

100

PlasmaPro®100

Установки травления и осаждения



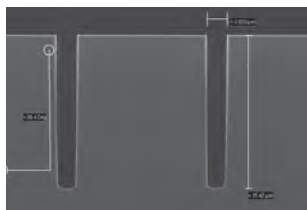
The Business of Science®



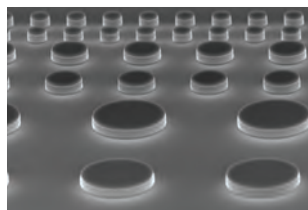
PlasmaPro 100

Широкая библиотека технологических процессов

Технологическая лаборатория Oxford Instruments Plasma Technology поддерживает библиотеку технологических рецептов для приложений микроэлектроники, нанотехнологий, микромеханики. Гарантия технологического процесса обеспечивает быстрый ввод установки в эксплуатацию. Установки серии Plasma Pro 100 оснащаются различными типами электродов для проведения технологических процессов травления и осаждения в широком диапазоне температур.



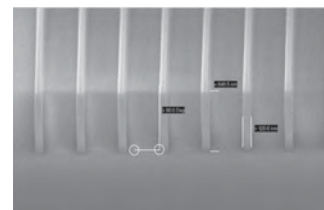
Криогенное травление кремния



Травление структуры GaAs/AlGaAs



Глубокое травление кремния



Высокоаспектное травление наноструктур SiO₂

Типы электродов

Широкодиапазонный электрод (-150 to +400°C)

Электрод с жидкостным охлаждением

-150°C

-20°C

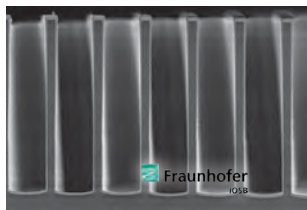
80°C

До 400°C для стандартных
До 700°C для PECVD и роста
До 1000°C для PECVD и роста
До 1200°C для роста графена

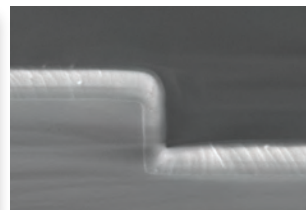
Осаждение

Два типа электродов для осаждения:

- ICP CVD системы осаждения высококачественных пленок при температурах 20-400°C
- PECVD системы могут быть оснащены электродами с максимальной температурой нагрева 400 - 1200°C



ICP CVD SiO₂ при <100 °C



Слой SiN (400 нм) с малым механическим напряжением пленки



Слой SiO₂ полученный при высокой скорости осаждения

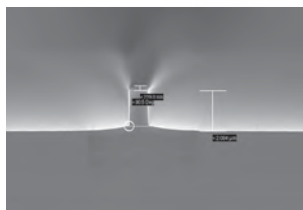
1000

PlasmaPro 100

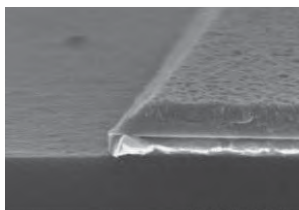
Широкий диапазон температур технологических процессов

Процессы травления	Осаждение
● глубокое травление Si ● полупроводники ● металлы ● оксиды ● органические материалы	● диэлектрики ● нитриды металлов ● оксиды металлов ● алмазоподобный C

Полный спектр процессов:
www.oxinst.com/plasma



Травление InP в смеси Cl₂/Ar/N₂



Высокотемпературное травление Au без перенапыления

Травление

Два типа электродов для травления:

- Широкодиапазонный электрод (от -150°C до +400°C) оснащен встроенной системой нагрева, может охлаждаться жидким азотом или жидким хладагентом от чиллера. Оснащается автоматической системой продувки для смены хладагента.
- Электрод охлаждаемый жидким хладагентом от чиллера.

| 400°C

| 700°C

| 1200°C

PECVD процессов

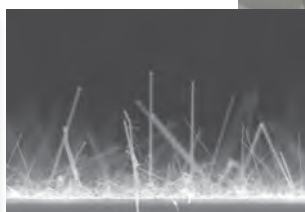
нитевидных нанокристаллов Si

нитевидных нанокристаллов Si, поликристаллического Si

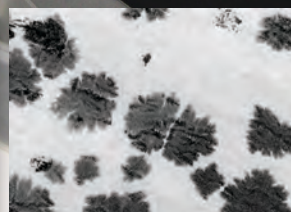
и нанотрубок



Ориентированные наностержни ZnO (Uni Cambridge)



Нитевидные нанокристаллы Si на точках Au



Графен на Si подложке



2D нитрид бора

PlasmaPro 100

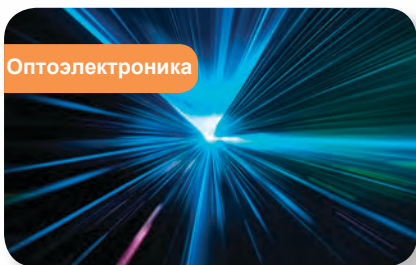
Конфигурируемые технологические модули для травления и осаждения

Модули **PlasmaPro100** являются унифицированной технологической платформой 200 мм для индивидуальной и кассетной загрузки подложек, гарантируют высокую однородность, точность и производительность технологических процессов.

Модули поставляются с гарантией технологических процессов, что обеспечивает быстрый запуск в эксплуатацию. Отработанная и надежная конструкция модулей обеспечивает среднее время работы более 90%. Модули успешно используются при создании и производстве МЭМС устройств, оптоэлектронных приборов, дискретных устройств и решении задач нанотехнологий.

PlasmaPro 100 могут объединяться в кластерные системы с индивидуальной или кассетной загрузкой подложек.

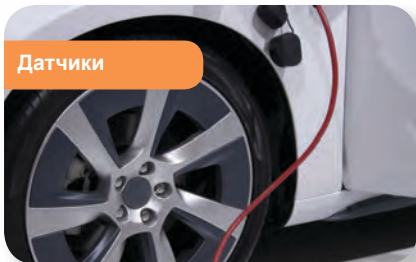
- Совместимы с подложками до 200 мм включительно
- Быстрая перенастройка под нужный размер подложки
- Глобальная сеть поддержки клиентов
- Простота в обслуживании и низкая стоимость владения
- Компактные размеры
- Соответствие стандартам CE и EN 13849-1



Оптоэлектроника



МЭМС, биоМЭМС и сенсоры



Датчики



Нанотехнологии

Кассетная или индивидуальная загрузка

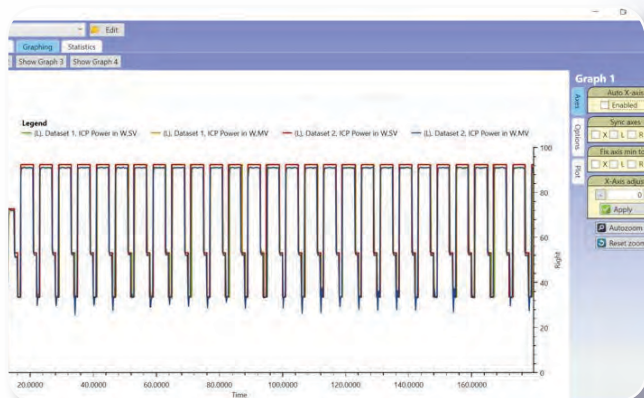
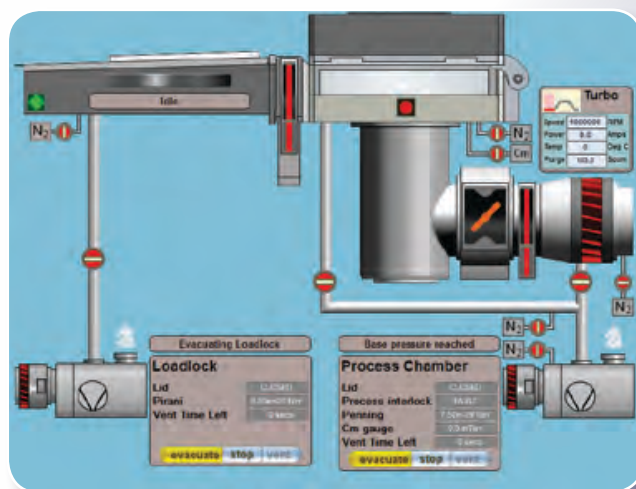
Система управления

PC4500

Программа управления **PC 4500** оснащена удобным и понятным графическим интерфейсом и полным функционалом для технологической работы и обслуживания.

Особенности программы PC 4500:

- Графический интерфейс представляет точную конфигурацию установки
- Управление кластерной системой с одного ПК
- Технологические последовательности редактируются сохраняются и выполняются в единой оболочке
- Многоуровневая система доступа с индивидуальными паролями для оператора, технолога, сервис-инженера
- Графический интерфейс протоколирования работы:
 - Непрерывное протоколирование работы установки обеспечивает легкую настройку и контроль повторяемости технологического процесса
 - Простой графический вывод данных нескольких технологических процессов
 - Запись "эталонного" процесса обеспечивает простой контроль воспроизводимости результатов и обнаружение отклонений в работе установки
 - Быстрая прокрутка и масштабирование графиков



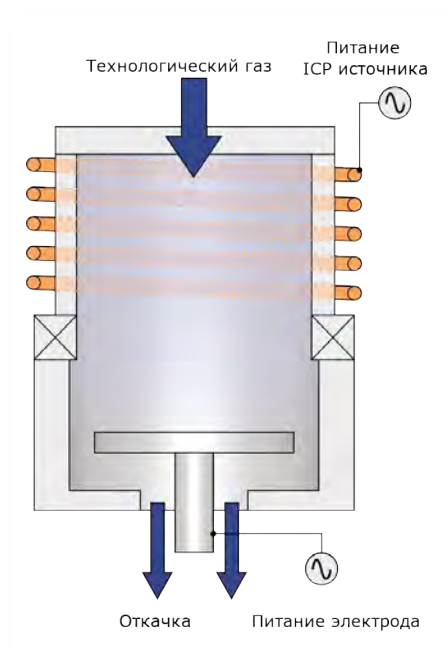
Технологические модули травления

Травление с источником индуктивно-связанной плазмы (ICP)

Источник **Cobra**[®] ICP обеспечивает высокую плотность ионов и радикалов при низких давлениях разряда. Напряжение автосмещения у электрода устанавливается отдельным ВЧ генератором, что позволяет практически независимо регулировать энергию ионов у подложки и плотность радикалов.

Особенности модулей травления с Cobra ICP

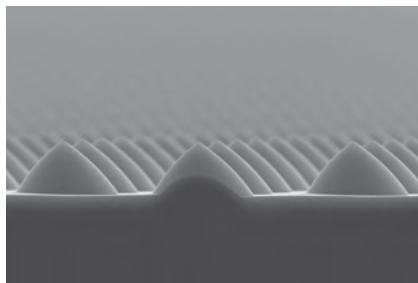
- Обеспечивают высокие значения потока радикалов и ионов к подложке при низких давлениях в технологической камере
- Несколько вариантов электродов с диапазоном температур от -150°C до +400°C, системой поддува гелия и механическим прижимом подложки
- Оптимизированная аппаратная часть позволяет проводить процессы с быстрой сменой газов (например - Бош процесс)
- Опциональный электрод с вертикальным перемещением позволяет оптимизировать расстояние от подложки до ICP источника или настраивать процесс под нестандартные образцы высотой до 10 мм включительно



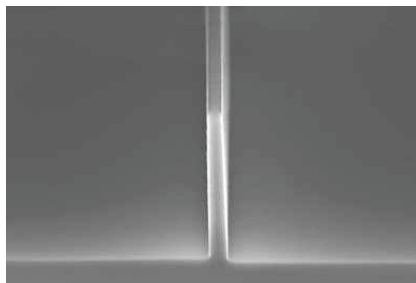
Источник Cobra ICP выпускается в трех вариантах исполнения: 65 мм, 180 мм и 300 мм, что позволяет оптимально сконфигурировать систему под требования заказчика

Возможные опции:

- Электростатический экран для подавления емкостной связи в ICP источнике
- Прогрев стенок рабочей камеры и прогреваемые внутренние экраны
- "Active spacer" ICP источника 300 мм для улучшения однородности распределения ионов



Травление Сапфира в производстве светодиодов



Криогенное травление кремния



Травление GaN

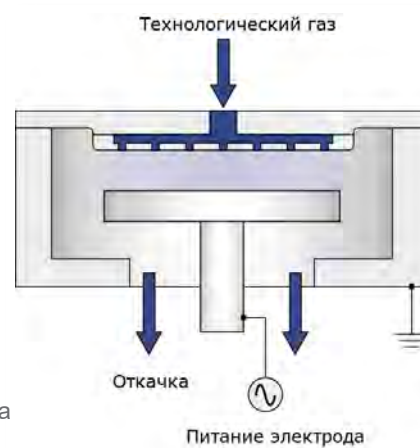
Технологические модули травления

Травление в емкостной конфигурации (RIE)

Конфигурация RIE обеспечивает анизотропное, "сухое" травление для широкого круга материалов.

Особенности модулей RIE:

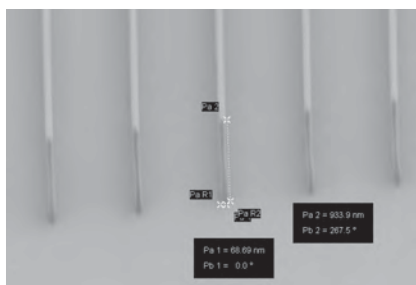
- Твердотельный ВЧ генератор и автоматическая система согласования, расположенная на электроде обеспечивают воспроизводимый технологический процесс
- Верхний электрод с системой газораспределения для обеспечения высокой однородности по поверхности подложки
- Опциональный нижний электрод с диапазоном температур от -150°C до +400°C
- Эффективная откачка для обеспечения широкого технологического окна
- Опциональная система поддува гелия под подложку для оптимального теплового контакта с электродом



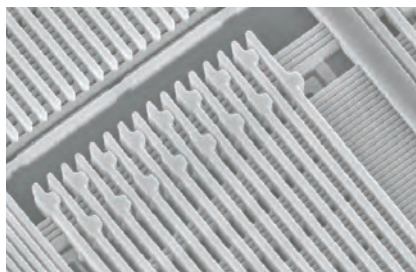
Технологическая камера RIE

Оптимизация технологического процесса:

- Система прогрева стенок камеры и прогреваемые экраны сокращают циклы очистки



Линии 70 нм в плавленном кремнии (данные Cornell Nanoscience)



Реверсивный анализ: травление металла и диэлектрика (данные Atmel)



Технологические модули осаждения

Осаждение с источником индуктивно-связанной плазмы (ICP CVD)

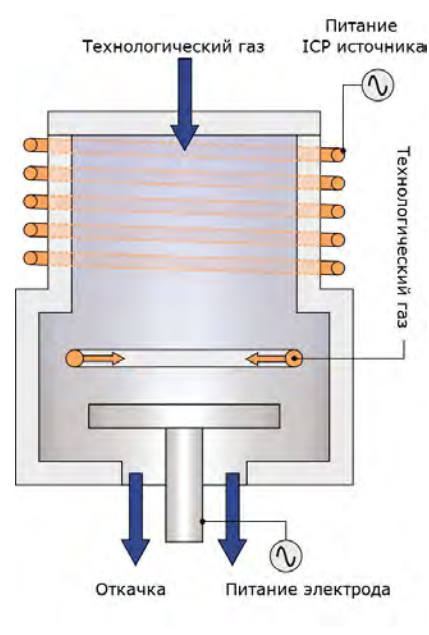
Модули ICP CVD предназначены для осаждения высококачественных слоев при низких давлениях и пониженных температурах осаждения.

Особенности модулей ICP CVD:

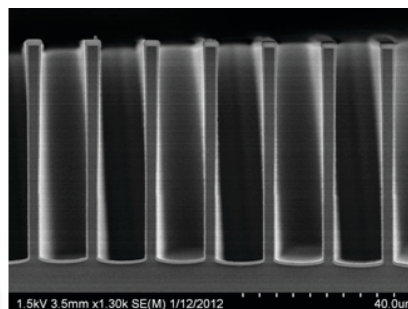
- Высококачественные слои при пониженных температурах осаждения. Типичные материалы: SiO_2 , Si_3N_4 и SiON , Si и SiC при температурах вплоть до 5 С.
- Размеры ICP источника 65 мм, 180 мм и 300 мм для подложек вплоть до 200 мм.
- Электрод с температурой от 5 до 400 С.
- Запатентованная система распределения газа
- Система плазменной очистки камеры с определением момента окончания процесса.

Оптимизация технологического процесса:

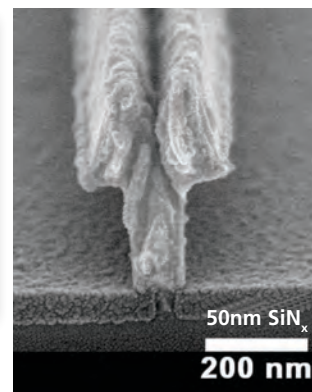
- Нагрев стенок камеры для снижения осаждения
- Прижим подложки и поддув He под подложку для стабилизации температуры процесса



Технологическая камера ICP CVD



Конформное осаждение SiO_2 (TEOS и O_2) в канавки глубиной 50 мкм с аспектным соотношением 4:1



Осаждение при комнатной температуре SiN_x на затвор ТВПЭ (HEMT) транзистора 22 нм

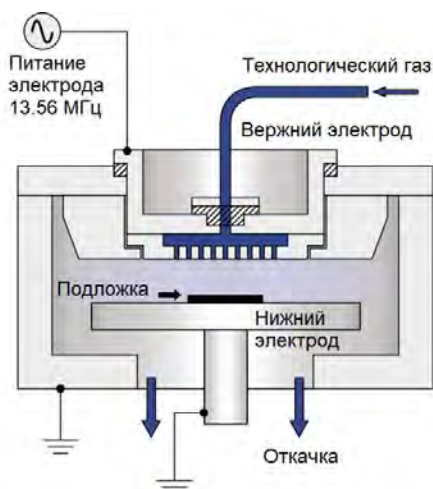
Технологические модули осаждения

Плазмохимическое осаждение (PECVD)

Модули PECVD оптимизированы для осаждения с высокой однородностью и высокими скоростями с возможностью контроля механического напряжения, коэффициента преломления, напряжения пробоя и плотности получаемых пленок.

Особенности модулей PECVD:

- Система плазменной очистки камеры
- Электроды для размещения подложки:
 - с температурой нагрева до 400°C для осаждения SiO_2 , Si_3N_4 , SiON , Si , SiC , аморфного Si
 - с температурой нагрева до 1200°C для осаждения кремниевых нанонитей, высокотемпературного процесса PECVD с широким выбором прекурсоров
- Оптимизированная конструкция верхнего электрода позволяет проводить процессы с высокой скоростью осаждения при высоких давлениях и мощностях без потери качества пленки и ухудшения однородности по подложке

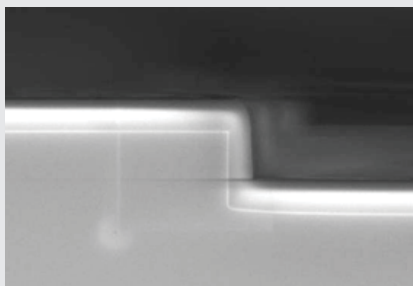


Технологическая камера PECVD

- Верхний электрод с системой газораспределения и возможностью использования ВЧ и НЧ накачки плазмы для контроля механического напряжения осаждаемой пленки

Опции подачи прекурсоров:

- Конфигурируемый блок подачи жидких прекурсоров емкостью до 3-х линий:
 - регулируемая подача паров прекурсора через прогреваемый PPG
 - барботер с подачей Ar
- Блок подачи предназначен для широкого круга прекурсоров включая: TEOS , TMA , TMB , TMP и т.п.



Высококомформное осаждение SiO_2 из TEOS с использованием плазмы в O_2



Контроль технологического процесса

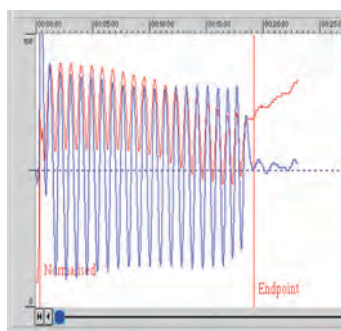
Всесторонние решения для процессов травления и осаждения

Лазерная интерферометрия

- Травление до установленной глубины
- Контроль травления многослойных структур
- Контроль травления на малых образцах или при малой площади вскрытия



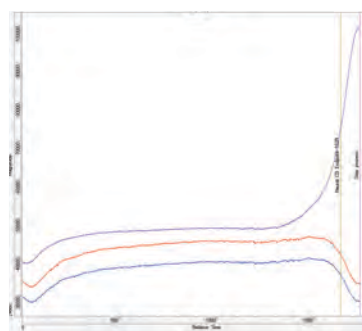
ПЗС камера гарантирует точное позиционирование лазерного луча



Пример сигнала лазерного интерферометра

Спектроскопия эмиссии плазмы (OES)

- Точное определения момента окончания травления в многослойных структурах
- Идеально подходит для больших площадей вскрытия
- Применяется для мониторинга состояния камеры
- Рекомендуется для определения момента окончания очистки PECVD камеры



Пример сигнала излучения плазмы

Система контроля подачи газов

Модульная конструкция газораспределительного шкафа предоставляет возможность гибкого конфигурирования и добавления газовых линий на площадке Заказчика

- Возможность установки или дополнения до 12-ти газовых линий
- Опциональная система продувки
- Прогреваемые линии
- Газораспределительный шкаф оснащен вытяжкой и может монтироваться как отдельно (в чистой или "серой" зоне) так и непосредственно на раме установки **PlasmaPro 100**

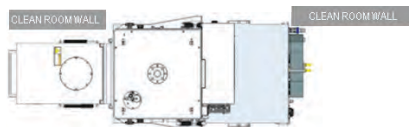


Удобство обслуживания

Различные варианты компоновки

Гибкая, конфигурируемая система

Установка **PlasmaPro 100** спроектирована с учетом возможности свободной установки в чистой комнате, установки вдоль стены или "сквозь стену" для экономии пространства чистого помещения.



Расположение вдоль стены

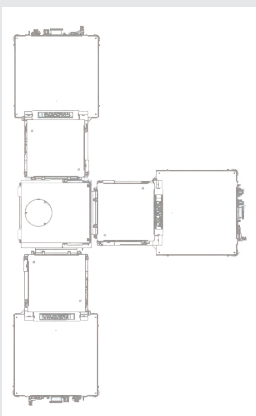


Расположение "сквозь стену"

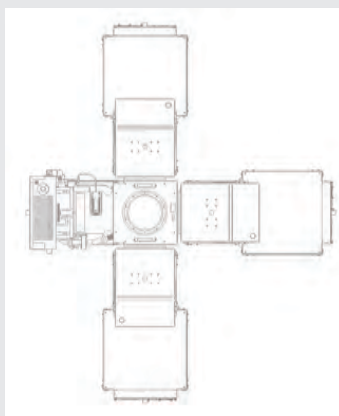
Кластерные системы

Технологические модули могут быть объединены в кластерную систему как с индивидуальной так и с кассетной загрузкой подложек.

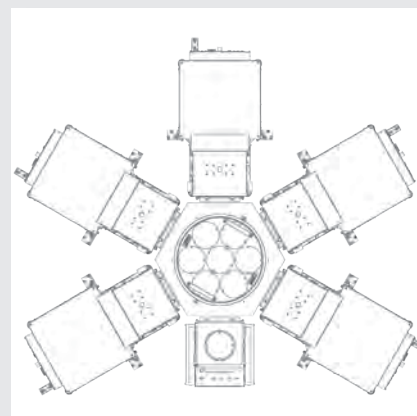
робот на 4 позиции



робот Brooks MMX



робот на 6 позиций



Глобальная поддержка и обслуживание

Широкая сеть региональных представителей

Простота в обслуживании и низкая стоимость владения

Оптимальная конструкция систем обеспечивает легкий доступ к любым компонентам, простоту в обслуживании и низкие эксплуатационные затраты.

Высокая энергоэффективность

Платформа **PlasmaPro 100** обеспечивает низкую тепловую нагрузку на помещение и высокую энергоэффективность. Хорошая эргономика и соответствие стандартам Semi S2/S8 позволяют использовать установки в производственных условиях.

Поддержка пользователей

Широкий спектр вариантов сервисной поддержки Заказчика:

- Договор на обслуживание 24/7
- Превентивное обслуживание
- Поддержка склада запчастей
- Бесплатная технологическая поддержка
- Инструктаж по обслуживанию
- Инструктаж по технологическим процессам



www.oxford-instruments.com/plasma

Oxford Instruments Plasma Technology

Для получения дополнительной информации обращайтесь пожалуйста по e-mail:
oxford@vacuum.ru

Россия

АО "ВАКУУМ.РУ"
Москва, Зеленоград
тел: +7 (495) 139-65-69
e-mail: info@vacuum.ru

www.vacuum.ru

Изображения, логотипы и графика - собственность Oxford Instruments Nanotechnology Tools Ltd
Перевод АО "ВАКУУМ.РУ".
Информация в данном буклете представлена для ознакомления и не может являться частью контракта с АО "ВАКУУМ.РУ" или Oxford Instruments Nanotechnology Tools Ltd без письменного согласования.
Oxford Instruments Nanotechnology Tools Ltd постоянно совершенствует свою продукцию и оставляет за собой право вносить изменение в конструкцию без предварительного уведомления.
Точные характеристики оборудования уточняйте при заказе.



The Business of Science®