

# Сканирующий электронный микроскоп с вольфрамовым катодом Melytec SM-20





## СКАНИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП С ВОЛЬФРАМОВЫМ КАТОДОМ SM-20

**Прост и понятен в использовании**

**Предназначен для промышленных применений**

SM-20 – это универсальный аналитический сканирующий электронный микроскоп с вольфрамовым катодом. Ускоряющее напряжение 20 кВ обеспечивает разрешающую способность в 3,9 нм. Есть возможность увеличения напряжения до 30 кВ (опция), что позволяет вести наблюдение за микроструктурой наноразмерных объектов. Микроскоп имеет широкую область применения в сравнении с аналогами. Он обладает большим диапазоном перемещения стола, подходит для быстрого отбора проб и анализа образцов, имеет расширенный интерфейс и поддерживает установку детектора обратно-отраженных электронов (ООЭ), системы ЭДС и других приставок.

<b>РАЗРЕШЕНИЕ</b>	3,9 нм при 20 кВ
<b>ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕНИЙ</b>	0,5 ~ 20 кВ (возможность повышения до 30 кВ)
<b>УВЕЛИЧЕНИЕ</b>	1 ~ 300 000x

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

### УДОБНЫЙ И ПРОСТОЙ ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



#### **Пользовательский интерфейс**

Функциональный дизайн прост и удобен в эксплуатации. Он соответствует традиционному рабочему процессу эксплуатации электронного микроскопа и даже новичок сможет приступить к исследованиям сразу после поверхностного ознакомления с прибором.

#### **Превосходная автоматизация**

Автоматическая регулировка контраста и яркости, автофокусировка и настройка астигматизма производятся одним нажатием клавиши, что повышает эффективность работы.

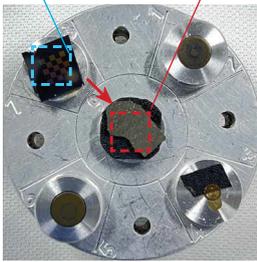
#### **Многообразие средств измерения**

Оператору доступны измерения длины, площади, степени округлости, величины угла и другие инструменты, а также функции обработки изображений, предварительного просмотра и редактирования.

Программный интерфейс представлен только для ознакомления.

## ОСОБЫЕ ФУНКЦИИ

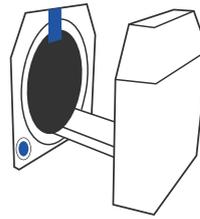
Текущее поле зрения      Положение цели



### Оптическая навигация

Простая и удобная навигация. Просто нажмите на то, что хотите посмотреть

Оптическая камера высокого разрешения может делать фотографии образцов для последующей навигации.



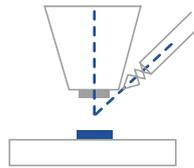
### Система предотвращения столкновений

Особенно полезно для новых пользователей и помогает обеспечить полную защиту сенсорного блока от столкновений.



### Формирование изображения в одно нажатие

Программное обеспечение для формирования изображения в одно нажатие – с ним легко справятся даже неопытные пользователи.

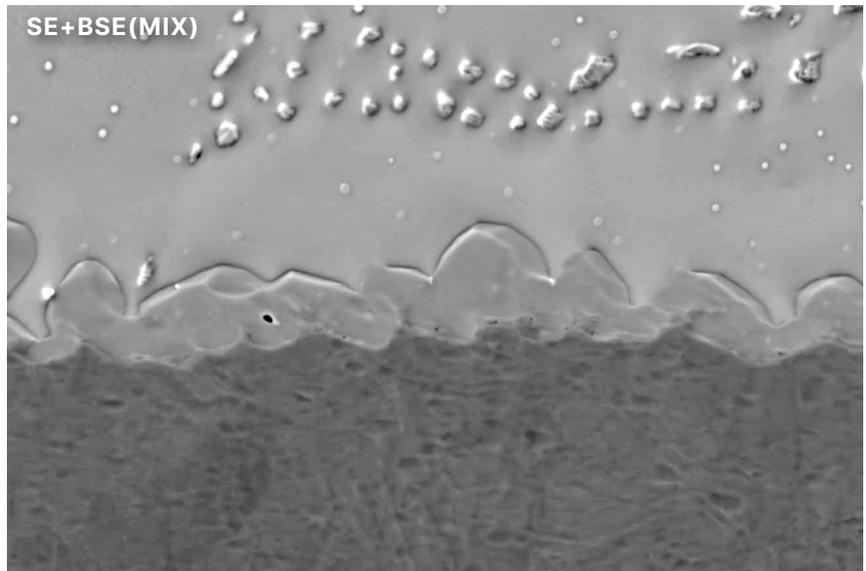
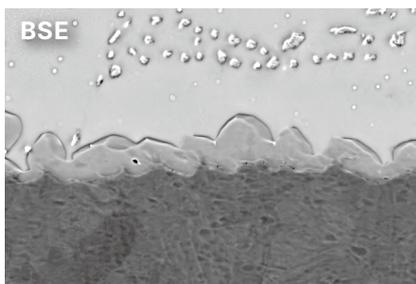
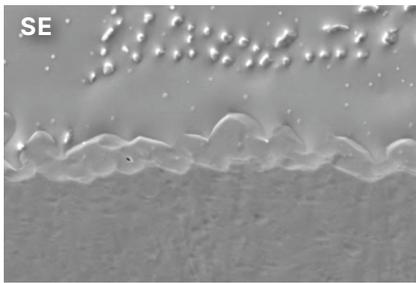


### Анализ расстояния

Сочетание функций оптимального анализа расстояния и дистанции получения изображения позволяет легко добиться максимальной производительности.

## ОДНОВРЕМЕННОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДАННЫХ

Программное обеспечение SM-20 поддерживает возможность смешанной визуализации во вторичных (ВЭ) и обратно-отраженных (ООЭ) электронах одним нажатием. Можно одновременно наблюдать морфологию образца и получать информацию о его составе.

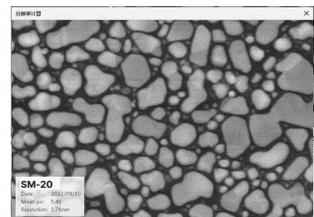
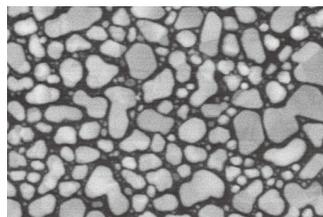
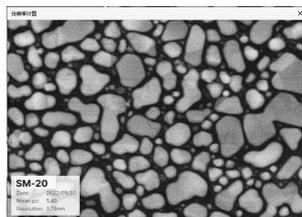
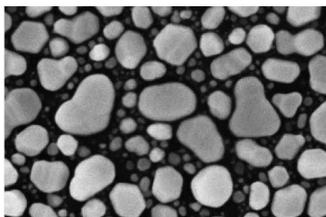


SM-20 ETD SE HV 10kV MAG.P x5000 HFW 25.63um WD 4.99mm High.V 9.1E-4Pa 2um

SM-20 BSED Comp HV 10kV MAG.P x5000 HFW 25.63um WD 4.99mm High.V 9.3E-4Pa 2um

SM-20 MIX SE+BSE HV 10kV MAG.P x5000 HFW 25.63um WD 4.99mm High.V 9.3E-4Pa 2um

## Разрешение



ВЭ: 3,9 нм при 20 кВ

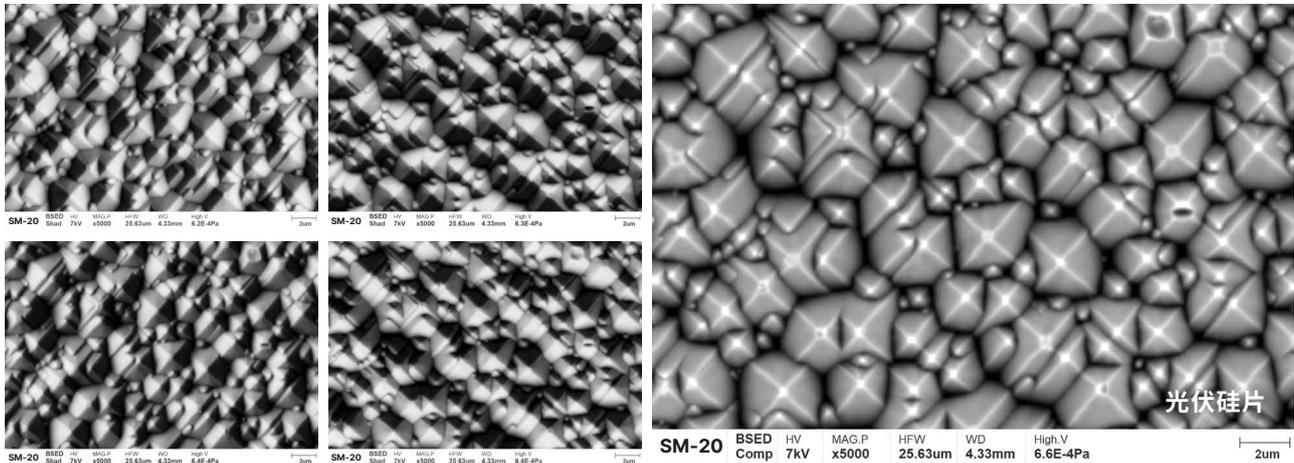
ООЭ: 4,5 нм при 20 кВ

## МАСШТАБИРУЕМОСТЬ

### Высококочувствительный детектор обратно-отраженных электронов

Многоканальное формирование изображения

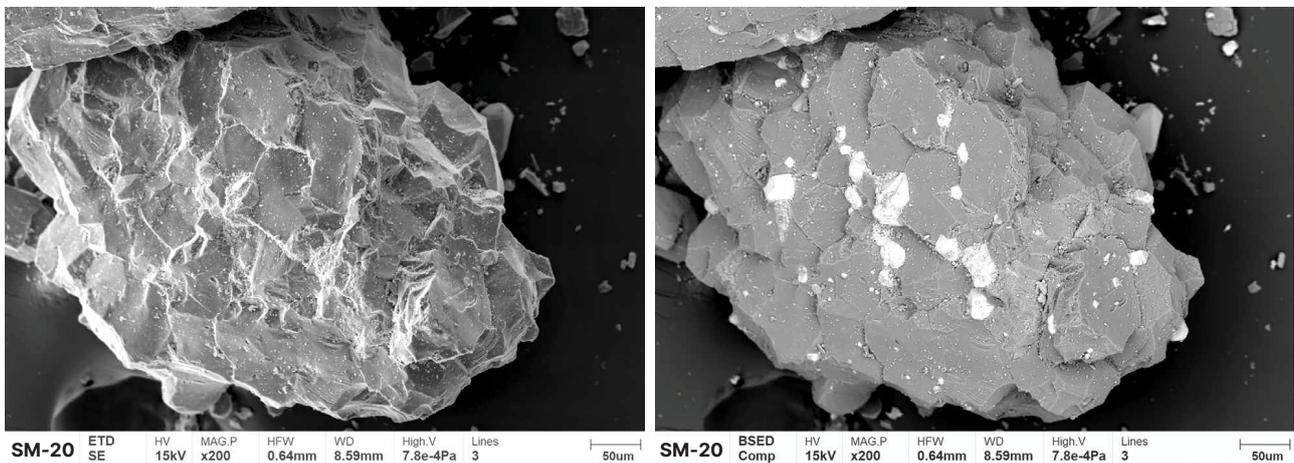
Детектор отличается оригинальной конструкцией и высокой чувствительностью, имеет функцию деления изображени на 4 сегмента без наклона образца и может получать теневые изображения и изображения в композиционном контрасте в разных направлениях.



Четыре одноканальных теневых изображения

Изображение в композиционном контрасте

Сравнение формирования изображения во вторичных и обратно-отраженных электронах  
В режиме формирования изображения в обратно-отраженных электронах эффект заряда значительно снижается и можно получить больше информации о составе поверхности образца.

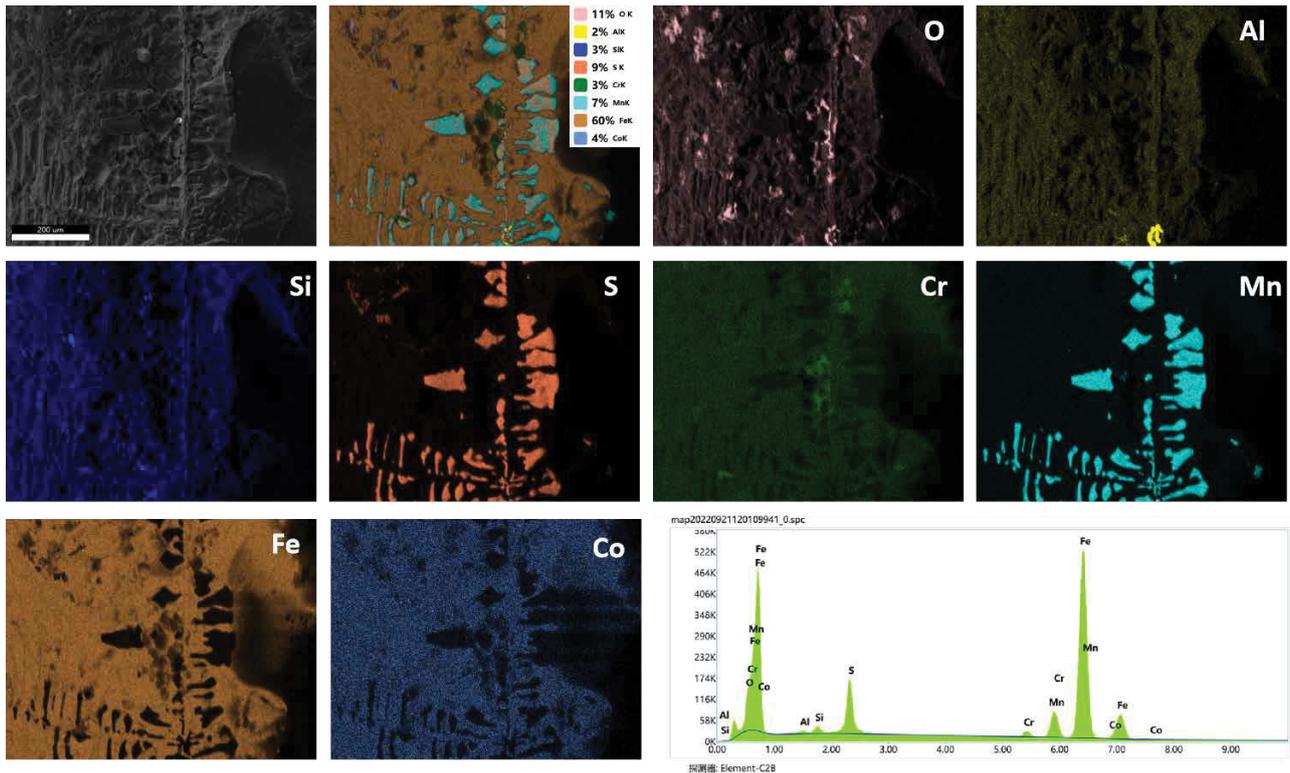


Железная руда (BЭ)

Железная руда (ООЭ)

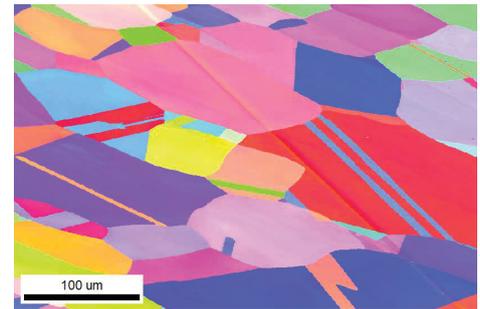
## Энергодисперсионный анализ (ЭДС)

Результаты ЭДС-анализа металлических включений на поверхности образца:



## Дифракция отраженных электронов (ДОЭ)

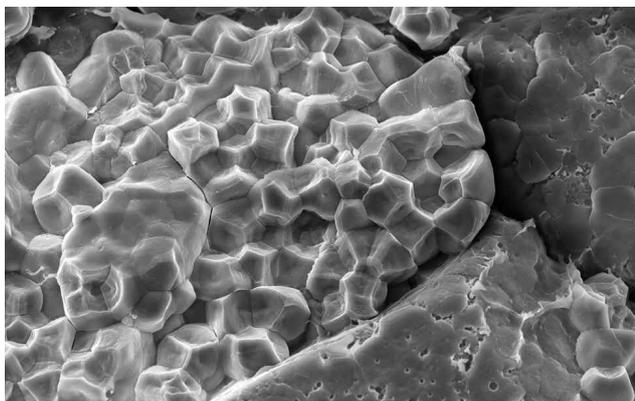
Электронный микроскоп с вольфрамовым катодом обладает большим током пучка, что полностью отвечает требованиям высокоразрешающего ДОЭ-анализа и применяется для исследования текстуры или преимущественных кристаллографических ориентаций моно- или поликристаллического материала. ДОЭ может использоваться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



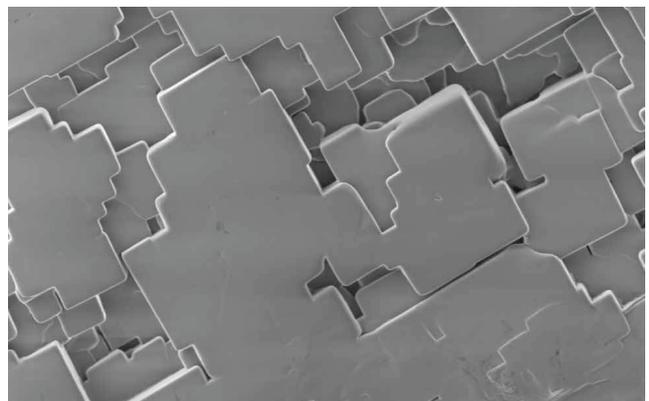
На этом рисунке изображена ДОЭ-карта образца металла Ni (никель). С ее помощью можно определить размер и ориентацию зерен, их границы, выявить двойники и охарактеризовать структуру материала.

## ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

### Пищевые компоненты



Микроскопическая структура зерен крахмала в клетках эндосперма риса  
Ускоряющее напряжение: 10 кВ.  
Масштаб увеличения: 5000x



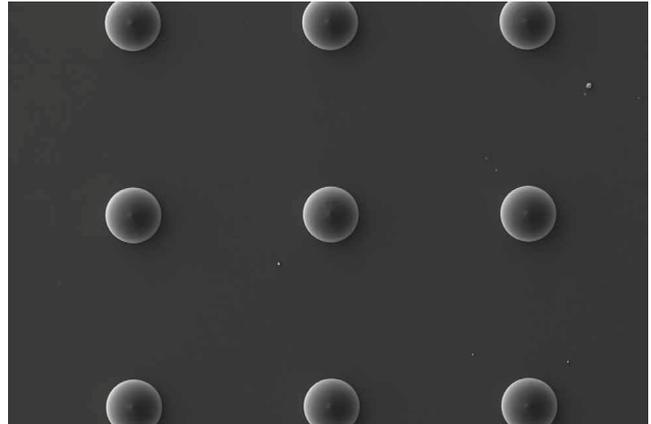
Соль  
Ускоряющее напряжение: 1 кВ.  
Масштаб увеличения: 2000x

## Полимерные материалы



SM-20 BSED Comp HV 7kV MAG.P x1000 HFW 0.13mm WD 7.83mm High.V 1.0e-3Pa Lines 3 10um

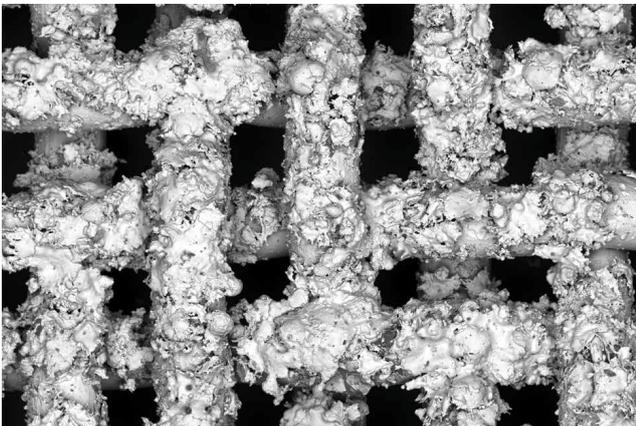
Сечение волокна  
Ускоряющее напряжение: 7 кВ.  
Масштаб увеличения: 1000x



SM-20 ETD SE HV 15kV MAG.P x200 HFW 0.64mm WD 7.32mm High.V 3.5e-3Pa 50um

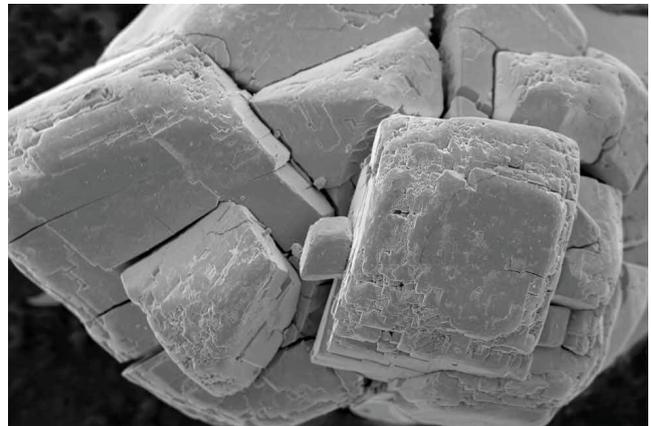
Массив полимерных оптических линз  
Ускоряющее напряжение: 15 кВ.  
Масштаб увеличения: 200x

## Химиаты



SM-20 BSED Comp HV 20kV MAG.S x200 HFW 2.03mm WD 10.90mm High.V 1.3e-4Pa Lines 3 200um

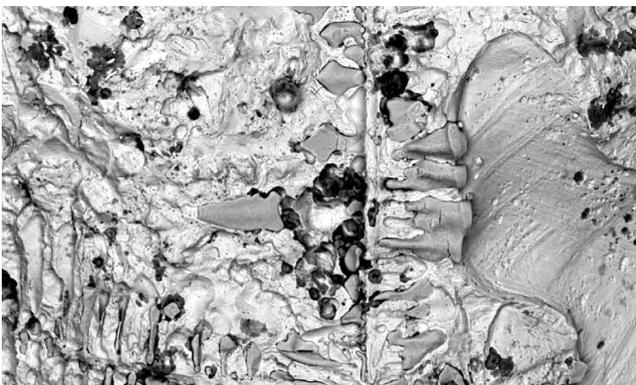
Сетка серебряного катализатора  
Ускоряющее напряжение: 20 кВ.  
Масштаб увеличения: 200x



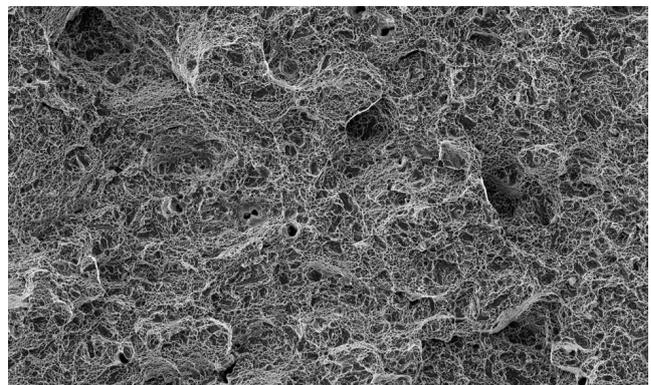
SM-20 ETD SE HV 5kV MAG.P x1000 HFW 0.13mm WD 6.40mm High.V 8.9E-4Pa 10um

Паравольфрамат аммония  
Ускоряющее напряжение: 5 кВ.  
Масштаб увеличения: 1000x

## Металлы

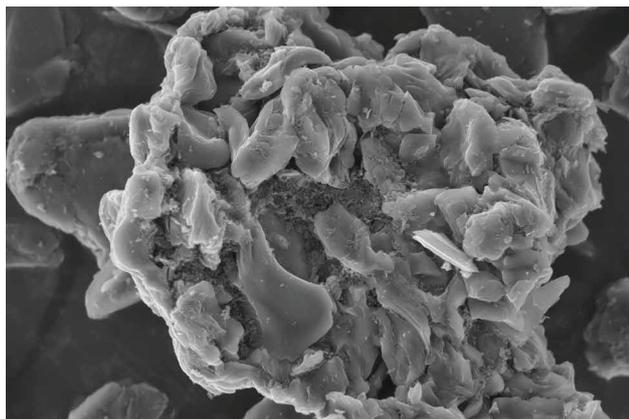


Включения MnS  
Ускоряющее напряжение: 15 кВ.  
Масштаб увеличения: 500x



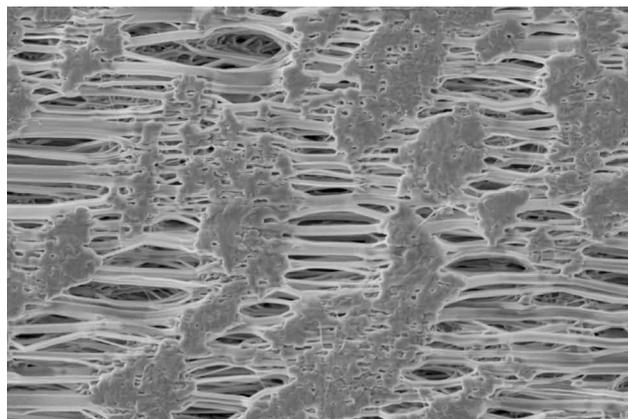
Излом металла  
Ускоряющее напряжение: 20 кВ.  
Масштаб увеличения: 200x

## Альтернативные источники энергии в гальванических элементах



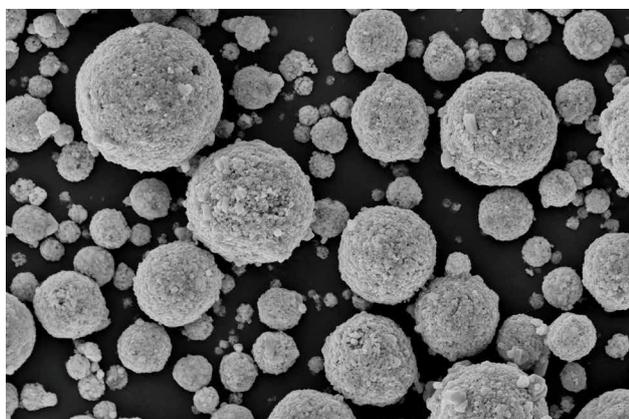
SM-20 ETD SE HV 10kV MAG.P x3000 HFW 42.71um WD 4.51mm High.V 7.3e-4Pa 5um

Кремний-углеродный материал отрицательного электрода  
Ускоряющее напряжение: 10 кВ  
Масштаб увеличения: 3000x



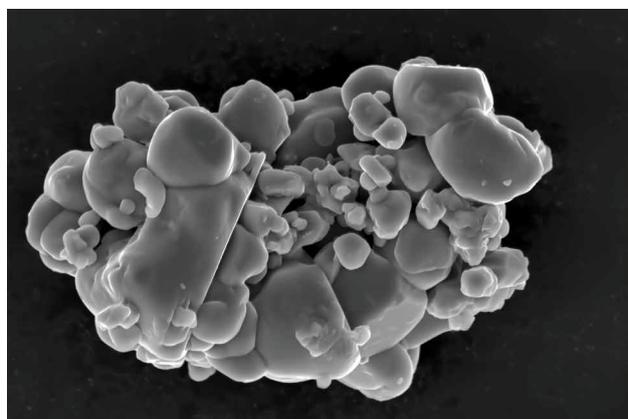
SM-20 ETD SE HV 3kV MAG.P x5000 HFW 25.63um WD 3.66mm High.V 6.5e-4Pa 2um

Растяжение стретч-пленки  
Ускоряющее напряжение: 3 кВ.  
Масштаб увеличения: 5000x



SM-20 ETD SE HV 15kV MAG x5000 HFW 81.28um WD 12mm 10um

Фосфат железа лития  
Ускоряющее напряжение: 15 кВ.  
Масштаб увеличения: 5000x



SM-20 ETD SE HV 15kV MAG x5000 HFW 40.64um WD 10mm 5um

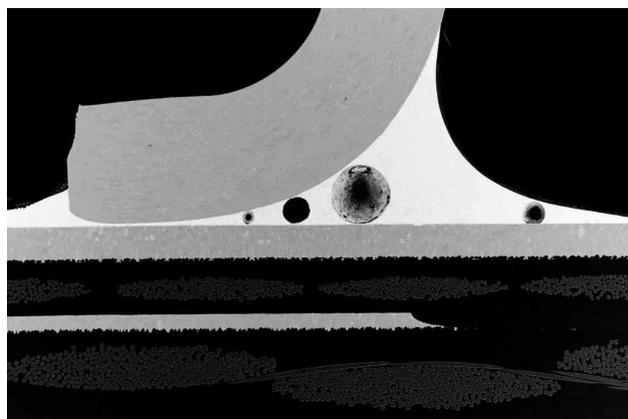
Тетраборат лития  
Ускоряющее напряжение: 15 кВ.  
Масштаб увеличения: 5000x

## Электронные компоненты на полупроводниках



SM-20 BSED Comp HV 10kV MAG.P x100 HFW 1.28mm WD 10.40mm High.V 1.6e-3Pa 100um

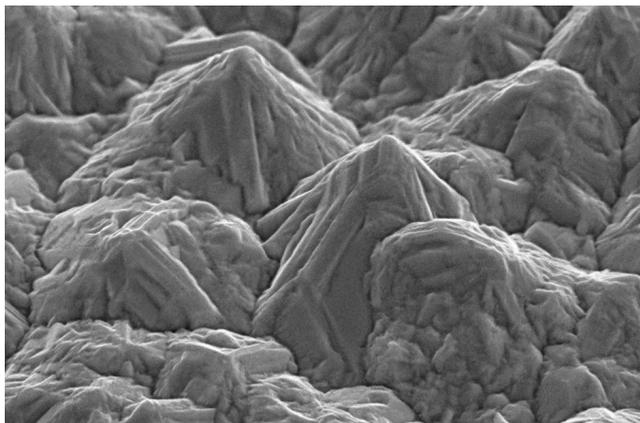
Плата РСВ  
Ускоряющее напряжение: 10 кВ.  
Масштаб увеличения: 100x



SM-20 BSED Comp HV 10kV MAG.P x100 HFW 1.29mm WD 4.67mm High.V 1.9e-3Pa 100um

Плата РСВ (автомобильная фара)  
Ускоряющее напряжение: 10 кВ.  
Масштаб увеличения: 100x

## Электронные компоненты на полупроводниках



SM-20 ETD SE HV 10kV MAG.P x10000 HFW 12.81um WD 3.61mm High.V 0 Pa 1um

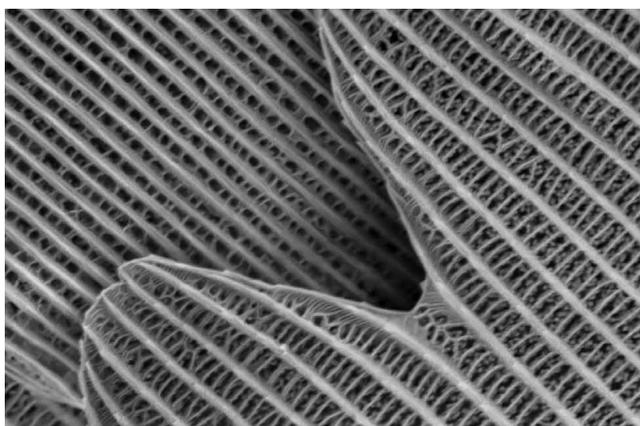
Медная фольга  
Ускоряющее напряжение: 10 кВ.  
Масштаб увеличения: 10 000х



SM-20 BSED Comp HV 15kV MAG.P x500 HFW 0.26mm WD 9.85mm High.V 9.3e-4Pa 20um

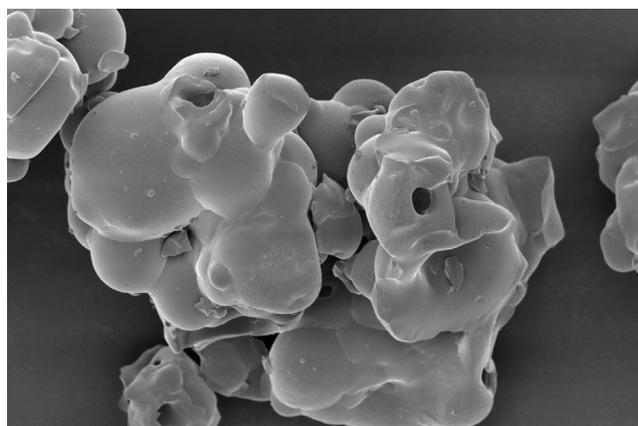
Микросхема  
Ускоряющее напряжение: 15 кВ.  
Масштаб увеличения: 500х

## Биомедицина



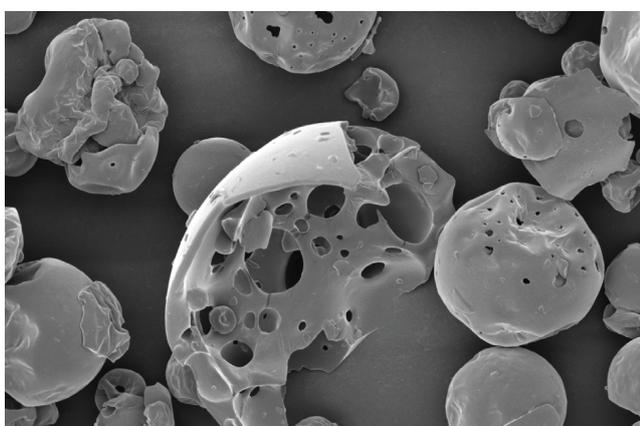
SM-20 ETD SE HV 3kV MAG.S x5000 HFW 25.63um WD 3.08mm High.V 3.1E-3Pa 2um

Пыль с верхней части крыла красного журавля  
Ускоряющее напряжение: 3 кВ.  
Масштаб увеличения: 5000х



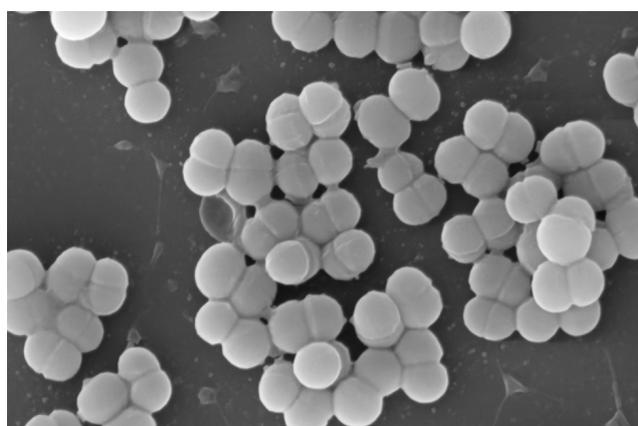
SM-20 ETD SE HV 3kV MAG.S x2000 HFW 0.20mm WD 15.33mm High.V 1.3e-4Pa Frames 10 20um

Зерно буддлеи лекарственной  
Ускоряющее напряжение: 3 кВ.  
Масштаб увеличения: 2000х



SM-20 ETD SE HV 3kV MAG.S x2000 HFW 0.20mm WD 15.44mm High.V 1.3e-4Pa Frames 10 20um

Сырой порошок омелы белой  
Ускоряющее напряжение: 3 кВ.  
Масштаб увеличения: 2000х

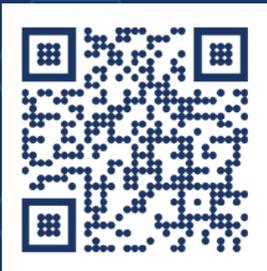


SM-20 ETD SE HV 15kV MAG x30000 HFW 13.55um WD 7mm 1um

Педиококк  
Ускоряющее напряжение: 15 кВ.  
Масштаб увеличения: 30 000х

# СПЕЦИФИКАЦИЯ

Модель		SM-20
Электронно-оптическая система	Тип электронной пушки	Электронная пушка с предварительно отцентрированной вольфрамовой нитью
	Разрешение	3,9 нм при 20 кВ (ВЭ)
		4,5 нм при 20 кВ (ООЭ)
	Масштаб увеличения	1 ~ 300 000x
Ускоряющее напряжение	0,5 ~ 20 кВ	
Система формирования изображений	Детекторы	Детектор вторичных электронов (Эверхарда-Торнли)
		Опционально: детектор обратно-отраженных электронов, ЭДС, ДОЭ и т. д.
	Формат сохранения изображения	TIFF, JPG, BMP, PNG
Система вакуумирования	Высокий вакуум	Не хуже $5 \times 10^{-4}$ Па
	Способ контроля	Полностью автоматическое управление
	Насосы	Механический насос, турбомолекулярный насос
Рабочая камера	Оптические камеры	Обзорная камера, навигационная камера
	Конфигурация предметного столика	Двухосевой автоматизированный
	Ход стола	X: 100 мм
Y: 100 мм		
Программное обеспечение	Язык	Русский
	Операционная система	Windows
	Навигация	Оптическая навигация, быстрая навигация жестами
	Автоматические функции	Автоматическая настройка яркости/контрастности, автофокусировка, автоматическая регулировка астигматизма
	Особые функции	Интеллектуальная система защиты от столкновений, Панорамная сшивка изображений большого поля зрения (опция)
Требования к установке	Помещение	Длина $\geq 3000$ мм, ширина $\geq 4000$ мм, высота $\geq 2300$ мм
	Температура	20 °C ~ 25 °C
	Влажность	$\leq 50$ %
	Электрические параметры	Источник питания переменного тока 220 В ( $\pm 10$ %), 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](http://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