



Самая мощная микроскопия в наномасштабах для живой науки

# Park NX-Bio

Сила трех, собранная в одном:

Сканирующая ион-проводящая микроскопия для получения изображения одной живой клетки

Атомно-силовая микроскопия для биомеханических измерений

Инвертированный оптический микроскоп для улучшения наблюдения

[www.parkAFM.com](http://www.parkAFM.com)

*Park*  
SYSTEMS

# Park NX-Bio

## Исследование физиологических процессов живых клеток в наномасштабах

Как ученому, Вам интересно посмотреть, как выглядят биологические материалы при наноскопическом разрешении и насколько мягкими они являются в жидкообразном и буферном состояниях. Park NX-Bio предоставляет такую возможность с помощью новой инновационной технологии получения изображения из жидкого состояния, называемой Сканирующая ион-проводящая микроскопия (СИПМ, SICM) и ее высоко оцененного метода Атомно-силовой микроскопии (АСМ, AFM).

## Наиболее мощные решения для исследования физиологических процессов

Park NX-Bio представляет собой мощный биологический исследовательский инструмент 3-в-1, который уникально объединяет СИПМ и АСМ с инвертированным оптическим микроскопом (ИОМ, IOM) на одной платформе. Модульный дизайн Park NX-Bio позволяет исследователям с легкостью переключаться между режимами СИПМ и АСМ. Разработанный для неинвазивного получения изображений из жидкого состояния Park NX-Bio является идеальным инструментом для изучения биоматериалов в условиях, при которых клетка находится в живом состоянии. Он объединяет в себе способность качественного измерения биомеханических свойств АСМ и получения наноизображений с помощью СИПМ, а также наблюдения за клеткой с помощью ИОМ.

## Прост в использовании даже для начинающих

Park NX-Bio имеет простой дизайн и автоматизированное программное обеспечение для СИПМ, таким образом, Вам не придется тратить много времени на получение изображения из жидкого состояния. Основные методы и способы эксплуатации можно выучить с помощью простых курсов всего за несколько часов. Это позволит Вам быстро подстраивать свое время, чтобы проводить более востребованные для Вас исследования.



## Физиологическая морфология изображения для биоисследовательских лабораторий

### А Сканирующая ион-проводящая микроскопия (SICM)

- Легкость в получении изображений из жидкого состояния
- Деликатное получение изображения мембраны на клеточном и субклеточном уровне
- Изображение биологических тканей в трехмерном пространстве

### В Атомно-силовая микроскопия (AFM)

- Высокое разрешение изображения одной молекулы с помощью режима True Non-Contact (бесконтактный режим)
- Силовая спектроскопия (FD) для исследования механических свойств биоматериалов
- Точность FD спектроскопии с ведущим низким уровнем шума Z-детектора
- Визуализация в объеме силы, приложенной к образцу

### С Полость для поддержания клетки в живом состоянии

- Оптимальная температура, уровень pH и контроль влажности для поддержания жизнеспособности клетки

## Надежное и повторяемое получение наноизображения для лучшего экспериментального контроля

- Неинвазивная СИПМ для сохранения морфологической информации о мягкости биологических материалов
- Отличная повторяемость изображений в автоматически запрограммированном и запущенном программном обеспечении
- Точность измерения высоты/глубины структур в 3D-изображении

## Полное совмещение с инвертированным оптическим микроскопом для высокой производительности

- Светлое поле и фазовый контраст для более легкого обнаружения образца
- Доступ к полному диапазону увеличений объективов вплоть до 100x
- Совмещение с конфокальной и флуоресцентной микроскопией
- Расширенные функции наложения изображений

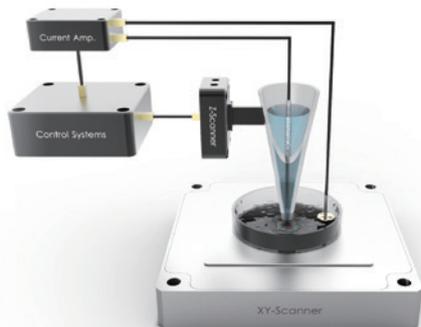
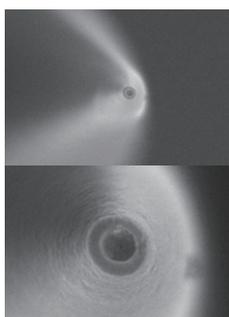
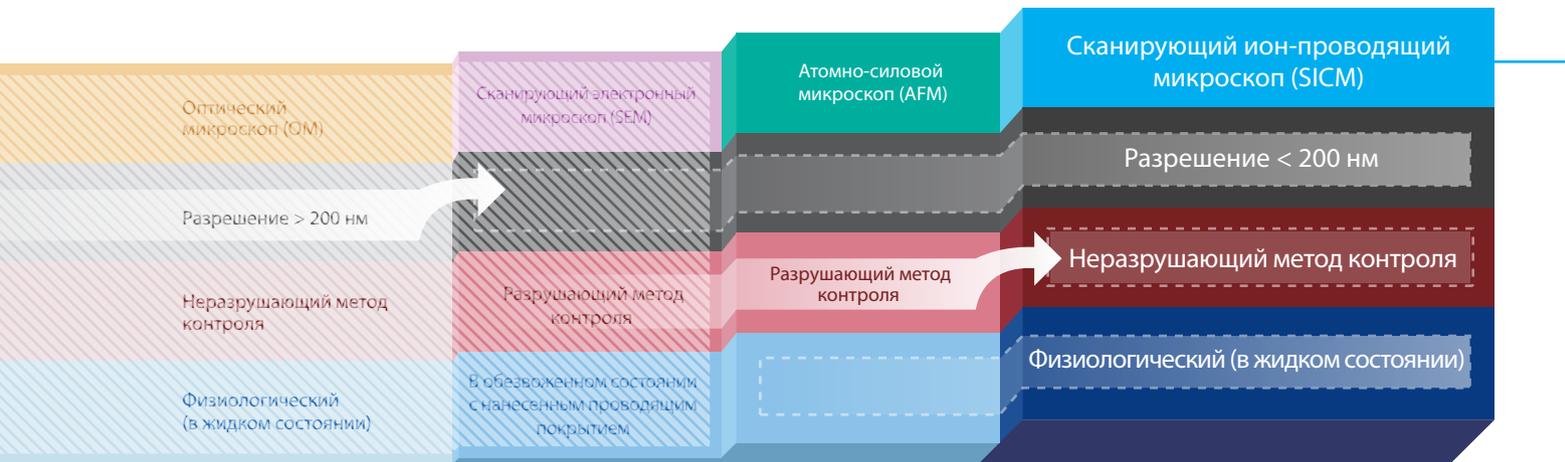
# Park NX-Bio

## Технология сканирующей ион-проводящей микроскопии

### Park NX-Bio SICM – следующее поколение в наномикроскопии

Park SICM может давать изображения наномасштабов в реальных условиях жизнедеятельности клетки с разрешением не менее 200 нм. Биоизображения, получаемые с помощью СИПМ не несут в себе морфологических искажений, которые могут появляться, например, при сканирующей электронной микроскопии (SEM) или даже в АСМ системах.

- Сканирующий ион-проводящий микроскоп (SICM)
- Атомно-силовой микроскоп (AFM)
- Сканирующий электронный микроскоп (SEM)
- Оптический микроскоп (OM)

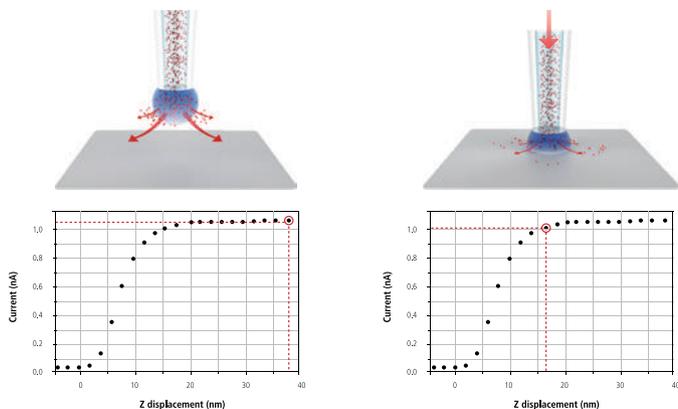


#### Park SICM использует нанопипетки

В сканирующей ион-проводящей микроскопии, разработанной Park Systems, стеклянные нанопипетки, наполненные электролитом, выступают в качестве ионного сенсора, который обеспечивает обратную связь в том месте, относительно которого образец полностью погружен в жидкость. Пипетка сохраняет расстояние до образца постоянным за счет поддержания постоянного значения ионного тока. Для сравнения, метод АСМ, как правило, зависит от взаимодействия сил между наконечником зонда и образцом. Пипетка имеет внутренний диаметр около 100 нм и изготовлена из стекла.

#### Безсиловое, бесконтактное получение изображения из жидкого состояния

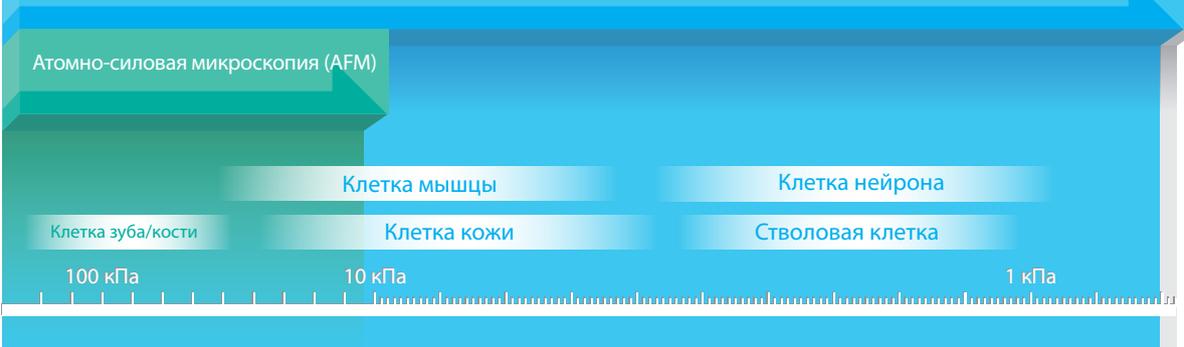
Схожий по принципу работы со сканирующим туннельным микроскопом (STM) на открытом воздухе, Park SICM работает с жидкостью без физического воздействия на образец. Электроды на обоих концах пипетки и образца проводят ионный ток, который протекает через окружающий образец раствор. Датчик измеряет ток, который уменьшается, когда расстояние между пипеткой и образцом становится меньше, и отслеживает расстояние между пипеткой и образцом, чтобы получить его топографию.



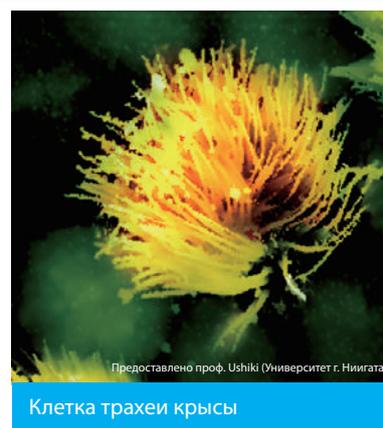
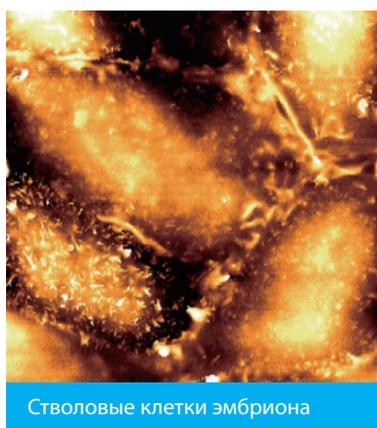
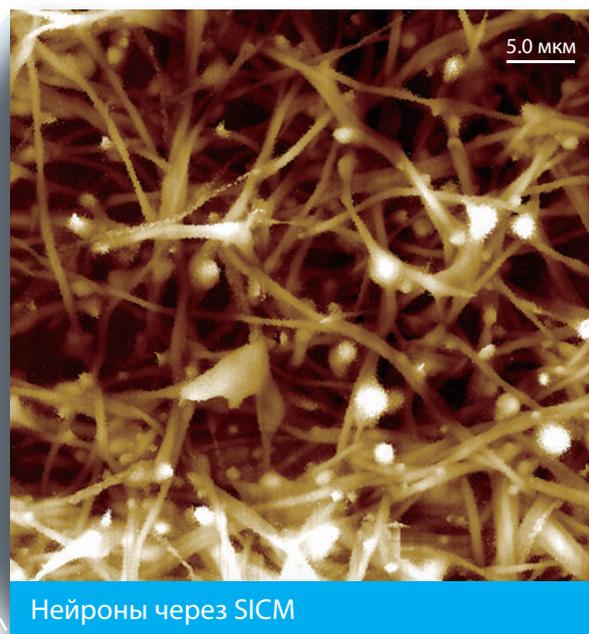
# Park SICM может получать изображения любых типов клеток

Park SICM может получать изображения даже самых мягких клеток, таких как нейроны или живые – то, что невозможно получить любыми другими методами микроскопии.

## Диапазон наблюдения Сканирующей ион-проводящей микроскопии (SICM)



Park SICM может даже изображать сеть нейронов, находящуюся в подвешенном состоянии



Park SICM способен визуализировать тонкие и мелкие микроворсинки структуры на клеточной мембране, которые не могут быть обнаружены с помощью АСМ

Park SICM не повреждает и не разрушает мелкую структуру клетки, похожую на волосы

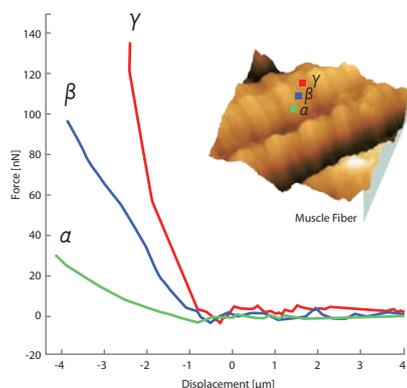
# Park NX-Bio

## Park AFM технология

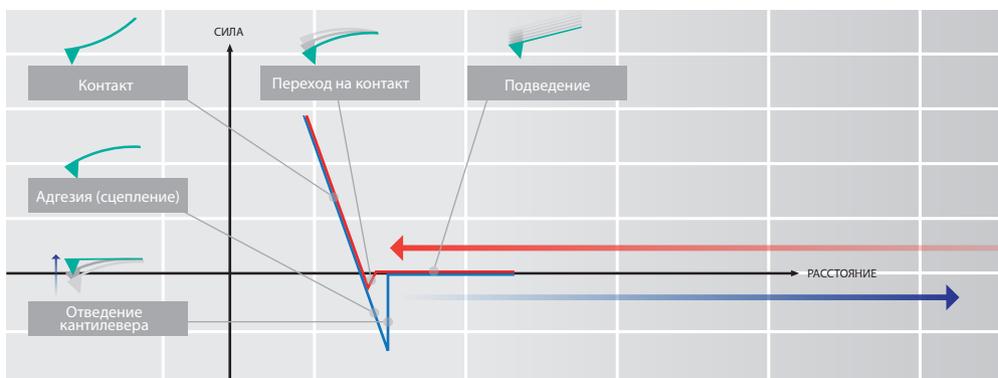
### Расширенная Park AFM технология позволяет проводить точную силовую (FD) спектроскопию

Силовая спектроскопия, используемая в АСМ, является полезным инструментом, который помогает охарактеризовать биомеханические свойства различных биологических материалов. В данном режиме наконечник кантилевера касается поверхности образца с силой, заранее установленной пользователем. Для данной цели используется Z-сканер. Ведущая в отрасли Park технология с низким уровнем шума Z-детектора позволяет исследователю контролировать движение Z-сканера, чтобы задавать очень точное значение силы воздействия кантилевера на поверхность образца во время FD спектроскопии. Это позволяет исследователю собрать наиболее подробные данные о биомеханических характеристиках в наномасштабах.

#### Измерение механических свойств клетки



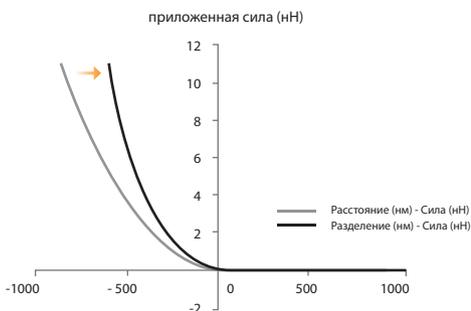
#### Измерение с помощью FD спектроскопии механического взаимодействия между кантилевером и образцом



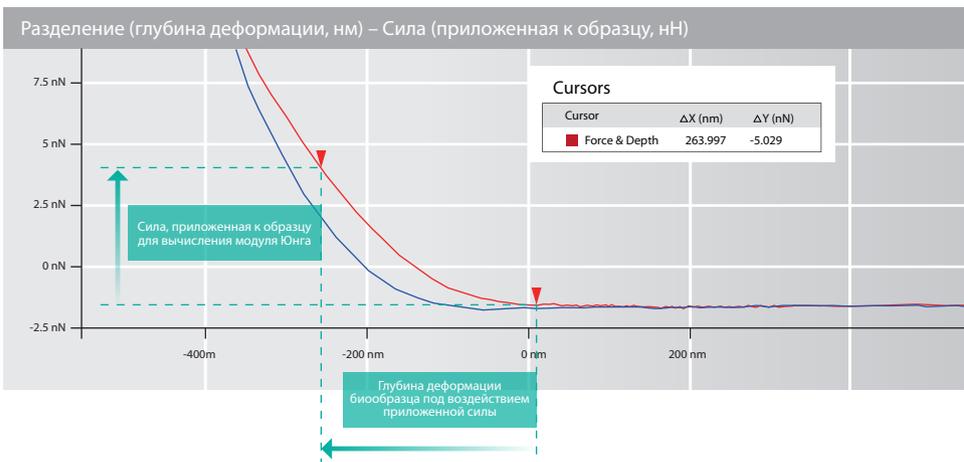
### Расширенное измерение биомеханических свойств методом расчета модуля упругости (модуль Юнга)

Эталоны Герца и Оливера Фарра измеряются автоматически по точным данным от АСМ в режиме FD спектроскопии для определения модуля упругости (модуль Юнга). Оба метода включают в себя технологии Park NXI, Park NX-Bio и программное обеспечение для анализа полученных данных. Они усиливают проверку биомеханических данных для кривых, полученных Вами с помощью FD спектроскопии.

#### Получение значения фактической глубины; образец деформируется под действием приложенной силы



#### Вычисление модуля Юнга для образца Герца



# Park NX-Bio

## Совмещение технологий Park SICM и Park ACM

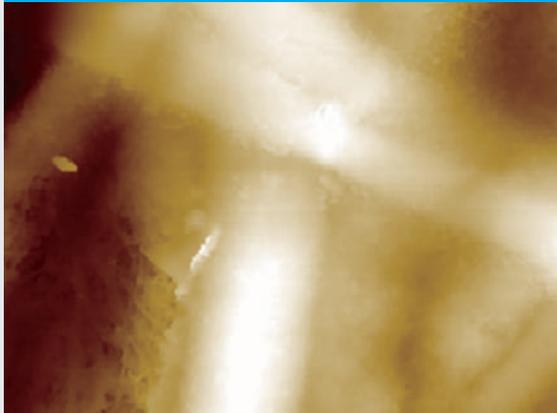
- Сканирующий ион-проводящий микроскоп (SICM)
- Атомно-силовой микроскоп (ACM)

Выдающийся исследовательский инструмент для проведения биологических исследований, объединяющий исследование физиологических процессов с измерением биомеханических свойств

Park NX-Bio сочетает в себе возможность исследовать физиологические процессы в реальных физических условиях с помощью Park SICM и возможность получения точных биомеханических данных (модуль упругости) о свойствах биоматериалов. Это позволяет исследователям понять фундаментальные основы биоматериалов на более глубоком уровне.

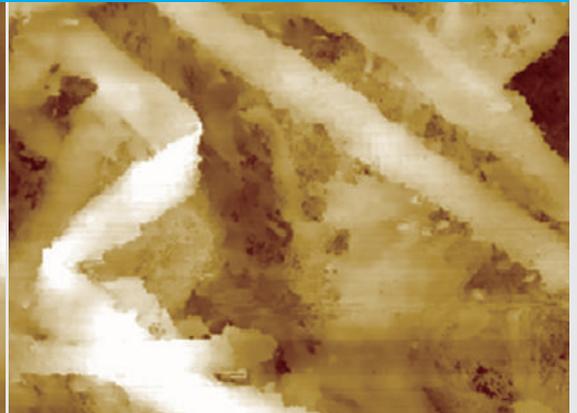


### Исследование физиологии с помощью Park SICM



Коллагеновая пленка А

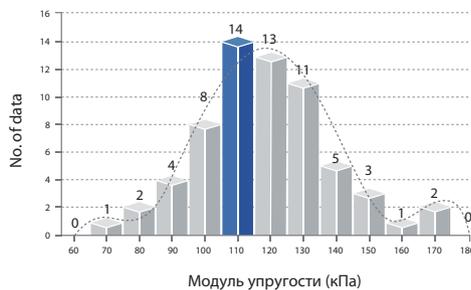
Размер сканирования:  
20 мкм x 15 мкм



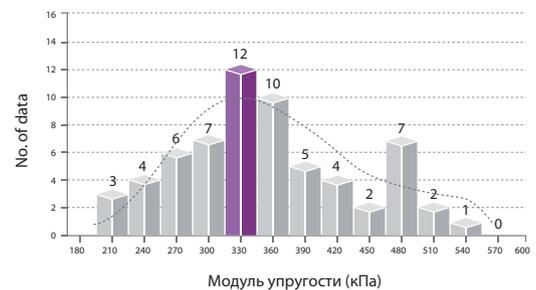
Коллагеновая пленка В

Размер сканирования:  
20 мкм x 15 мкм

### Модуль упругости: 113.2 кПа



### Модуль упругости: 345.1 кПа



Измерение био-механических свойств с помощью FD спектроскопии на ACM

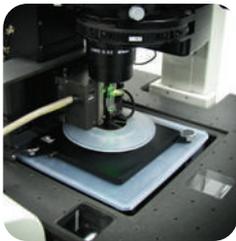
# Park NX-Bio

## Применение

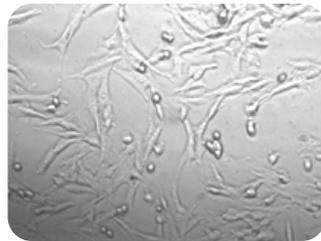
### Изучение живой клетки с помощью полости, которая позволяет поддерживать ее в живом состоянии

Данная полость создает идеальную окружающую среду для поддержания жизнедеятельности клеток, увеличивая их время жизни во время длительных измерений. Это достигается путем контроля температуры, влажности и уровня pH на идеальном уровне. Эксперименты с данной полостью показали, что клетки могут находиться в живом состоянии на протяжении более 20 часов.

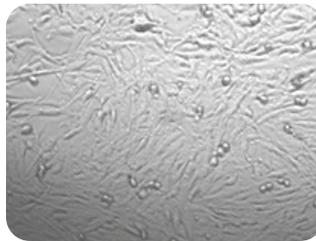
Полость



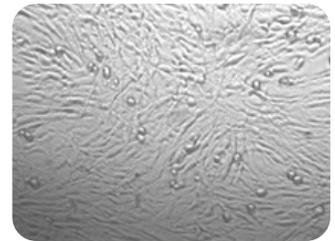
0 часов



24 часа



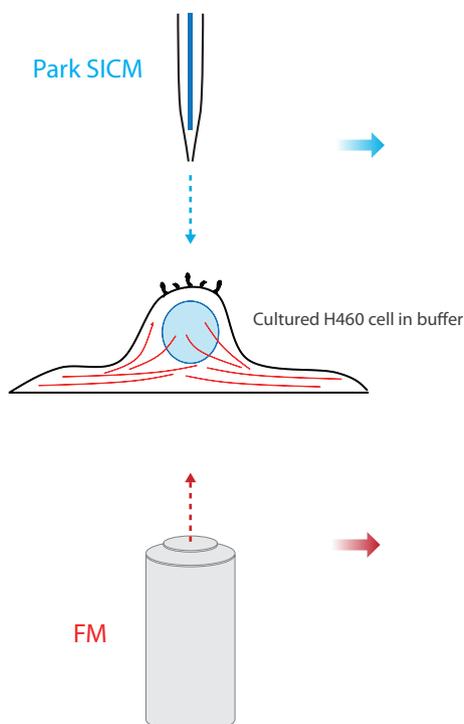
48 часов



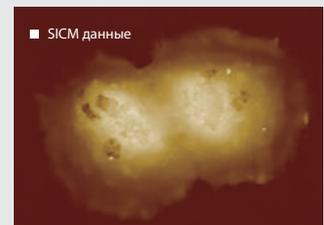
Клетки фибробластов человека выжили в полости на протяжении более 48 часов

### Более подробное изучение клеточной биологии за счет встроенного флуоресцентного микроскопа

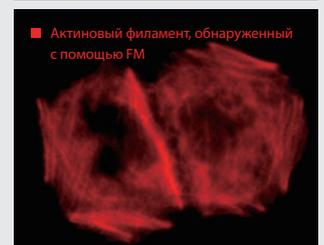
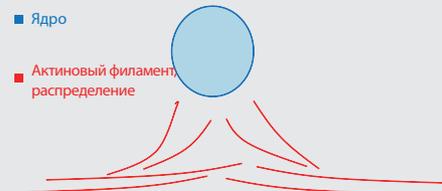
Объединяя технологию флуоресцентной микроскопии (FM) с Park SICM можно создать новые преимущества и получить полную информацию по изучению клеточной биологии, которые не могут быть получены при использовании только одного из этих методов. При изучении внешней поверхности клетки с помощью SICM, одновременно можно изучать ее внутреннее поведение с помощью FM.



Изображение поверхности, полученное из жидкого состояния с помощью SICM

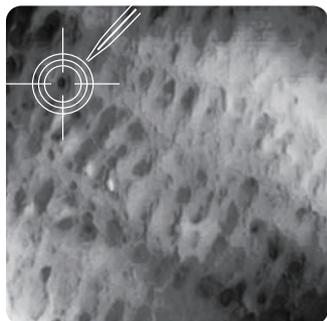
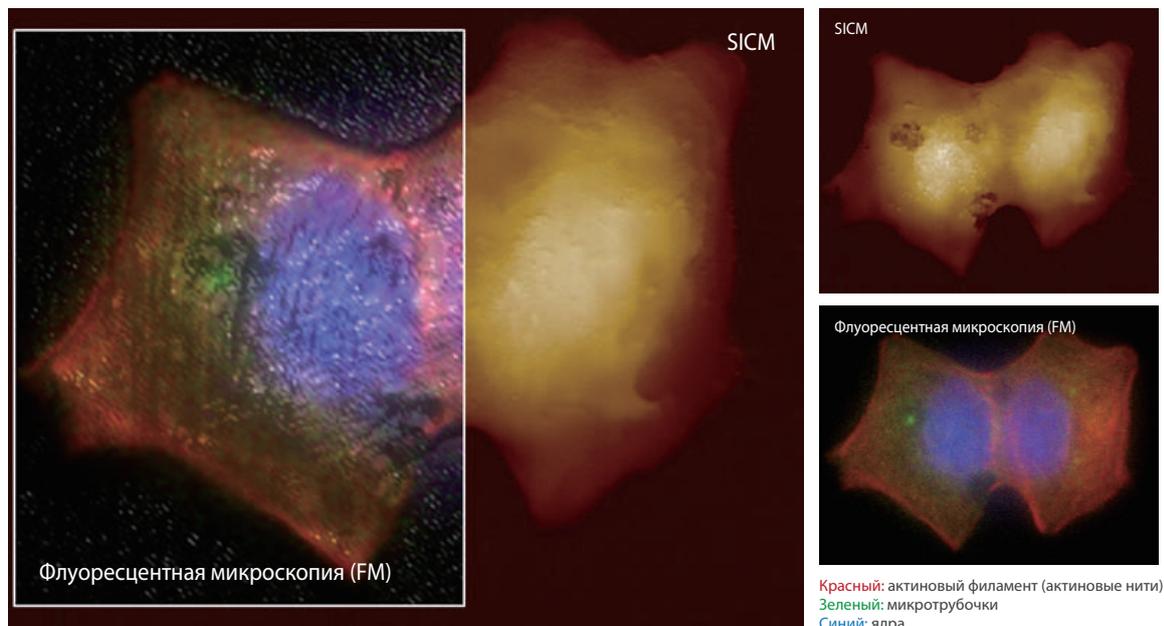


Внутренняя область клетки указанной молекулы  
Изображение получено с помощью флуоресцентной микроскопии



## Наложение изображений: SICM топография + FM изображение

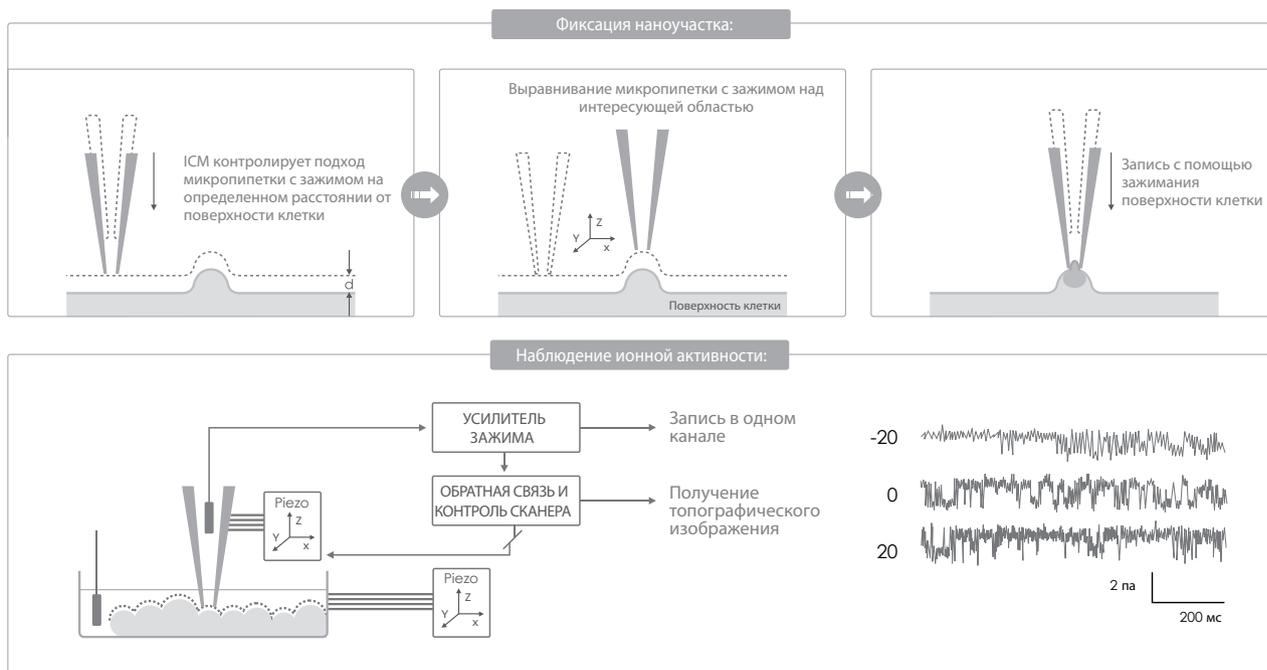
Программа наложения изображений Park System's Image Overlay позволяет с высокой точностью объединить изображение, полученное с помощью флуоресцентного микроскопа с изображением, полученным методом сканирующей ион-проводящей микроскопии. Это программное обеспечение помогает сделать процесс объединения гораздо более легким.



## Ионная запись зажимаемого участка

Обычная функция зажимания участка наблюдения – это метод, используемый в оптическом микроскопе, предназначенный для наблюдения за ионной активностью одной живой клетки – счетчик различной клеточной активности. Функция зажимания отмеченного участка – это версия вышеописанного метода, используемая в SICM микроскопии. Она позволяет обнаруживать ионную активность на субклеточном уровне.

Park SICM + Фиксация участка = Целевая фиксация отмеченного участка



# Park NX-Bio

## Спецификация

### СИПМ головка с держателем пипеток для пробы

Высокоточный усилитель ионного тока с низким уровнем шума

Высокосильный Z-сканер

- Система, реагирующая на изгиб, управляется многоблочным пьезоэлементом
- Диапазон сканирования: 25 мкм (доступна опция на 50 мкм)
- 20-битная система контроля положения и 24-битная система позиционирования сенсора

Замок типа «ласточкин хвост» для легкого крепления СИПМ головки

- Автоматически подключается к электронике на креплении

### Высокоскоростная ACM головка

Высокоскоростной Z-сканер

- Система, реагирующая на изгиб, управляется многоблочным пьезоэлементом
- Диапазон сканирования: 25 мкм
- 20-битная система контроля положения и 24-битная система позиционирования сенсора

Проба, на которую настроен кантилевер

- Частота колебаний: 3 МГц
- Диапазон напряжения смещения кантилевера: от -10 В до 10 В

Определяет отклонение кантилевера с помощью сверхяркого SLD диода за счет механизма обратной связи

- Длина волны излучения SLD диода: 830 нм
- SLD диод имеет низкую длину когерентности устранения оптических помех
- Длина когерентности SLD диода: ≈50 мкм

Замок типа «ласточкин хвост» для легкого крепления ACM головки

- Автоматически подключается к электронике на креплении

### Поддерживаемые режимы

Стандартный SICM режим

- DC режим
- ARS режим
- Вспомогательный Z ARS режим

SICM режим измерения ионного тока

- I-D спектроскопия
- Ионная запись зажимаемого участка

Силовой ACM режим

- FD спектроскопия
- Pin-Point режим для получения механических свойств поверхности
- Режим для визуализации в объеме приложенной силы
- Калибровка жесткости пружины термическим методом

Стандартный ACM режим

- Бесконтактный ACM режим
- Контактный AFM и DFM режим
- Латеральная силовая микроскопия (LFM)
- Фазовый метод получения изображения

Оптические свойства

- Рамановская спектроскопия (комбинационного рассеяния)
- Расширенная спектроскопия комбинационного рассеяния (TERS)

### Программное обеспечение

SmartScan™

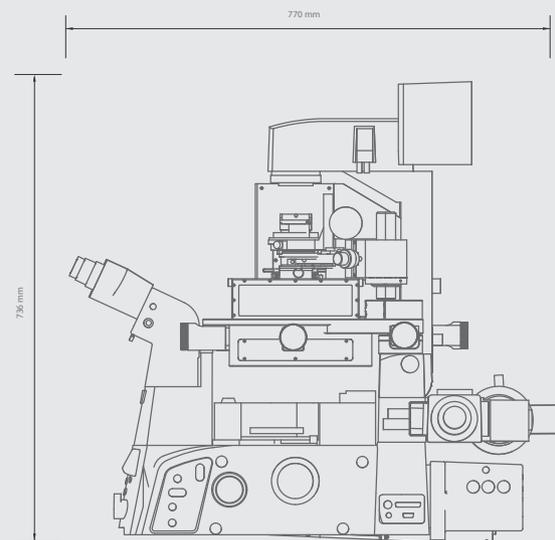
Выделенная система управления и ПО сбора данных  
Настройка параметров обратной связи в режиме реального времени  
Контроль на уровне скриптов за счет внешних программ (опционально)

NXI

Программное обеспечение анализа данных с ACM

### Компьютер с двумя мониторами

Intel(R) Core(TM) i3 или совместимый  
4 Гб ОЗУ, 500 Гб объем памяти жесткого диска  
Монитор 23" (1920×1080, DVI)  
Видеокарта: NVIDIA GeForce GT 630 или совместимая  
ОС: MS Windows 7 Professional 32 bit (EN)



## Сканнер

Независимый 2D XY-сканер, реагирующий на изгиб поверхности, для сканирования образца и его позиционирования, отделенный от Z-сканера с помощью механизма обратной связи  
Диапазон сканирования: обычно 100 мкм × 100 мкм

20-битная система контроля положения и 24-битная система позиционирования сенсора

Диапазон сканирования Z-сканера: 25 мкм

Резонансная частота Z-сканера: 9 кГц

## Положение XY

Рабочий диапазон в положении XY: позиционирование моторизованной СИПМ/АСМ головки контролируется программным обеспечением

Диапазон перемещений: 14 мм

Шаг сканирования: 0.1 мкм

Рабочий диапазон в положении Z: 14 мм, моторизованное движение

Размеры исследуемого образца:

- 50 мм × 50 мм, высота 20 мм, вес до 500 г
- Чашка Петри (38 мм)

## Дополнительные элементы

Полость для поддержания клетки в живом состоянии и газовый смеситель для полости. Контроль температуры, влажности, уровня pH

Контроль температуры:

- Диапазон изменения: 60 °C
- Нагревательные элементы расположены на верхней и нижней части полости для уменьшения температурных колебаний

Имеет датчик температуры и влажности воздуха

Имеет защитные панели для АСМ и СИПМ головки

Контролирует уровень pH в полости за счет подачи смеси CO<sub>2</sub>

Универсальная камера для клетки, находящейся в жидкой фазе

Открытая/закрытая полость для получения изображения из жидкого состояния

Контроль температуры

## Встроенное акустическое ограждение для Bio ACM – РЕКОМЕНДУЕТСЯ

Встроенное акустическое ограждение для Bio ACM

Разработано специально для NX-Bio, изолирует систему от внешних акустических и световых помех, а также от вибраций для максимальной производительности

Имеет активную систему виброизоляции с направленной обратной связью для устранения вибраций

Активная частота: от 0.7 Гц до 1 кГц

Лучшее решение для получения изображений высокого разрешения из жидкой фазы

Эргономичный дизайн для удобного доступа к оборудованию

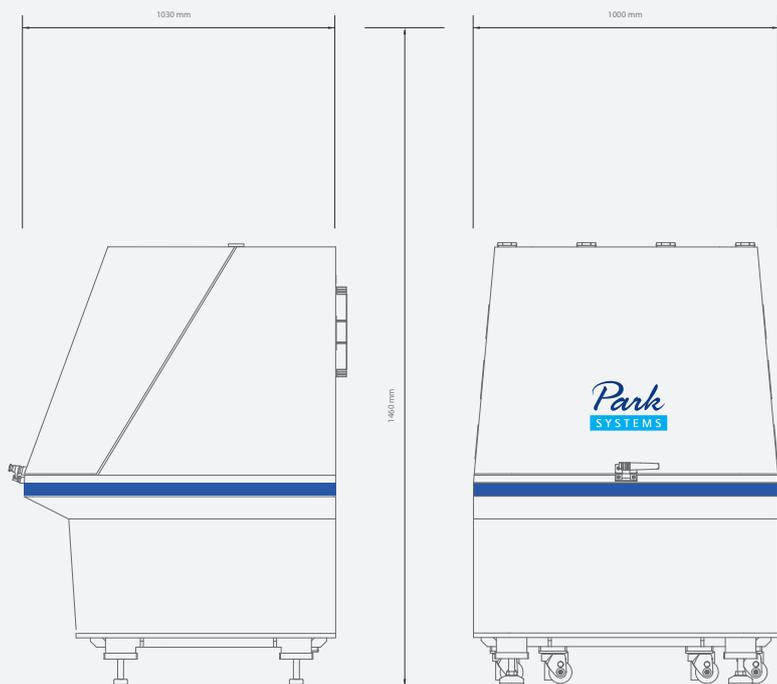
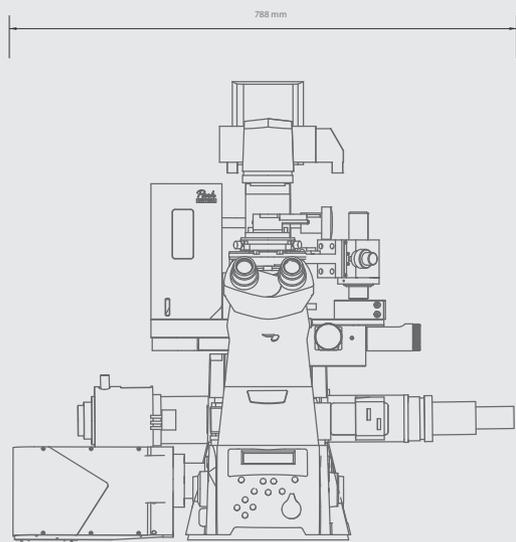
Размеры: 1000 мм × 1030 мм × 1460 мм

Вес: 661 кг

## Оптическая конфигурация для Park NX-Bio

Совместимо с инвертированным оптическим микроскопом

- Zeiss (Axio Observer Z.1)
- Nikon (Ti-S, Ti-U, Ti-E)
- Совместим с конфокальными микроскопами и флуоресцентными методами, такими как TIRF, STORM TopviewOptics (вертикальная оптика) с ПЗС-камерой для непрозрачных образцов



# Park Systems

Мы посвятили себя производству самых точных и самых простых в использовании атомно-силовых микроскопов



Korean Advanced Nanotechnology Center (KANC) in Suwon, Korea.

Более четверти века назад основы Park Systems были заложены в Стэнфордском университете, где доктор Sang-Il Park – основатель Park Systems работал в группе исследователей, которая стала первой, кто разработал технологию атомной силовой микроскопии (АСМ). После того, как технология была усовершенствована, он создал первый коммерческий атомно-силовой микроскоп, а затем родилась и сама Park Systems.

Каждый день Park Systems стремится к новаторским идеям. На протяжении всей нашей долгой истории мы выполняем свои обязательства по производству самых точных и все еще самых простых в использовании АСМ с революционными методами, такими как бесконтактный режим (True Non-Contact) и большим количеством автоматизированных приложений.

Мы не просто почиваем на лаврах наших прошлых успехов. Все наши продукты разрабатываются с той же тщательностью и творческим подходом, которые мы вложили в наш самый первый прибор, позволяя Вам сосредоточить свои усилия на получении результата, не беспокоясь о целостности Ваших инструментов.

## Дистрибьютор в России:

ООО "Промэнерголаб"  
 Россия, 107392, г. Москва, ул. Просторная, 7  
 Тел.: +7 (495) 22-11-208, 8 (800) 23-41-208  
 Факс: +7 (495) 22-11-208  
 E-mail: info@czl.ru  
 www.czl.ru

[www.parkAFM.com](http://www.parkAFM.com)

## Головные офисы

GLOBAL HEADQUARTERS: +82-31-546-6800  
 AMERICAS HEADQUARTERS: +1-408-986-1110  
 JAPAN HEADQUARTERS: +81-3-3219-1001  
 SE ASIA HEADQUARTERS: +65-6634-7470

## Океания

Australia and New Zealand: +61-2-9319-0122

## Азия

China: +86-10-6401-0651  
 India: +91-40-655-88-501  
 Indonesia: +62-21-5698-2988  
 Malaysia: +603-8065-3889  
 Philippines: +632-239-5414  
 Saudi Arabia: +966-2-640-5846  
 Taiwan: +886-2-8227-3456  
 Thailand: +662-668-2436  
 UAE: +971-4-339-2603  
 Vietnam: +844-3556-7371

## Европа

France: +33-1-6953-8023  
 Germany: +49-6103-30098-0  
 Italy: +39-02-9009-3082  
 Israel: +972-3-923-9666  
 Switzerland: +41-22-788-9186  
 Romania: +40-21-313-5655  
 Россия: +7 (495) 22-11-208  
 Spain and Portugal: +34-902-244-343  
 Turkey: +90-312-236-42-0708  
 UK an Ireland: +44(0)1372-378-822  
 Benelux, Scandinavia, and Baltics: +31-184-64-0000

## Америка

USA: +1-408-986-1110  
 Canada: +1-888-641-0209  
 Brazil: +55-11-4178-7070  
 Colombia: +57-347-0060  
 Ecuador: +593-2-284-5287

