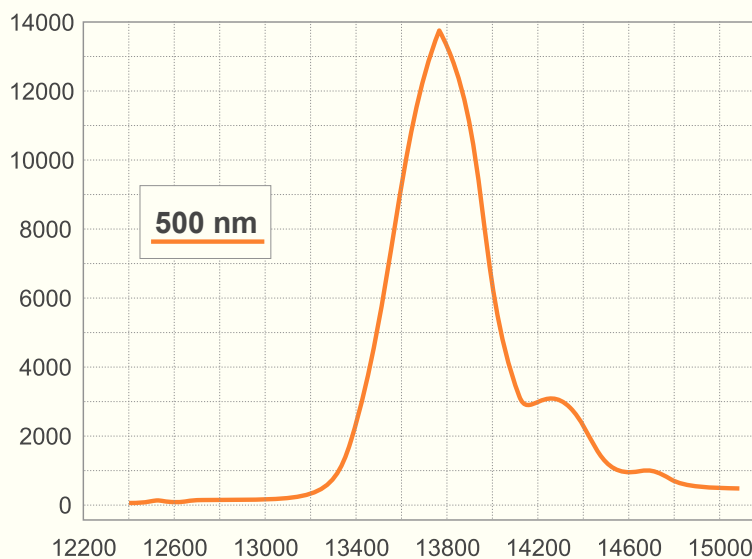
Конфокальный сигнал (отн. ед.)



Позиция по оси сканирования X, мкм

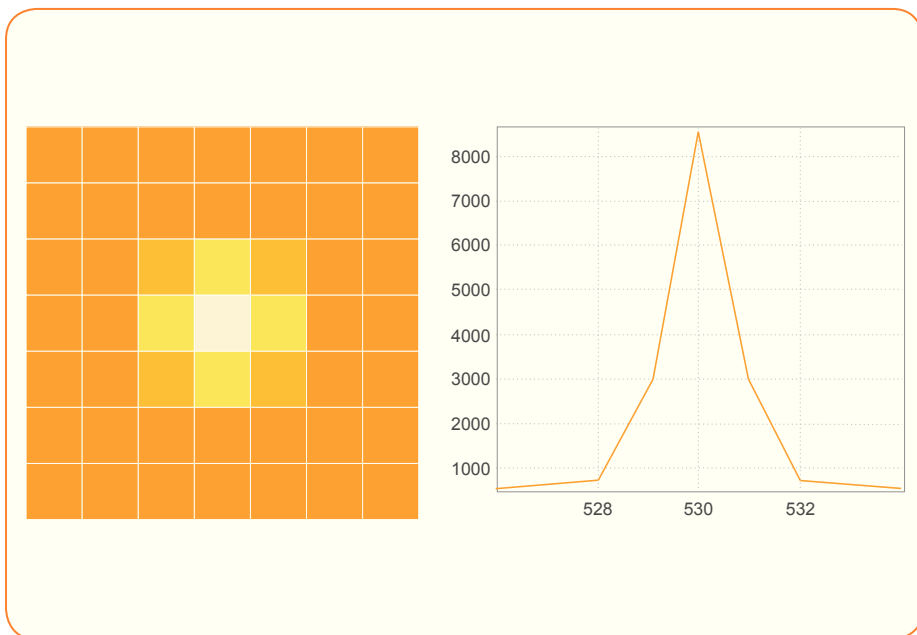
- Разрешение по оси Z
- Отражение от зеркала, полученное при перемещении объектива вдоль оси Z
- Полуширина – 500 нм
- $\lambda=514$  нм, иммерсионный объектив 100X

Конфокальный сигнал (отн. ед.)

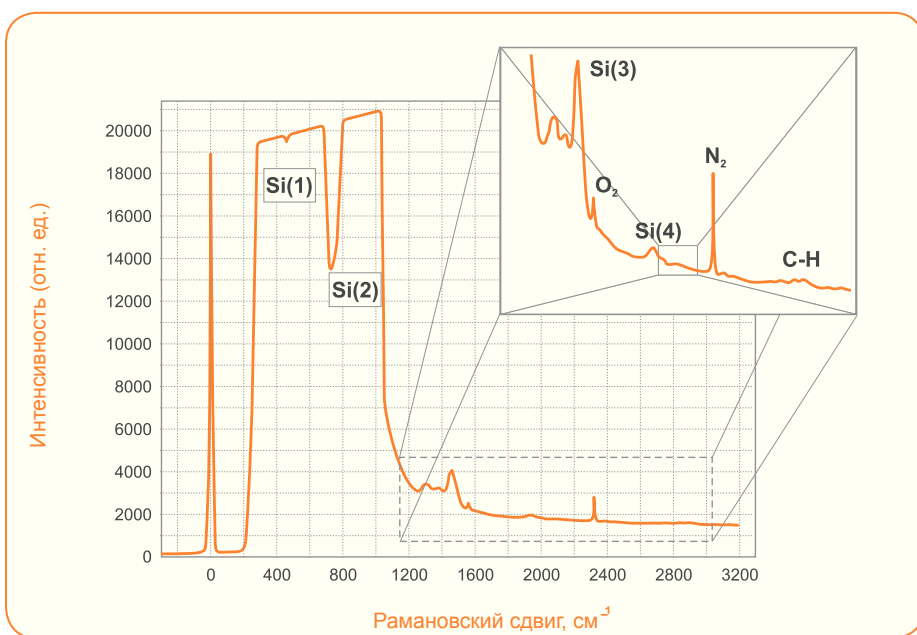


Позиция по оси сканирования Z, мкм

Специальный блочный монохроматор - спектрограф  
с уникальными характеристиками:  
- спектральное разрешение до 0,006 нм  
- астигматизм менее 5 мкм.

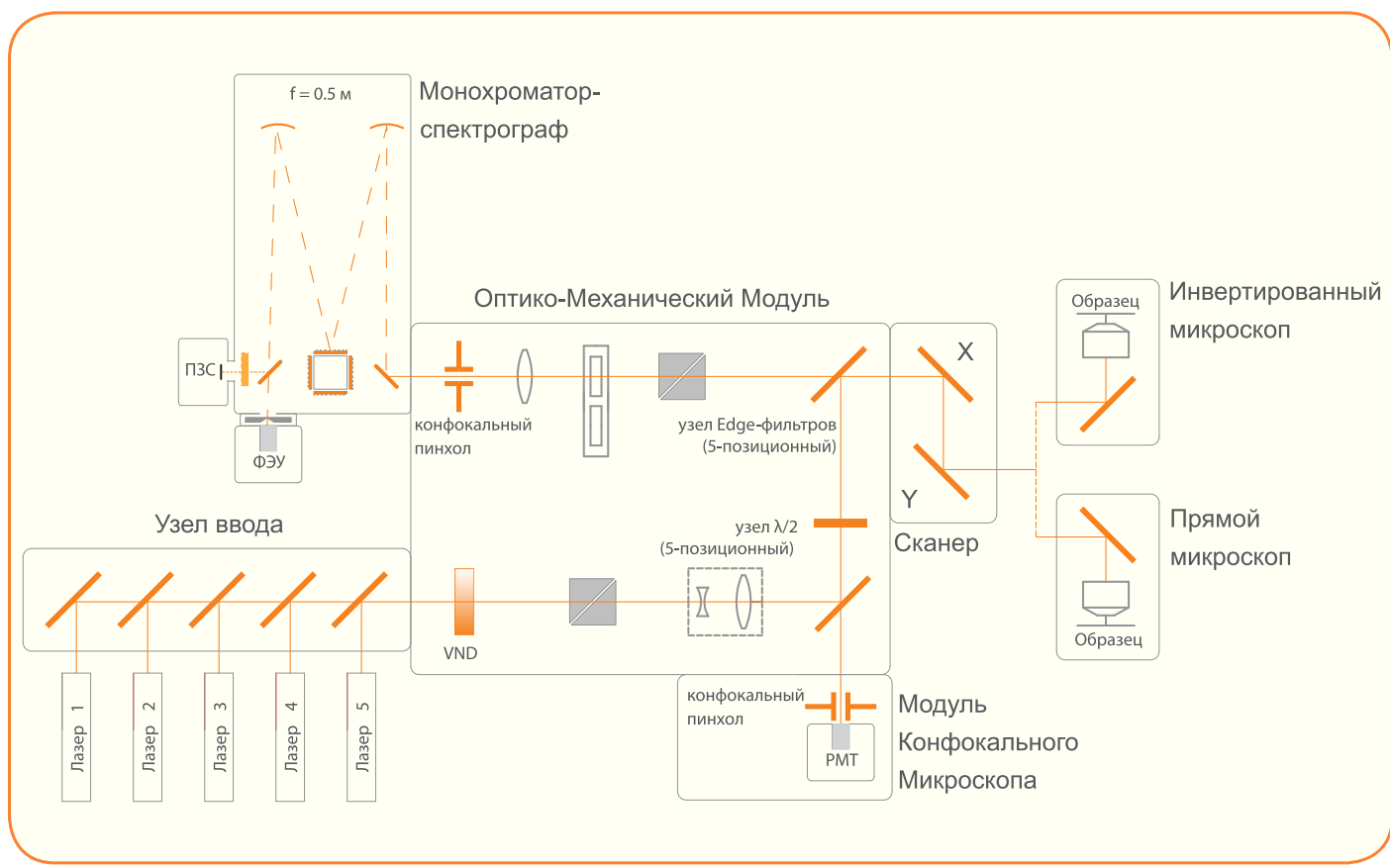


- Абсолютная точность по длине волны: не хуже 0,016 нм (для решетки 2400 штр/мм)
- Спектральное изображение пинхола на ПЗС-камере
- Размер пикселя: 12 мкм
- Размер пинхола: 12 мкм
- Размер изображения: 1,5 пикселя



- Рамановский спектр кремниевой пластинки
- Пик 4-го порядка кремния регистрируется отчетливо
- 1-й и 2-й порядки находятся в глубоком насыщении
- Конфокальный режим. Время накопления 60 секунд
- Лазер 488 нм, мощность 5 мВт

# Confotec NR500



## Преимущества

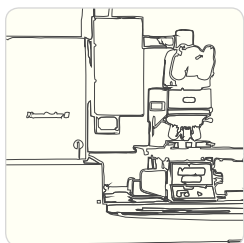
- Блочная, жесткая, стержневая конструкция обеспечивает высокую временную и температурную стабильность
- Одновременное использование до 5-ти лазеров путем автоматического переключения необходимых компонентов внутри системы
- Полностью автоматизированное управление всеми устройствами системы
- Отсутствие оптических волокон, ухудшающих многие оптические параметры (пропускание, волновой фронт, поляризацию)
- Широкий спектральный диапазон:  
785 нм: спектральный диапазон 120 - 3700 см<sup>-1</sup>  
633 нм: спектральный диапазон 150 - 6700 см<sup>-1</sup>  
488 нм: спектральный диапазон 200 - 10000 см<sup>-1</sup>
- Наличие поляризационной оптики
- Наличие телескопа с переменным увеличением для согласования с входными зрачками микро объективов от 3 до 12 мм
- Наличие кольцевого освещения для комбинации с атомно-силовым микроскопом

## Применение

- Специальный блочный монохроматор-спектрограф с уникальными характеристиками
- Наличие модуля отражения для одновременного получения 3D изображения в отраженном свете
- Наличие модуля гальваносканера для быстрого сканирования (1000 x 1000 пикселей за 4 секунды)
- Высокая чувствительность при низкой мощности лазерного возбуждения (от мкВт до мВт)
- Опция для измерений на пропускание
- Возможность использования инвертированных (inverted) и прямых (up-right) микроскопов
- Нанобиотехнологии (исследование тканей на клеточном уровне, исследование живой клетки, ДНК)
- Материаловедение (анализ физической структуры и химического состава полупроводников, тонких пленок и прочих материалов и структур)
- Дефектоскопия (анализ структуры полупроводниковых электронных компонентов, анализ инородных нановключений в монокристаллах, дефектоскопии углеродных нанотрубок)

## СПЕЦИФИКАЦИЯ

<b>МИКРОСКОП, МОДЕЛЬ Nikon Ti</b>		
Тип:	инвертированный	
Объективы:	CFL Plan Fluor 4x, 10x, 20x, 40x, 60x, CF Epi Plan APO 100x и др.	
Окуляры:	10x, 12,5x, 15x	
Перемещение столика		
по осям X-Y:	70 x 70 мм	
по оси Z:	10 мм	
Шаг перемещения объектива с помощью Z сканера:	0,13 нм	
<b>ПЗС КАМЕРА ДЛЯ МИКРОСКОПА</b>		
Тип:	цифровая цветная ПЗС камера	
Сенсор:	2/3", 1384 x 1032 пикселей	
Размер пикселя:	6,45 x 6,45 мкм	
Спектральный диапазон чувствительности:	320 - 1100 нм	
АЦП:	12 бит	
<b>МОДУЛЬ КОНФОКАЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО МИКРОСКОПА</b>		
Позиционер объектива:	трехкоординатный (X, Y, Z)	
Ослабитель лазерного пучка:	нейтральный фильтр с изменяемой плотностью	
Регулируемая щель (pinhole):	от 0 до 1,5 мм с шагом 0,5 мкм	
Детектор:	ФЭУ	
<b>ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ (ОММ)</b>		
Оптика, оптимизированная для спектрального диапазона:	325 - 1100 нм	
Ввод лазерного излучения:	пятилучевой входной порт	
Поляризаторы (каналы возбуждения и регистрации):	призма Глана-Тейлора, 325 - 1000 нм	
Позиционер фазовой ( $\lambda/2$ ) пластинки:	пятипозиционный	
Расширитель пучка лазера:	коэффициент увеличения 1,6 - 6,0	
Позиционер дихроичных зеркал:	пятипозиционный	
Позиционер интерференционных фильтров:	шестипозиционный	
Соединение ОМУ и микроскопа:	трех-позиционный автоматизированный переключатель	
<b>МОНОХРОМАТОР-СПЕКТРОГРАФ С КОМПЕНСАЦИЕЙ АСТИГМАТИЗМА MS5004i</b>		
Оптическая схема:	вертикальная	
Фокусное расстояние:	520 мм	
Астигматизм:	менее 5 мкм	
Порты:	1 входной, 2 выходных	
Фокальная плоскость:	28 x 10 мм	
Узел решеток:	турель на 4 решетки	
Спектральное разрешение:	0,006 нм (Эшелле-решетка, длина волны 500 нм); 0,014 нм (решетка 2400 штр/мм)	
Входная щель:	регулируемый пинхол 0 - 1,5 мм с шагом 0,5 мкм	
Абсолютная точность по длине волны:	не хуже 0,016 нм (для решетки 2400 штр/мм)	
<b>МОДУЛЬ СКАНИРОВАНИЯ</b>		
Метод сканирования:	гальванометрические сканеры зеркал (X - Y)	
Скорость сканирования:	4 секунды (1000 x 1000 пикселей)	
Сканируемая площадь:	130 x 130 мкм (с объективом 100x)	
<b>ПЗС КАМЕРА ДЛЯ СПЕКТРОГРАФА</b>		
Тип:	цифровая ПЗС камера HS101H	
Сенсор:	back-thinned ПЗС матрица 1024 x 58 пикселей	
Размер пикселя:	24 x 24 мкм	
Охлаждение:	двухступенчатое Пельтье-охлаждение до -40 °C с температурной стабилизацией	
АЦП:	500 кГц, 16 бит, двойная коррелированная выборка	
<b>ЛАЗЕРЫ</b>		
Одновременное использование до 5-и лазеров		
Тип	Длина волны, нм	Мощность, мВт
Гелий - Кадмиевый лазер	325	10
Гелий - Кадмиевый лазер	441,6	50
Аргоновый лазер	488	30, 100
Гелий-неоновый лазер	633	10
Полупроводниковый лазер	785	80



ООО “СОЛ инструментс”  
тел.: +375 17 290-07-17  
факс: +375 17 290-07-16  
[sales@solinstruments.com](mailto:sales@solinstruments.com)  
[www.solinstruments.com](http://www.solinstruments.com)

пр. Независимости, 58  
Минск, 220005, РБ  
Почтовый адрес:  
Минск 220005 РБ, а/я 235

SOL instruments – инновационная компания, разработчик и производитель наукоемкого оборудования для оптических и фотометрических измерений, анализа элементного состава и микроскопических исследований. За два десятилетия мы накопили опыт и знания в спектроскопии, микроскопии и лазерах, создавая надежные инструменты для научного и промышленного применения в трех ключевых сегментах: аналитические инструменты, спектральные приборы и лазерные системы.

Мы гордимся быть частью самых передовых научных исследований в мире и помогать нашим партнерам совершать новые открытия.