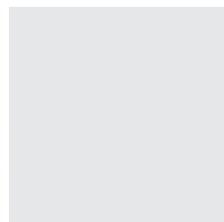
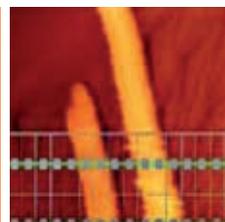
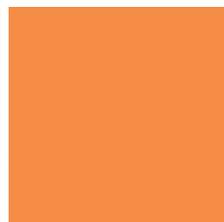
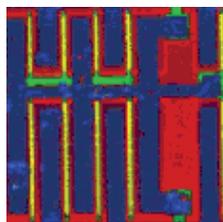
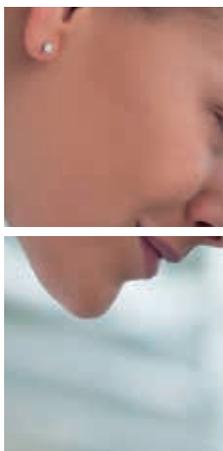
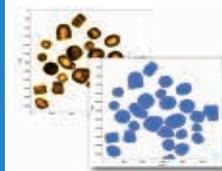


## LabRAM HR

*Evolution*



Самый популярный  
рамановский спектрометр



# LabRAM HR Evolution

Компания HORIBA Scientific является лидером на мировом рынке рамановских систем и имеет огромный опыт в создании подобных приборов и исследовательских комплексов для самых взыскательных пользователей. Спектрометр LabRAM HR Evolution является новейшим представителем хорошо известной линейки приборов LabRAM, установленных во многих ведущих лабораториях и научных центрах, и прекрасно себя зарекомендовавших. За прошедшие 10 лет учеными и специалистами разных стран было выпущено более 23 000 статей с результатами, полученными на приборах LabRAM.

Приборы линейки LabRAM HR идеально подходят как для микро-, так и для макро-измерений. Конфокальная оптическая схема обеспечивает высокое пространственное разрешение во всех трех измерениях, дает возможность проводить 2D и 3D картирование с максимальной детализацией, высокой скоростью и достоверностью.

Приборы линейки LabRAM являются максимально гибкими научными инструментами, к которым компания HORIBA предлагает богатый набор опций, расширений и аксессуаров в различных ценовых категориях для широкого круга приложений. Производитель готов поставлять, в том числе, специальные решения, адаптированные под задачи конечного пользователя, для любого рабочего спектрального диапазона, длин волн лазеров, оптических конфигураций и прочих параметров.

Обеспечивая высокое качество получаемых результатов в сочетании с интуитивно понятным интерфейсом управления, LabRAM HR Evolution является превосходным инструментом для рамановской спектроскопии.

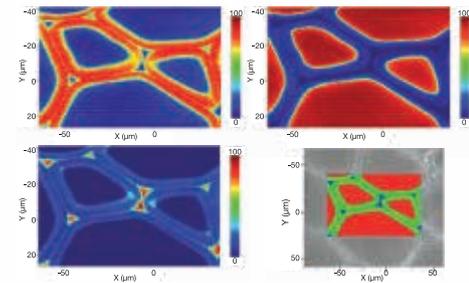
**Метод рамановской спектроскопии дает возможность получить информацию о химическом составе и структуре материала.**

**Явление комбинационного (рамановского) рассеяния возникает при взаимодействии возбуждающего монохроматического (как правило, лазерного) излучения с электронными орбиталями молекул исследуемого вещества, сопровождаемом переизлучением фотона смещенной частоты. Измеряемый рамановский спектр очень чувствителен к химическому составу образца.**

# Инновационные решения

## Науки о жизни

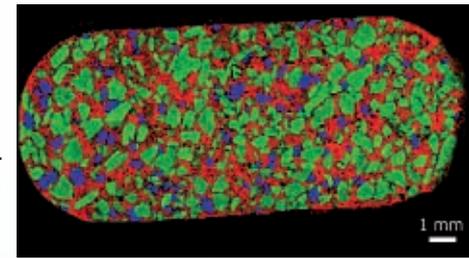
Диагностика заболеваний, дерматология, клеточный анализ, косметология, микробиология, исследование протеинов, взаимодействие лекарственных средств и множество других тематических приложений: спектрометр LabRAM HR предлагает новые методы исследований в науках о жизни.



Рамановские карты клеток древесины

## Фармацевтика

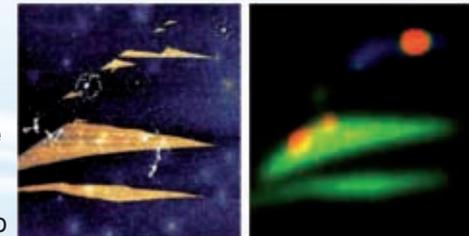
Картирование и спектральное описание активных фармацевтических ингредиентов (API) и наполнителей лекарственных средств, идентификация полиморфных структур, определение фаз состояний. Большое количество полезной информации, содержащееся в рамановском спектре, подталкивает инженеров-исследователей и специалистов контроля качества к более глубокому анализу технологического цикла производства и качества исходных материалов.



Рамановское картирование таблетки с демонстрацией пространственного распределения различных химических ингредиентов

## Материалы

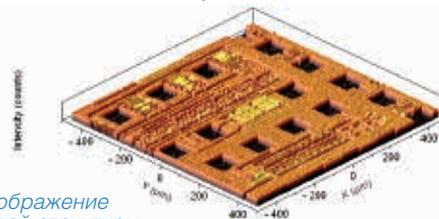
Графен, углеродные нанотрубки, полимеры, мономеры, оксиды металлов, керамика, покрытия и тонкие пленки, фотовольтаика, катализаторы: LabRAM HR дает все возможности как для изучения тонких свойств материалов в сложных экспериментах, так и для надежного базового анализа образцов.



АСМ-топография (слева) и рамановская карта (справа) образца графена. На рамановской карте разными цветами отмечены, соответственно, однослойный (красным), двухслойный (зеленым) и трехслойный (синим) графен. (Изображения получены в лаборатории Prof. Lukas Eng, Институт прикладной физики, Дрезден, Германия).

## Полупроводники

Измерения натяжений и напряжений в материале, фазового состава сплавов, сверхтонких покрытий, травленных структур, анализ запрещенной зоны: изучение сигналов КР и фотолюминесценции с полупроводниковых структур дает возможность специалистам получить критически важную информацию о компонентном составе и физических свойствах образца.



Рамановское изображение травленной кремниевой структуры.

Углеродные материалы – Катализаторы – Химия –  
Криминалистика – Геология – Физика – Полимеры –  
Искусствоведение ...

# с LabRAM HR Evolution



## 1 Возможность работы с произвольным количеством внешних лазеров

Диапазон от УФ до ближнего ИК, прямой ввод возбуждающего лазерного излучения в прибор, моторизованное переключение между различными лазерами посредством ПО

## 2 Полностью конфокальная оптическая схема прибора

Высокое пространственное разрешение, режим автоматизированного картирования, полный набор режимов оптической микроскопии

## 3 Рамановский спектрометр высокого класса

Непревзойденное спектральное разрешение, возможность использовать самые разные дифракционные решетки с моторизованным переключением, максимально широкий рабочий спектральный диапазон для анализа спектров КР и флуоресценции, полная автоматизация прибора

## 4 Различные типы детекторов

CCD, iCCD, EMCCD, InGaAs, ФЭУ... для использования всей ширины спектрального диапазона и работы с самыми разными приложениями. Возможна одновременная установка до трех детекторов

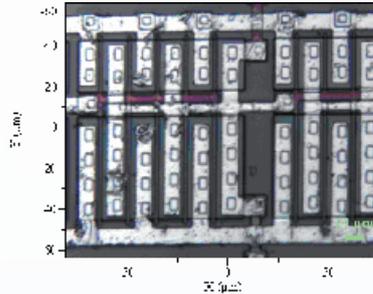
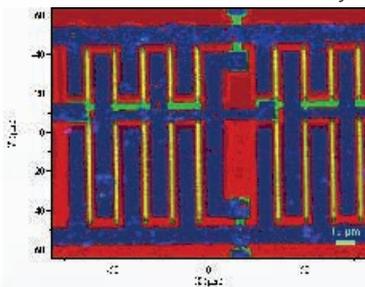
- **Высокоскоростное рамановское картирование с использованием технологий SWIFT и DuoScan**
- **Пространственное разрешение, соответствующее минимальному теоретическому пределу согласно волновой теории света**
- **Непревзойденное спектральное разрешение на спектрометре высокого класса с минимальными потерями светового сигнала**
- **Гибкая платформа для самых различных экспериментов, включая комбинированные измерения Раман/АСМ и TERS эксперименты, фотолюминесценцию, нагрев/охлаждение образца и другие**
- **Очень широкий спектральный диапазон благодаря ахроматической оптике и возможности использовать различные возбуждающие лазеры и детекторы**
- **Полностью автоматизированная система, управляемая при помощи ПО**

# Высокопроизводительный и простой в использовании КР-спектрометр

## Высокоскоростное конфокальное картирование

- Технология картирования DuoScan™ позволяет быстро заметать лучом возбуждающего лазера большую площадь поверхности образца посредством сканирующих зеркал, сохраняя при этом конфокальную пространственную фильтрацию при построении изображения для всего рабочего диапазона длин волн – **от УФ до ИК.**
- Режим SWIFT™ обеспечивает пакетное считывание данных с многоканального детектора синхронно с перемещением сканирующего столика для достижения **максимальной скорости картирования.** Эта технология позволяет строить карты КР-спектров поверхности большого размера за считанные секунды, сохраняя высокое пространственное разрешение.

Рамановская карта поверхности травленого кремния. Изображение было получено всего лишь за 122 сек. при установленном времени накопления 1 мс на точку.

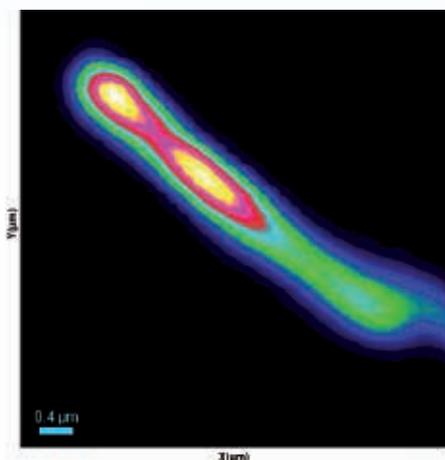


- **Детектор с электронным умножением (EMCCD)** использует новейшие достижения в области создания сверх-высокочувствительных оптико-электронных матриц для **максимизации отношения сигнал/шум**, что чрезвычайно важно при измерениях слабых спектральных сигналов. Использование эффекта электронного умножения позволяет проводить измерения с большей чувствительностью и/или со значительно меньшим временем накопления сигнала.

## Высокое пространственное разрешение

Высокое качество оптических компонентов прибора в сочетании с точным механическим позиционированием обеспечивает высокое пространственное разрешение, соответствующее дифракционному пределу для данной оптической схемы.

Это позволяет изучать на спектрометре LabRAM HR Evolution даже нано-объекты, такие, как нано-провода и нано-стержни.

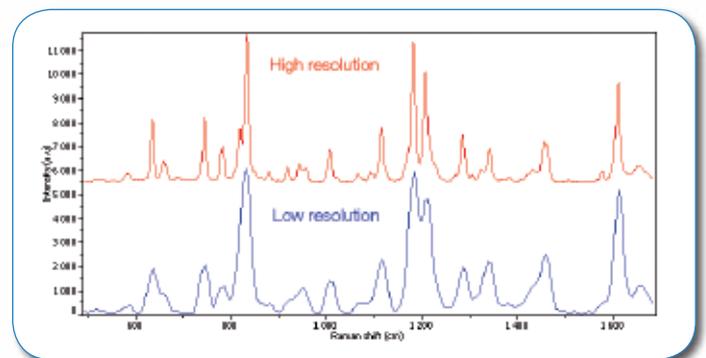


Карта флуоресценции нано-провода ZnO, полученная на микроспектрометре LabRAM HR с возбуждением УФ лазером 325 нм, объектив 40x NUV (изображение получено в лаборатории SENSOR Университета Брешиа, Италия).

## Высокое спектральное разрешение

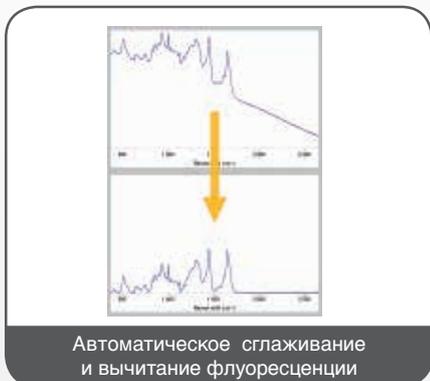
Спектрометр LabRAM HR Evolution построен на базе одинарного монохроматора с фокусным расстоянием 800 мм, что позволяет ему достигать самого высокого спектрального разрешения среди КР-микроскопов на рынке.

Приведенный ниже график иллюстрирует важность высокого спектрального разрешения. Фокусное расстояние 800 мм позволяет без труда извлекать из спектра даже такие тонкие эффекты, как фазы кристаллизации, полиморфизм, локальное распределение напряжений, водородные связи и другие.



Спектры ибупрофена.

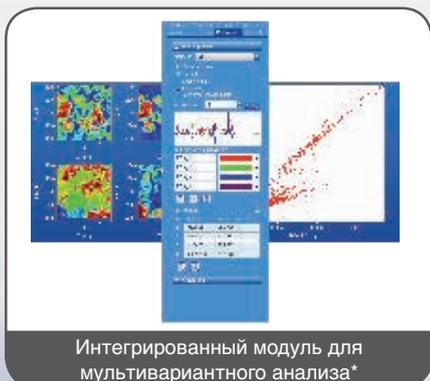
# Мощное современное программное обеспечение



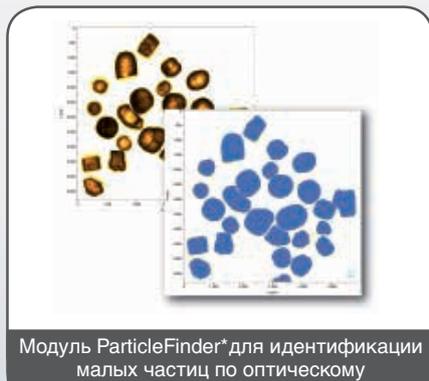
Автоматическое сглаживание и вычитание флуоресценции

LabSpec 6 представляет собой уникальное программное обеспечение, дающее полный контроль над прибором и все необходимые средства обработки данных. ПО сочетает простой и наглядный интерфейс с мощной аналитической функциональностью и дает возможность пользователю вести самые разнообразные эксперименты, от простого снятия спектра в точке до гиперспектрального конфокального картирования.

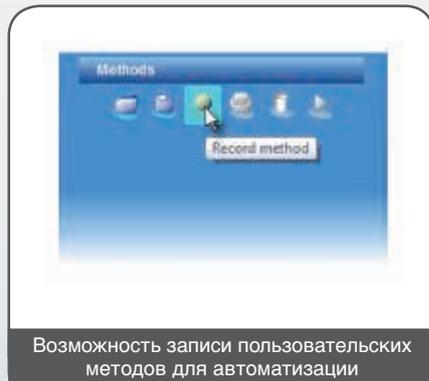
Все получаемые данные, будь то единичный спектр или гиперспектральная карта с тысячами различных спектров, могут быть обработаны стандартными средствами спектрального анализа. Помимо стандартных процедур доступны также разнообразные продвинутое методы исследования спектров, включая мультивариантный анализ\*. Используя дополнительный пакет KnowItAll®, возможно осуществлять также идентификацию вещества по его спектру\*.



Интегрированный модуль для мультивариантного анализа\*



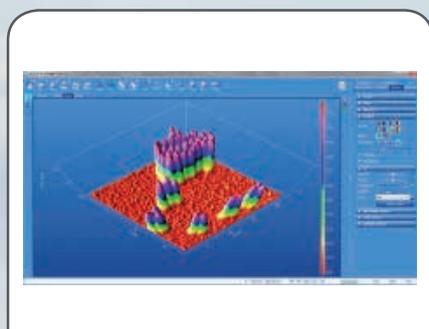
Модуль ParticleFinder\* для идентификации малых частиц по оптическому изображению и их спектрального анализа



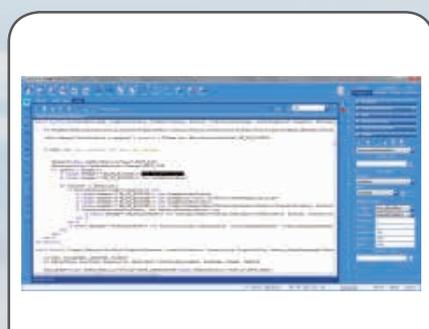
Возможность записи пользовательских методов для автоматизации обработки данных

LabSpec 6 предоставляет возможность управлять всей автоматикой прибора, включая опцию ParticleFinder\*, использовать встроенные средства макропрограммирования на основе языка скриптов Visual Basic Scripting (VBS), создавать свои собственные процедуры измерения и обработки спектральных данных.

\* опции



Современные средства трехмерной визуализации с возможностью сглаживания картинки, выбора режимов подсветки, цветовых палитр



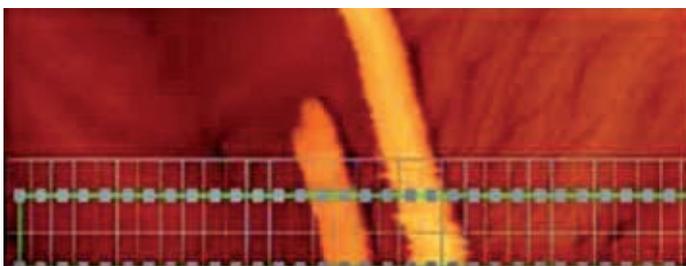
Скриптовый язык VBS и возможность использования библиотек ActiveX для автоматизации измерений

# Гибкая модульная архитектура для различных конфигураций эксперимента

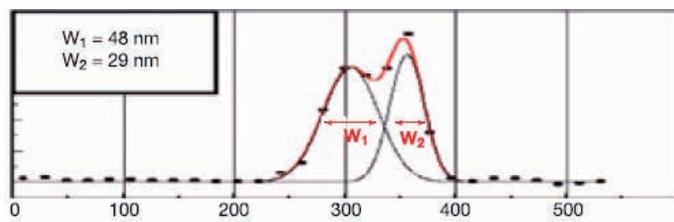
## Как много нового можно узнать об образце: присоединение АСМ

Развитие методов сканирующей зондовой микроскопии, в том числе атомно-силовой микроскопии (АСМ) дало возможность легко и доступно, по сравнению с другими методами сканирующей микроскопии, визуализировать и анализировать объекты в нано-мире. Комбинируя КР-спектрометр и АСМ, можно изучать поверхность образца на нанометровом уровне одновременно с химической идентификацией.

В режиме зондово-усиленного комбинационного рассеяния (TERS) покрытый металлом АСМ-зонд играет роль нано-антенны, концентрирующей возбуждающее излучение непосредственно в области под зондом и усиливающей рамановский сигнал с образца, исходящий из этой области, обеспечивая, таким образом, химическое картирование поверхности с нанометровым разрешением.



Изображение образца в режиме сканирующей туннельной микроскопии (СТМ).



Профиль G-линии в рамановском спектре.



СТМ профиль.

Анализ углеродных нанотрубок в АСМ/Раман комбинированных измерениях дает важную дополнительную информацию об их структуре и взаимодействии.

## От УФ до ближнего ИК без ограничений

LabRAM HR Evolution построен на базе **полностью ахроматической оптики** и полноценно работает в очень широком спектральном диапазоне – **от 200 нм до 2100 нм**, в связи с чем в приборе предусмотрены возможности подключения **нескольких внешних лазеров и нескольких детекторов**. Опциональный InGaAs детектор закрывает диапазон ближнего ИК вплоть до 2100 нм, обеспечивая возможность измерения на приборе **фотолюминесценции** в ИК диапазоне. Типовые приложения включают анализ запрещенных зон, наблюдения рекомбинантных механизмов и контроль качества материалов.



## Работа с любыми образцами в различных внешних условиях

HORIBA Scientific предлагает **широчайший выбор оптических микроскопов исследовательского класса** для интеграции со спектрометром LabRAM HR Evolution.

Возможные варианты: **стандартный прямой оптический микроскоп, оптический микроскоп с открытой рабочей областью**. Последний предоставляет пользователю большое рабочее пространство под объективом, куда можно установить самые различные аксессуары, например, криокамеру, магнит, большой сканирующий столик и т.п., тем самым выстраивая конфигурацию эксперимента непосредственно под его задачи.

Опционально также устанавливается **инвертированный оптический микроскоп** с возможностью освещения и наблюдения образца снизу, и предоставляющий пользователю достаточное рабочее пространство над образцом. Последнее весьма важно в задачах наук о жизни.

Опция **для макро-анализа образца на просвет** предоставляет пользователю дополнительные возможности, особенно при анализе мутных/слабопрозрачных образцов, например, в задачах изучения однородности среды или анализа полиморфных структур в лекарственных средствах.

Возможно также проводить измерения удаленно, используя специальные головки для удаленных измерений SuperHead с **волоконно-оптическим интерфейсом**, позволяющим в реальном времени контролировать состояние образца даже в условиях экстремальных внешних воздействий и проходящих химических реакций.



Микроскоп с открытой рабочей областью с модулем быстрого сканирования DuoScan.



Оптическая головка для удаленных измерений.

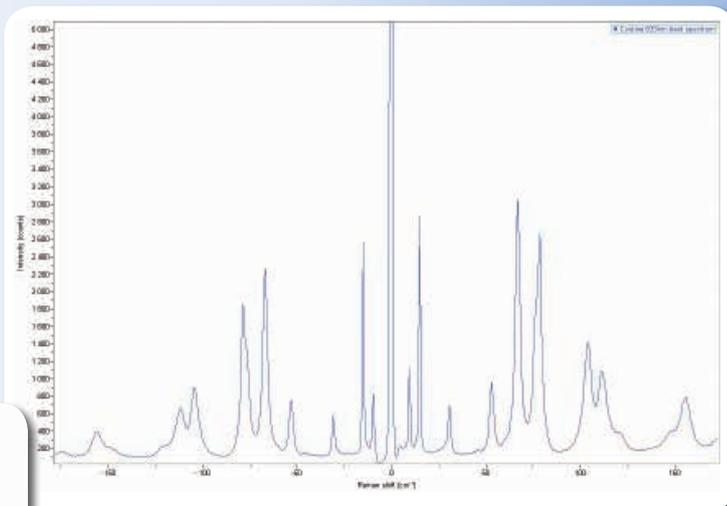
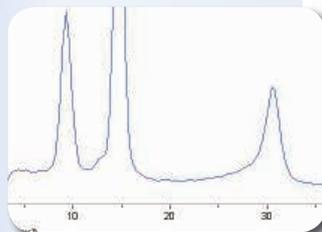


Опция для макро-анализа образца на просвет.

## Специальный модуль для работы со сверхнизкими частотами

HORIBA Scientific предлагает новейшее техническое решение: модуль ULF для изучения сверхнизкочастотных переходов в рамановском спектре, вплоть до  $3,5 \text{ см}^{-1}$  (\*) на спектрометре LabRAM HR Evolution. Последнее поколение краевых фильтров и фильтров очистки линии с очень малой шириной полосы перехода позволяет подходить предельно близко к линии возбуждения в рамановском спектре в классической схеме спектрометра LabRAM HR Evolution с одинарным монохроматором.

\* Гарантированная ширина полосы перехода  $10 \text{ см}^{-1}$  при использовании ULF на стандартных длинах волн 532 нм, 633 нм, 785 нм.



Измерения с использованием ULF рамановского спектра L-формы цистеина на красном лазере 633 нм. Четко прослеживаются стоксовы и анти-стоксовы переходы до  $9 \text{ см}^{-1}$ .

## Техническая поддержка, обучение и тренинги

Компания HORIBA Jobin Yvon, основанная в 1819г. и являющаяся в настоящее время частью концерна HORIBA Scientific – один из крупнейших в мире поставщиков аналитического и научного оборудования в области оптики и спектроскопии, от полнофункциональных приборов и сложных экспериментальных комплексов до отдельных модулей и оптических компонентов наивысшего качества.

HORIBA Scientific всегда предлагает новейшее научное оборудование самого высокого класса и бесперебойную техническую поддержку.

Специалисты компании имеют высокую квалификацию, авторизованные сервисные центры работают в разных странах по всему миру. Сервисная служба готова оказать полную поддержку по всем техническим вопросам, связанным с оборудованием HORIBA.

Пользователям и будущим клиентам предоставляется возможность пройти дополнительное обучение, провести измерения образцов, подробно познакомиться с новейшими моделями оборудования в передовых исследовательских лабораториях HORIBA.



λ = 325 нм - 1064 нм P ≤ 500 мВт  
ВИДИМОЕ ИЛИ НЕВИДИМОЕ ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ  
ИЗБЕГАЙТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ  
КЛАСС ЛАЗЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 3В



**ЗАО «Найтек Инструментс»**

Тел. +7 (495) 661-0681  
Факс +7 (495) 621-4155  
e-mail: [nytek@nytek.ru](mailto:nytek@nytek.ru)  
[www.nytek.ru](http://www.nytek.ru)