

Titan Themis

Высокопроизводительное формирование субангстремных изображений для двухмерного и трёхмерного анализа на атомарном уровне

Быстрый доступ к атомарной информации. Микроскоп Titan™ Themis, разработанный компанией FEI, позволяет с лёгкостью получить доступ к атомарной информации. Сочетая проверенные компоненты, такие как корректоры сферической аберрации (Cs), монохроматорная система и чувствительная технология ChemiSTEM™, с новым улучшенным предметным столиком с пьезоэлектрическим приводом, программным обеспечением FEI Velox™ и 16-мегапиксельной CMOS-камерой FEI Ceta, этот прибор обеспечивает максимально быструю навигацию и моментальное увеличение для получения детальных изображений на уровне от мезоскопических до атомных длин.

Высочайшая производительность. В основе Titan Themis лежит мощное программное обеспечение Velox — разработка компании FEI. ПО Velox обеспечивает одновременное обнаружение нескольких сигналов от четырёх детекторов, что ускоряет формирование изображения сканирующей просвечивающей электронной микроскопии (S/TEM). Кроме того, Velox поддерживает новые функции, например формирование изображений дифференциального фазового контраста (DPC) для исследования внутренних магнитных и электрических полей — даже между атомами. Получить данные о химическом составе и состоянии связей можно невероятно быстро: со скоростью до 1000 спектров/с при одновременном сборе данных энергодисперсионной спектроскопии (EDS) и спектроскопии потерь энергии электронов (EELS) и с лидирующей в отрасли скоростью 100 000 спектров/с при сборе данных EDS. Благодаря Velox данные трёхмерного анализа теперь можно получить в сроки, которые прежде требовались для обработки двухмерного изображения.

Исключительное качество изображений S/TEM.

Программное обеспечение Velox Capture и Cs-корректированная оптика обеспечивают высочайшее качество изображения благодаря новой интеллектуальной технологии сканирования — интегрированию кадров с компенсацией дрейфа (Drift Corrected Frame Imaging, DCFI). Эту технологию можно совместить с рекурсивными возможностями химической визуализации микроскопа Titan Themis, после чего направить финальный набор данных на постобработку.

Расширение аналитических возможностей. Программный модуль для написания скриптов Velox, поддерживающий работу с популярным в научно-исследовательских кругах языком программирования CPython, позволяет существенно расширить возможности количественного анализа.

КЛЮЧЕВЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Ускорение процесса получения высококачественных данных
Программное обеспечение Velox, разработанное компанией FEI, управляет обнаружением нескольких сигналов и Cs-корректированной оптикой для сбора максимального количества данных.

Превосходное качество изображения
Технология интеллектуального сканирования DCFI, реализованная в программном обеспечении Velox, обеспечивает максимально качественное формирование изображений STEM.

Пушка сверхвысокой яркости
Пушка X-FEG обеспечивает непревзойдённые характеристики без ущерба для краткосрочной и долгосрочной устойчивости.

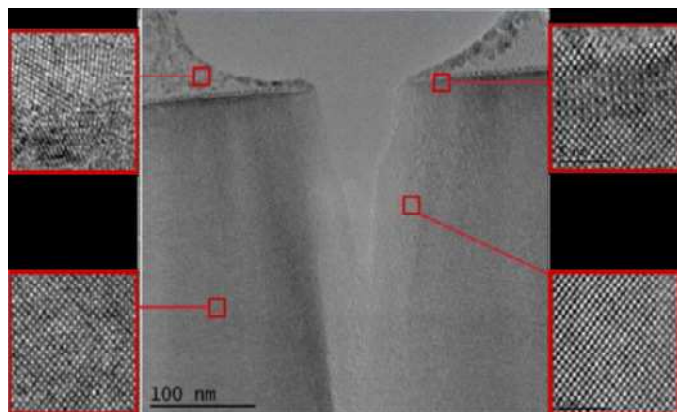
Возможность интерактивного измерения
Технология сканирования нескольких сигналов DPC, реализованная в программном обеспечении Velox, позволяет измерять внутренние магнитные и электрические поля.

Масштабирование изображений
Камера Ceta 16M™ компании FEI обеспечивает моментальное увеличение изображений для быстрой навигации на уровне от мезоскопического до атомарного масштаба.

Кастомизированный анализ
Программное обеспечение Velox компании FEI поддерживает составление скриптов на языке CPython, что позволяет настроить анализ в соответствии с потребностями пользователя.

Оптимизация работы с микроскопом
Холодная ловушка с запасом азота, рассчитанным на неделю эксплуатации, помогает выполнять длительные комплексные исследования, требующие сверхвысокой чувствительности.

Защита от воздействия окружающей среды
Микроскоп Themis может поставляться в закрытом корпусе для снижения фонового воздействия на результаты экспериментов.



↑ Камера Ceta 16M позволяет установить связь между информацией мезоскопического и атомного изображения, показанного на многомолекулярном слое SrTiO₃, который содержит ~500 000 атомных колонн.

**Спецификация
Titan Themis 200**

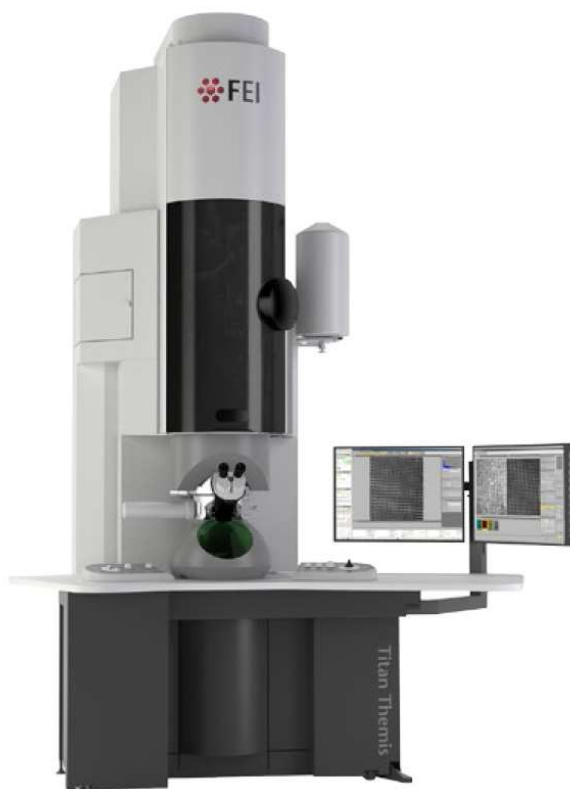
	Разброс по энергии	Разрешающая способность по точкам	Информационный предел	Разрешение STEM
Корректор изображений	0,8 эВ*	90 пм	90 пм	160 пм
Корректор зонда	0,8 эВ*	240 пм	110 пм	80 пм
Некорректированный	0,8 эВ*	240 пм	110 пм	160 пм
	* X-FEG		Примечание. Все технические характеристики указаны для значения 200 кВ. Чтобы получить перечень технических характеристик для других значений ускоряющего напряжения, свяжитесь со своим торговым представителем.	

Titan Themis 300

	Разброс по энергии	Разрешающая способность по точкам	Информационный предел	Разрешение STEM
Корректор изображений	0,7–0,8 эВ**	80 пм	80 пм	136 пм
Корректор зонда	0,7–0,8 эВ**	200 пм	100 пм	80 пм
Монохроматор + X-FEG	0,2–0,3 эВ*	200 пм	80 пм	136 пм

Titan Themis³ 300

	Разброс по энергии	Разрешающая способность по точкам	Информационный предел	Разрешение STEM
Корректор изображений	0,7–0,8 эВ**	80 пм	80 пм	136 пм
Корректор зонда	0,7–0,8 эВ**	200 пм	100 пм	70 пм
Монохроматор / X-FEG Корректор изображений и зонда	0,2–0,3 эВ*	80 пм	70 пм	70 пм
Корректор изображений и зонда	0,7–0,8 эВ**	80 пм	80 пм	70 пм
* В зависимости от выбранного энергетического фильтра	** S-FEG 0,7 эВ, X-FEG 0,8 эВ		Примечание. Все технические характеристики указаны для значения 300 кВ. Чтобы получить перечень технических характеристик для других значений ускоряющего напряжения, свяжитесь со своим торговым представителем.	



Основные технические свойства

- По дополнительному заказу: сверхстойчивая автоэмиссионная пушка Шоттки повышенной яркости
(X-FEG, более подробные сведения см. в отдельном информационном листке)
- Новая трёхлинзовая конденсаторная система с количественной индикацией угла сведения и размера облучаемой поверхности для количественного измерения электронной дозы и условий облучения
Гибкий диапазон по высокому напряжению: Titan Themis 300 и Titan Themis³ 300: 60–300 кВ (60, 80, 120, 200, 300 кВ); Titan Themis 200: 80–200 кВ (80, 120, 200 кВ)
- Монохроматор электронной пушки для достижения высокого разрешения EELS и улучшенного пространственного разрешения, особенно в случае низкокиловольтной HR-S/TEM
- STEM и TEM: Titan Themis 300 и Titan³ Themis 300: до 70 пм как для STEM, так и для TEM; Titan Themis 200: 90 пм для TEM, 80 пм для STEM
- Защитный корпус, позволяющий снизить зависимость от колебаний уровня шума и температуры в помещении
- Запатентованная модульная конструкция, которая обеспечивает точную механическую укладку и низкое возбуждение дефектоскопов в колонне, что позволяет минимизировать неустойчивости, возникающие вследствие электронных помех
- Линза ConstantPower™, обеспечивающая тепловую устойчивость при переключении режимов
- Конструкция с низким гистерезисом, повышающая воспроизводимость благодаря минимизации перекрёстных помех между оптическими компонентами
- Симметричная линза Ruska-Rieke S-Twin с широким зазором полюсного наконечника 5,4 мм и дополнительным пространством, позволяющим использовать специальные держатели, в том числе нагреваемые держатели, охлаждаемые держатели и держатели STM/AFM
- Апертура объектива в задней фокальной плоскости линзы для достижения оптимальных характеристик в тёмном поле TEM
- Возможность модернизации на месте для добавления Cs-корректора зонда
- Автоматические апертуры для дистанционного управления и воспроизведения положения апертуры во время её изменения
- Бесповоротное формирование изображения, обеспечивающее удобство эксплуатации и чёткую

- ориентационную взаимозависимость между изображением и дифракционной плоскостью
- Новый компьютеризированный 5-осевой предметный столик с пьезоэлектрическим приводом, обеспечивающий точное восстановление положения из памяти, отслеживание просмотренных в ходе исследования областей и сверхстойчивое высокое разрешение на субангстромном уровне с низким смещением образца
- Новый предметный столик с пьезоэлектрическим приводом, обеспечивающий возможность перемещения с минимальным шагом 20 пм при центрировании нужной области в зоне видимости
- Линейная компенсация смещения, обеспечиваемая предметным столиком с пьезоэлектрическим приводом и позволяющая снизить зависимость от ограничений, которые накладываются тепловым дрейфом, неизбежно возникающим в ходе экспериментов с нагревом или охлаждением *in situ*
- Амплитуда наклона ± 40 градусов для аналитического двойного наклонного держателя, позволяющая максимально приблизиться к оси кристалла поликристаллического материала. Томографический держатель обеспечивает наклон до ± 75 градусов для минимизации отсутствующего клина на трёхмерных реконструкциях
- Новая холодная ловушка с длительностью эксплуатации до одной недели, позволяющая максимально увеличить время работы
Бесполевое формирование изображения в режиме Лоренца с разрешением 2 нм для исследования магнитных свойств
- По дополнительному запросу: возможность Cs-коррекции бесpoleвого формирования изображения в режиме Лоренца с разрешением менее 1 нм для исследования магнитных свойств
- Фокусное программное приложение TrueImage™ для количественных применений TEM высокого разрешения (более подробные сведения см. в отдельном информационном листке)
- Программное обеспечение Xplore3D™ для автоматических томографических экспериментов S/TEM и программное обеспечение Xplore3D Xpress для сверхбыстрых трёхмерных реконструкций (более подробные сведения см. в отдельном информационном листке)
- Новая полностью цифровая система дистанционного управления с применением программного комплекса SmartCam.

Опция EDX-микрoанализа

- Super-X: высокочувствительная безоконная система EDX-детекторов на базе технологии SSD (запатентованная разработка)
- Выходная интенсивность до 200 килоимпульсов в секунду
 - Энергетическое разрешение
 - < 136 эВ для Mn-K α и 10 килоимпульсов в секунду (на выходе)
 - < 140 эВ для Mn-K α и 100 килоимпульсов в секунду (на выходе)
 - Телесный угол 0,7 стерадиан
- Комбинированная площадь обнаружения 120 мм²
 - Скоростная съёмка: пиксельное время выполнения операции понижено до 10 мкс
 - Высокое отношение пика сигнала к сигналу от газового пузыря (число Фиори) > 4000
 - Превосходные дырочные характеристики (< 1% при подсчёте дырок)
 - Низкий уровень фона в режиме EDX (< 1% случайных пиковых нагрузок)
- Обнаружение всех элементов вплоть до бора

Детекторы

- HAADF-детектор
- Расположенные на оси тройные детекторы DF1/DF2/BF
- Камера Ceta 16M
- Камеры Gatan US1000/US4000
 - Серия энергетических фильтров Gatan

Держатели

- Одинарный наклонный держатель
- Двойной наклонный держатель
- Томографический держатель
- Функциональные держатели (список по запросу)

Требования к установке

Для получения документа с полной информацией о предварительной установке обратитесь к своему торговому представителю.

Технические характеристики могут изменяться без предварительного уведомления.



117342, Москва,
ул. Обручева, д. 34/63, стр. 2
Тел./факс: +7 (495) 781-07-85
info@melytec.ru

192029, Санкт-Петербург,
ул. Бабушкина, д. 3, лит. А, оф. 615
Тел./факс: +7 (812) 380-84-85
infospb@melytec.ru

620075, Екатеринбург,
ул. Тургенева, д. 18, оф. 701
Тел./факс: +7 (343) 287-12-85
infoural@melytec.ru

03067, Киев, б-р Лепсе,
д. 4, корп. 1, оф. 308
Тел.: +38 (044) 454-05-90
Факс: +38 (044) 454-05-95
infoua@melytec.ru