

Apreo

Универсальный высокопроизводительный сканирующий электронный микроскоп

Сканирующий электронный микроскоп Apreo дает беспрецедентное разрешение и контраст благодаря комбинации электростатической и магнитно-иммерсионной технологии линз.

Apreo является универсальной платформой для исследования широкого спектра образцов: наночастиц, катализаторов, порошков и наноустройств, в том числе и магнитных.

Традиционно, линзы высокоразрешающих сканирующих электронных микроскопов разделяются на две категории: электростатические и магнитно-иммерсионные. Компания FEI впервые объединила их в одной колонне, создав систему, значительно превосходящую по производительности предыдущие. Сочетание магнитных и электростатических линз в одном сложном устройстве позволяет достичь лучшего разрешения и контраста при работе даже с магнитными материалами, а также, предоставляет уникальную возможность дополнительной фильтрации сигнала. В результате, составная электростатически-магнитная линза обеспечивает разрешение до 0,8 нм при 1 кВ.

Apreo позволяет быстро получить данные за счёт внутрилинзового детектора вторичных и обратно рассеянных электронов T1, расположенного вблизи образца для сбора максимального количества сигнала. При работе с чувствительными к пучку образцами, детектор обеспечивает четкое изображение в обратно рассеянных электронах при токах ниже нескольких пА. Опционально доступный многосегментный детектор обратно рассеянных электронов (DBS), детектор прошедших электронов STEM 3+, а также режим низкого вакуума LoVac делают систему абсолютно универсальной.

Каждая система Apreo поддерживает широкий спектр как программных, так и аппаратных функций для работы со сложными образцами: система «умного» сканирования SmartSCAN™, методика компенсации дрейфа (DCFI) и функция фильтрации заряда.

С учётом растущей популярности использования аналитического оборудования для решения стандартных задач, камера Apreo была полностью переконструирована для поддержки различного дополнительного оборудования и методик проведения экспериментов. Камера совмещается с CL, Raman, EBIC, а также позволяет установить до трёх анализаторов EDS/WDS и компланарно расположить EDS/EBSD/TKD.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Уникальная составная линза позволяет достичь разрешения в 0,8 нм при напряжении в 1 кВ – для любых образцов, даже если они топографически сложные или находятся под наклоном

Эффективные детекторы обратно рассеянных электронов гарантируют возможность всегда различать материалы, даже при низких значениях ускоряющего напряжения и силы тока – под любым углом наклона – на чувствительных к пучку образцах

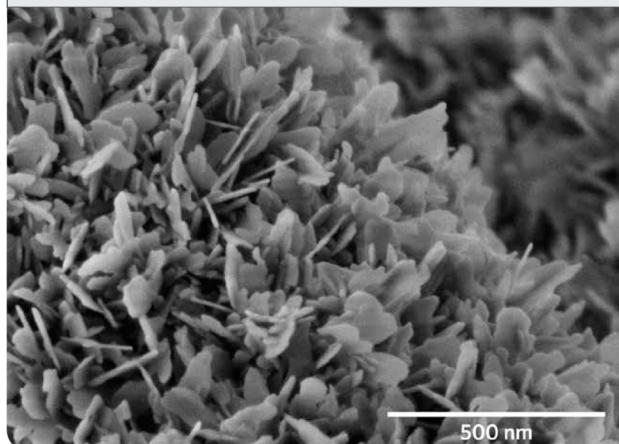
Неповторимая функциональность детекторов позволяет пользователям получать наиболее значимую информацию путём комбинирования данных с различных сегментов детектора

Возможность работы в низком вакууме для изучения широкого спектра образцов

Широкие аналитические возможности, обеспечиваемые высоким током при малом диаметре пучка. Камера поддерживает установку до трёх детекторов – EDS, компланарно расположенных EDS и EBSD, а также, низковакуумного детектора, оптимизированного для решения аналитических задач

Простая система управления образцом Nav-Cam+

Обновленная система поддержки пользователей



↑SE-изображение кристаллов гидроксиапатита, полученное во вторичных электронах (при высоком вакууме и низком ускоряющем напряжении в 1 кэВ).



Микроскопом легко управлять как новичкам, так и опытным пользователям благодаря обновленному пользовательскому интерфейсу. Его настройки обеспечивают множество возможностей для помощи пользователю, автоматизации и удаленной работы.

Основная спецификация:

Электронная оптика

- Высокопроизводительная колонна с катодом полевой эмиссии типа Шоттки
- Составная линза: комбинация из электростатической и магнитно-иммерсионной*
- 60° геометрия двойной объективной линзы
- Автоматический подогрев апертур
- «Сквозь линзовая» дифференциальная откачка для низковакуумного режима* уменьшает нестабильность пучка и позволяет проводить точнейший анализ при высоком разрешении
- Функция замедления пучка электронов: смещение напряжения от -4 кВ до +600 В
- Непрерывное управление током пучка и оптимизированная апертура
- Двухстадийная развертка сканирования
- Функция автоматического прогрева системы, автоматического запуска без механических регулировок
- Гарантируемое минимальное время работы источника: 12 месяцев

Максимальная горизонтальная ширина поля обзора

- Электронный пучок: 3 мм при рабочем расстоянии в 10 мм

Разрешение электронного пучка при оптимальном рабочем расстоянии

- Высокий вакуум, режим иммерсии*:
 - 0,8 нм при 30 кВ (STEM)
 - 0,8 нм при 15 кВ
 - 1,0 нм при 1 кВ
 - 0,8 нм при 1 кВ**
 - 0,9 нм при 500 В**
 - 1,8 нм при 100 В**
- Высокий вакуум, режим «field-free»:
 - 0,8 нм при 30 кВ (STEM)
 - 1,0 нм при 15 кВ
 - 1,3 нм при 1 кВ
- Низкий вакуум*, режим «field-free»:
 - 1,2 нм при 15 кВ
 - 1,8 нм при 3 кВ

Ток пучка электронов

- От 1 пА до 400 нА

Рабочее ускоряющее напряжение

- 20 эВ - 30 кэВ

Камера для образцов

- Ширина: 340 мм
- Аналитическое рабочее расстояние: 10 мм
- Количество портов: 12
- Угол выхода EDS: 35°
- Возможна одновременная установка до трёх EDS-спектрометров

Вакуумная система

- Безмасляная вакуумная система
- Турбомолекулярный насос (TMP): 1 шт
- Роторный насос (PVP): 1 шт
- Ионно-геттерный насос (IGP): 2 шт
- Уровень вакуума в камере: $< 6,3 \cdot 10^{-6}$ мбар (после 72 часов откачки)
- Время откачки: $< 3,5$ минуты
- Режим низкого вакуума (10 - 500 Па)*

* optional

** с функцией замедления пучка электронов, детектор Т3

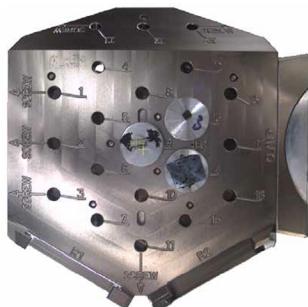
Детекторы

Арго одновременно и независимо друг от друга регистрирует до четырёх сигналов от любой комбинации доступных детекторов*.

- Система детекторов Trinity (2 детектора внутри линзы и 1 детектор внутри колонны):
 - Сегментированный нижний внутрилинзовый детектор T1
 - Верхний внутрилинзовый детектор T2
 - Верхний внутриколонный детектор T3*
- Детектор вторичных электронов Эверхарта-Торнли (ETD)
- Выдвижной кольцевой сегментированный детектор обратно-рассеянных электронов DBS*
- Низковакуумный детектор вторичных электронов Low-vacuum SE*
- Выдвижной сегментированный кольцевой детектор прошедших электронов STEM 3+ (BF, DF, HAADF, HAADF)*
- Инфракрасная камера для обзора образцов внутри камеры микроскопа
- Система навигации по образцу Nav-Cam+

Держатели образцов

- Стандартный универсальный держатель, уникальное крепление непосредственно к предметному столику, содержит до 18 стандартных стабов (\varnothing 12 мм), три наклонных стаба, два вертикальных и два рядных держателя* (38° и 90°)
- Держатели пластин*
- Возможен заказ держателей под нужды пользователя*



↑ многоцелевой держатель образца

Процессор обработки изображений

- Время выдержки: 0,025 – 25000 мкс / пиксель
- Размер получаемых изображений 6144×4096 пикселей
- Тип файлов изображений: TIFF (8, 16, 24 бит), BMP/JPEG
- Режим одного экрана или 4-ех сегментный дисплей
- Технология «умного сканирования» SmartSCAN™ (усреднение или интегрирование по 256 кадрам, линейная интеграция и усреднение, чересстрочная развертка)
- Интегрированная система компенсации дрейфа образца DCFI

ПАРАМЕТРЫ ПРЕДМЕТНОГО СТОЛИКА

Тип	Эуцентрический, гонометрический, моторизованный по 5 осям
Перемещения по осям X, Y	110 × 110 мм
Воспроизводимость	< 3,0 мкм (при угле наклона 0°)
Перемещение по оси Z	65 мм
Поворот	n × 360°
Наклон	-15° / +90°
Максимально допустимая высота образца	85 мм
Максимально допустимый вес образца	500 г в любом положении столика (до 2 кг при наклоне 0°)
Максимальный размер образца	122 мм для реализации полного вращения (поворот образцов большего размера возможен, но ограничен)

Средства управления системой

- 64- разрядный графический интерфейс пользователя (GUI) под Windows 7, клавиатура, оптическая мышь
- 24- дюймовый ЖК монитор, WUXGA 1920 × 1200 (второй монитор*)
- Настраиваемый четырёх сегментный графический интерфейс для одновременного отображения данных с четырёх детекторов
- Программная навигация по изучаемому образцу
- Программное обеспечение для анализа изображений
- Функция «Отменить», «Вернуть»
- Подробное справочное сопровождение по основным операциям/приложениям
- Джойстик*
- Консоль управления основными параметрами микроскопа: увеличение, фокус, яркость, контраст, смещение пучка и астигматизм*

Возможное дополнительное оборудование

- Модуль криоочистки образца: FEI CryoCleaner
- Интегрированная система плазменной очистки: FEI Plasma Cleaner
- Аналиторы: EDS, EBSD, WDS, CL, Raman
- Загрузочный шлюз для быстрой загрузки и перемещения образцов: QuickLoader™
- Система навигации и ПО: «Correlative Navigation», «MAPS Tiling and Stitching»
- Системы подачи газовой химии
- Наноманипуляторы и зонды
- Температурные столики (нагрев, охлаждение)

Дополнительное программное обеспечение

- Программное обеспечение «MAPS» для автоматического получения массивных изображений и их обработки
- Программное обеспечение «iFast» для дополнительной автоматизации работы системы путем возможности написания скриптов
- Программное обеспечение дополнительного анализа изображений
- Специализированное ПО для использования сетевых ресурсов

Документация и поддержка пользователя

- On-line поддержка пользователя
- Руководство с инструкциями по работе
- Функция RAPID (удаленная диагностика и поддержка системы через интернет)
- Свободный доступ к веб-ресурсам «FEI»

Гарантия и обучение

- Гарантия: 1 год
- Выбор сервисного контракта на техническое обслуживание
- Выбор контракта на обучение работе на приборе/ с приложениями

Требования к установке оборудования

(Подробную информацию см. в руководстве по предварительному монтажу)

- Электропитание:
 - напряжение 100 - 240 В переменного тока (-6%, +10%)
 - частота 50 или 60 Гц ($\pm 1\%$)
 - энергопотребление: < 3 кВА для базового микроскопа
- Сопротивление заземления: < 0,1 Ом
- Условия окружающей среды:
 - температура $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
 - относительная влажность до 80%
 - магнитные поля рассеяния по переменному току
 $< 40 \text{ нТл асинхронные}$
 $< 100 \text{ нТл синхронные}$
- Минимальные параметры дверного проема: 0,9 м ширина \times 1,9 м высота
- Вес: 980 кг – консоль колонны
- Система требует наличия сухого азота
- Система требует наличия сжатого воздуха: 4-6 бар – чистый, сухой и без масла
- Система требует наличия чиллера
- Стол с виброизоляцией*



Узнайте больше на technoinfo.ru



Техноинфо Лтд.
Официальный дистрибутор
FEI Company в России
Телефон/факс: +7 (499) 243 66 26
sales@technoinfo.ru/www.technoinfo.ru

