

Scios 2 — двухлучевой электронный микроскоп

Самый универсальный и высокопроизводительный

Двухлучевой электронный микроскоп Scios 2 DualBeam обеспечивает лучшую в своём классе производительность при пробоподготовке образцов для ПЭМ, а также для подповерхностной и трехмерной аналитики для самых разнообразных образцов.

Thermo Scientific™ Scios™ 2 DualBeam™ — это аналитическая система со сверхвысоким разрешением, которая обеспечивает выдающуюся по качеству подготовку образцов и трёхмерный анализ характеристик для самого широкого диапазона образцов, включая магнитные и непроводящие материалы. Благодаря инновационным функциям, разработанным для увеличения пропускной способности, точности и простоты использования, система Scios 2 DualBeam является идеальным решением для удовлетворения потребностей ученых и инженеров в передовых исследованиях и анализе в академических, государственных и промышленных исследовательских центрах.

Высококачественная пробоподготовка для ПЭМ

Ученые и инженеры постоянно сталкиваются с новыми проблемами, которые требуют высококачественной аналитики все более сложных образцов. Последние технологические инновации системы Scios 2 DualBeam в сочетании с самым простым в использовании и комплексным программным обеспечением Thermo Scientific AutoTEM™ 4 (опция) и нашим прикладным опытом позволяют быстро и легко подготовить высококачественные образцы для максимального разрешения в ПЭМ для широкого спектра материалов. Для достижения высококачественных результатов требуется окончательная полировка низкоэнергетическими ионами, чтобы минимизировать повреждение поверхности образца. Колонна для формирования сфокусированного ионного пучка (FIB) Thermo Scientific Sidewinder™ HT не только обеспечивает получение изображений с высоким разрешением и травление при высоком токе, но также имеет хорошие харак-

Ключевые преимущества

Быстрое и простое приготовление образцов для ПЭМ и элементного анализа с использованием ионной колонны Sidewinder HT

Изображение со сверхвысоким разрешением с использованием электронной колонны Thermo Scientific NiCol™ с лучшими в своем классе характеристиками для самого широкого диапазона образцов, включая магнитные и непроводящие материалы

Наиболее полная информация об образце с четким, отфильтрованным и беззарядным контрастом, полученная от различных встроенных в колонну и вакуумную камеру детекторов

Доступ к высококачественной мультимодальной подповерхностной и трехмерной информации с точным нацеливанием на интересующую область с помощью дополнительного программного обеспечения AS & V4

Точная навигация по образцу в соответствии с индивидуальными потребностями пользователя благодаря высокой гибкости 110-миллиметрового столика и навигационной камере Nav-Cam™

Отображение и создание паттернов без артефактов в специальных режимах, таких как DCFI, Drift Suppression и Thermo Scientific SmartScan™

Оптимизируйте ваш микроскоп под конкретные требования и приложения благодаря гибкой конфигурации DualBeam

теристики при низком напряжении, что позволяет создавать высококачественные ПЭМ-ламели.

Качественная подповерхностная и трехмерная информация

Подповерхностная или трехмерная характеристика часто требуется для лучшего понимания структуры и свойств образца. Система Scios 2 DualBeam с дополнительным программным обеспечением Thermo Scientific Auto Slice & View™ 4 (AS & V4) обеспечивает высококачественное, полностью автоматизированное получение мультимодальных 3D-наборов данных, включая, среди прочего, изображения BSE для максимального контраста материалов, энергодисперсионную спектроскопию (EDS) для информации о составе и дифракцию обратно-рассеянных электронов (EBSD) для микроструктурной и кристаллографической информации.

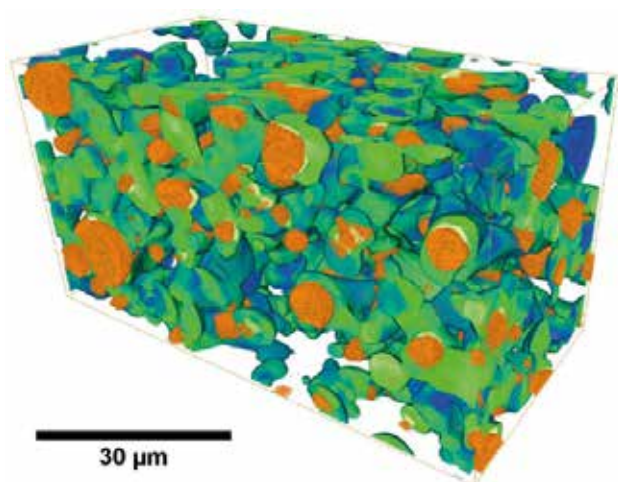
В сочетании с программным обеспечением Thermo Scientific Avizo™ он представляет собой уникальное решение для рабочих процессов с высоким разрешением, расширенными 3D-возможностями и анализом в нанометровом масштабе.

Сверхвысокое разрешение с наиболее полной информацией об образцах

Инновационная электронная колонна NiCol обеспечивает основу возможностей системы для получения высококачественных изображений и исследования с высоким разрешением. Она позволяет изучать наноразмерные детали, используя самый широкий диапазон рабочих условий для работы как при 30 кэВ в режиме STEM для доступа к структурной информации, так и при более низких энергиях для получения беззарядной подробной информации с поверхности. Благодаря уникальной технологии обнаружения In-lens Thermo Scientific Trinity™ доступна система одновременной регистрации угловых и энергетически селективных изображений SE и BSE. Гарантируется быстрый доступ к самой подробной наноразмерной информации не только с плоскими образцами, но и с наклонными или поперечными сечениями. Дополнительные детекторы, расположенные ниже объектива, и режим замедления электронного луча обеспечивают быстрый и простой одновременный сбор всех сигналов для выявления мельчайших особенностей на поверхностях или поперечных сечениях. Быстрые, точные и воспроизводимые результаты достигаются благодаря уникальной конструкции колонны NiCol с полным автоматическим выравниванием.

Производительность для всех пользователей

Система Scios 2 DualBeam принесет пользу исследователям всех уровней опыта благодаря оптимизированной производительности, позволяющей пользова-



Трехмерная реконструкция образца W-Mo-Cu с использованием комбинации данных BSE (зелёный и синий) и EDS (оранжевый), полученных с помощью программ Scios DualBeam System, AS & V4 и Avizo.



телям быстрее и проще получать высококачественные воспроизводимые результаты. Интерфейс содержит руководство пользователя, которое открывает возможность начинающим пользователям работать быстро и продуктивно. Кроме того, такие функции, как «Отменить» и «Повторить», облегчают проведение экспериментов с оптимизацией изображения и настройкой параметров.

Проведение экспериментов в реальном времени

Система Scios 2 DualBeam, предназначенная для решения самых сложных задач электронной микроскопии в области материаловедения, может быть оснащена полностью интегрированным, чрезвычайно быстрым нагревательным устройством на основе MEMS, предназначенным для изучения характеристик образцов в условиях, приближенных к реальным условиям работы. Столик с ходом 110 мм наклоняется до 90° и обеспечивает большое эксцентрическое рабочее расстояние для максимальной гибкости при работе с образцами любой формы.

Система имеет опциональный режим низкого вакуума и легко приспособляется к широкому диапазону типов образцов и сбора данных. Универсальный высокопроизводительный FIB-SEM инструмент Scios 2 DualBeam сочетает в себе расширенные возможности осаждения и травления, повышенную гибкость и контроль за образцом, поддерживаемый продвинутым программным обеспечением, а также сервисной поддержкой.

Электронная оптика

NiCol представляет собой неиммерсионную колонну с полевой эмиссией для сверхвысокого разрешения для СЭМ и включает:

- высокостабильную пушку с полевой эмиссией, катодом Шоттки высокого разрешения для обеспечения стабильных аналитических токов;
- двойную линзу объектива с углом 60°, позволяющую наклонять большие образцы;
- автоматическое нагревание апертур для обеспечения чистоты и возможности замены без прикосновения;
- непрерывное управление током пучка и оптимизированный угол диафрагмы;
- простую установку и обслуживание пушки – автоматическое прокаливание, автоматический запуск без механических юстировок;
- двухступенчатое сканирование отклонений;
- двойную линзу объектива, сочетающую электромагнитные и электростатические линзы;
- быстрый прерыватель электронного луча*;
- руководство пользователя и инструкцию по предустановке колонны;
- минимальное время жизни источника: 12 месяцев.

Разрешение электронного луча

Оптимальное рабочее расстояние (PP):

- 0,8 нм при 30 кэВ STEM;
- 1,6 нм при 1 кэВ;
- 1,4 нм при 1 кэВ при торможении луча*.

Характеристики электронного луча:

- диапазон тока луча: 1 пА до 400 нА;
- диапазон энергии посадки: 20* эВ – 30 кэВ;
- диапазон ускоряющего напряжения: 200 В – 30 кВ;
- максимальное поле зрения: 3,0 мм при 7 мм PP и 7,0 мм при 60 мм PP;
- широкое поле зрения (1x) доступно через стандартный навигационный монтаж.

Ионная оптика

Sidewinder – ионная колонна с отличными характеристиками работы при высоком токе:

- диапазон ускоряющего напряжения: 500 В – 30 кВ;
- диапазон тока луча: 1,5 пА – 65 нА;
- 15-позиционный модуль диафрагм;
- режим компенсации дрейфа как стандарт для непродвигавших образцов;
- минимальное время жизни источника: 1000 часов;
- разрешение ионного луча: 3,0 нм при 30 кВ с использованием метода селективного фронта.

Детекторы:

- система обнаружения Trinity (в объективе и в колонне):
 - T1-сегментированный нижний детектор в объективе;
 - верхний детектор объектива T2;
 - выдвижной внутриколонный детектор T3*;
 - до четырех одновременно регистрируемых сигналов.
- детектор Everhart-Thornley SE (ETD);
- высокопроизводительный внутрикамерный детектор электронов и ионов (ICE) для вторичных ионов (SI) и электронов (SE)*;
- выдвижной низковольтный высококонтрастный сегментированный твердотельный детектор обратно-рассеянных электронов (DBS)*;

- выдвижной сегментированный детектор для прошедших электронов STEM 3+ с сегментами BF/DF/HAADF*;
- ИК-камера для наблюдения положения образца и столика;
- навигационная камера Nav-Cam*;
- интегрированное измерение тока пучка.

Столик и образец

Многофункциональный 5-осевой моторизованный столик:

- перемещение по XY: 110 мм;
- перемещение по Z: 65 мм;
- поворот: 360° (бесконечно);
- углы наклона: от -15° до +90°;
- повторяемость по XY: 3 мкм;
- максимальная высота образца: зазор 85 мм до точки эвцентрика;
- максимальный вес образца при наклоне 0°: 2 кг (включая держатель образца);
- максимальный размер образца: 110 мм с возможностью полноценного перемещения (можно помещать большие образцы, контролируя положение и наклон вручную);
- компьютерный поворот и наклон.

Вакуумная система:

- полностью безмасляная вакуумная система;
- вакуум в камере: $<6,3 \times 10^{-6}$ мбар (после 72 часов откачки);
- время откачки: <3,5 минут;
- опциональный режим низкого вакуума: давление в камере до 500 Па;
- точка пересечения электронного и ионного лучей на аналитическом PP (7 мм СЭМ);
- порты: 21;
- внутренняя ширина вакуумной камеры: 379 мм.

Держатели для образцов:

- стандартный многоцелевой держатель, монтируемый прямо на столик, вмещает до 18 стандартных индивидуальных столиков (Ø12 мм), три предварительно наклоненных позиции, два вертикальных и два преднаклоненных рядных держателя (38° и 90°), не требует инструментов для монтажа образца;
- каждый дополнительный рядный держатель вмещает 6 сеток для STEM;
- различные держатели для кремниевых пластин и пользовательские держатели доступны по запросу*.

Управление системой:

- 64-битный графический интерфейс с Windows® 7, клавиатура, оптическая мышь;
- до четырех живых изображений, показывающих независимые сигналы, смещение живого цветового сигнала;
- 24-дюймовый широкоэкранный монитор 1920×1200 пикселей (второй монитор – опционально);
- джойстик*;
- многофункциональная панель управления*;
- дистанционное управление микроскопом*.

Получаемое изображение:

- диапазон времени задержки – от 25 нс до 25 мс/пиксель;

- разрешение изображения 6144×4096 пикселей;
- тип файла: TIFF (8, 16, 24-битный), стандарт BMP или JPEG;
- система SmartSCAN (256-кадровое среднее или интеграция, линейная интеграция и усреднение, чересстрочное сканирование);
- DCFI (интеграция кадров с компенсацией дрейфа).

Вспомогательное программное обеспечение:

- концепция графического пользовательского интерфейса «Beam per view» с возможностью одновременной работы до 4 квадрантов;
- Thermo Scientific SPI™ (одновременное формирование изображений FIB и SEM-изображений), iSPI™ (прерывистое получение изображений SEM и FIB-изображений), iRTM™ (встроенный монитор в режиме реального времени) и иммерсионные режимы FIB для расширенного мониторинга конечной точки процессов в реальном времени SEM и FIB;
- поддерживаемые шаблоны: прямоугольник, линия, круг, чистое сечение, обычное сечение, многоугольник, растровое изображение, файл потока, зоны исключения, массивы;
- импорт файлов BMP или файлов потока для трехмерного травления и осаждения;
- поддержка файлов конфигурации для «минимального времени цикла», настройки луча;
- регистрация изображения, позволяющая осуществлять навигацию по образцу в импортированном изображении;
- пример навигации по оптическому изображению;
- функции «Отменить» и «Повторить»;
- руководство пользователя для наиболее распространенных операций/приложений системы DualBeam.

Аксессуары*:

- впрыск газа: до 4 единиц (другие аксессуары могут ограничивать количество доступных ГИС) для лучевого осаждения и травления с выбором из >10 прекурсоров:
 - осаждение платины;
 - осаждение вольфрама;
 - осаждение углерода;
 - осаждение изолятора II;
 - осаждение золота;
 - улучшение травления Etch™ (йод, запатентован);
 - улучшение травления диэлектрика (XeF2);
 - послойное травление Delineation Etch™ (запатентован);
 - селективное травление углерода (запатентовано);
 - пустые тигли для утвержденных материалов, предоставленных пользователем;
 - большой выбор прекурсоров доступен по запросу;

- система Thermo Scientific EasyLift™ для точного манипулирования образцами внутри камеры;
- нейтрализация заряда ионного луча;
- µHeater: нагревательный стол, совместимый с высоким вакуумом, сверхбыстрый нагрев, до 1200 °C;
- анализ: EDS, EBSD, WDS, CL;
- инструмент Thermo Scientific QuickLoader™: шлюз для быстрой замены образцов без нарушения вакуума в камере;
- криорешения для систем DualBeam:
 - эксклюзивный CryoMAT для криоприложений материаловедения;
 - решения от внешних поставщиков;
- акустический корпус;
- система Thermo Scientific CryoCleaner™;
- встроенный плазменный очиститель.

Опциональное программное обеспечение

- AutoTEM 4 – программное обеспечение для быстрой и простой высокоавтоматизированной подготовки образцов S/TEM;
- программное обеспечение AS & V4 – автоматическое последовательное травление и просмотр для сбора серий изображений срезов, карт EDS или EBSD для трехмерной реконструкции;
- Avizo Software для трехмерной реконструкции и анализа;
- программное обеспечение Thermo Scientific MAPS™ для автоматического получения и сшивки изображений больших площадей и дополнительной корреляционной работы;
- программное обеспечение для веб-архивации данных;
- расширенное программное обеспечение для анализа изображений.

Гарантия и обучение:

- гарантия 1 год после ввода в эксплуатацию;
- широкий выбор сервисных контрактов;
- выбор контрактов на обучение работе и применению;
- документация и поддержка;
- онлайн-руководство пользователя;
- инструкция по работе на микроскопе;
- доступен режим сервисной удаленной диагностики Thermo Scientific RAPID™;
- бесплатный доступ к онлайн-ресурсам.

* Опция

thermo
scientific

Авторизованный дистрибьютор



www.melytec.ru



Москва

info@melytec.ru
+7 (495) 781-07-85

Киев

infoua@melytec.ru
+38 (044) 454-05-90

Санкт-Петербург

infospb@melytec.ru
+7 (812) 380-84-85

Таллин

info@melytec.ee
+372 (5) 620-32-81

Екатеринбург

infoural@melytec.ru
+7 (343) 287-12-85

Усть-Каменогорск

infokz@melytec.ru
+7 (7232) 41-34-18