



Самый точный атомно-силовой микроскоп

# Park XE15

Мощность и универсальность в идеальном сочетании

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

*Park*  
SYSTEMS



# Park XE15

## Повышение продуктивности с помощью нашего мощного универсального атомно-силового микроскопа

Park XE15 включает в себя множество уникальных возможностей, которые делают АСМ идеальным инструментом для лабораторий, работающих со множеством различных образцов, исследователей, выполняющих всевозможные эксперименты, инженеров, специализирующихся на выявлении дефектов в подложках. Разумная цена и крепкий корпус делают его одним из самых лучших АСМ в индустрии для анализа крупных образцов.

### Уникальная система сканирования MultiSample™ повышает продуктивность исследований

Максимизация эффективности при работе только с одним АСМ, который позволяет проводить измерения с множеством образцов в один проход. Достаточно загрузить предметный столик образцами и запустить процесс сканирования. Этот режим также позволяет сканировать образцы в идентичных условиях окружающей среды, повышая точность и надежность полученных данных.

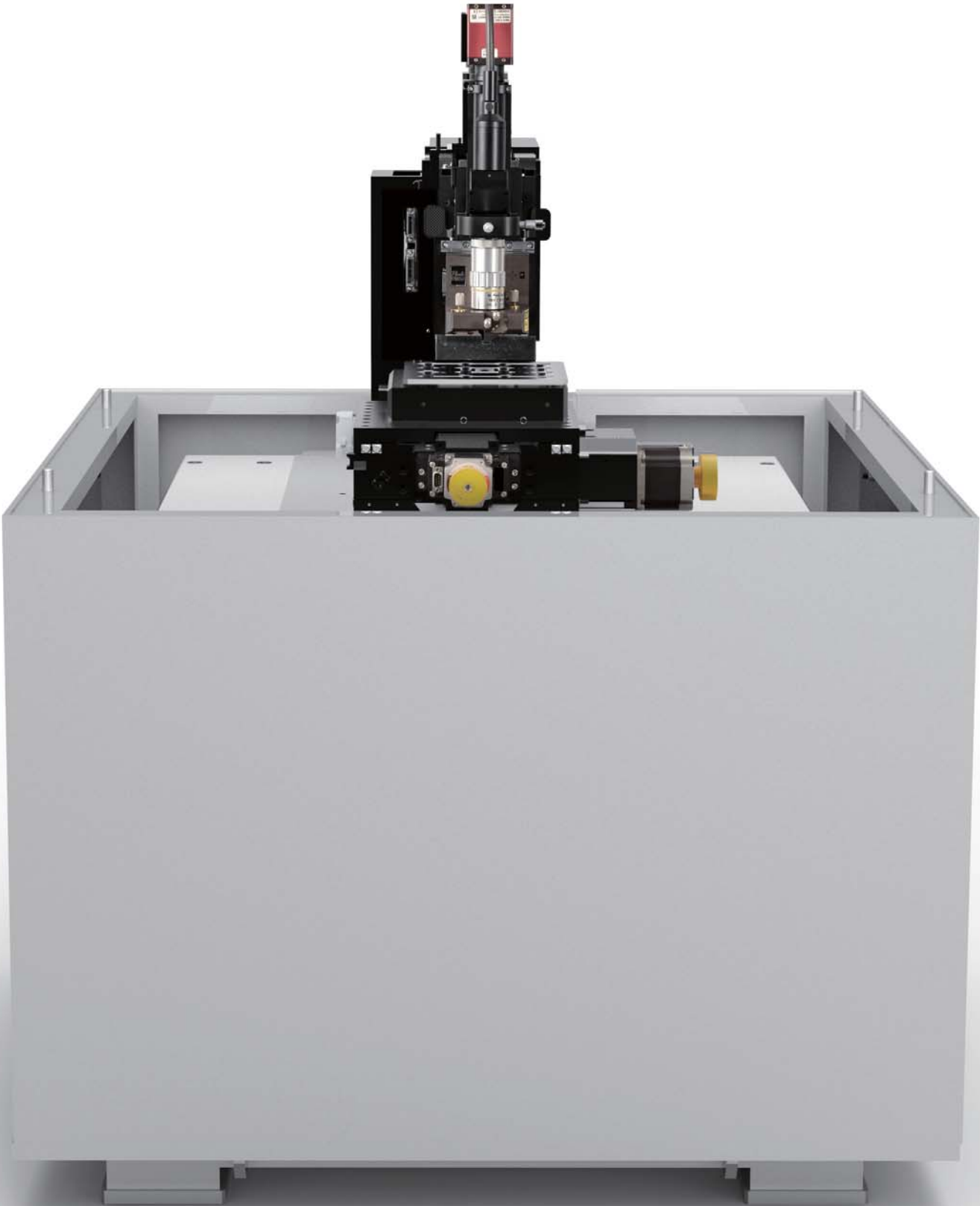
### Большой размер образца расширяет возможности

В отличие от многих АСМ Park XE15 способен сканировать образцы размером до 200 × 200 мм. Это делает АСМ отличным инструментом для исследователей, которым требуется сканировать крупные образцы или специалистов, осуществляющих анализ дефектов, если необходимо устанавливать силиконовые подложки на предметный столик.

### Режимы адаптации под любые потребности

Park XE15 располагает наиболее содержательным набором режимов сканирования и способен обрабатывать образцы в широком диапазоне размеров. Это делает его уникальным инструментом для лабораторий, решающих индивидуальные задачи.





# Park XE15

**Все новшества, которые превращают Park ACM в самый точный и мощный микроскоп в мире**

## **Наиболее удобные измерения образцов в режиме сканирования MultiScan™**

- Автоматизированное изображение множества образцов в один проход
- Специально созданный зажим для загрузки в ACM до 16 отдельных образцов
- Полностью моторизированный предметный столик XY перемещается в диапазоне 200 мм × 200 мм

## **Точное латеральное сканирование XY в режиме «Crosstalk Elimination» (устранение помех)**

- Два независимых консольных сканера XY и Z с обратной связью для сканирования поверхности образца с использованием зонда
- Плоское и ортогональное сканирование XY до 100 мкм × 100 мкм с малым остаточным искажением
- Очень высокое разрешение в плоскости с возможностью обнаружения сигнала менее 2 нм во всем диапазоне сканирования
- Сканирование вдоль оси Z сканером высокого усилия до 25 мкм
- Точное измерение высоты без необходимости в дополнительной программной обработке

## **Длительный срок службы зонда, точность и отсутствие повреждений на поверхности образца в режиме True Non-Contact™**

- Скорость сервопривода Z оси в 10 раз выше по сравнению с пьезотрубкой другого ACM
- Минимальный износ зонда, гарантия получения высококачественного изображения с высоким разрешением в течение длительного периода времени
- Высокое разрешение по сравнению с другими ACM
- Низкая интерференция для получения более точных сканов

## **Самый эргономичный ACM**

- Открытый боковой доступ для установки образца или замены наконечника (зонда)
- Простая, интуитивно понятная настройка лазера с креплением предварительно установленного зонда и уникальной осевой оптикой с видом сверху
- Простой способ демонтажа головки с помощью крепления типа «ласточкин хвост»
- Удобный интерфейс с автоматическими настройками

## **Универсальный диапазон режимов и опций**

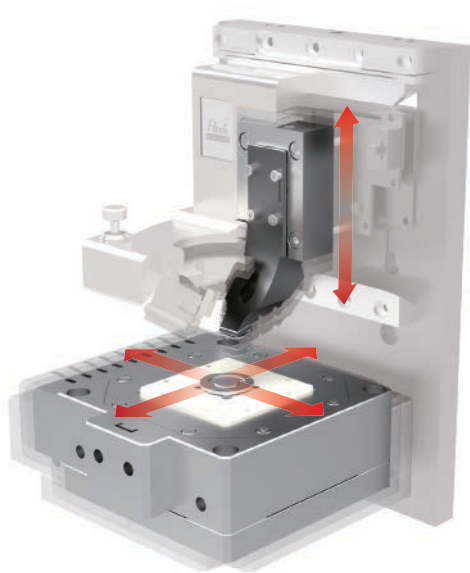
- Исчерпывающий ряд режимов измерения и характеристик делают данный микроскоп одним из наиболее универсальных в мире
- Расширенные возможности с использованием дополнительных принадлежностей и обновлений
- Передовые электрические измерения для анализа дефектов (FA)

### Плоское ортогональное сканирование XY без искажений

Технология «Park's Crosstalk Elimination» устраняет вероятность искажений и позволяет выполнить плоское ортогональное сканирование XY при любом расположении, скорости и размере скана. В этом случае отсутствует искажение фона даже на очень плоских поверхностях, например, оптической плоскости, и при различных смещениях сканов. Это позволяет добиться очень точного измерения высоты профиля и получить точную картину нанометрического диапазона для решения самых сложных задач при выполнении исследований и инженерных проектов.

#### Разделение XY и Z сканеров

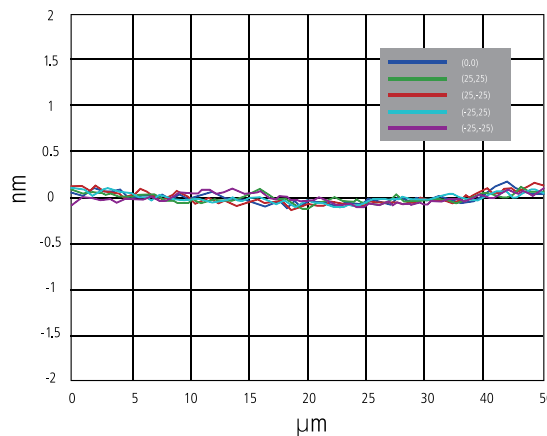
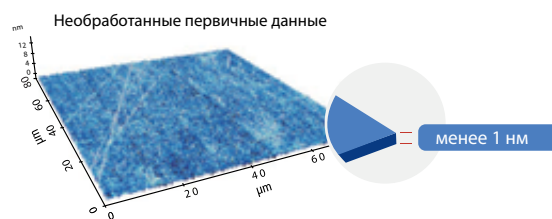
Основное отличие микроскопов Park от техники других производителей заключается в архитектуре сканера. Уникальная конструкция Park консольных, независимых XY и Z сканеров позволяет достичь беспрецедентной точности в индустрии нанотехнологий.



#### Точное измерение поверхности

##### «Плоская» поверхность образца как есть!

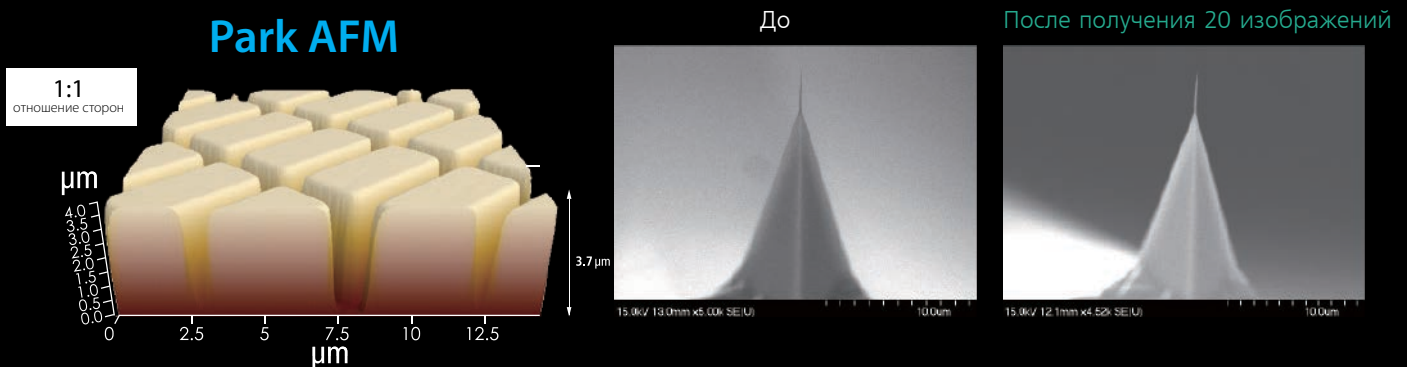
- Низкое остаточное искажение
- Не требуется программная обработка (первичные данные)
- Точность результатов не зависит от расположения скана



## Режим True Non-Contact™ сохраняет четкость показаний зонда

Наконечники (зонды) АСМ настолько хрупкие, что при их контакте с образцом происходит мгновенное снижение разрешения и качества изображения. При работе с мягкими и тонкими образцами зонд может повредить образец, это приведет к неточности измерений высоты профиля, повлечет рост затрат времени и денег.

Уникальный режим True Non-Contact™ АСМ существенно увеличивает разрешение и точность полученных данных при сохранении целостности самого образца.



### Точная обратная связь за счет скоростного сервопривода оси Z в режиме True Non-Contact



#### Полуконтактное изображение

- Быстрый износ зонда = размытое сканирование низкого качества
- Разрушающее образец взаимодействие зонд-образец = нарушение и изменение поверхности образца
- Высокая зависимость от параметров измерений



#### Режим True Non-Contact™

- Ниже износ зонда = длительное сканирование высокого разрешения
- Неразрушающий контакт зонд-образец = минимальное нарушение образца
- Невосприимчивость параметров измерений (при получении результатов)

# Park XE15

## Оснащен инновационной технологией ACM

### 1 Двумерный консольный сканер с диапазоном сканирования 100 мкм × 100 мкм

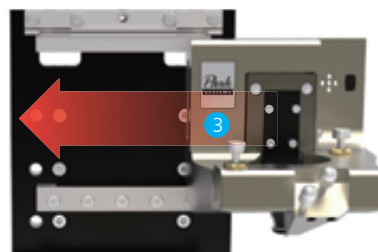
Латеральный сканер XY состоит из симметричной двумерной консоли и пьезоэлектрического блока высокого усилия. Он обеспечивает ортогональное перемещение с очень высоким разрешением в плоскости и существенное быстродействие. Это гарантирует точное сканирование образца в нанометрическом диапазоне измерения.

### 2 Консольный Z-сканер высокого усилия

Стандартный сканер Z, приводимый в действие пьезоэлектрическим блоком высокого усилия и направляемый консолью, имеет более высокую скорость перемещения в вертикальном направлении по сравнению со сканерами стандартных ACM. Максимальный диапазон Z сканирования можно увеличить с 12 мкм до 25 мкм с помощью Z-сканера с увеличенным ходом (дополнительное оснащение).

### 3 Удобное крепление головки SLD по направляющей

Сканирующая головка ACM легко вставляется и извлекается простым движением вдоль направляющей. Низкая когерентность пучка света сверхяркого диода (SLD) позволяет получить точное изображение от отражающих поверхностей и выполнить измерение в пиконьютоновой силовой спектроскопии. Длина волны SLD устраняет эффект интерференции, это особенно удобно при проведении экспериментов в видимой части спектра.

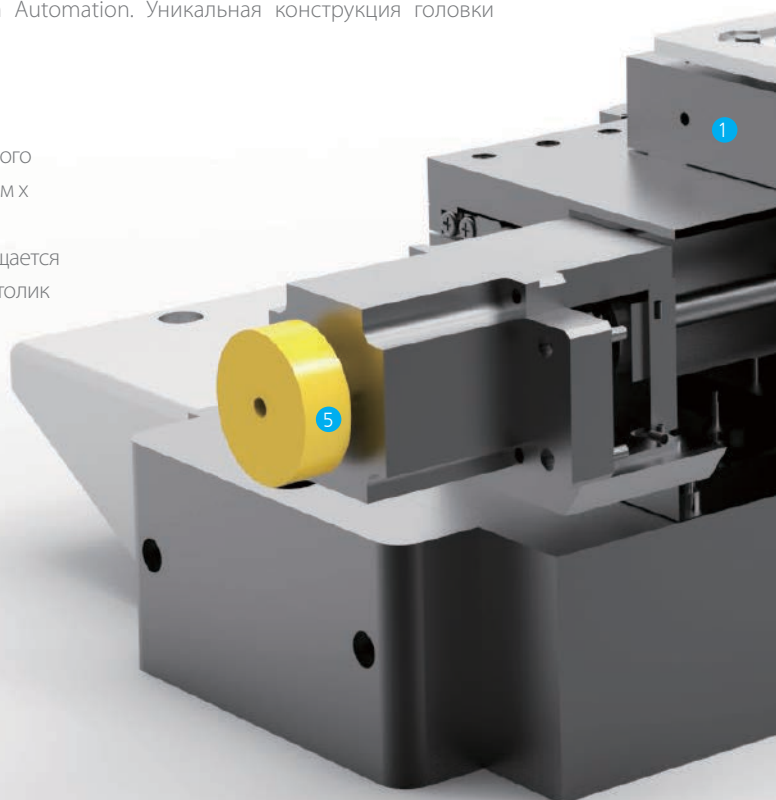


### 4 Множественный зажим

Специально разработанный зажим позволяет загружать до 16 отдельных образцов, которые можно сканировать последовательно в режиме MultiSample Scan Automation. Уникальная конструкция головки обеспечивает боковой доступ к наконечнику (зонду).

### 5 Моторизированный предметный столик XY

Положение образца легко контролируется с помощью предметного столика XY. Ход столика XY составляет 150 мм × 150 мм или 200 мм × 200 мм. Применение кодирующих устройств позволяет точнее воспроизводить положение столика образца. Столик XY перемещается с точностью в 1 мкм и воспроизводимостью положения в 2 мкм, столик перемещается вдоль оси Z с точностью в 0,1 мкм и воспроизводимостью в 1 мкм.







## 6 Камера ПЗС высокого разрешения с цифровым увеличением

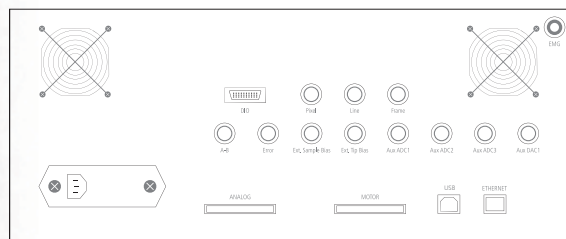
Прямая, установленная на оси ПЗС камера высокого разрешения с цифровым увеличением позволяет получать изображения высокой четкости и разрешения при горизонтальной прокрутке.

## 7 Моторизированный Z и фокусный столики (автофокусирующая подача)

Оба столика соединяют кантилевер с поверхностью образца и постоянно поддерживают четкое изображение. Благодаря моторизации фокусного столика и программному управлению он обеспечивает необходимую точность для прозрачных образцов и жидкостных элементов.

## Управление электроникой Park XE с панелью DSP в контроллере

Наносигналы, полученные от АСМ, контролируются и обрабатываются мощной электроникой Park XE. Обладая малозумной конструкцией и высокоскоростным блоком обработки данных, электроника Park XE успешно реализует режим True Non-Contact™ для получения наноизображений, а также точного измерения напряжения и тока.



- Высокопроизводительный блок обработки на частоте 6 МГц и со скоростью 4800 MIPS
- Малошумный дизайн для точного измерения напряжения и тока
- Универсальная система для реализации разных технологий SPM
- Внешний сигнальный модуль доступа для подачи входных/выходных сигналов АСМ
- Не более 16 изображений с данными
- Максимальный размер данных: 4096×4096 пикселей
- ADC/DAC с 16 бит, частота 500 кГц
- Устранение электрической помех ПК по линии TCP/IP

# Park XE15

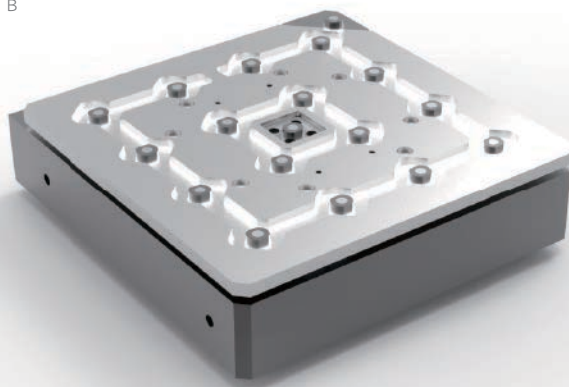
Почему самый доступный АСМ является также наиболее точным и простым в эксплуатации

## Режим MultiScan™

С помощью моторизованного предметного столика MultiSample Scan™ позволяет получить изображение нескольких зон образца в автоматизированном режиме. Вот как это работает:

- 1 Выбираются положения множественного сканирования
- 2 Получается изображение в первой точке сканирования
- 3 Поднимается кантилевер
- 4 Предметный столик перемещается в следующее положение, заданное оператором
- 5 Выполняется подведение кантилевера
- 6 Производится следующее сканирование

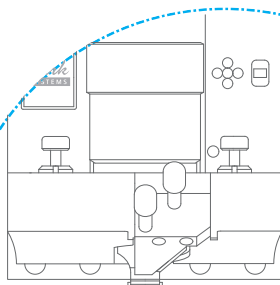
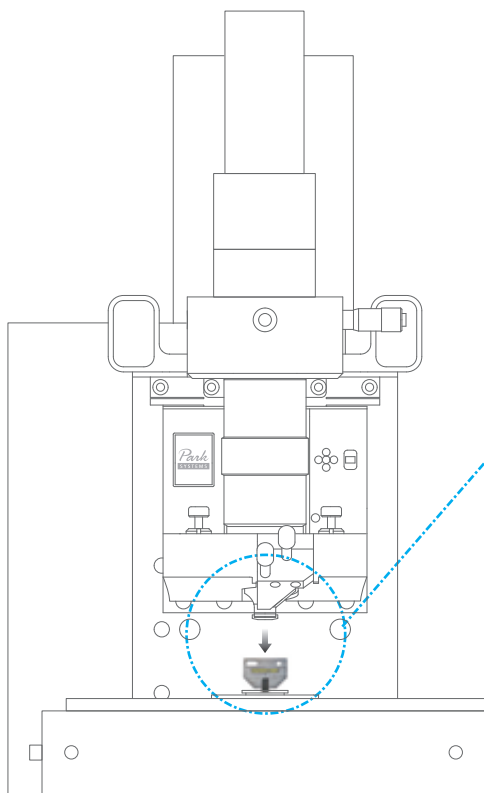
Регистрация положений множественного сканирования осуществляется путем ввода координат образец-столик или путем выравнивания положения образца по двум опорным точкам. Автоматизация увеличивает производительность за счет сокращения действий оператора в процессе сканирования.



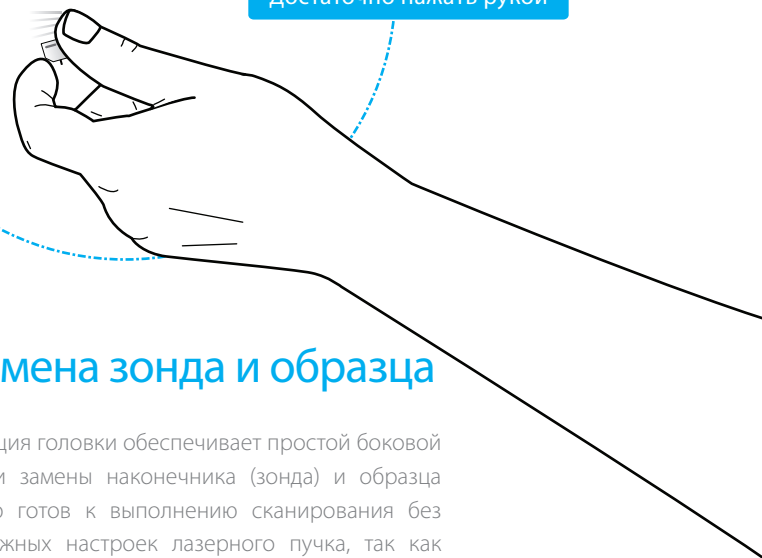
## Прямая, установленная на оси оптика

Интуитивно понятное изображение образца по оси на виде сверху позволяет перемещаться вдоль поверхности образца для поиска необходимой зоны сканирования. Камера с высоким разрешением и увеличением позволяет точно рассмотреть изображение очень высокого качества при любой прокрутке.





Достаточно нажать рукой



## Простая замена зонда и образца

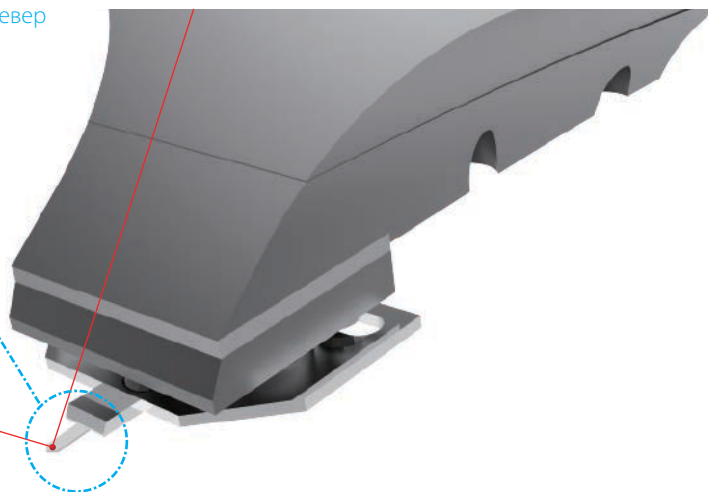
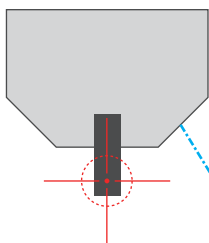
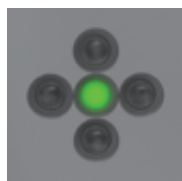
Уникальная конструкция головки обеспечивает простой боковой доступ для снятия и замены наконечника (зонда) и образца вручную. Кантилевер готов к выполнению сканирования без дополнительных сложных настроек лазерного пучка, так как имеет предварительно настроенный держатель зонда.

## Простая, интуитивно понятная настройка лазерного пучка

С помощью нашего современного, предварительно настроенного держателя кантилевера **лазерный пучок** имеет требуемую фокусировку. Кроме того, естественный осевой вид сверху, как уникальное решение в индустрии, позволяет быстрее заметить лазерную точку. Поскольку лазерный пучок падает вертикально вниз на кантилевер, можно интуитивно перемещать лазерную точку вдоль осей X и Y поворотом двух кнопок. В результате этого, упрощается процедура поиска лазерной точки и ее легче расположить на PSPD с помощью интерфейса настройки пучка. Поэтому остается только отрегулировать величину сигнала на запуск режима получения данных.



Лазерный пучок всегда сфокусирован на кантилевер



# Park XE15

## Мощность, достаточная для любого проекта

Имея в своем арсенале широкий набор режимов сканирования и модульную конструкцию, Park XE15 располагает мощностью и гибкостью, необходимой для выполнения любого проекта.

### Измерение шероховатости поверхности

- Режим True Non-Contact
- Динамический силовой режим

### Электрические свойства

- Режим проводимости ACM (ULCA и VECA)
- Электрическая силовая микроскопия (EFM)
- Пьезоэлектрическая силовая микроскопия (PEM)
- Сканирующая емкостная микроскопия (SCM)
- Сканирующая микроскопия с зондом Кельвина (SKPM)
- Сканирующая микроскопия сопротивления растекания (SSRM)
- Сканирующая туннельная микроскопия (STM)
- Картографирование фототоком по времени (Tr-PCM)

### Температурные свойства

- Сканирующая температурная микроскопия (SThM)

### Механические свойства

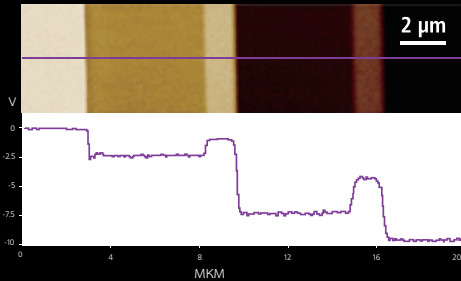
- Силовая модулирующая микроскопия (FMM)
- Силовая спектроскопия (F-d)
- Объемное силовое изображение
- Латеральная микроскопия (LFM)
- Наноидентификация
- Нанолитография
- Фазное изображение

### Магнитные свойства

- Магнитная силовая микроскопия (MFM)

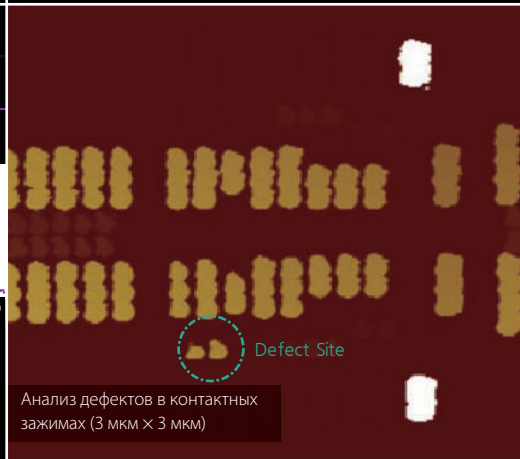
## Электрические и другие режимы изображения образца

Сканирующая емкостная микроскопия (SCM)  
Плоские легированные профили

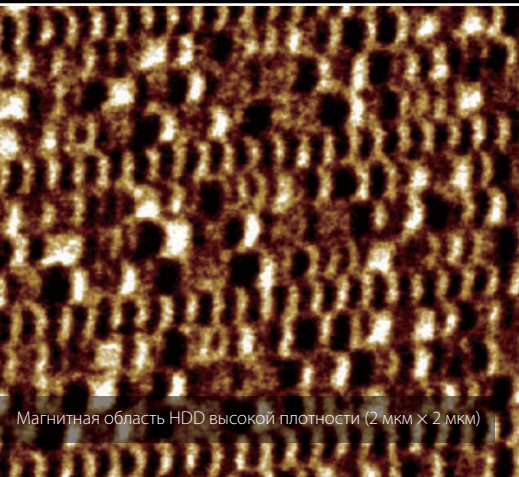


Профили SCM легированного (n) полупроводника  
(вариация легирования:  $1 \times 10^{17}$  до  $4 \times 10^{19} \text{ см}^{-3}$ )

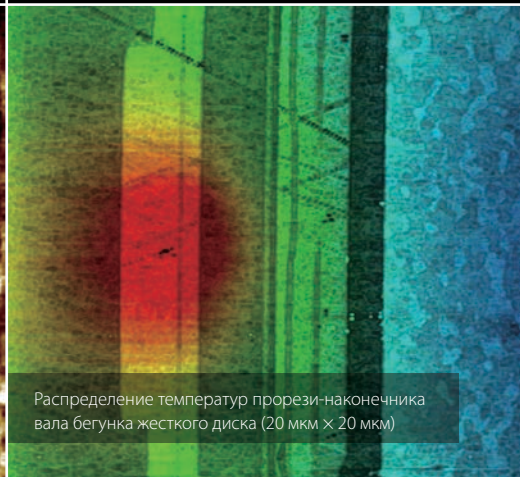
Емкостная ACM  
Измерение проводимости в зонах образца



Магнитная силовая микроскопия (MFM)  
Точное изображение магнитной конструкции образца

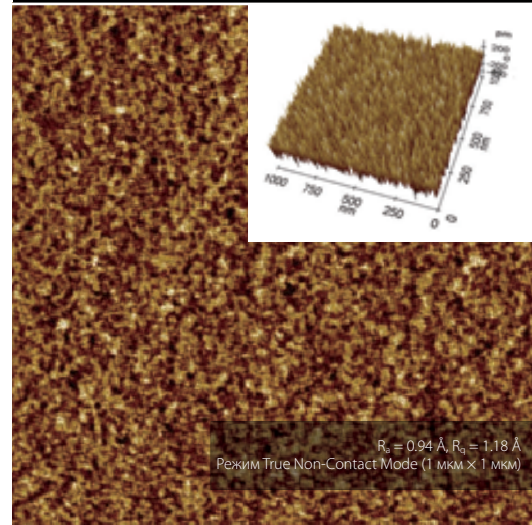


Сканирующая температурная микроскопия (SThM)  
Простой контроль теплопроводности образца

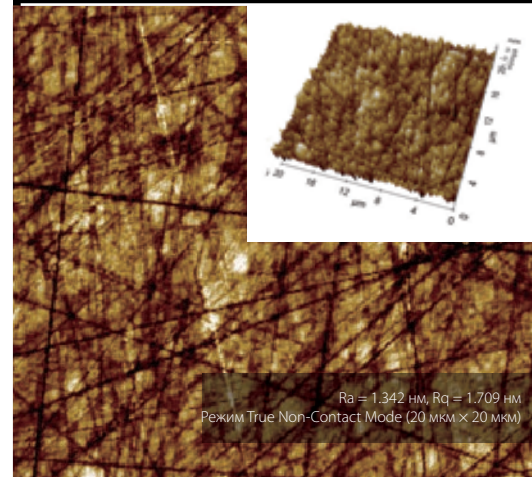


## Измерение шероховатости поверхности

Кремниевая подложка



Подложка SiC



## Дополнительные принадлежности



### Акустическая камера с активным температурным контролем

- Инновационный дизайн позволяет быстро достичь температурного баланса
- Температурная стабилизация с точностью 0,05 град. достигается в течение 10 минут после закрытия дверцы акустической камеры
- Включает в себя систему защиты от вибраций



### Кодирующие устройства для моторизованного столика

- Моторизованный столик XY перемещается с точностью 1 мкм и воспроизводимостью 2 мкм
- Моторизованный столик Z перемещается с точностью 0,1 мкм и воспроизводимостью 1 мкм



### Пластины образца

- Вакуумные прорези для фиксации подложек
- Размер образца: до 200 мм (стандартно 150 мм)



### Головка Z-сканера 25 мкм

- Диапазон сканирования оси Z: 25 мкм
- Резонансная частота: 1,7 кГц
- Тип лазера: LD (650 нм) или SLD (830 нм)
- Собственный шум: 0,03нм (стандартное значение), 0,05 нм (максимальное значение)



### Оптическая головка XE

- Оптический доступ: сверху и сбоку
- Диапазон сканирования Z: 12 мкм – 25 мкм
- Тип лазера: LD (650 нм) или SLD (830 нм)
- Собственный шум: 0,03нм (стандартное значение), 0,05нм (максимальное значение)
- Резонансная частота: 3 кГц (головка XE 12 мкм), 1,7 кГц (головка XE 25 мкм)



### Пробник в форме клипсы

- Может использоваться с кантилевером без крепления
- Диапазон отклонения зонда: - 10В до 10В
- Функция отклонения зонда для режимов проводимости ACM и EFM
- Поддержка всех стандартных и передовых режимов, кроме STM, SCM и изображений в жидких средах



### Модуль доступа сигнала (SAM)

- Доступ к разным сигналам ввода/вывода на ACM
- Сигнал для перемещения сканеров XY и Z
- Сигнал положения для сканеров XY и Z
- Сигнал отклонения кантилевера от вертикального/латерального направлений
- Сигнал отклонения образца и кантилевера
- Сигнал перемещения для XE15
- Дополнительный входной сигнал на систему

Головки XE	Головка XE 12 мкм	Головка XE 25 мкм	Оптическая головка XE	Головка адаптера Hysitron
Пробники	Пробник в форме клипсы	Пробники для жидкости (открытые/закрытые)	Пробник SCM	Пробник STM
Жидкостные элементы	Универсальный жидкостный элемент	Открытый жидкостный элемент	Электрохимический элемент	
Управление параметрами среды	Нагреваемый и охлаждаемый столик	Нагреваемый столик		
Аксессуары	Модуль доступа сигнала	Q контроллер	Вакуумный зажим	Держатель немагнитного образца
	Поперечный держатель образца	Комплект высокого напряжения		

# Park XE15

## Характеристики

<b>Сканер</b>	<b>Сканер XY</b>	<b>Z сканер</b>	
	Консольный одномодульный XY-сканер с замкнутым контуром управления Сканирующий диапазон: 100 мкм × 100 мкм	Направляющий силовой Z-сканер Сканирующий диапазон: 12 мкм 25 мкм (дополнительно)	
<b>Обзор</b>	<b>Крепление образца</b>		
	Прямой осевой обзор поверхности образца и кантилевер Совместно с линзой объектива 10x (дополнительно 20x) Область обзора: 480 × 360 мкм ПЗС: 1 Мегапиксель		Размер образца: до 200 мм Толщина: до 20 мм
<b>Электроника</b>	Высокопроизводительный DSP: 600 МГц, 4800 MIPS Не более 16 изображений с данными Максимальный размер данных: 4096 × 4096 пикселей Входы сигналов: 20 каналов 16-битных ADC на частоте 500 кГц Выходы сигналов: 21 канал 16-битных DAC на частоте 500 кГц Сигнал синхронизации: конец изображения, конец линии, конец пиксельных сигналов TTL		Активный Q-контроль (дополнительно) Постоянная калибровка пружины кантилевера (дополнительно) Соответствие CE Мощность: 120 Вт Модуль доступа сигнала (дополнительно)
<b>Опции/Режимы</b>	<b>Стандартное изображение</b>	<b>Химические свойства</b>	<b>Диэлектрические/пьезоэлектрические свойства</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• True Non-Contact AFM (реальный бесконтактный режим ACM)</li> <li>• Basic Contact AFM (основной контактный режим ACM)</li> <li>• Латеральная силовая микроскопия (LFM)</li> <li>• Фазное изображение</li> <li>• Прерывистый (полуконтактный) режим ACM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Химическая силовая микроскопия с функциональным зондом</li> <li>• Электрохимическая микроскопия (EC-STM и EC-AFM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрическая силовая микроскопия (EFM)</li> <li>• Динамическая контактная EFM (DC-EFM)</li> <li>• Пьезоэлектрическая силовая микроскопия (PFM)</li> <li>• PFM с высоким напряжением</li> </ul>
	<b>Силовое измерение</b>	<b>Магнитные свойства</b>	<b>Оптические свойства</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Силовая спектроскопия F-D</li> <li>• Объемное силовое изображение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Магнитная силовая микроскопия (MFM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рамановская спектроскопия (TERS)</li> <li>• Картографирование фототоком по времени (Tr-PCM)</li> </ul>
	<b>Электрические свойства</b>	<b>Механические свойства</b>	<b>Температурные свойства</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Режим проводимости ACM</li> <li>• Спектроскопия I-V</li> <li>• Сканирующая микроскопия с зондом Кельвина (SKPM/KPM)</li> <li>• Сканирующая микроскопия (SKPM) высокого напряжения</li> <li>• Сканирующая емкостная микроскопия (SCM)</li> <li>• Сканирующая микроскопия сопротивления растекания (SSRM)</li> <li>• Сканирующая туннельная микроскопия (STM)</li> <li>• Картографирование фототоком по времени (Tr-PCM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Силовая модулирующая микроскопия (FMM)</li> <li>• Наноидентификация</li> <li>• Нанолитография</li> <li>• Нанолитография с высоким напряжением</li> <li>• Наноманипуляция</li> <li>• Пьезоэлектрическая силовая микроскопия (PFM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сканирующая температурная микроскопия (SThM)</li> </ul>
	<b>Дополнительные принадлежности</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрохимический элемент</li> <li>• Универсальный жидкостный элемент с температурным контролем</li> <li>• Предметные столики с температурным контролем</li> <li>• Генератор магнитного поля</li> </ul>		

## Предметный столик

Ход столика XY: 150 мм × 150 мм, моторизированный (200 мм × 200 мм – дополнительно)

Ход столика вдоль оси Z: 27,5 мм

Диапазон перемещения фокусировки: 20 мм, моторизированный

Дополнительные кодирующие устройства для  
восстановления положения XY

## Программа

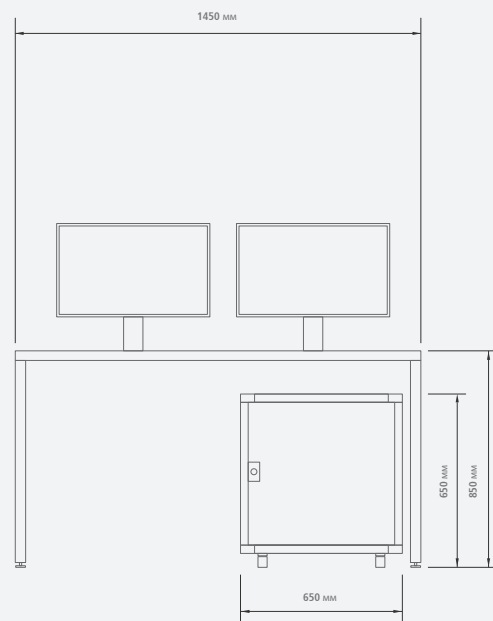
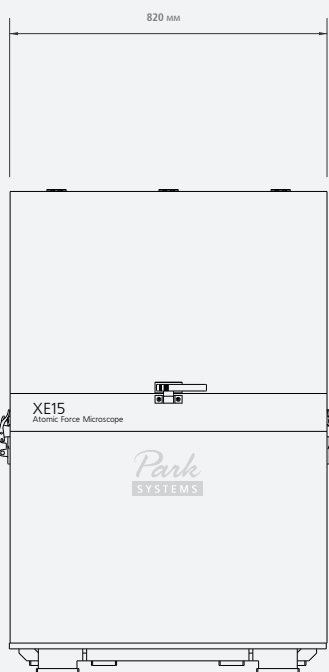
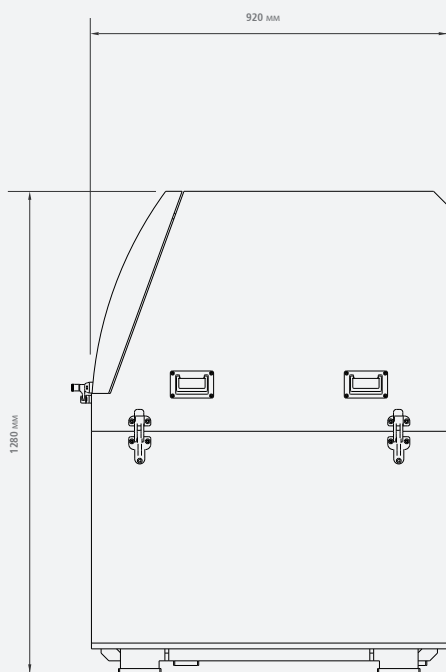
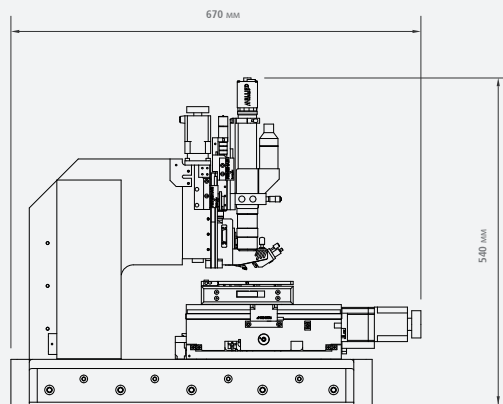
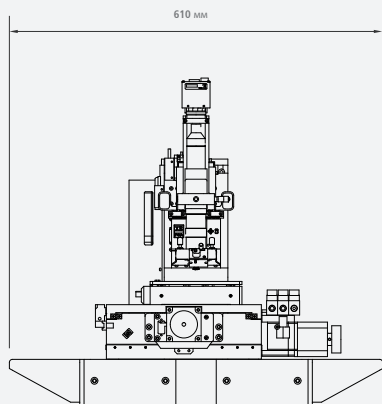
XEP

Контроль системы и программа получения данных  
Регулируемые параметры обратной связи в режиме  
реального времени  
Управление скриптами с помощью внешних  
программ (дополнительно)

XEI

Программа для анализа данных АСМ (работает совместно с  
ОС Windows, Mac OS X, Linux)

## Размеры в мм



# Park Systems

Наша миссия – производство самых точных и простых в эксплуатации АСМ

Международный офис размещен в Корейском Нанотехнологическом центре (KANC) в Сувоне, Корея.



Более чем четверть века назад компания «Park Systems» была основана в Стэнфордском университете, в котором ее основатель работал в группе первых исследователей технологии Атомно-силовой микроскопии (АСМ). После того как технология была усовершенствована, он участвовал в создании первого коммерческого АСМ и затем основал компанию «Park Systems».

Park Systems каждый день реализует инновационный дух своих первопроходцев. За всю свою историю мы получали награды за разработку самых точных АСМ с революционными технологиями и режимами, например, True Non-Contact™ и программами автоматизации.

Мы не просто стремимся к успеху. Вся наша продукция разработана с особой тщательностью и креативностью, чтобы Вы могли сконцентрировать свое внимание на исследовании, не беспокоясь о возможностях своих приборов.

## 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

Международный офис +82-31-546-6800

Офис в Америке +1-408-986-1110

Офис в Японии +81-3-3219-1001

Офис в странах Азии +65-6634-7470

## Океания

Австралия и Новая Зеландия +61-2-9319-0122

## Азия

Китай +852-2751-9488

Индия +91-40-2404-2353

Индонезия +62-21-384-6464

Малайзия +603-8065-3889

Филиппины +632-807-2712

Саудовская Аравия +966-2-640-5846

Тайвань +886-2-2755-2266

Тайланд +662-668-2436

ОАЭ +971-4-339-2603

Вьетнам +844-3556-7371

## Европа

Франция +33-1-6953-8023

Германия +49-6103-30098-0

Италия +39-02-9009-3082

Израиль +972-3-923-9666

Швейцария +41-34-423-7070

Румыния +40(0)-724-157-480

Россия +7(495) 22-11-208

Испания и Португалия +34-902-244-343

Турция +90-312-236-42-0708

Англия и Ирландия +44(0)1372-378-822

Бенилюкс, Скандинавия,  
страны Балтики +31-184-64-0000

## Америка

США +1-408-986-1110

Канада +1-888-641-0209

Бразилия +55-11-4178-7070

Колумбия +57-347-0060

Эквадор +593-2-284-5287

**Park**  
**SYSTEMS**