

Сканирующий электронный микроскоп с вольфрамовым катодом Melytec SM-32

МЕЛИТЭК
Материалогрфия Аналитика Испытания





СКАНИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП С ВОЛЬФРАМОВЫМ КАТОДОМ SM-32

SM-32 – это универсальный сканирующий электронный микроскоп с вольфрамовым катодом, обладающий высокой производительностью и широким спектром применений.

Обладает превосходным качеством изображения, может оснащаться режимом низкого вакуума и получать изображения высокого разрешения с различным полем зрения. Благодаря большой глубине резкости изображение приобретает эффект стереоскопии. Широкие возможности масштабирования помогут Вам исследовать мир микроскопических изображений.

РАЗРЕШЕНИЕ

Высокий вакуум: 3 нм при 30 кВ (SE), 8 нм при 3 кВ (SE), 4 нм при 30 кВ (*BSE). Низкий вакуум: 3 нм при 30 кВ (SE)

МАСШТАБ УВЕЛИЧЕНИЯ

1~300,000x; 1~1000,000x

УСКОРЯЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

0,2 кВ ~ 30 кВ

Дополнительный детектор вторичных электронов для низкого вакуума | Формат Polaroid | Увеличение для экрана

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- **Масштабируемость** – SE*BSE*EDS*EBSD и т.д.
- **Оптическое наведение** – возможность быстрого позиционирования образцов и выделения зон интереса
- ***Сшивка больших изображений** – возможность осуществления полностью автоматического сбора и сшивки изображений с очень большим полем зрения.
- **Смешанная визуализация изображений (SE+*BSE)** – наблюдайте за составом и информацией о поверхности образца на одном изображении
- **Двуханодная схема** улучшает разрешение и качество изображения при низком напряжении.
- ***Режим низкого вакуума** позволяет наблюдать в деталях поверхность и морфологию диэлектрических образцов

* Опция

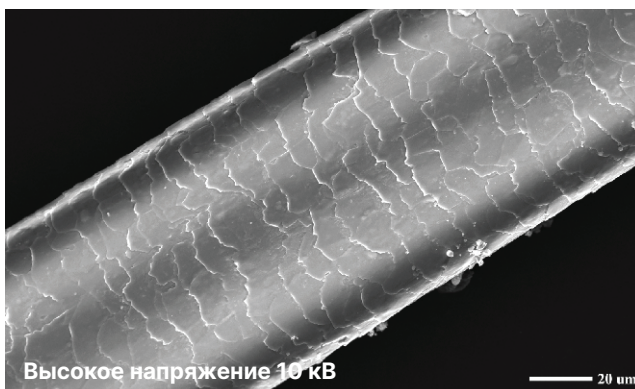
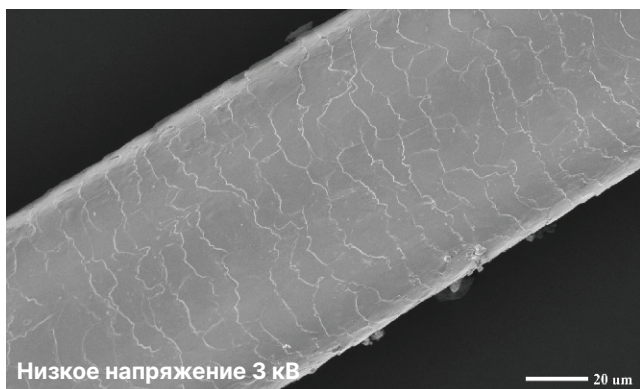
ХАРАКТЕРИСТИКИ

НИЗКОЕ УСКОРЯЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

При низком ускоряющем напряжении образец углеродного материала имеет меньшую глубину проникновения, в связи с чем можно получить реальную форму поверхности образца с лучшей детализацией.

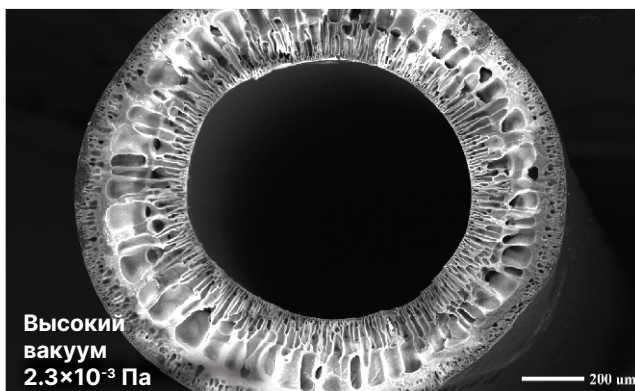
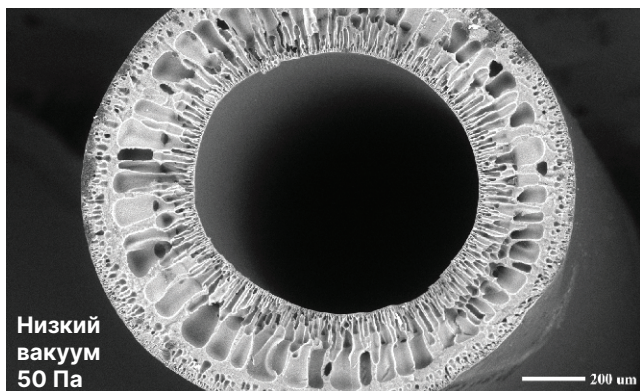


При низком напряжении электронно-лучевое повреждение образцов волос уменьшается, одновременно устраняя эффект заряда.



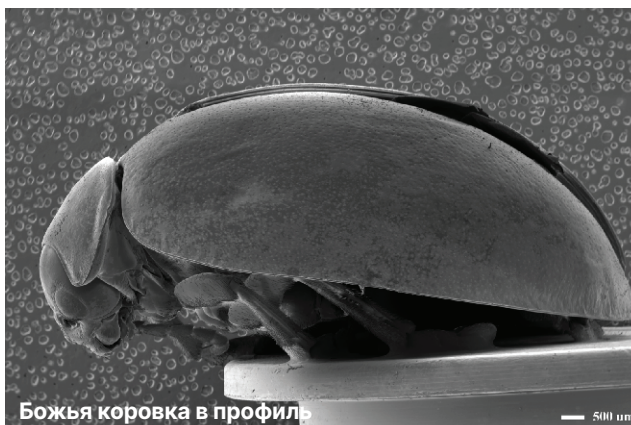
НИЗКИЙ ВАКУУМ

Материал фильтрующей волоконной трубки имеет плохую электропроводность и заряжается в условиях высокого вакуума. При низком вакууме можно осуществлять прямое наблюдение не проводящих электрический ток образцов.



БОЛЬШОЕ ПОЛЕ ЗРЕНИЯ

Биологические образцы могут быть исследованы с большим полем зрения – например, можно легко получить общую форму тела божьей коровки, а также в деталях изучить структуры головы.



НАВИГАЦИЯ И ЗАЩИТА ОТ СТОЛКНОВЕНИЙ

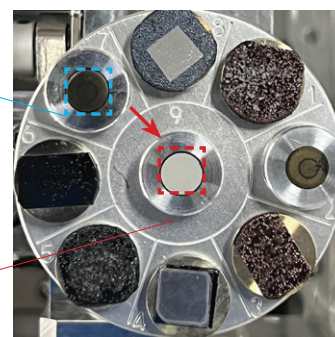
Оптическое наведение

Простая и удобная навигация – просто нажмите на то, что хотите посмотреть

Высокоразрешающая камера уже в стандартной комплектации способна быстро находить образцы и снимать их на предметном столике с высокой чёткостью.

Текущее поле зрения

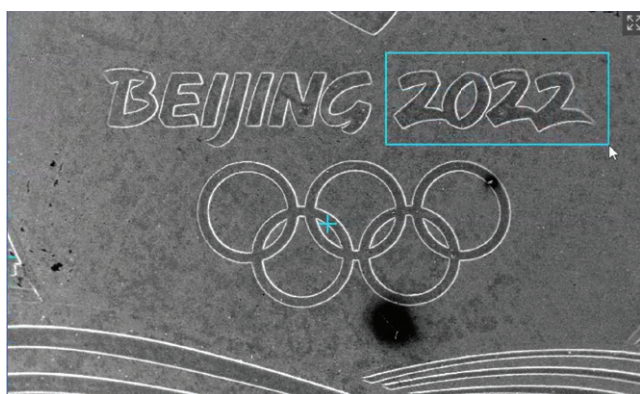
Положение цели



Быстрая навигация/управление жестами

Быстрая навигация происходит посредством двойного клика по области, прокруткой колесика мыши и выбора рамкой области, которая затем увеличится.

Например, выбор рамки и увеличение: при навигации с малым увеличением Вы можете получить большое поле зрения образца и быстро выбрать интересующую вас область, чтобы повысить эффективность работы.



Технология защиты от столкновений

Разнообразные способы защиты от столкновений:

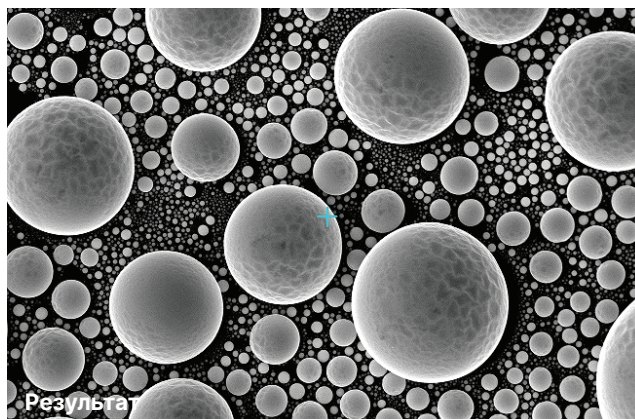
1. Для предотвращения столкновений вручную введите высоту образца, чтобы точно контролировать расстояние между образцом и полюсным наконечником объектива;
2. На основе технологии распознавания изображений и динамического захвата осуществляется наблюдение за объектами, находящимися в камере, в режиме реального времени в процессе движения;
3. Аппаратное обеспечение защиты от столкновений может остановить работу микроскопа в момент столкновения, чтобы исключить повреждение от столкновения (опция для SEM3200A).



ОСОБЫЕ ФУНКЦИИ

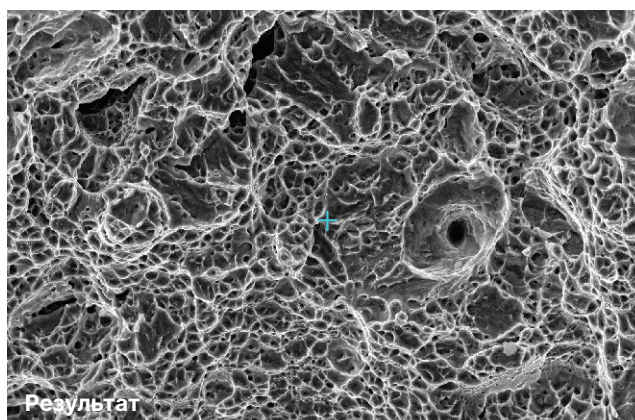
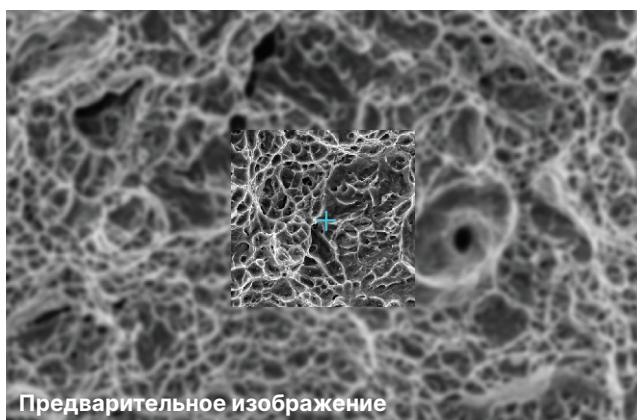
Интеллектуальное вспомогательное дисперсия

Визуально отображайте степень дисперсии всего поля зрения и быстро настраивайте изображение в лучшую сторону, просто щелкая мышью в нужном месте.



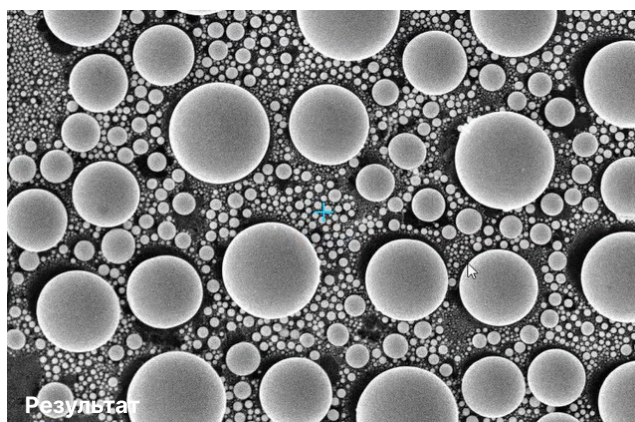
Автофокусировка

Фокусировка одним нажатием.



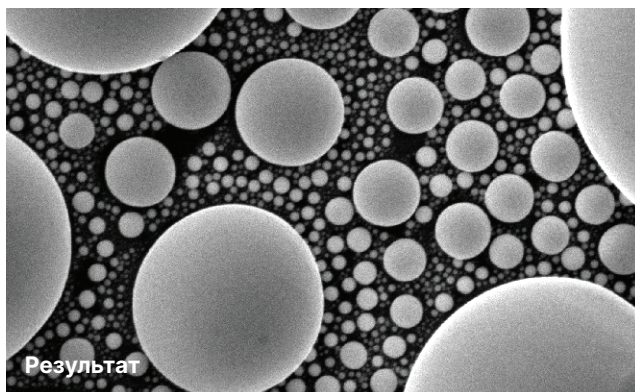
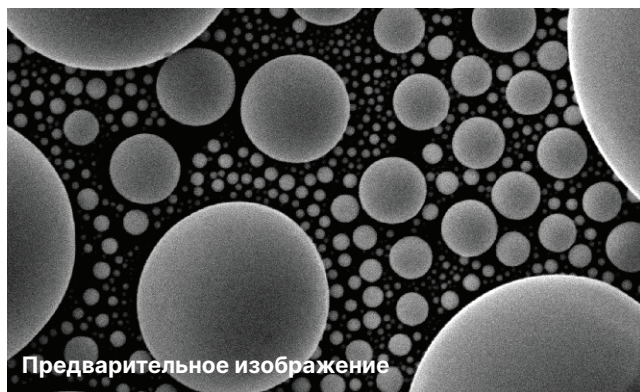
Автоматическое рассеивание

Рассеивание в один клик для повышения эффективности работы.



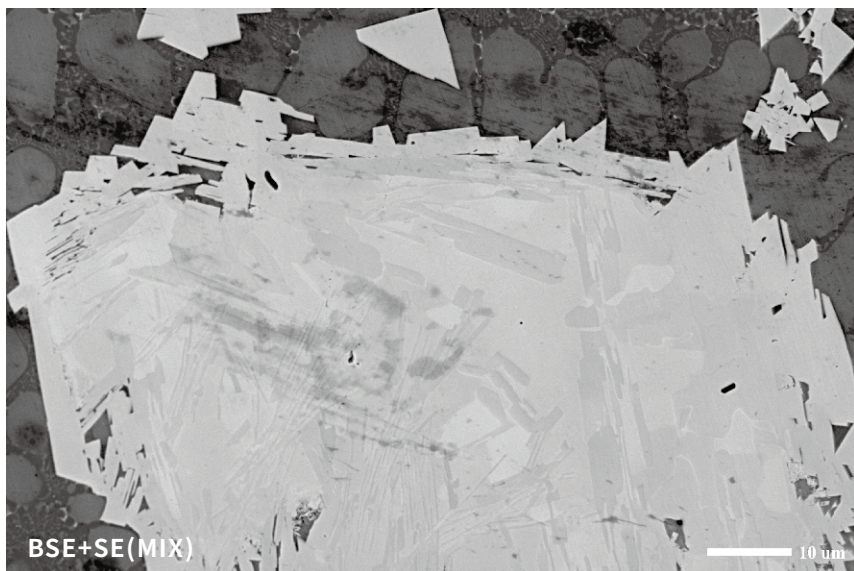
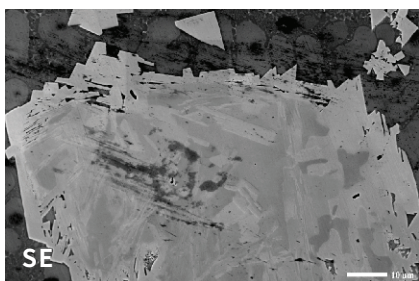
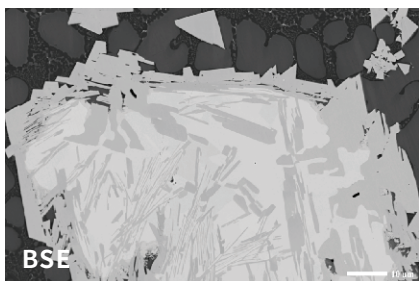
Автоматическая настройка контраста и яркости

Автоматическая настройка контраста и яркости одним нажатием клавиши для правильного отображения шкалы серого цвета.



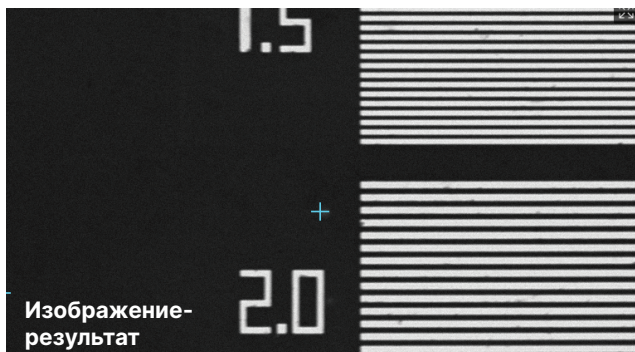
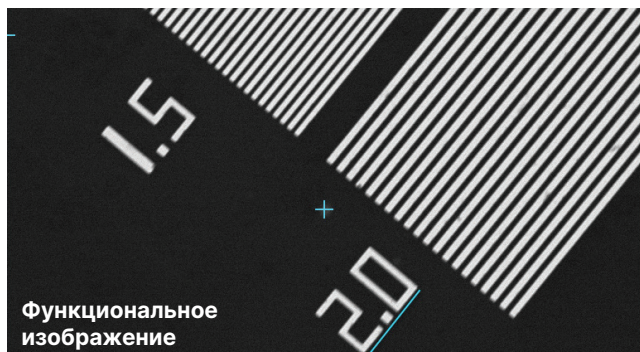
Автоматическая настройка контраста и яркости

Автоматическая настройка контраста и яркости одним нажатием клавиши для правильного отображения шкалы серого цвета.



Быстрое вращение изображения

Переместите линию, и изображение мгновенно «выберет правильный угол».



МАСШТАБИРУЕМОСТЬ

Сканирующий электронный микроскоп используется не только для наблюдения топографии поверхности, но и для элементного анализа поверхности образца.

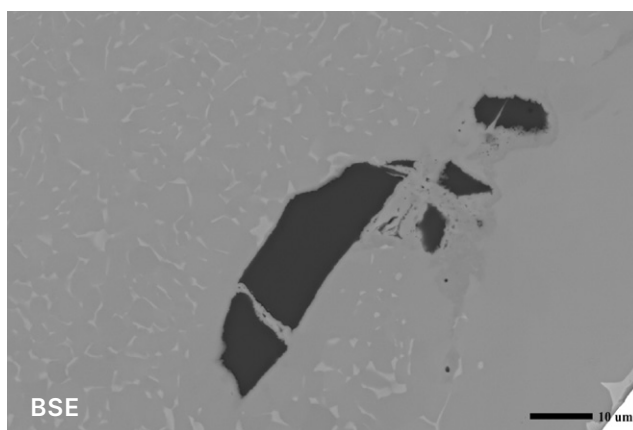
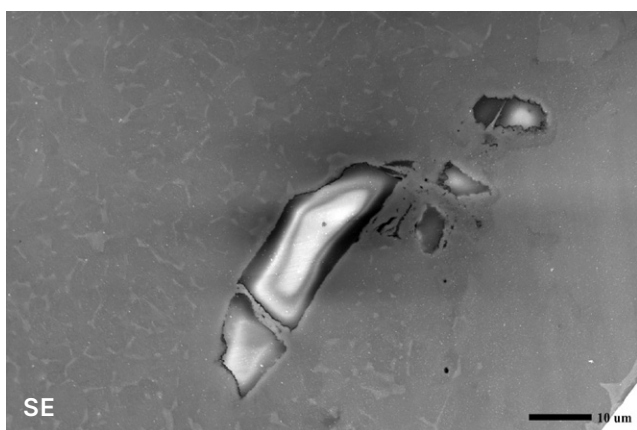
В SM-32 предусмотрено множество портов. В дополнение к традиционному детектору вторичных электронов (ETD), детектору обратно отраженных электронов (BSED) и рентгеновскому энергодисперсионному спектрометру (EDS), прибор также поддерживает множество интерфейсов, таких как дифракция обратно отраженных электронов (EBSD) и катодоллюминесцентный спектрометр (CL). Прочие детекторы также могут входить в конфигурацию SM-32.

Электронный детектор обратно отражённых электронов

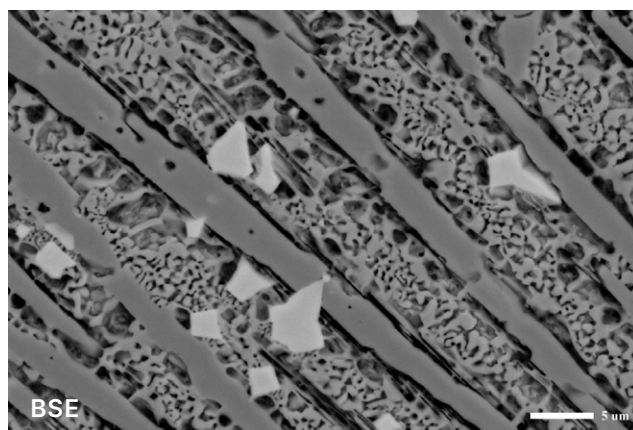
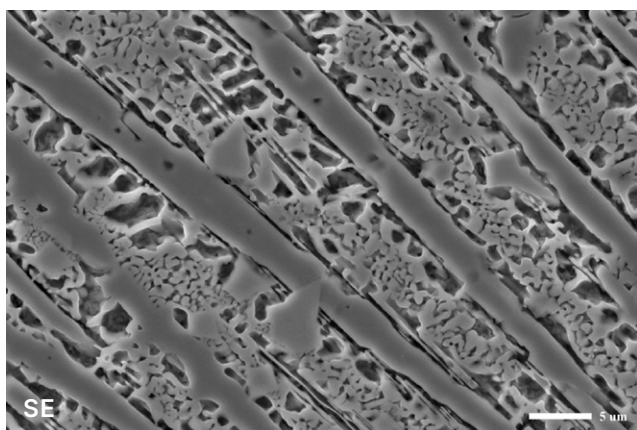
Сравнение формирования изображения вторичных электронов и обратно отражённых электронов

В режиме электронного изображения в обратно отражённых электронах эффект заряда значительно меньше, что позволяет получить больше информации о составе поверхности образца.

Образцы гальванического покрытия:

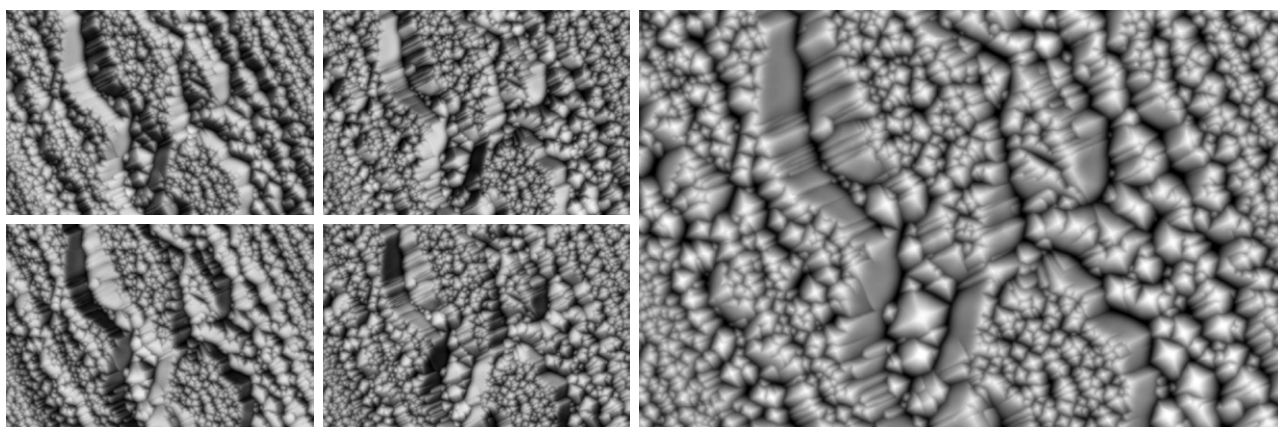


Образцы сплава вольфрамовой стали:



Функции детектора обратно отражённых электронов – деление изображения на четыре сегмента – многоканальное формирование изображения

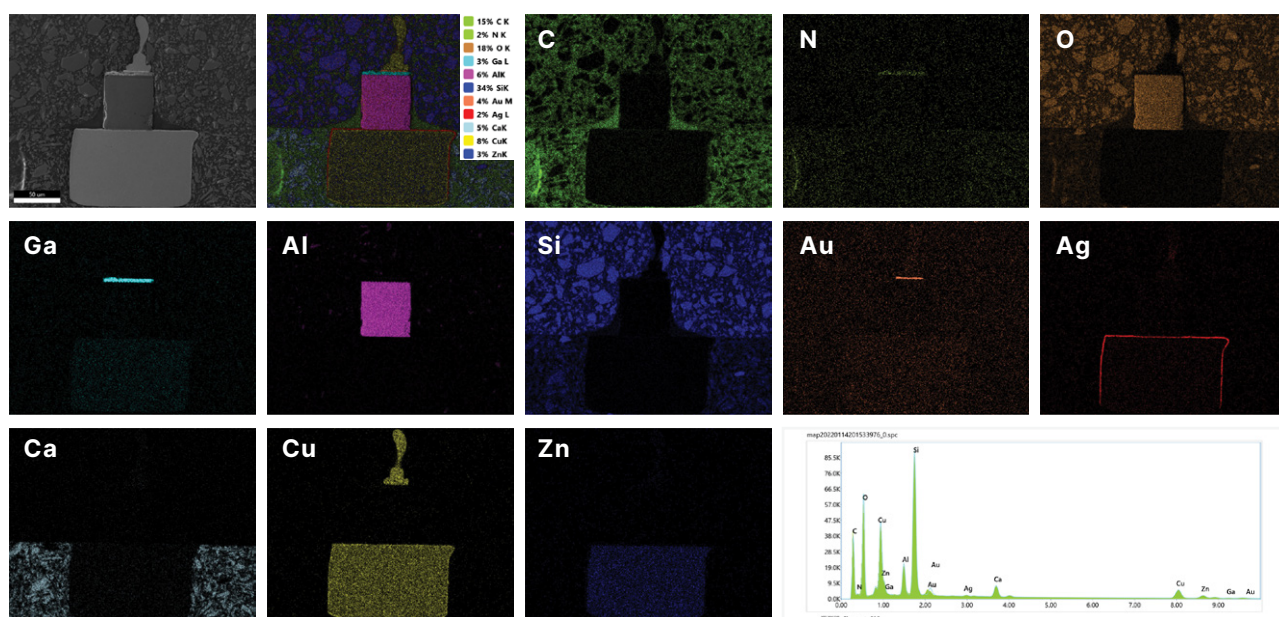
Детектор отличается оригинальной конструкцией и высокой чувствительностью, имеет функцию деления изображения на 4 сегмента без наклона образца и может получать теневые изображения и изображения в композиционном контрасте в разных направлениях.



Четыре одноканальных теневых изображения Изображение состава

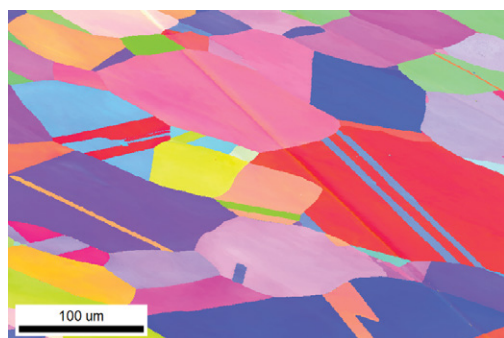
Энерго-дисперсионный анализ (ЭДС)

Результаты ЭДС-анализа металлических включений на поверхности образца.



Дифракция отражённых электронов (ДОЭ)

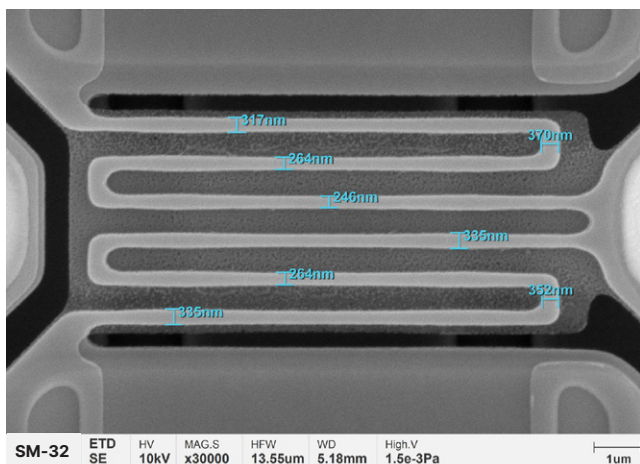
Электронный микроскоп с вольфрамовым катодом обладает большим током пучка, что полностью отвечает требованиям высокоразрешающего ДОЭ-анализа и применяется для исследования текстуры или преимущественных кристаллографических ориентаций моно- или поликристаллического материала. ДОЭ может использоваться для индексирования и определения семи кристаллических систем, картирования кристаллических ориентаций, исследования дефектов, определения и разделения фаз, изучения межзёренных границ и морфологии, картирования микродеформаций и т. д.



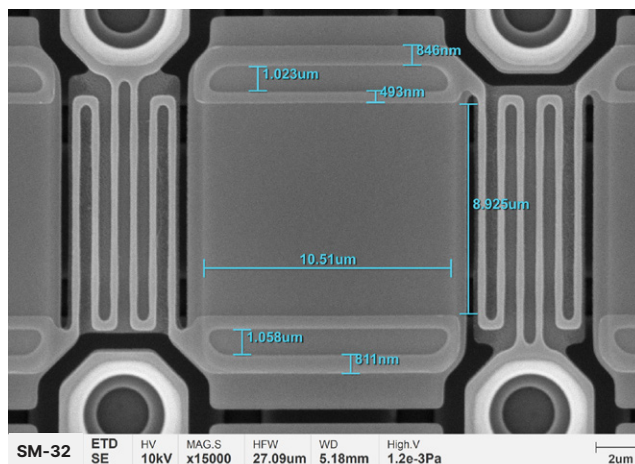
На этом рисунке изображена ДОЭ-карта образца металла Ni (никель). С её помощью можно определить размер и ориентацию зерен, их границы, выявить двойники и точно определить структуру материала.

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Полупроводники и электронные компоненты

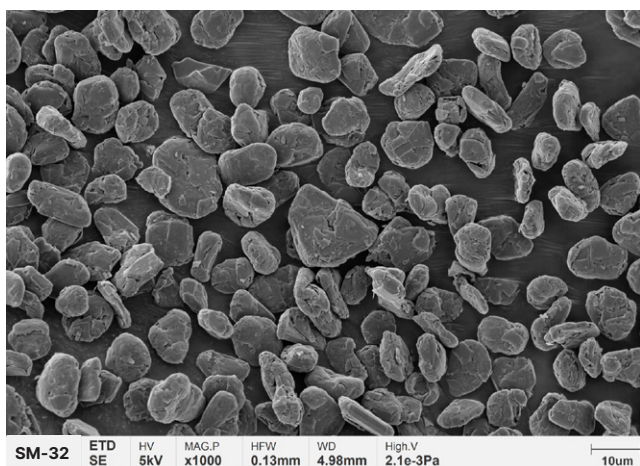


Обычная микросхема-1
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 30000$

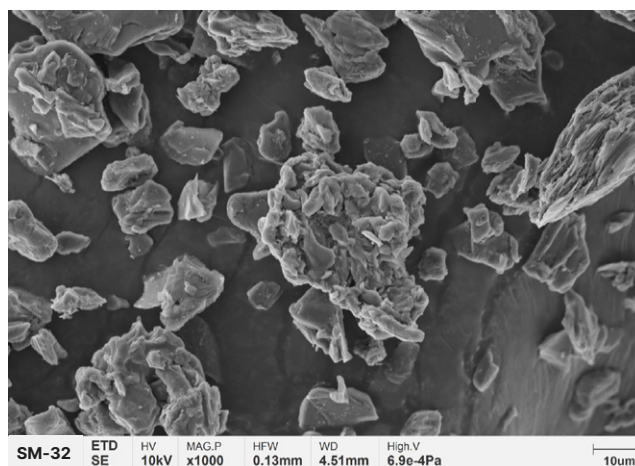


Обычная микросхема-2
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 15000$

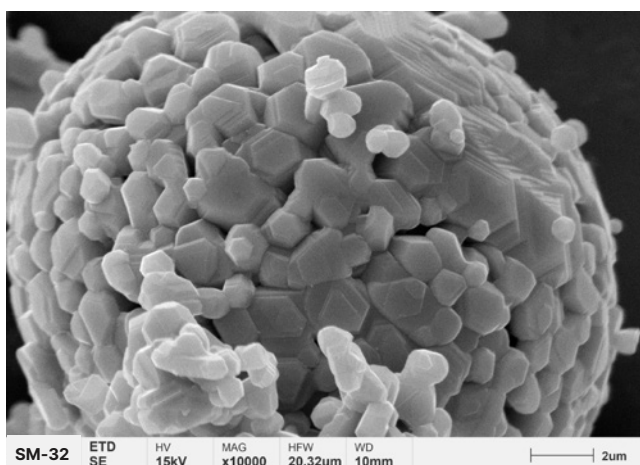
Аккумуляторы и новые источники энергии



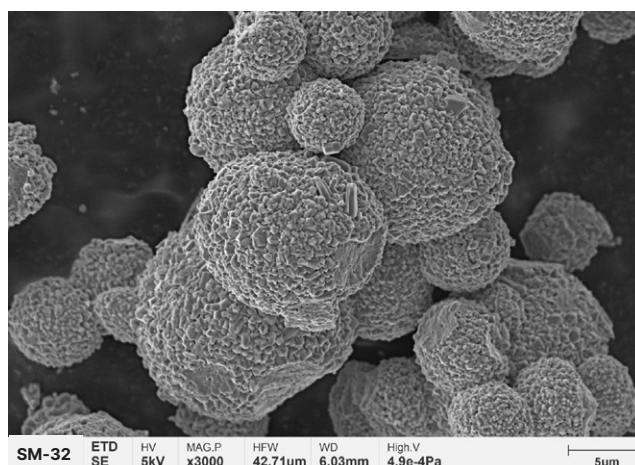
Катод – Углерод
Ускоряющее напряжение: 5 кВ
Масштаб увеличения: $\times 1000$



Катод – Углерод-кремниевая связь
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 1000$

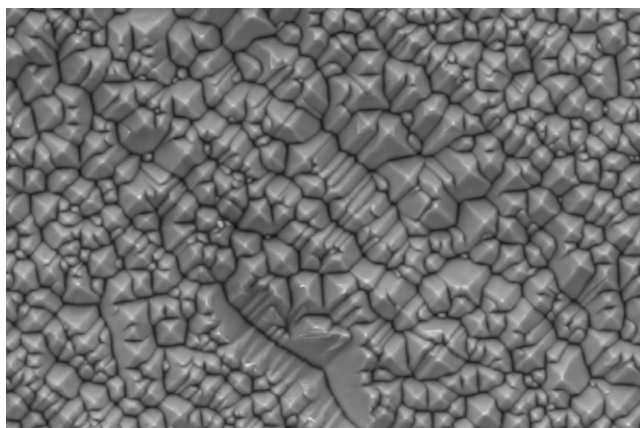


Анод – Оксид кобальта лития
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 10000$

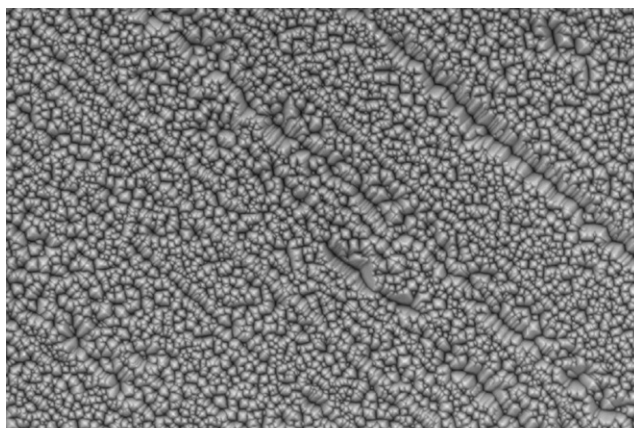


Анод – Манганат лития
Ускоряющее напряжение: 5 кВ
Масштаб увеличения: $\times 3000$

Аккумуляторы и новые источники энергии

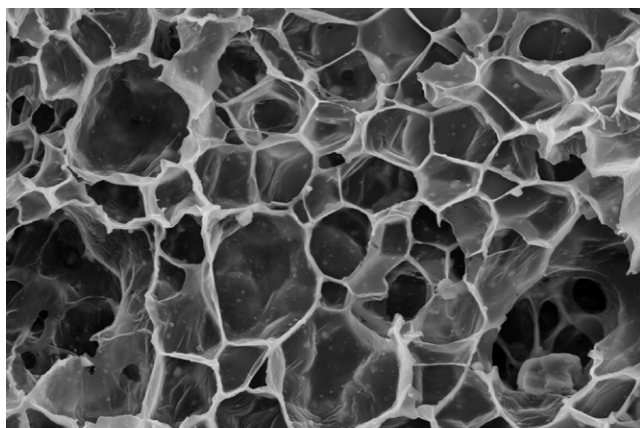


Солнечная батарея-1
Ускоряющее напряжение: 5 кВ
Масштаб увеличения: $\times 15000$



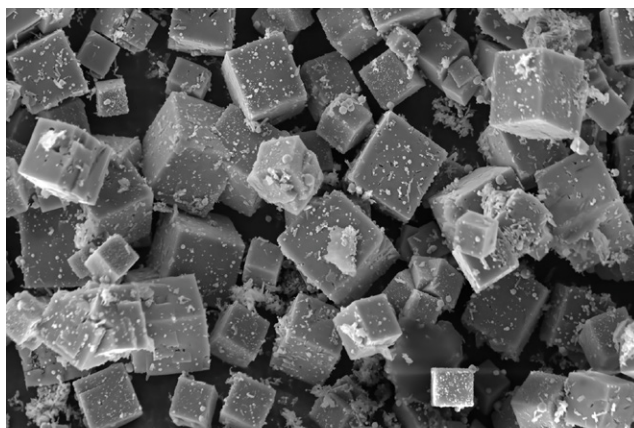
Солнечная батарея-2
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 5000$

Полимерные материалы



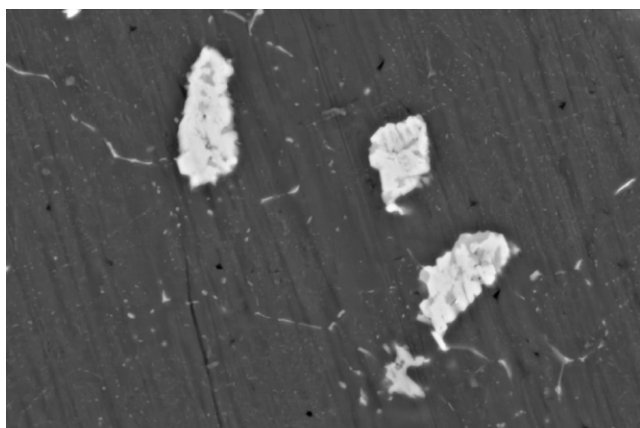
Полимерная пена
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 5000$

Химикаты

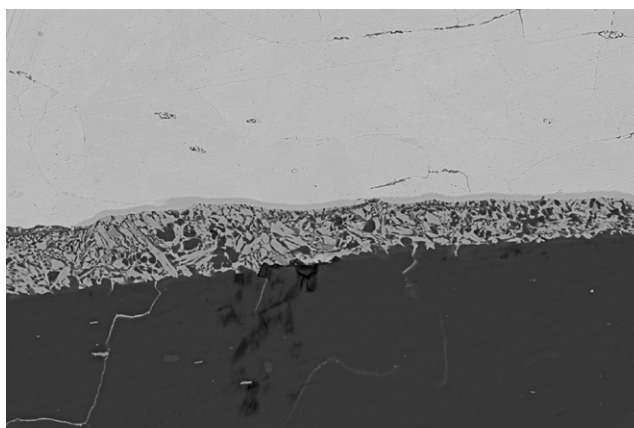


Материал катализатора – MOF
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 2000$

Металлы

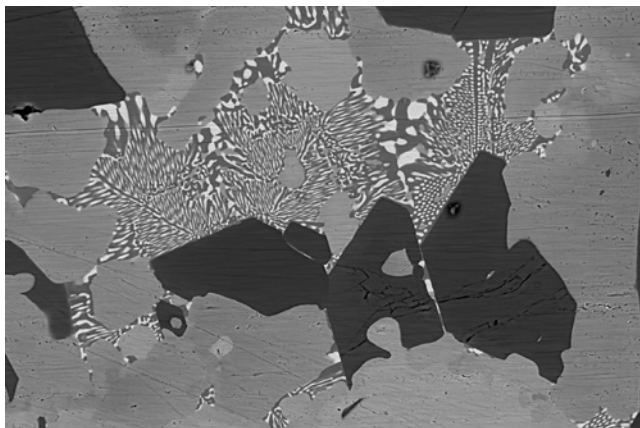


Осажденный алюминиевый сплав 2A12
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 10000$



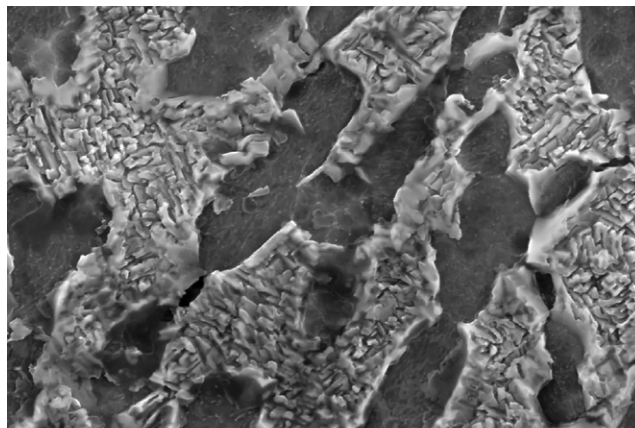
Слой соединения сплава Mg-Zn
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 2000$

Металлы



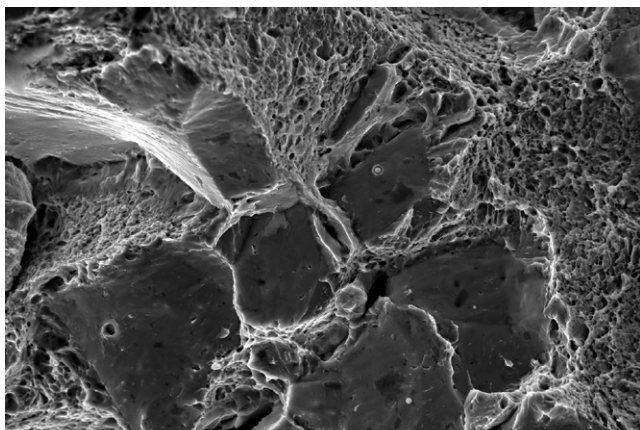
SM-32 BSED HV MAG.S HFW WD High.V Frames
Comp 15kV x5000 81.28um 5.35mm 8.4E-4Pa 1 10um

Нержавеющая сталь – латунный сварочный узел
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 5000$



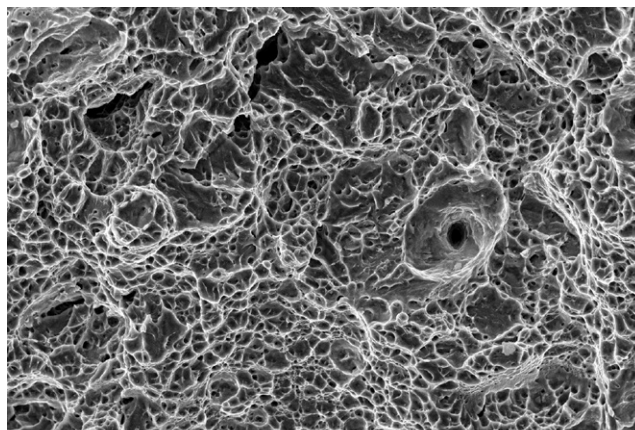
SM-32 ETD HV MAG HFW WD
SE 20kV x30000 13.55um 8mm 1um

Структура матрицы из титанового сплава
Ускоряющее напряжение: 20 кВ
Масштаб увеличения: $\times 30000$



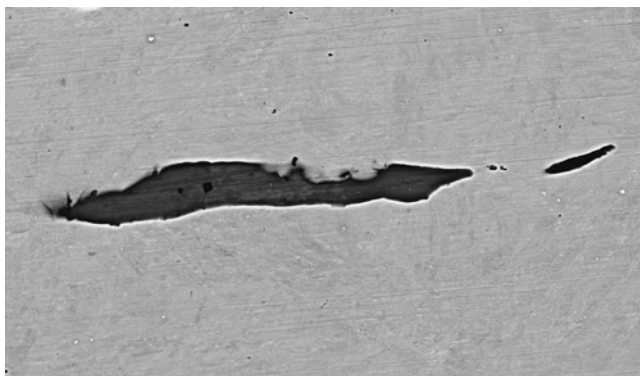
SM-32 ETD HV MAG HFW WD
SE 20kV x5000 81.28um 7mm 10um

Хрупкость сплава + вязкость
Ускоряющее напряжение: 20 кВ
Масштаб увеличения: $\times 5000$

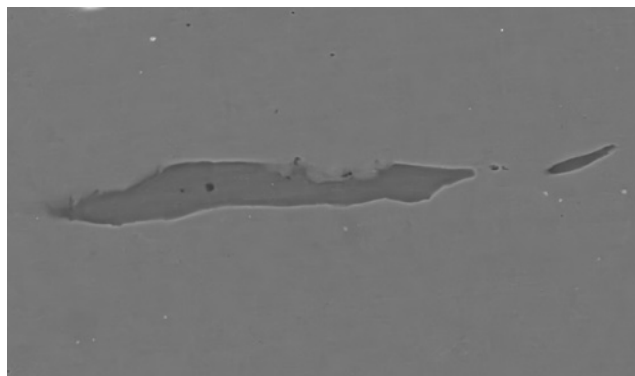


SM-32 ETD HV MAG.P HFW WD High.V
SE 20kV x1000 0.13mm 12.96mm 1.9e-3Pa 10um

Вязкое разрушение
Ускоряющее напряжение: 20 кВ
Масштаб увеличения: $\times 1000$

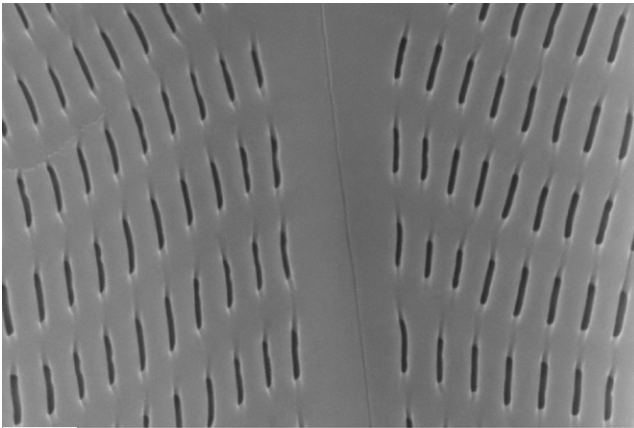


Стальные включения BSE
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 7000$



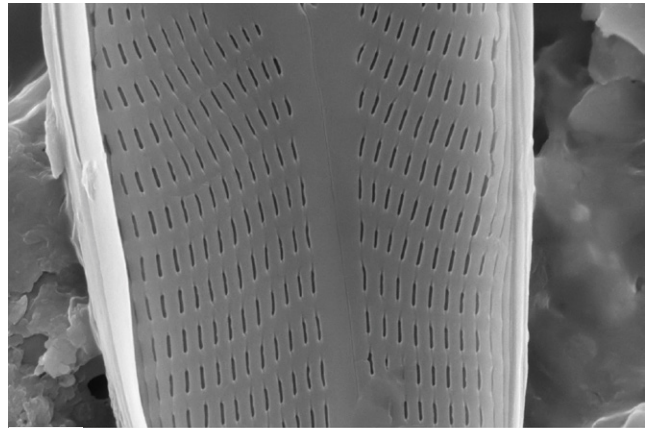
Стальные включения — SE
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 7000$

Живые организмы



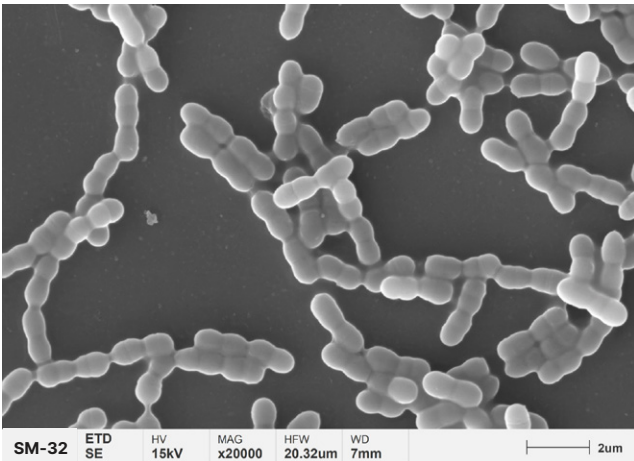
SM-32 ETD SE HV 10kV MAG.S x75000 HFW 5.42um WD 6.48mm High.V 4.4e-4Pa 500nm

Диатомовые водоросли-1
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 75000$



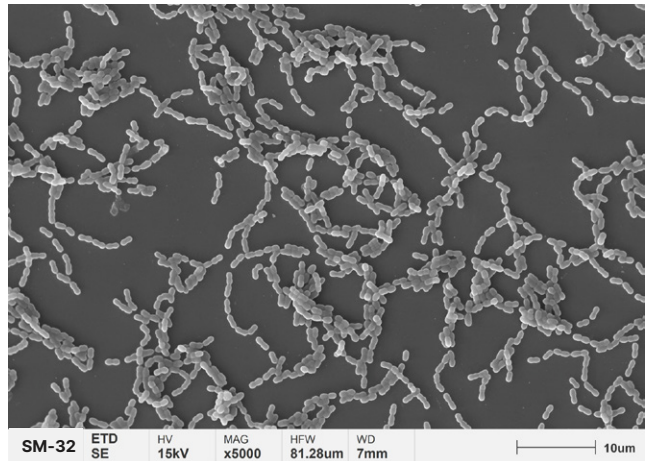
SM-32 ETD SE HV 10kV MAG.S x35000 HFW 11.61um WD 6.48mm High.V 4.3e-4Pa 1um

Диатомовые водоросли-2
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 35000$



SM-32 ETD SE HV 15kV MAG x20000 HFW 20.32um WD 7mm 2um

Куриный стафилококк-1
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 20000$



SM-32 ETD SE HV 15kV MAG x5000 HFW 81.28um WD 7mm 10um

Куриный стафилококк-2
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 5000$

Пища

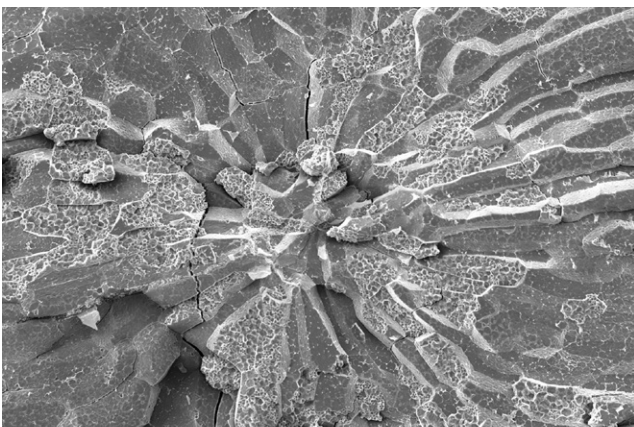
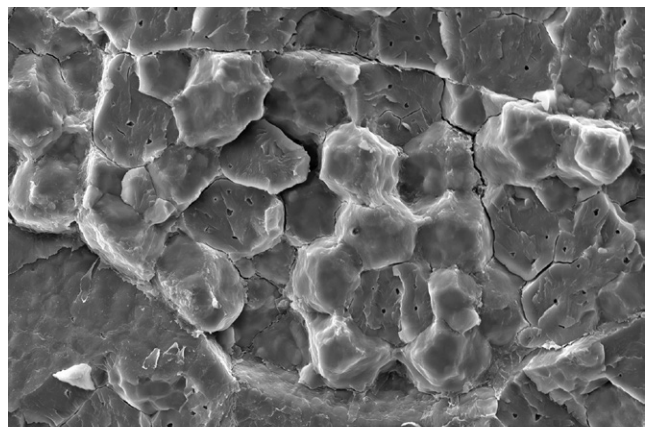
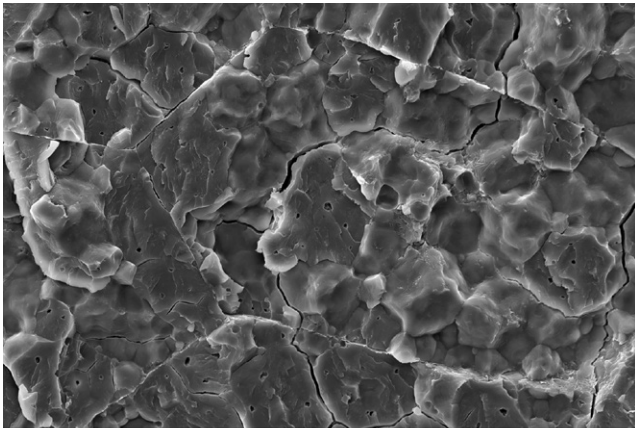


Рис
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 500$



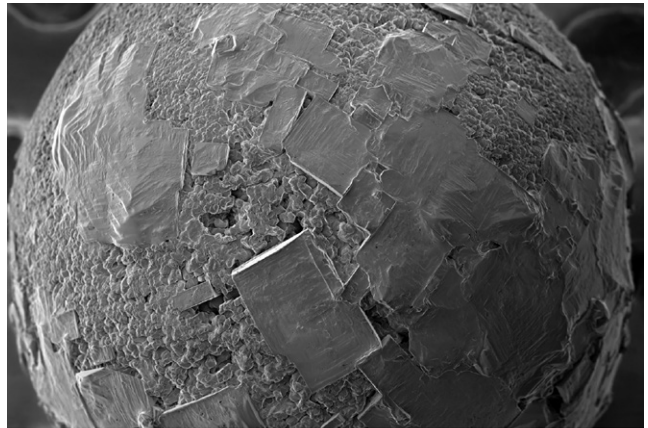
Крахмальное зерно клейкого риса - 1
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 5000$

Пищевые компоненты



SM-32 ETD SE HV 10kV MAG.S x5000 HFW 81.28um WD 8.71mm High.V 1.4E-3Pa Frames 1 10um

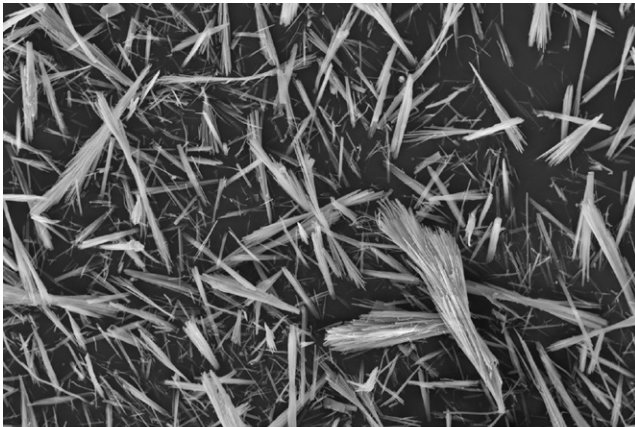
Крахмальное зерно клейкого риса - 2
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 5000$



SM-32 ETD SE HV 1kV MAG.S x500 HFW 0.81mm WD 6.91mm High.V 5.9E-4Pa Frames 1 100um

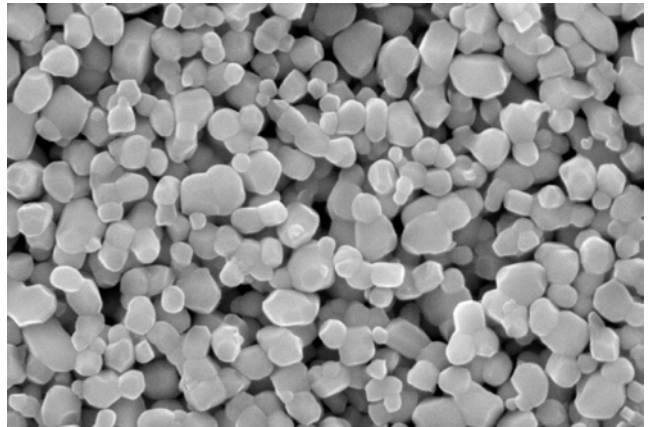
Гранула влажной соли
Ускоряющее напряжение: 1 кВ
Масштаб увеличения: $\times 500$

Фундаментальные исследования



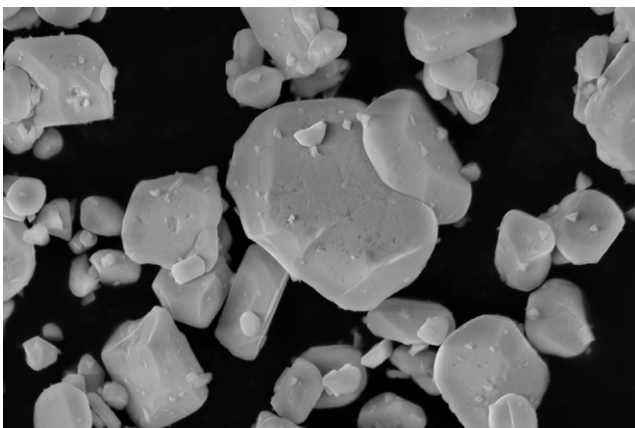
SM-32 ETD SE HV 15kV MAG x2000 HFW 0.20mm WD 6mm 20um

Порошок – Сульфат магния
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 2000$



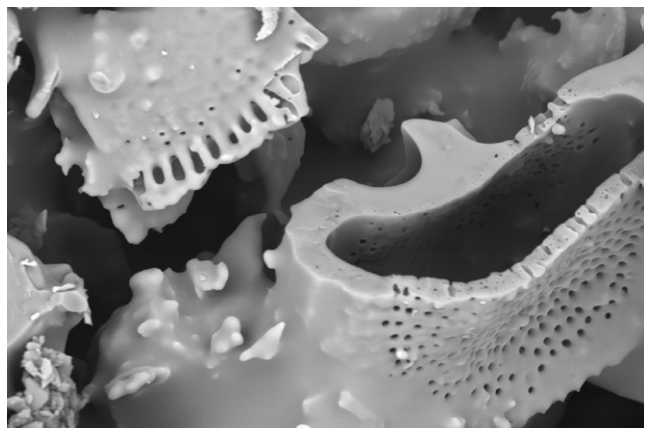
SM-32 ETD SE HV 25kV MAG.S x48000 HFW 8.47um WD 5.93mm High.V 7.3E-4Pa Lines 10 1um

Порошок – Титанат бария
Ускоряющее напряжение: 25 кВ
Масштаб увеличения: $\times 48000$



SM-32 ETD SE HV 15kV MAG x10000 HFW 40.64um WD 7mm 5um

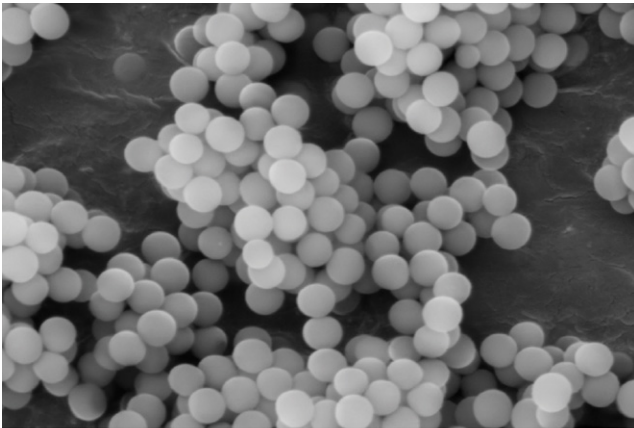
Порошок – Оксид алюминия
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 10000$



SM-32 BSED Comp HV 10kV MAG.S x10000 HFW 40.64um WD 7.23mm High.V 6.9E-4Pa 5um

Фильтрующие функциональные материалы
Ускоряющее напряжение: 10 кВ
Масштаб увеличения: $\times 10000$

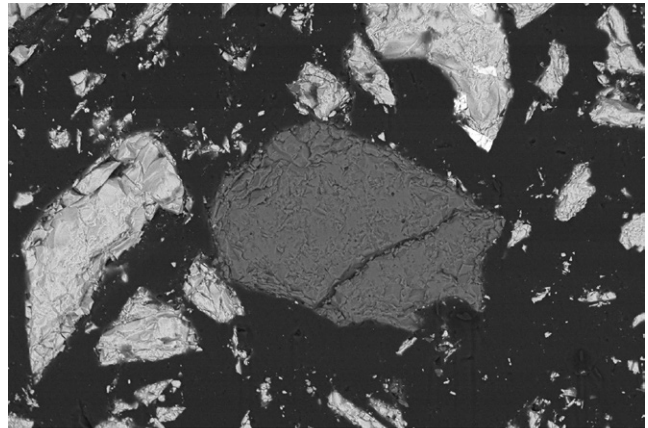
Фундаментальные исследования



SM-32 ETD SE HV 20kV MAG.S x50000 HFW 8.13um WD 7.91mm High.V 4.4E-4Pa 1um

Наноматериал – микросфера диоксида кремния
Ускоряющее напряжение: 20 кВ
Масштаб увеличения: $\times 50000$

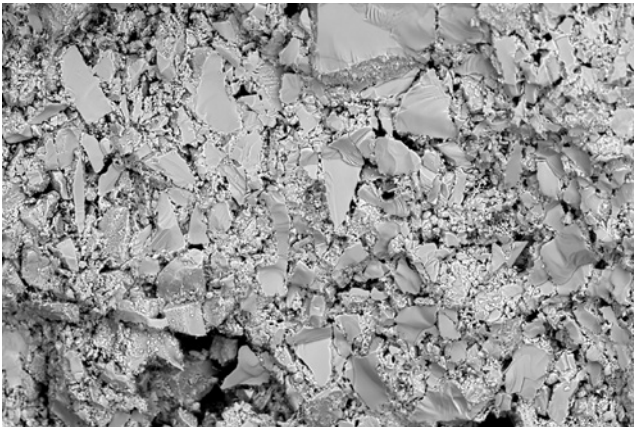
Окружающая среда



SM-32 BSED Comp HV 15kV MAG x1000 HFW 0.41mm WD 13mm 50um

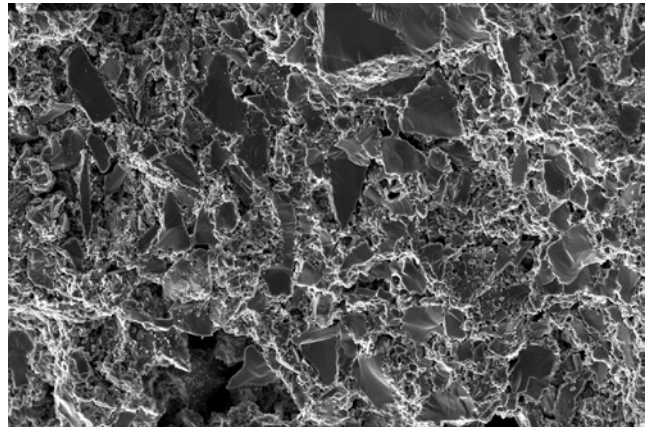
Горная порода
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 1000$

Керамика



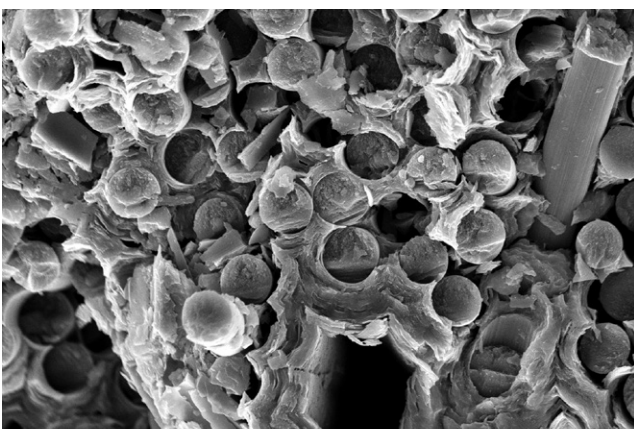
SM-32 BSED Comp HV 15kV MAG.S x1000 HFW 0.41mm WD 11.91mm High.V 1.4E-3Pa Frames 1 50um

SiC-Керамика BSE
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 1000$



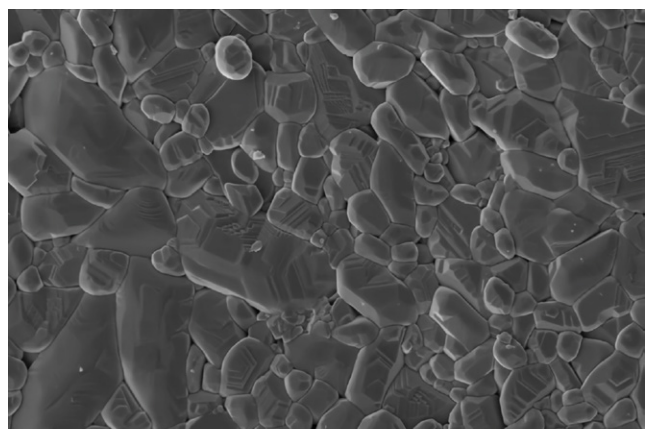
SM-32 ETD SE HV 15kV MAG.S x1000 HFW 0.41mm WD 11.91mm High.V 1.4E-3Pa Frames 1 50um

SiC-Керамика SE
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 1000$



SM-32 ETD SE HV 15kV MAG x5000 HFW 81.28um WD 6mm 10um

Керамический композитный материал
Ускоряющее напряжение: 15 кВ
Масштаб увеличения: $\times 5000$

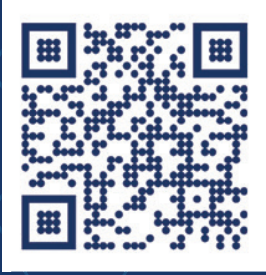


SM-32 ETD SE HV 5kV MAG x10000 HFW 40.64um WD 7mm 5um

Керамические конструкционные материалы
Ускоряющее напряжение: 5 кВ
Масштаб увеличения: $\times 10000$

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Модель		SM-32A	SM-32	
Электро-оптическая система	Тип электронной пушки		Электронная пушка с предварительно отцентрированной вольфрамовой нитью	
	Разрешение	Высокий вакуум	3 нм при 30 кВ (SE) 4 нм при 30 кВ (BSE) 8 нм при 3 кВ (SE)	
		*Низкий вакуум	3 нм @ 30 кВ (SE)	
	Масштаб увеличения		1~300 000x (Polaroid) 1~1000 000x (Увеличение на экране)	
	Ускоряющее напряжение		0,2 кВ ~ 30 кВ	
Система формирования изображений	Детектор		Детектор вторичных электронов (ETD) *Детектор обратно отражённых электронов, *Низковакуумный детектор вторичных электронов, *Энергодисперсионный спектрометр EDS и т.д.	
	Формат сохранения изображения		TIFF JPG BMP PNG	
Система вакуумирования	Режим вакуумирования	Высокий вакуум	Больше 5×10^{-4} Па	
		*Низкий вакуум	5~1000 Па	
	Способ контроля		Полное автоматизированное управление	
	Турбо-молекулярный насос		≥ 240 л/с	
	Механический насос		200 Л/мин (50 Гц)	
Рабочая камера	Оптические камеры		Обзорная камера Навигационная камера	
	Конфигурация предметного столика		Трехосный автоматизированный Пятиосный автоматизированный	
	Ход	X: 120 mm		X: 120 mm
		Y: 115 mm		Y: 115 mm
		Z: 50 mm		Z: 50 mm
		-		R: 360°
		-		T: -10°~ +90°
Программное обеспечение	Язык		Русский	
	Операционная система		Windows	
	Навигация		Оптическая навигация, быстрая навигация жестами	
	Автоматические функции		Автоматическая настройка яркость/контраст, автоматическая фокусировка, автоматическая регулировка астигматизма	
	Особые функции		Интеллектуальная система защиты от столкновений, сшивка больших изображений (дополнительное программное обеспечение)	
Требования к установке	Помещение		Длина ≥ 3000 мм, Ширина ≥ 4000 мм, Высота ≥ 2300 мм	
	Температура		20 °C ~ 25 °C	
	Влажность		≤ 50 %	
	Электрические параметры		Источник питания переменного тока 220 В (± 10 %), 50 Гц, 2 кВА	

**Москва**

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

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 (495) 781-07-85

www.melytec-testing.ru

Научное оборудование
из дружественных стран



Премиальный
класс



Сервисный центр
в России



Уникальные технические
возможности



Короткие сроки
доставки

Материалография Аналитика Испытания

«МЕЛИТЭК» – крупнейший поставщик исследовательского оборудования и сервисных услуг. Основным направлением деятельности компании является комплексное решение задач производственных и исследовательских организаций в области материаловедения, химического и фазового анализа, а также физико-механических испытаний.

МЕЛИТЭК
Материалография Аналитика Испытания