

Энергодисперсионный рентгеновский флуоресцентный спектрометр

# EDX-8100





# EDX-8100

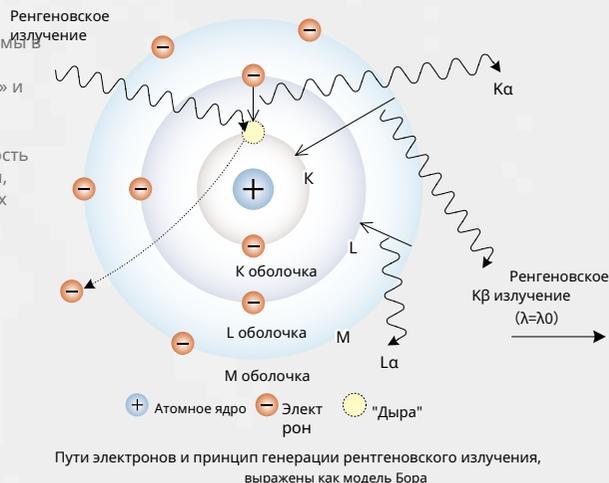
Энергодисперсионный рентгеновский  
флуоресцентный спектрометр

На один больше, чем другие EDX

# Принцип и особенности рентгеновской флуоресцентной спектрометрии

## Принцип генерации флуоресцентного рентгеновского излучения

Когда образец излучают рентгеновскими лучами из рентгеновской трубки, атомы в образце генерируют уникальные рентгеновские лучи, излучаемые из образца. Такие рентгеновские лучи известны как «флуоресцентные рентгеновские лучи» и имеют уникальную длину волны и энергию, характерную для каждого генерирующего их элемента. Следовательно, качественный анализ можно проделать, исследуя длину волны рентгеновских лучей. Поскольку интенсивность флуоресцентного рентгеновского излучения является функцией концентрации, количественный анализ возможен путем измерения количества рентгеновских лучей на длине волны, характерной для каждого элемента.



## Поддерживает разные программы во многих отраслях

### Электрические/электронные материалы

- RoHS и галогенный экран
- Тонкопленочный анализ полупроводников, дисков, жидких кристаллов и др. солнечные элементы

### Автомобили и техника

- Скрининг опасных элементов УЗО
- анализ состава, измерение толщины покрытия и химическое измерение веса пленки конверсионного покрытия для деталей машин

### Черные/цветные металлы

- анализ основных компонентов и анализ примесей сырья, сплавы, припой и драгоценные металлы
- анализ состава шлака

### Добыча полезных ископаемых

- анализ содержания для переработки полезных ископаемых

### Керамика

- анализ керамики, цемента, стекла, кирпича и глины

### Нефть и нефтехимия

- анализ серы в нефти
- анализ элементов присадок и смешанных элементов в смазке

### Химические вещества

- Анализ продукции и органического/неорганического сырья
- Анализ катализаторов, пигментов, красок, резины и пластмасс

### Окружающая среда

- анализ почвы, стоков, золы сгорания, фильтров и тонкой очистки твердые частицы

### Фармацевтика

- анализ остаточного катализатора при синтезе
- анализ примесей и посторонних веществ в активных фармацевтических препаратов ингредиенты

### Сельское хозяйство и продукты питания

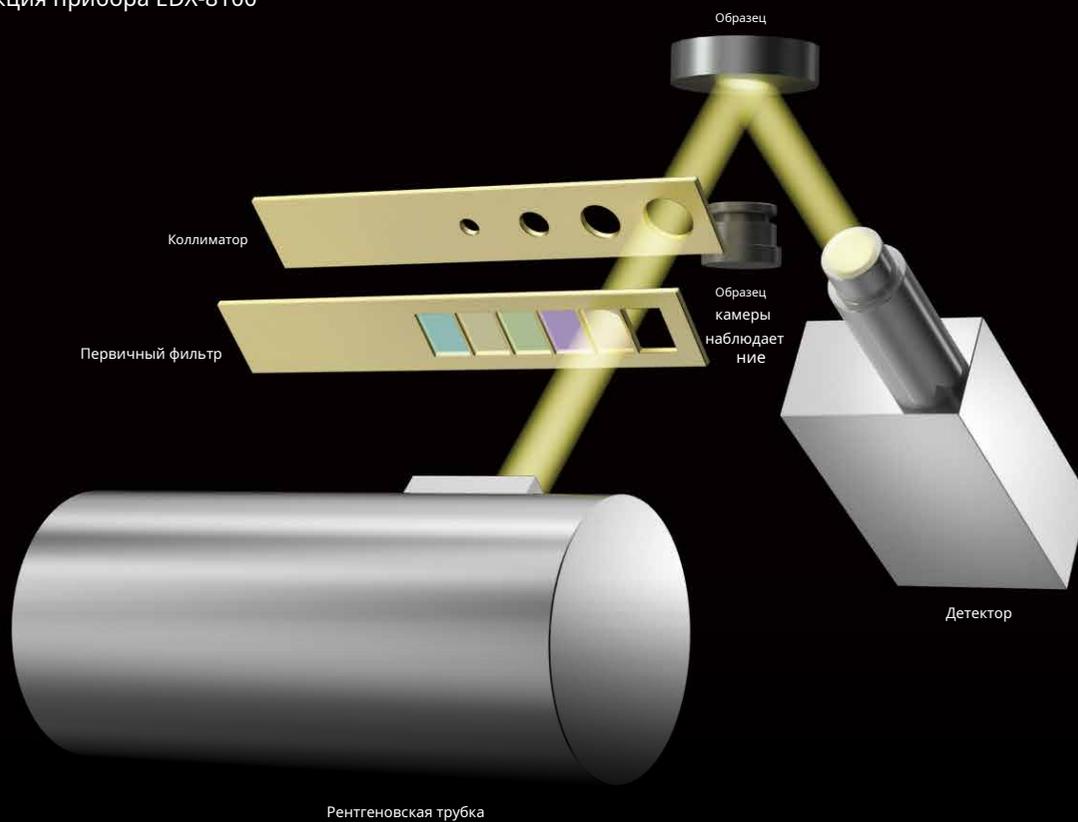
- анализ почвы, удобрений и растений
- анализ сырья, контроль добавленных элементов и анализ на посторонние примеси в пищевых продуктах

### Другое

- анализ состава археологических образцов и драгоценных камней,
- анализ токсичных тяжелых металлов в игрушках и предметах обихода



## Конструкция прибора EDX-8100

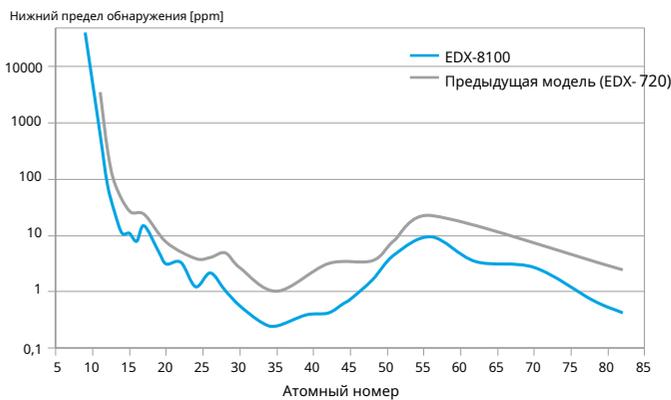


## Непревзойденная аналитическая производительность

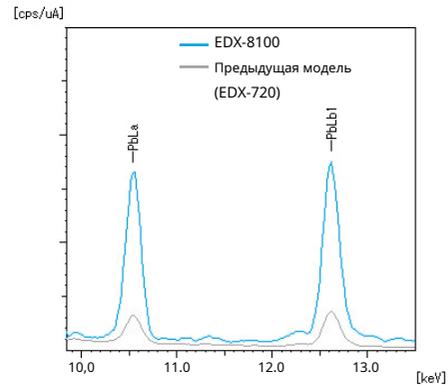
Высокопроизводительный детектор SDD и оптимизированное оборудование обеспечивают высокий уровень чувствительности, скорость анализа и энергетическое разрешение, которые ранее были недостижимы. Он поддерживает анализ легких элементов 6С до и может использоваться в сочетании с вариантом замещения гелия для анализа жидких образцов, содержащих легкие элементы (F до Al) как есть.

### Высокая чувствительность – нижний предел обнаружения улучшен в 1,5-5 раз! –

Высокопроизводительный кремниевый дрейфовый детектор (SDD) для замещения гелия и сочетания оптимизированной оптики и первичных фильтров. достигают неслыханно высокого уровня чувствительности. Чувствительность выше, чем у предыдущего Si (Li) полупроводникового детектора во всем диапазоне от легких к тяжелым элементам.



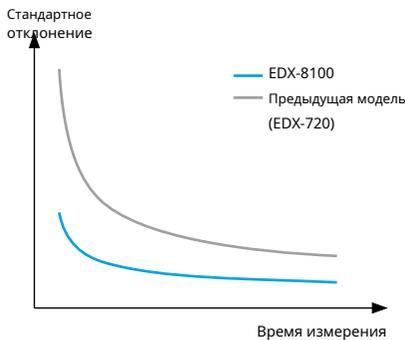
Сравнение границ обнаружения для водных растворов



Сравнение профиля для свинца (Pb) в медном сплаве

### Высокая скорость – пропускная способность увеличена до 10 раз

Высокое количество флуоресцентных рентгеновских лучей за единицу времени (высокая скорость подсчета) детектора SDD позволяет производить высокоточный анализ за меньшее время измерения. Эта функция максимально достигается при анализе образцов, генерирующих много флуоресцентных рентгеновских лучей, таких как образцы с металлом как основным компонентом.



Связь между временем измерения и стандартным отклонением (отклонение количественных значений)

Продление времени измерения для увеличения количества флуоресцентных рентгеновских лучей может повысить точность (повторяемость) рентгеновской флуоресцентной спектрометрии

EDX-8100 содержит SDD с высокой скоростью счета, который обеспечивает высокоточный анализ цели за меньшее время измерения, чем предыдущая модель (EDX-720).

Сравнение с использованием фактических образцов



Образец внешнего вида

Повторяемость с помощью EDX-8100 и предыдущей модели (EDX-720) сравнивалась для свинца (Pb) в бессвинцовом припое.

Предыдущая модель (EDX-720)

EDX-8100

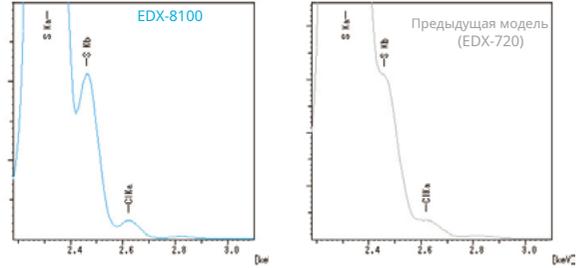
Прибл. 1/10 времени измерения

Время измерения

Время измерения, необходимое для достижения целевой точности анализа

## Высокое разрешение

Приборы EDX-7000/8000/8100 достигают превосходного энергетического разрешения по сравнению с предыдущими моделями благодаря использованию современного SDD. Это уменьшает влияние наложения пиков различных элементов, повышая надежность результатов анализа

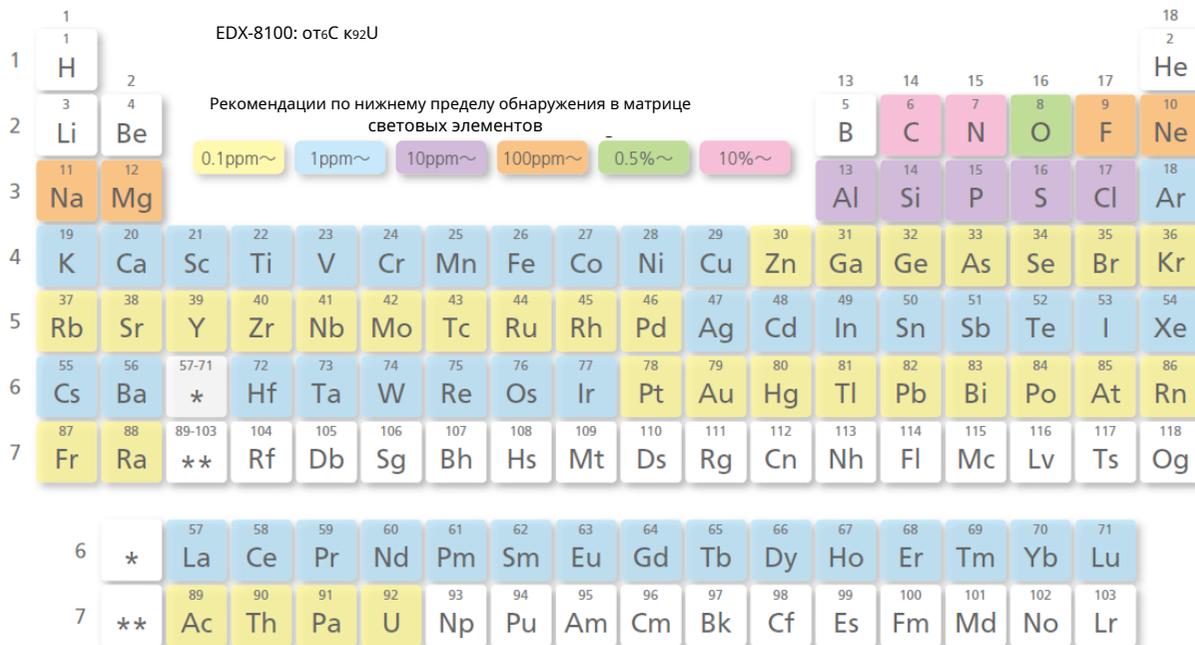


Сравнение разрешения энергии (образец: смола PPS)

## Жидкий азот не требуется

Детектор SDD имеет электронное охлаждение, устраняющее потребность в охлаждении жидким азотом. Это освобождает пользователя от хлопот пополнять жидкий азот и способствует понижению эксплуатационных расходов.

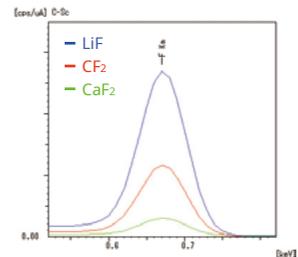
## Диапазон обнаруженных элементов



- Для измерения легких элементов необходим дополнительный блок измерения вакуума или блок продувки гелием (15P и ниже) с EDX-8100.
- Нижний предел обнаружения изменяется в зависимости от матрицы образца или сосуществующих элементов.
- Нижний предел обнаружения светового элемента (20Ca и ниже) ухудшаются, когда используется клеточная пленка образца. Это
- невозможно измерить 80 и ниже с образцом клеточной пленки.

## Ультра анализ легких элементов с помощью EDX-8100

EDX-8100 имеет детектор SDD со специальным ультратонким пленочным оконным материалом, способным обнаруживать сверхлегкие элементы, такие как углерод (C), кислород (O) и фтор (F).



Профиль фтора (F) по EDX-8100

# Чрезвычайно гибкий

Содержит все типы образцов от малых до больших, от порошков до жидкостей. Варианты включают блок измерения вакуума и блок продувки гелием для высококачественного измерения легких элементов и турель на 12 образцов для непрерывных автоматизированных измерений.

## Образец камеры наблюдения и коллиматора

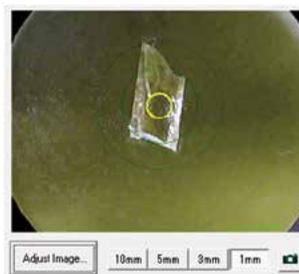
Автоматическое переключение коллиматора в четыре ступени: диаметром 1, 3, 5 и 10 мм.

Выберите камеру облучения из четырех значений в соответствии с размером образца.

Выберите наиболее подходящий диаметр облучения для формы образца:  
диаметр 1 мм для анализа следов посторонних веществ или анализа дефектов;  
Диаметр 3 или 5 мм для небольших объемов образцов.

Образец камеры наблюдения включен в стандартную комплектацию

Используйте камеру для наблюдения за образцом, чтобы подтвердить позицию рентгеновского излучения в определенной позиции для измерения небольших образцов, образцов, состоящих из нескольких участков, или при использовании Micro X-Cell™.



1 мм диаметром Выбран коллиматор



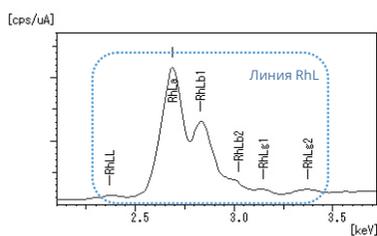
5 мм диаметром Избранный коллиматор, Использование Micro X-Cell

## Автоматическая замена пяти основных фильтров

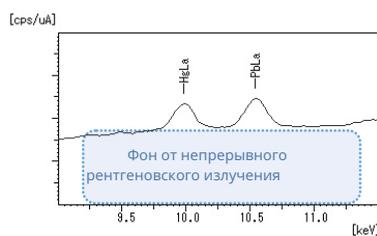
Первичные фильтры повышают чувствительность обнаружения, уменьшая непрерывное рентгеновское излучение и характерное рентгеновское излучение от рентгеновской трубки. Они полезны для анализа микроэлементов. EDX-8100 стандартно содержит пять основных фильтров (шесть, включая открытое положение), которые можно автоматически изменять по с помощью программного обеспечения.

Фильтр	Эффективная энергия (кев)	Целевые элементы (примеры)
№1	15 к 24	Zr, Mo, Ru, Rh, Cd
№2	2 к 5	Cl, Cr
№3	5 к 7	Kp
№4	5 к 13	Hg, Pb, Br
№5	21 к 24 (5 к 13)*	Cd (Hg, Pb, Br)

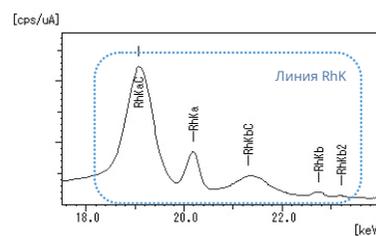
\* Этот фильтр также обрезает фон в диапазоне энергии, указанном в скобках ( ).



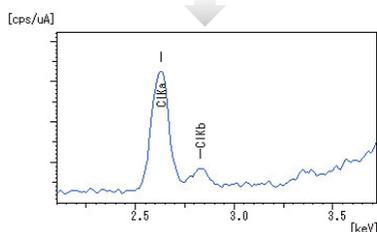
фильтр. #2



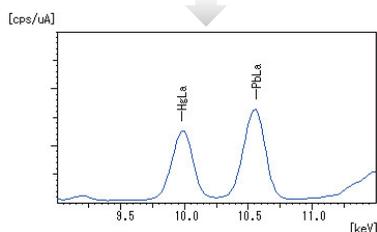
фильтр. #4



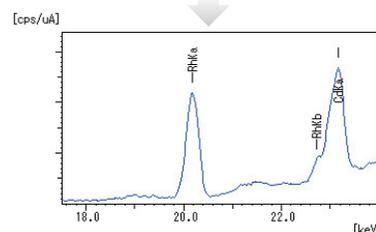
фильтр. #1



Пример: полиэтиленовая смола, содержащая Cl



Пример: полиэтиленовая смола содержит Hg/Pb



Пример: водный раствор, содержащий Rh/Cd

Воздействие первичных фильтров

## Свободно сочетайте коллиматоры и первичные фильтры

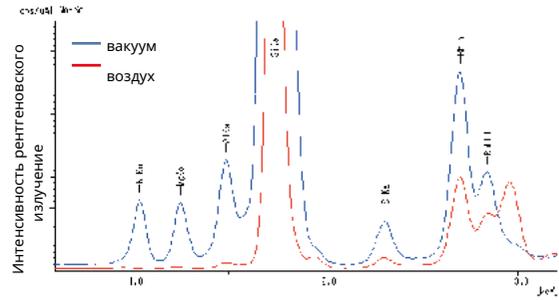
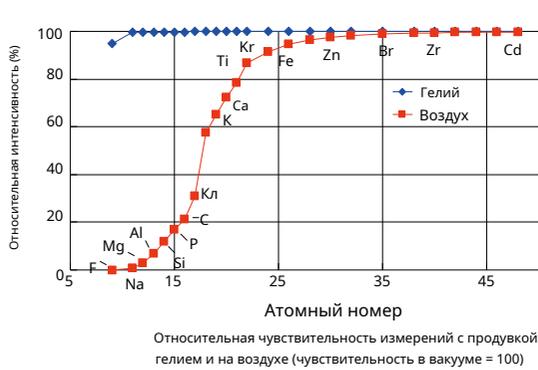
Коллиматоры и первичные фильтры управляются независимо и могут сочетаться для удовлетворения конкретных требований. Выберите оптимальную комбинацию из 24 (6 фильтров x 4 коллиматора) доступных вариантов.

Количественный анализ с помощью метода FP возможен во всех комбинациях.

## Дополнительный блок измерения вакуума и блок очистки гелием

Чувствительность к световым элементам можно увеличить путём удаления атмосферы. Доступны два варианта: блок измерения вакуума и блок продувки гелием.

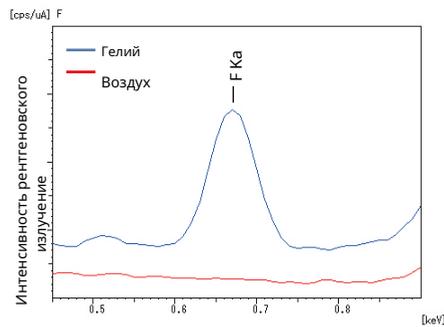
Блок очистки гелием эффективен при измерении жидких образцов и образцов, которые генерируют газ и не могут быть измерены в вакууме.



## Advanced Helium Purge Unit (опция)

Эта запатентованная система эффективно очищает прибор газообразным гелием, чтобы достичь примерно 40% сокращения времени продувки и потребления газа гелия по сравнению с предыдущими устройствами.

(Опция для EDX-8100)



Сравнение проля в вакууме и в гелии после продувки (EDX-8100/образец: уран в урановом покрытии)

## Башня 12 образцов (опция)

Добавление турели позволяет автоматизировать непрерывные измерения. Это улучшает пропускную способность, особенно для измерений в вакууме или атмосфере гелия.

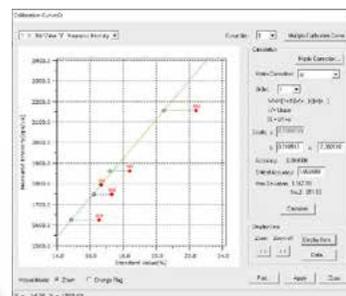
Сняв направляющую турели, можно добавлять образцы разного размера.



## Метод калибровочной кривой

Стандартный образец измеряется, а в зависимости от интенсивности флуоресцентного рентгеновского излучения строится как калибровочная кривая, используемая для количественного определения неизвестных образцов. Хотя этот метод требует отбора стандартного образца, близкого к неизвестному и создания калибровочной кривой для каждого элемента, он обеспечивает высокий уровень точности анализа.

Этот метод поддерживает все типы поправок для сосуществующих элементов, включая поправку на поглощение/возбуждение и поправку на перекрывающиеся элементы.



## Метод базовых характеристик (FP).

Этот метод использует теоретические расчеты интенсивности для определения состава на основе измеренных интенсивностей. Это мощный инструмент для количественного анализа неизвестных образцов в случаях, когда подготовка стандартного образца сложна. (JP № 03921872, DE № 60042990. 3-08, GB № 1054254, США № 6314158)

### Функция автоматической настройки баланса (заявка на патент)

Настройка баланса требуется для использования метода FP на главных компонентах, таких как С, Н и О. Программное обеспечение автоматически устанавливает баланс, если оно определяет по форме профиля, что требуется настройка баланса.

## Метод пленки FP

Прибор также предлагает функцию метода тонкопленочного FP. Метод пленки FP позволяет измерять толщину пленки многослойных пленок, одновременное измерение толщины пленки и количественный состав пленки.

При использовании метода FP пленки можно установить материал подложки, последовательность осаждения и информацию об элементах

## Справочный метод FP

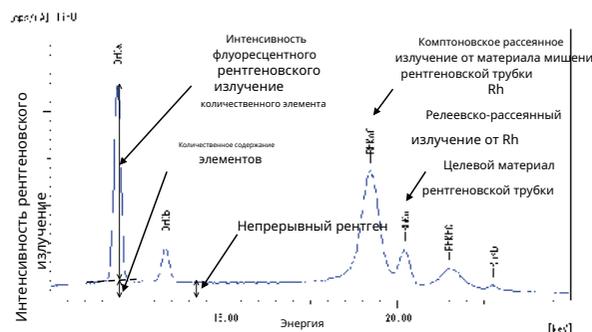
Фоновый метод FP добавляет вычисление рассеянного рентгеновского (фонового) излучения к обычному методу FP, который вычисляет только пиковую интенсивность флуоресцентного рентгеновского излучения (чистая пиковая интенсивность). (Патент рассматривается: патент Японии № 5975181)

Этот метод является эффективным для повышения количественной точности определения небольших количеств органических образцов, измерение толщины пленки образцов неправильной формы и измерения толщины пленки органических пленок.

## Функция соответствия

Функция сопоставления сравнивает данные анализа для образца с существующей библиотекой данных и отображает результаты с уменьшением степени подлинности.

Библиотека содержит данные содержимого и данные интенсивности, и пользователь может зарегистрировать любой тип. Значение данных содержимого можно вводить вручную.



Matching Result

Candidate	Diff. Factor
SUS_316	0.72200
SUS_316N	0.72200
SUS_316LN	1.10292
SUS_321	1.17556
SUS_305	1.18874
SUS_347	1.24270
SUS_316L	1.34046
SUS_304L	1.40968
SUS_304LN	1.49044
SUS_304N2	1.65853

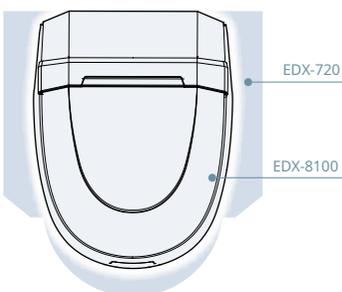
Buttons: Display Data..., Print, Close

Результаты соответствия

## Функциональный дизайн

### Большая камера для образцов с небольшой площадью

Установленная ширина на 20% меньше, чем у предыдущего инструмента (EDX-720) благодаря компактному размеру корпуса. EDX-8100 может содержать образцы до максимального размера W300 x D 275 x прил. H100 мм.



Размеры корпуса: Ш460×Г590×В360 мм  
Сравнение размеров между  
EDX-8100 и предварительным инструментом



### Светодиодная лампа высокой видимости

При генерации рентгеновского излучения включается рентгеновский индикатор на задней панели прибора. и лампа X-RAYS ON впереди, чтобы состояние инструмента можно было контролировать даже на расстоянии.



## Программное обеспечение PCEDX Navi позволяет легко работать с самого начала

Программное обеспечение PCEDX Navi разработано для упрощения рентгеновской флуоресцентной спектрометрии для начинающих, в то же время обеспечивая набор функций и возможностей, необходимых для более опытных пользователей.

Простой пользовательский интерфейс предлагает интуитивно понятное управление и обеспечивает удобную рабочую среду как для начинающих, так и для экспертов.

### Простая компоновка экрана

Отображение образца изображения, выбор условий анализа и ввод названия образца на том же экране.

Переключение коллиматора с экрана измерения

Измените диаметр коллиматора, следя за образцом изображения.

Выбор диаметра обозначается желтым кружочком.



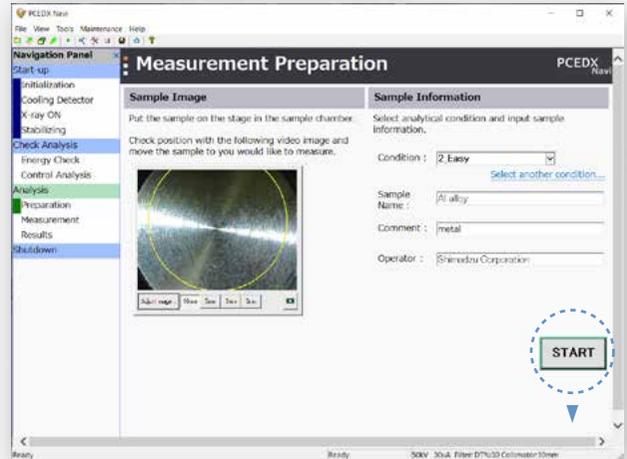
### Автоматическое хранение образцов изображений

Образец изображения загружается автоматически, когда начинается измерение.

Образцы изображений хранятся со ссылкой на файл данных.

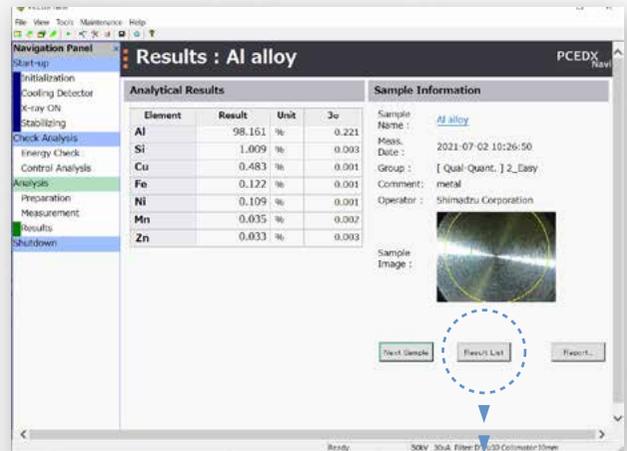


Экран настройки измерения



Экран настройки результатов

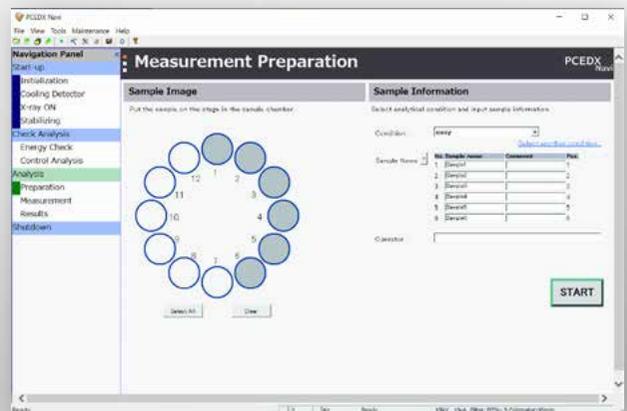
После завершения измерения названия элементов, содержимое и  $3\sigma$  (дисперсия измерения) отображаются вместе с образцом изображения в легком для понимания в формате. Отобразите список результатов и отдельный отчет одним щелчком мыши.



Список результатов (с изображениями)



Поддержка непрерывных измерений  
PCEDX Navi поддерживает измерения по помощи дополнительной турели.  
Переключение между экраном образца изображением и экраном позиционирования образца.



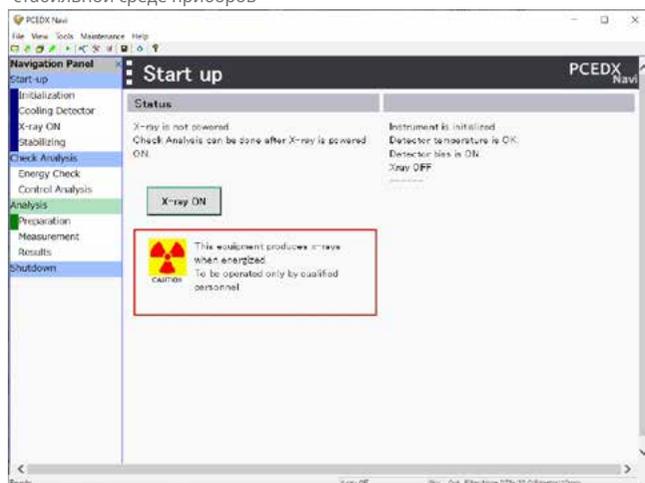
Экран настройки измерения с помощью турели (экран позиционирования образца)

## Функции для улучшения удобства использования

### Простой запуск прибора

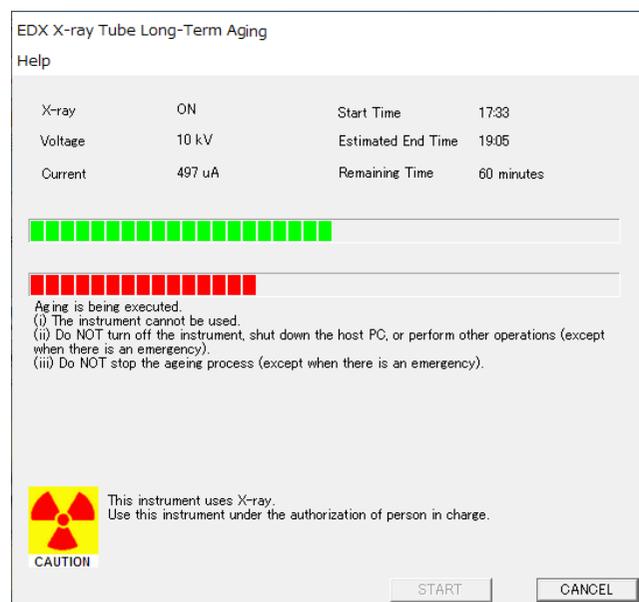
PCEDX Navi предлагает инициализацию и запуск инструмента (запуск рентгеновского излучения) с помощью простых операций мыши.

После запуска прибора функция стабилизации работает в течение 15 минут. Анализ и проверки приборов выключены в течение этого периода, гарантируя, что все пользователи собирают данные в стабильной среде приборов



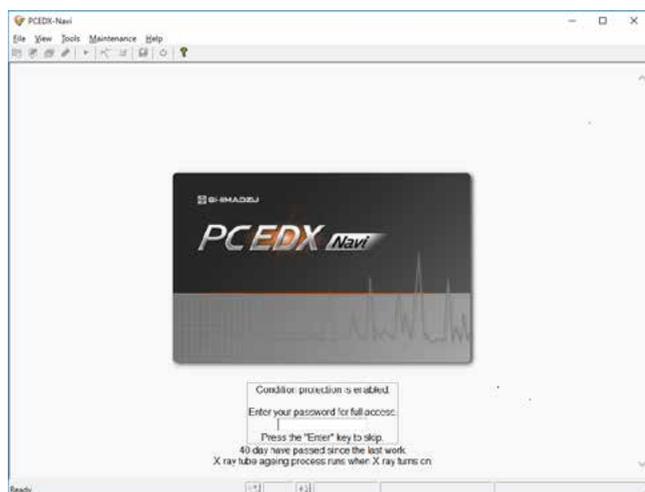
### Автоматическое старение рентгеновской трубки

Если рентгеновская трубка не использовалась в течение длительного времени периода времени, она требует старения, прежде чем ее можно будет использовать снова. Программное обеспечение автоматически выполняет соответствующее старение в соответствии с периодом неиспользования.



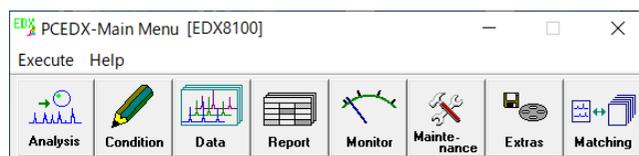
### Условная защита паролем

Программа предлагает защиту паролем. Настройки и изменения условий может осуществлять только лицо, вводящее пароль.



### Включает программное обеспечение для общего анализа

EDX-8100 содержит программное обеспечение PCEDX Pro, которое предлагает дополнительные функции. Это программное обеспечение предлагает анализ, настройка условий и обработка данных с помощью привычных операций. Он также позволяет загружать профили данных и количественные значения, полученные с помощью предварительного прибора серии Shimadzu EDX.

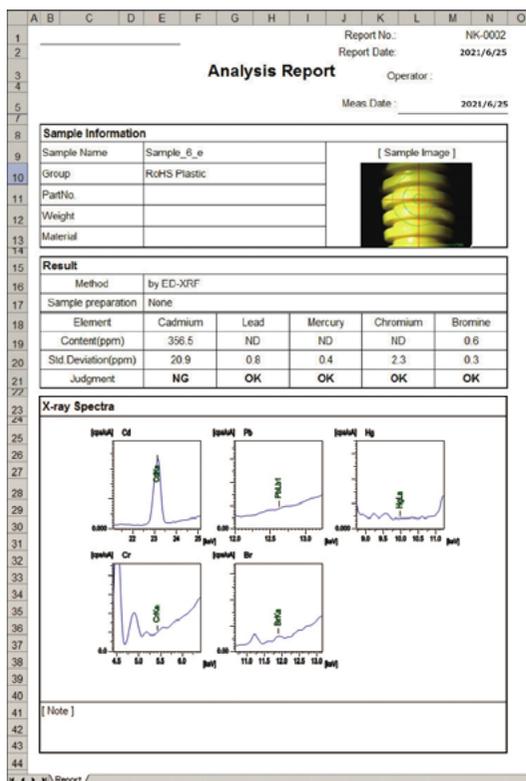


## Различные форматы вывода данных

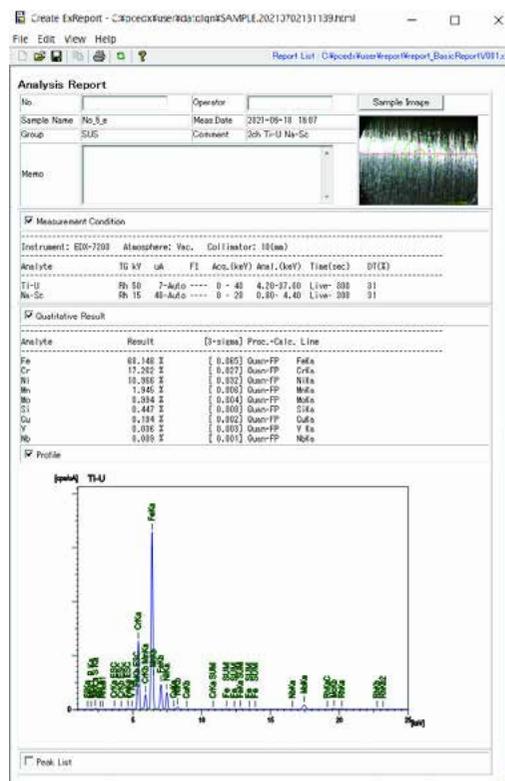
### Функции создания отчетов

Отчеты о данных анализа можно создавать в формате HTML или Excel. Доступны различные шаблоны.

Образец изображения, который автоматически сохраняется при начале измерения, вставляется в отчет для подтверждения положения измерения.



Отчет о скрининге RoHS в формате Excel



Отчет об общем анализе в HTML

\* Microsoft® Excel® необходимо приобрести отдельно.

### Функции создания списка

Он также позволяет импортировать текстовые данные GX-TC, указав папку.

		Cd		Pb		Hg		Cr		Br		DIBP	DBP	BBP
No	Sample Name	ppm	3σ	ppm	3σ	ppm	3σ	ppm	3σ	ppm	3σ	mg/kg	mg/kg	mg/kg
4	ERM-EC591											1.477	3.063	0.316
5	Non Cup													
6	PVC													
7	test1	7945.5	325.9	1480.8	5.1	153.3	5.9			140.8	2.6			
8	test2	386.3	19.5	125.9	44.9	15.5	80.1			108.2	23.5			
9	test3	7965.2	331.0	1481.4	5.1	153.4	5.9			140.9	2.6			

Определенный пользователем список элементов

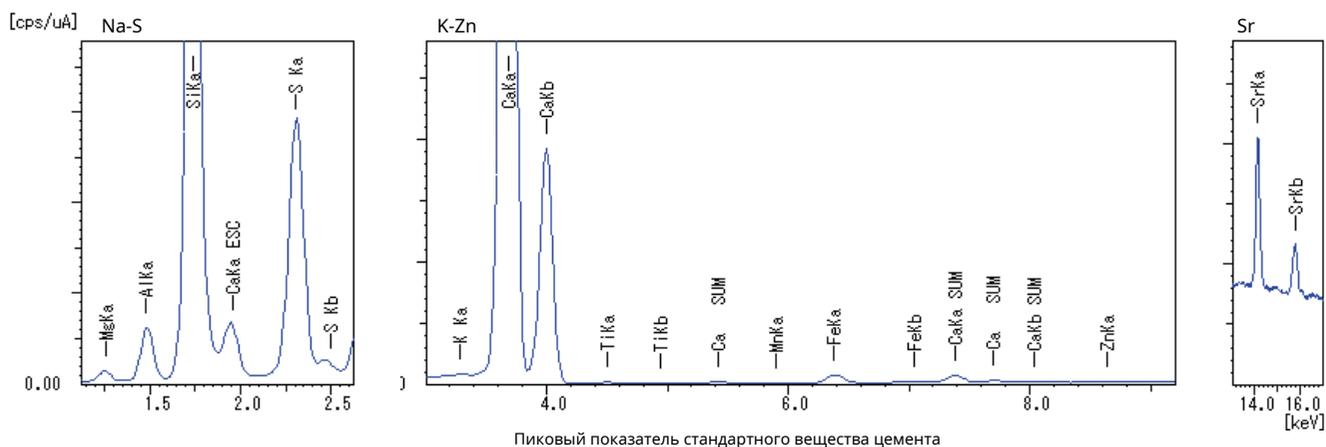
\* Microsoft® Excel® необходимо приобрести отдельно.

# Комплексные программы

## Порошки (мелкие/грубые частицы)–Квалификация и количественное определение цемента–

Анализ образцов порошка является типичным применением флуоресцентной рентгеновской спектрометрии. Образцы могут быть сформированы под прессом или рассыпаны в ячейке для образцов.

Ниже приведен пример анализа стандартного вещества цемента с помощью качественного/количественного анализа Na-U, который является стандартным методом для анализа порошка. Точное количественное определение было достигнуто без использования стандартных образцов. Выполнение измерений в вакууме достигает чувствительных измерений легких элементов.



Образец внешнего вида

(Пресс формируется при 250 кН в течение 30 с)

Элемент	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO	SrO
Количественное значение	1,75	3,95	21,86	2,44	0,11	69,60	0,079	0,011	0,18	0,002	0,023
Стандартное значение	1,932	3,875	22,38	2,086	0,093	67,87	0,084	0,0073	0,152	(0,001)	(0,018)

Сравнение результатов количественного анализа и стандартных значений методом FP

Единицы: мас.%

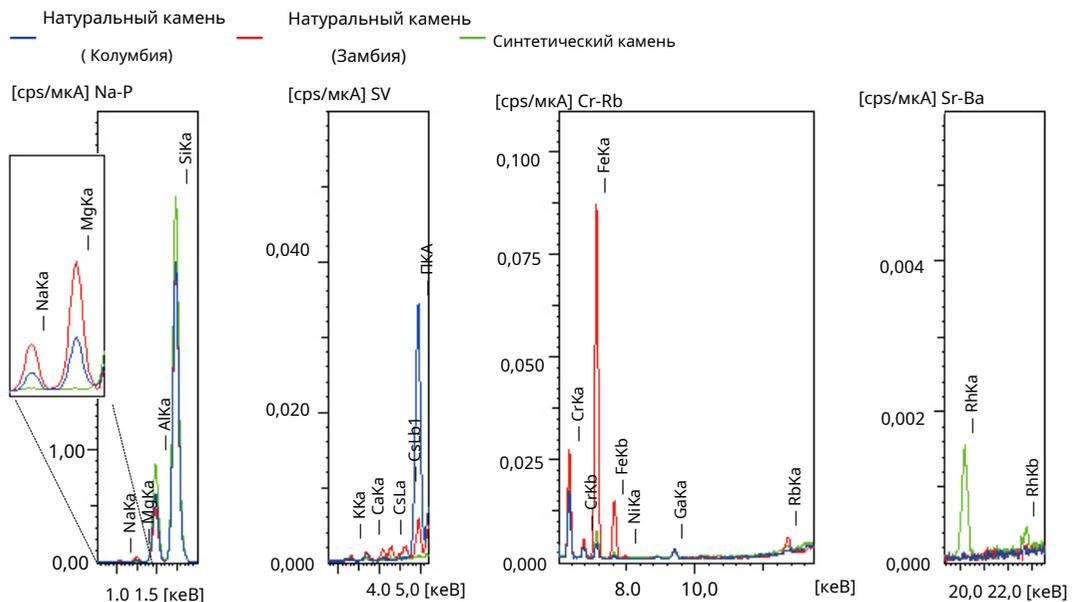
## Драгоценные камни– Различные варианты природного камня и синтетического камня –

Для оценки драгоценных камней используются различные инструменты, включая не только общие инструменты оценки драгоценных камней, такие как стереоскопический микроскоп, но и разные аналитические инструменты.

Энергодисперсионный рентгеновский флуоресцентный спектрометр (EDXRF) также является необходимым и незаменимым инструментом, который обеспечивает быстрый неразрушающий анализ состава.

Shimadzu EDX-8100 был использован для анализа состава рубинов, имеющихся

широко распространены драгоценные камни, которые очень любят многие, и были получены эффективные результаты для различения натуральных камней и синтетических камней и определение географического происхождения природных камней



Изумруды



Натуральный камень (Колумбия)      Натуральный камень (Замбия)

Синтетический камень

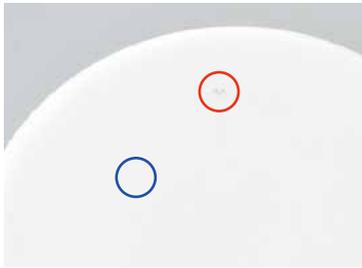
Замбийский камень имеет высокое содержание хрома и железа и низкое содержание ванадия по сравнению с колумбийским камнем.

Сравнительно большое количество натрия, магния и калия, а также следы рубидия и цезия были обнаружены в замбийском камне, обеспечивая один показатель для отличия этого камня от колумбийского.

# Комплексные программы

## Оценка постороннего материала – Посторонние вещества, прилипшие к экструдированной пластиковой части –

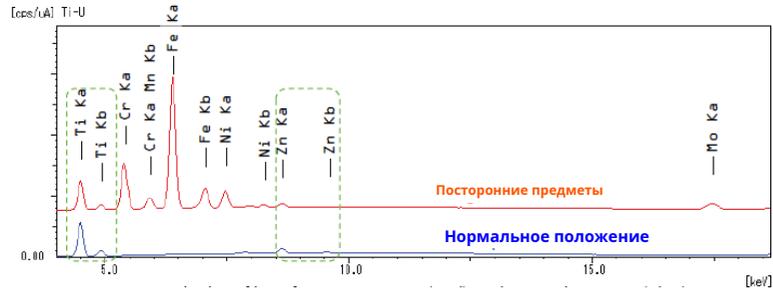
EDX позволяет проводить неразрушающий элементный анализ, что делает его эффективным для анализа посторонних веществ, которые прилипли или смешались с продуктами питания, лекарствами или изделиями. Использование камеры наблюдения за образцом и коллиматорами позволяет легко идентифицировать следы посторонних веществ. Диаметр облучения 1 мм эффективно уменьшает влияние периферийных материалов, что приводит к точному количественному сопоставлению. В этом примере материал был идентифицирован как SUS316.



Образец внешнего вида

Красный круг: посторонние предметы

Синий круг: нормальное положение



Наложены характеристики посторонних веществ (красный) и нормальное положение (синий)

Analyte	Result
Fe	68.287
Cr	16.166
Ni	11.424
Mo	2.505
Mn	1.619

Результаты количественного анализа на посторонние примеси методом FP

Титан (Ti) и цинк (Zn), находящиеся на периферии вокруг постороннего вещества, исключаются из количественных расчетов.

Candidate	Diff. Factor
SUS_316	0.72200
SUS_316N	0.72200
SUS_316LN	1.10292
SUS_321	1.17595
SUS_305	1.18874
SUS_347	1.24270
SUS_316L	1.34046
SUS_304L	1.40585
SUS_304LN	1.49044
SUS_304N2	1.65853

Результаты соответствия

(Соответствующие результаты во внутренней библиотеке.

(Вещество, идентифицированное как SUS316.)

## Еда, биологические образцы, растения – Минеральный состав водорослей, небольшие образцы –

EDX используется для анализа элементов, содержащихся в пищевых продуктах и биологических образцах. Он эффективен для контроля процесса при добавлении элементов в пищевые продукты, оценки плохого роста культур и определения региона или происхождения. Новая функция фоновой FP обеспечивает подобные результаты количественного определения с низкими объемами образцов, чем с адекватными объемами образцов. Он эффективен в исследовательских программах, когда доступны только небольшие образцы, и для устранения разногласий из-за разницы в предварительной обработке образцов операторами.



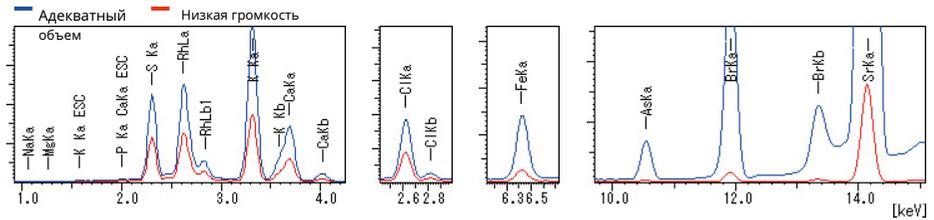
Изображение образца (адекватный объем)



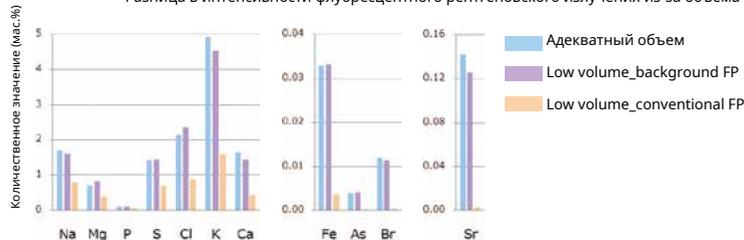
Изображение образца (малый объем)

[Комментарии]

С помощью обычного FP изменения в интенсивность флуоресцентного рентгеновского излучения через количество и форму образца приводит к ошибкам количественного определения. Фоновая FP устраняет эти эффекты для достижения стабильных количественных значений



Разница в интенсивности флуоресцентного рентгеновского излучения из-за объема образца



Сравнение количественных значений по фоновому FP и обычным методам FP

# Подготовка образца

## Твердые образцы

- Большие образцы (>13 мм в диаметре)



Просто установите инструмент.

- Малые образцы (< 13 мм в диаметре)



Накройте дно ячейки пленкой и добавьте образец.



Накрыть пленкой



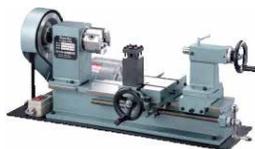
Накройте пленкой и поместите на него образец.

## Предварительная обработка металлических образцов

Чтобы повысить точность количественного анализа металлических образцов или устранить влияние загрязнения или окисления на поверхности образца, обработайте и отполируйте поверхность образца с помощью токарного станка и ротационной полировальной машины.



Обработанный и полированный образец



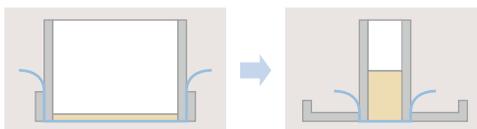
Токарный станок

## Жидкие образцы

- Измерение в атмосфере или с продувкой гелием



Накройте дно ячейки пленкой и добавьте образец.



Если небольшой объем образца приводит к недостаточной толщине (глубине), используйте Micro X-Cell.

(Это также относится к образцам порошка.)

- Измерение в вакууме



Измерение проводят на образце, капнув на специальную индикаторную бумагу и высушившем.

## Образцы порошка



Накройте дно ячейки пленкой и добавьте образец (метод рассыпчатого порошка).



Сформируйте порошок за помощью пресс-машины (метод прессования брикетов).



Пресс машина



## Измельчение проб

Измельчите образцы с большими размерами частиц или образцы, что подвергаются воздействию неравномерности минеральных частиц на исследуемой поверхности.



Измельчение

Автоматический пульверизатор

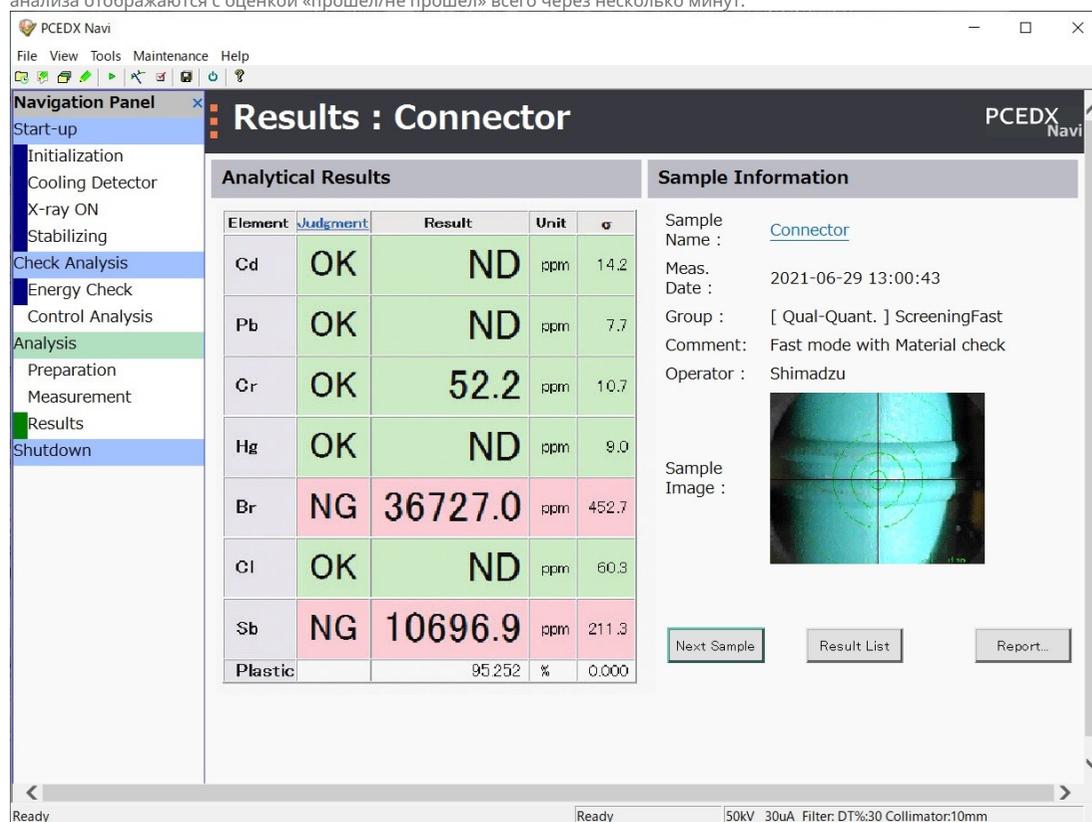
## Стекланный бисер

Метод стеклянных шариков обеспечивает высокоточный анализ оксидных порошков, таких как камень. Образец стеклофицируют с помощью флюса, такого как  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ .



Идеально подходит для RoHS, ELV и галогенного скрининга.

Дополнительные комплекты скринингового анализа позволяют даже начинающим начать скрининговый анализ RoHS, галогенов или сурьмы. прямо со дня покупки. Просто установите образец, выберите условия анализа, введите название образца и дождитесь результатов. Результаты анализа отображаются с оценкой «прошел/не прошел» всего через несколько минут.



Окно аналитических результатов с использованием набора RoHS, галогена и трубы

## Кривой внутренней калибровки и автоматический выбор кривой калибровки

### Внутренние калибровочные кривые

Внутренние калибровочные кривые предоставляются многим материалам, поэтому нет необходимости предоставлять большое количество стандартных образцов.

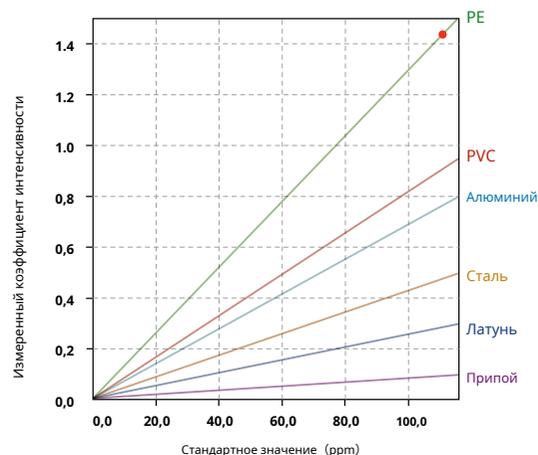
### Автоматический выбор калибровочной кривой

Программное обеспечение автоматически выбирает лучшую калибровочную кривую материала, освобождая пользователя от необходимости выбора условий анализа.

Поскольку неправильный выбор калибровочной кривой может привести к большой погрешности в результатах количественного определения, эта функция способствует повышению надежности данных.

### Коррекция формы

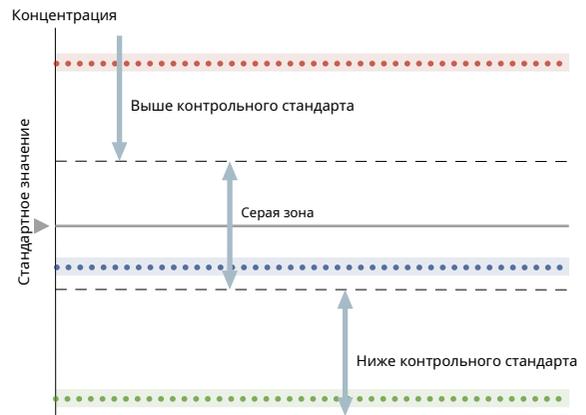
Интенсивность рентгеновского флуоресцентного и рассеянного рентгеновского излучения сравнивается для каждого элемента (метод внутреннего стандарта BG), чтобы устранить влияние формы и толщины образца на количественные значения.



## Автоматическое сокращение времени измерения

Сокращение времени автоматического измерения Эта функция автоматически переключается на следующий канал анализа, если контролируемая вещь явно имеет высокую или низкую концентрацию, что делает возможным оценку при измерении. Это обеспечивает более эффективный скрининговый анализ.

-  Значительно выше контрольного стандарта, поэтому измерение прекращено
-  Серая зона. Измерение длится установленное время.
-  Значительно ниже контрольного стандарта, поэтому измерение прекращено



## Экран простой настройки

### Пороговое значение

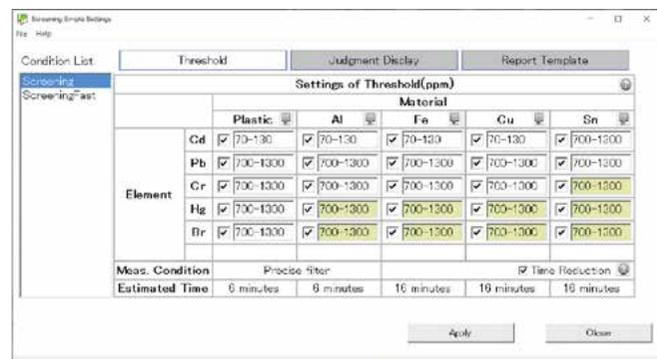
Для каждого материала и элемента можно установить максимальное значение. Метод скрининговой оценки изменяется в соответствии с установленными пороговыми значениями.

### Оценочная строка символов

Строки символов можно установить для отображения в результатах анализа, когда пороговое значение не превышено, в серой зоне и когда пороговое значение превышено.

### Отчитываться с опозданием

Установите стиль отчета из стандартных шаблонов.



Простой экран настройки RoHS Screening Analysis Kit

Для различных применений доступны три скрининговых набора Analysis Kits.

### RoHS скрининговый анализ является Kit

Набор для скрининга кадмия, свинца, ртути, хрома и брома. Полиэтиленовые образцы, содержащие эти 5 элементов, поставляются в комплекте для управления инструментом.



### RoHS и галогенный скрининговый анализ является Kit

Кроме кадмия, свинца, ртути, хрома и брома этот комплект также поддерживает скрининг хлора в пластмассах. Полиэтиленовые образцы, содержащие эти шесть элементов, поставляются в комплекте для управления инструментом.



### Скрининговый анализ RoHS, галогена и сурьмы является Kit

Кроме кадмия, свинца, ртути, хрома и брома, этот комплект также поддерживает скрининг хлора и сурьмы в пластмассе. Полиэтиленовые образцы, содержащие эти семь элементов, поставляются в комплекте для управления инструментом.



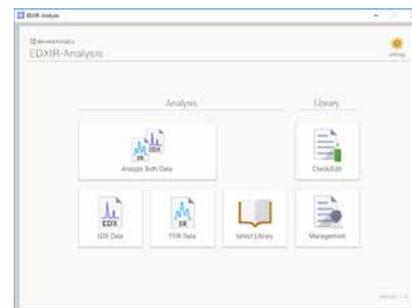


## Программное обеспечение EDXIR-анализ S™(Вариант)

Программное обеспечение EDXIR-Analysis специально разработано для выполнения качественного анализа с использованием данных, полученных энергодисперсионным рентгеновским (EDX) флуоресцентным спектрометром и инфракрасным спектрофотометром с преобразованием Фурье (FTIR).

Это программное обеспечение используется для выполнения интегрированного анализа данных FTIR, отлично подходящего для идентификации и квалификации органических соединений, и EDX, отлично подходящего для элементарного анализа металлов, неорганических соединений и другого содержимого. Затем он ищет результаты идентификации и степень совпадения. Его можно использовать для самостоятельного анализа данных EDX или FTIR.

Библиотека, используемая для анализа данных (стандартно содержит 485 данных), оригинальна для Shimadzu и создана благодаря сотрудничеству с агентствами водоснабжения и производителями продуктов питания. В библиотеке можно зарегистрировать дополнительные данные, а также файлы изображений и документы в формате PDF. Он также эффективен для связанного хранения разных типов данных в виде электронных файлов.



### Интегрированный анализ данных о загрязнении и сравнении данных для подтверждающих тестов

Чтобы выполнить качественный анализ автоматически, просто нажмите «Анализировать оба» и выберите данные EDX/FTIR\*1. Это повышает эффективность анализа данных и обеспечивает надежную поддержку анализа загрязнений.

В дополнение к списку совпадений, интегрированные результаты анализа данных показывают профили EDX и FTIR спектры, найденные как совпадения из библиотеки. Если пользователь желает просмотреть соответствующие результаты анализа данных, которые можно проверить, нажав «Один».

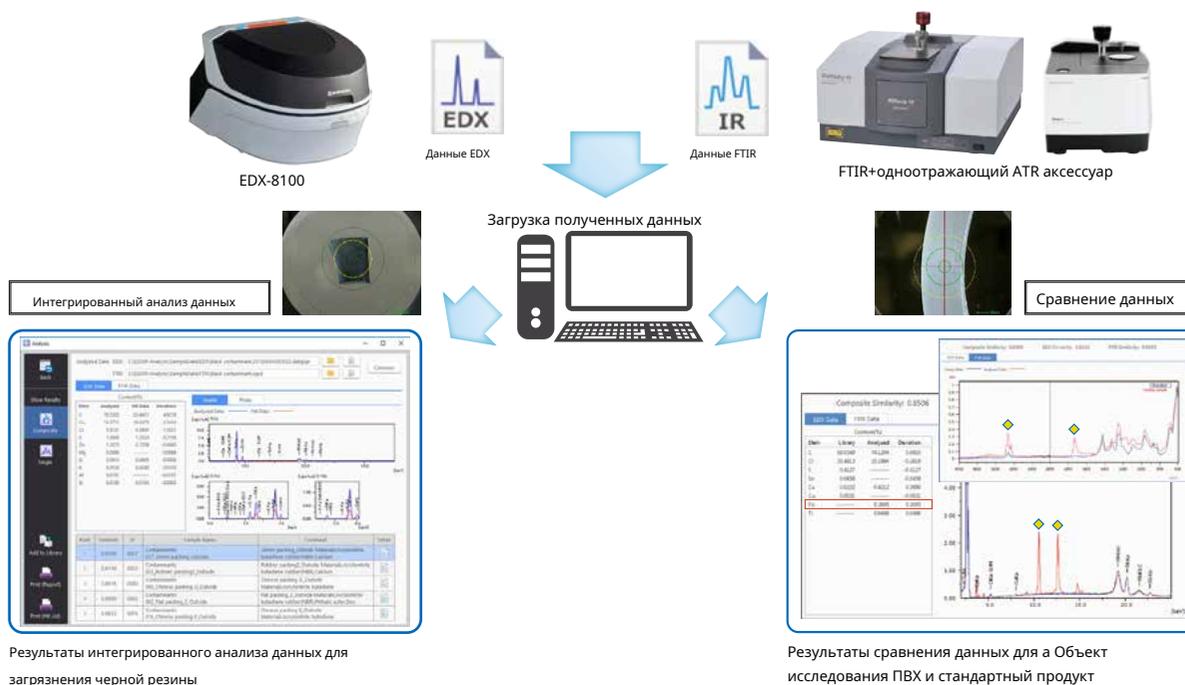
Кроме того, с помощью функции сравнения данных, вычисляющей степень соответствия между фактическими измеренными данными и данными, зарегистрированными в библиотеке, программное обеспечение можно использовать для противодействия "тихим изменениям"<sup>2</sup> и для других подтверждающих тестов. Нажатие кнопки «Печать» печатает результаты в фиксированном формате, а также сохраняет их в формате Word<sup>3</sup>.

\* 1: с помощью профиля EDX данные классифицируются как неорганические, органические и смеси. Интегрированный анализ данных осуществляется путем применения уровней приоритета к каждой классификации. (ожидается на патент)

\* 2: Термин, используемый в Японии для обозначения изменений материалов поставщиками без ведома производителей.

\* 3: Microsoft® Сначала необходимо установить Word.

Приведенные здесь примеры демонстрируют интегрированный анализ полученных данных по загрязнению черной резины и сравнению данных для объекта исследования поливинилхлорида (ПВХ) и стандартного продукта. Из результатов интегрированного анализа данных видно, что загрязнителем черного каучука является акрилонитрил-бутадиеновый каучук (NBR), содержащий карбонат кальция и стеарат цинка. Кроме того, по сравнению данных степень соответствия между объектом исследования ПВХ и стандартным изделием составляет 0,8506. Свинец (Pb) и акрил были обнаружены по данным EDX и FTIR, но не обнаружены в стандартном продукте. Соответственно предполагается, что объект экспертизы содержит компоненты, отличные от компонентов стандартного продукта.



## Просмотр данных и регистрация, редактирование, удаление данных, изображений, файлов документов

Нажав «Редактировать» и выбрав существующую библиотеку, можно просматривать данные, изображения и документы, зарегистрированные в выбранной библиотеке. Данные можно регистрировать, редактировать, удалять. Можно также создать новую библиотеку.

Кроме того, если данные образца были получены инструментами, отличными от EDX и FTIR-инструментов (таких как хроматограф, масс-спектрометр или система наблюдения за поверхностью), их можно преобразовать в формат PDF и затем зарегистрировать, позволив связанное хранение с EDX. /Данные FTIR.

Все данные связаны и хранятся

## Держатель образцов/стокер для измерения загрязнений EDXIR-держатель™ (опция)

Измерьте хранящиеся в держателе образцы с помощью EDX и FTIR. После измерения держатель можно использовать как устройство для сбора образцов.

### Обеспечивает более эффективный анализ

Этот складной держатель состоит из клейкого слоя с прикрепленными образцами и полипропиленовой пленки, предназначенной для флуоресцентного рентгеновского излучения. Используя EDX для измерения, закройте держатель и уложите полипропиленовую пленку непосредственно на бок облучения (нижнюю сторону). При использовании FTIR для измерения откройте держатель и прижмите образцы, прикрепленные к клею, к призме ATR. Это позволяет как минимум заменять образцы, экономя на работе и делая анализ более эффективным.

### Предотвращает потерю образцов

Закройте держатель после измерения и можно использовать в качестве контейнера для хранения образцов. Нет необходимости переводить образцы в другие контейнеры, поэтому нет опасности потери образцов.



Как использовать с EDX

Закройте держатель и уложите полипропиленовую пленку на сторону облучения (нижней стороной).

Полипропиленовая пленка предназначена для флуоресцентного рентгеновского излучения.



Когда держатель открыт (внутри держателя)



Как использовать с FTIR

Откройте держатель и прижмите образцы, прикрепленные к клею, к призме.

# Малый Spot Analysis s Ki t(Вариант)

Для анализа небольших загрязнений и анализа дефектов в небольших регионах

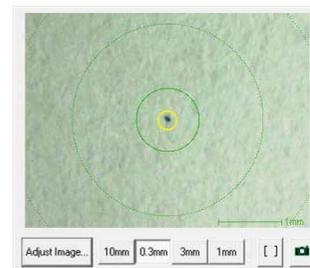
Эту опцию можно использовать для анализа даже меньших площадей путем замены коллиматорной пластины и камеры для наблюдения за образцом. Это особенно полезно для анализа посторонних следов веществ и дефектов в микрозонах, а также для измерения толщин покрытия.

## Минимальный диаметр рентгеновского излучения 0,3 мм.

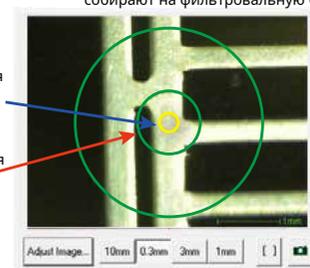
Возбудительные рентгеновские лучи можно калимировать до 0,3 мм в диаметре, что эффективно высокоточного анализа небольших загрязнений и для анализа дефектов в небольших сложных регионах для анализа со стандартными характеристиками (минимум 1 мм в диаметре).

## Увеличенные образцы изображений без ухудшения качества изображения

Диаметр облучения автоматически переключается между 0,3, 1, 3 и 10 мм в диаметре. Эта система поддерживает не только анализ небольших пятен, но и анализ макросостава при диаметре 10 мм.  
Примечание: Диаметр облучения – это размер на поверхности образца.



Образец изображения при диаметре облучения 0,3 мм (расширенное масштабирование) Образец: нержавеющий порошок (ок. 0,1 мм) собирают на фильтровальную бумагу

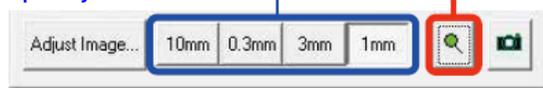


Область облучения 0,3 мм в диаметре (желтый круг)  
Область облучения 1 мм в диаметре (зеленый круг)

Металлические клеммы

(При диаметре 1 мм область облучения не попадает в зону измерения, поэтому измерения невозможны. При диаметре 0,3 мм измерения возможны).

Кнопки переключения диаметра облучения



Кнопка расширенного зума (увеличение изображения примерно в 2,5 раза)

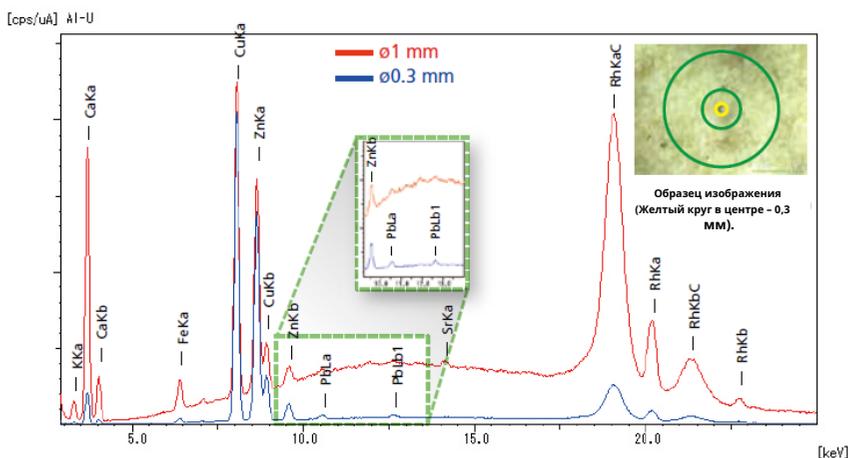
Поля настройки изображения образца PCEDX Navi

Пример анализа – мелкий металлический порошок (приблизительно 0,1 мм в диаметре), прилипший к поверхности закусок.

Небольшой металлический порошок примерно 0,1 мм в диаметре, прилипший к коммерчески доступным снекам, анализировали с диаметрами облучения 1 мм и 0,3 мм соответственно. При диаметре облучения 1 мм общий фон значительно повышается из-за воздействия рассеянного рентгеновского излучения от окружающей области металлического порошка (закуски), что приводит к плохому соотношению S/N. Однако при диаметре облучения 0,3 мм воздействие рассеянного рентгеновского излучения от окружающей области невелико, и получаются профили пиков с хорошим соотношением S/N.

Медь (Cu) и цинк (Zn) появляются как главные составляющие с обоими диаметрами облучения. Это указывает на то, что металлический порошок латунный, независимо от используемого диаметра облучения. Однако при диаметре 0,3 мм также обнаружен пик свинца (Pb), что свидетельствует о том, что металлический порошок является «латунью свободной резки».

Используя диаметр облучения 0,3 мм можно выполнять более точные анализы даже для небольших загрязнителей на таких веществах, как органические материалы, сильно рассеивающие рентгеновское излучение.



Принцип измерения	Рентгенофлуоресцентная спектроскопия
Метод измерения	Рассеивание энергии
Целевые пробы	Твердые вещества, жидкости, порошки
Диапазон измерения	6С к $\alpha$ U
Размер выборки	Макс. Ш 300×Г 275×прибл. В 100 мм (без радиусов)
Максимальная масса образца	5 кг (200 г впрод при использовании турели, масса брутто 2,4 кг)
Мощность дозы	1 мкЗв/ч или менее.

### Генератор рентгеновского излучения

Рентгеновская трубка	Целевой Rh (стандартная модель/модель премиум)*1
Напряжение	от 4 кВ до 50 кВ
текущий	от 1 мкА до 1000 мкА
Способ охлаждения	Воздушное охлаждение (с вентилятором)
Облучаемый участок	Автоматическое переключение в четыре ступени: диаметр 1, 3, 5 и 10 мм Автоматическое переключение в четыре этапа: диаметр 0,3, 1, 3 и 10 мм*2
Первичные фильтры	Пять типов (шесть, включая открытое положение), автоматическая замена

### Детектор

Тип	Кремниевый дрейфовый детектор (SDD)
Жидкий азот	Не требуется (электронное охлаждение)

### Камера для образцов

Атмосфера измерения	Воздух, вакуум*1, гелий (He)*1
Замена образца	12-ти образцовая турель*1
Примерные наблюдения	Полупроводниковая камера

### Процессор данных

ЦП	Intel Core i5 или выше
Память	4 Гб мин.
HDD	250 Гб мин.
Оптический привод	Супер мультипривод
ОС	окна®10 Pro (64-бит)*2

### Программное обеспечение

Качественный анализ	Программное обеспечение для измерения/анализа
Количественный анализ	Метод калибровочной кривой, коррекция для сосуществующих элементов, метод FP, метод пленки FP, метод фонового FP
Соответствующее ПО	Интенсивность/содержание
Коммунальные услуги	Функции автоматической калибровки (калибровка энергии, калибровка FWHM)
Другие	Функция мониторинга состояния прибора, функция таблицы результатов анализа

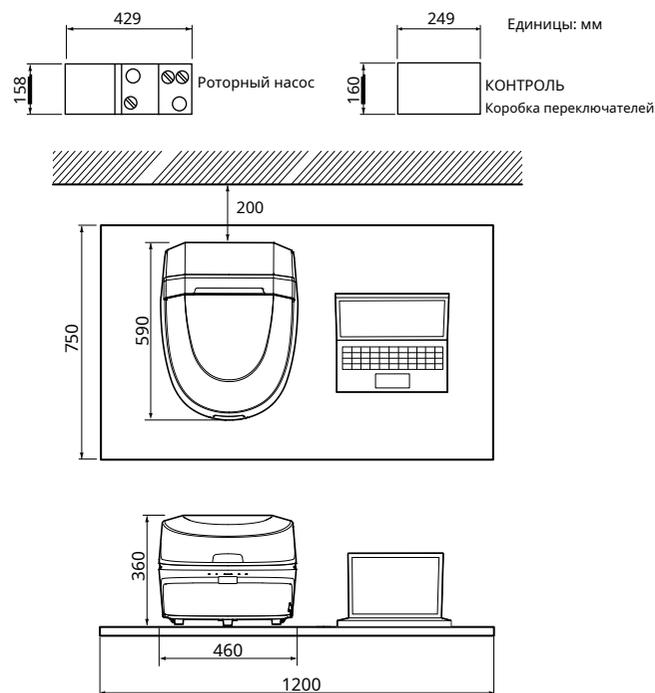
### Установка

температура	От 10 °C до 30 °C (скорость колебания температуры 2 °C/ час, диапазон колебаний температуры: макс. 10 °C)
Относительная влажность	от 40% до 70% (без конденсации)
Блок питания	100-240 В переменного тока $\pm$ 10 %, 2 А заземленная розетка
Размеры	Ш 460 × Г 590 × В 360 мм
вес	Прибл. 45 кг

\*1Опция для EDX-8100

\*2Microsoft® Office не входит.

### Пример установки



Блок измерения вакуума (опция) состоит из блок управления и роторного насоса.



Этот продукт соответствует Shimadzu Экомаркировка.

\* Энергосбережение: снижение на 44,1% по сравнению с предыдущей моделью

# Параметры

## Прибор для измерения вакуума P/N 212-25425-42

Используйте прибор для чувствительных измерений световых элементов. Он требует места для установки насоса ротации и коробки переключателей сбоку или сзади стола, на котором стоит основной блок.

## Блок измерения гелиевой замены P/N 212-25440-41

Это устройство используется для высокочувствительных измерений легких элементов в образцах жидкости. Не включает гелиевый баллон или регулятор.

## Башенный блок P/N 212-25389-41

Турель на 12 образцов. Он позволяет непрерывно измерять образцы диаметром до 32 мм. Это улучшает пропускную способность, особенно для измерений в вакууме или атмосфере гелия.



## Небольшой набор для точечного анализа

P/N 212-25880-41  
Этот набор особенно полезен для анализа следов посторонних веществ и микрообъектов. Эта комбинация включает в себя коллиматор диаметром 0,3 мм и камеру с высоким разрешением.

## Sc reining

P/N 212-25475-41  
Набор для анализа скрининга RoHS/ELV C контрольными образцами на пять элементов

P/N 212-25476-41

RoHS и галогенный набор для анализа скрининга C контрольными образцами для шести элементов

Скрининговые наборы для анализа

Набор для скринингового анализа RoHS, галогенов и сурьмы C контрольными образцами на семь элементов

## Снятие кольца держателя образца Kit

Этот набор предназначен для снятия кольца, удерживающего пленку, прикрепленную к контейнеру для образца.

Кольцо можно снять, вставив емкость для образца в корпус набора и нажав на ручку сверху.



## Программное обеспечение EDX-FTIR Contaminant Finder/ Material Inspector EDXIR-Analysis

P/N 206-33175-92/93

Измеряя образец с помощью систем EDX и FTIR и используя анализ EDXIR для анализа данных EDX и FTIR, элементы можно идентифицировать автоматически с высокой точностью.

## Образцы элементов

### 3571 Ячейка X общего назначения из открытым концом (без крышки) P/N 219-85000-55 (100 ячеек/набор)

(наружный диаметр: 31,6 мм, объем: 10 мл) Полиэтиленовая ячейка для жидких и порошкообразных образцов.



### 3577 Micro X-Cell P/N 219-85000-54 (100 ячеек/набор)

(наружный диаметр: 31,6 мм, объем: 0,5 мл) Для микроскопических образцов. Рекомендуется для использования с коллиматорами.



### 3529 Общая ячейка X-Cell (с крышкой) P/N 219-85000-52 (100 ячеек/набор)

(наружный диаметр: 32 мм, объем: 8 мл) Для редких образцов. Оснащены разгрузочным отверстием и фиксатором на случай расширения жидкости.



### 3561 Универсальная ячейка X-Cell P/N 219-85000-53 (100 клеток/набор)

(наружный диаметр: 31,6 мм, объем: 8 мл) Для жидких и тонкопленочных образцов. Оснащены разгрузочным отверстием и фиксатором жидкости на случай расширения жидкости. Оснащена кольцом для плотного удержания тонкопленочных образцов с пленкой.



## Рентгеновская трубка (тип Premium) P/N 212-24541-41

Премиум-модели с более крепкими окнами рентгеновской трубки. Гарантийный срок эксплуатации – 2 года. (стандартный тип – 1 год).

### Полиэфирная пленка

P/N 202-86501-56 (500 листов/комплект)

Пленка для образцов (для анализа тяжелых элементов)

### Полипропиленовая пленка

P/N 219-82019-05 (73 мм W × 92 мм рулон)

Пленка для содержания образцов (для анализа легких элементов)

### Фильтровальная бумага для пятен

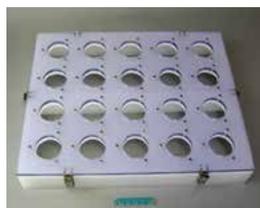
P/N210-16043-50 ø30 мм 50 листов/набор

P/N210-16043-51 ø20 мм 50 листов/набор

Капните жидкий образец на фильтровальную бумагу, высушите и проанализируйте.



Держатель для фильтровального  
бумаги P/N 205-07221



### Приемник образцов/Стокер для дальнейшего измерения



#### Как использовать с EDX

Закройте держатель и уложите полипропилен на сторону облучения (нижнюю сторону).

Полипропиленовая пленка предназначена для флуоресцентного рентгеновского излучения.



Клеевой слой

Добавьте образцы

Когда держатель открыт (внутри держателя)



Как использовать с FTIR

Откройте держатель и прижмите образцы, прикрепленные к клею, к призме.

### Брикетный пресс MP-35

Операция	Автоматический
Пресс	Гидравлический
Максимальное давление	350 кН
Настройка давления	Произвольная с клапаном
Метод	Поместите образец в чашку или кольцо и прижмите его.
Головка пресса	Тип самолета
Мощность	3-фазный, 200±10%, 50/60 Гц, 3 А
Размер	Ш 500 × Г 500 × В 1210 мм
Вес	240 кг



Плоские пресс-головки

### Кольцо для колокола брикетов

Кольца из винилхлоридной смолы используются для силикатных образцов, в то время как алюминиевые кольца используются для других типов образцов, таких как цемент.

Материалы	Алюминиевые кольца	Внутренний диаметр ø35 мм	ODø35 мм	Анализ диа. ø30 мм	500шт/набор
	P/N 202-82397-53				
	Винилхлорид				
	Рекомендация				
	P/N 212-21654-05	Внутренний диаметр ø22 мм	ODø26 мм	Анализ диа. ø20 мм	100шт/набор
	Другие	Внутренний диаметр ø35 мм			
	P/N 212-21654-01	Внутренний диаметр ø35 мм	OD ø42 мм	Анализ диа. ø30 мм	100шт/набор
	P/N 212-21654-02	Внутренний диаметр ø25 мм	OD ø42 мм	Диаметр анализа ø30 мм	500шт/набор
	P/N 212-21654-11	Внутренний диаметр ø25 мм	OD ø32 мм	Диаметр анализа ø20 мм	100шт/набор
	P/N 212-21654-12	Внутренний диаметр ø14 мм	OD ø32 мм	Диаметр анализа ø20 мм	500шт/набор
	P/N 212-21654-09	Внутренний диаметр ø14 мм	ODø18 мм	Диаметр анализа ø10 мм	100шт/набор
	P/N 212-21654-10	Внутренний диаметр ø14 мм	ODø18 мм	Диаметр анализа ø10 мм	500шт/набор



EDXIR-Analysis и EDXIR-Holder являются товарными знаками Shimadzu Corporation.  
Microsoft, Excel и Windows являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации Microsoft в Соединенных Штатах и/или других странах. X-Cell является товарным знаком SPEX SamplePrep, LLC.



Shimadzu Corporation  
[www.shimadzu.com/an/](http://www.shimadzu.com/an/)

**Только для исследовательского использования. Не для использования в диагностических процедурах.**

Эта публикация может содержать ссылки на продукты, недоступные в вашей стране. Свяжитесь с нами для проверки наличия этих продуктов в вашей стране.

Названия компаний, продуктов/услуг и логотипы, используемые в настоящей публикации, являются товарными знаками и торговыми наименованиями компании Shimadzu, ее дочерних компаний или филиалов, независимо от того, используются они вместе с символом торговой марки «ТМ» или «®».

В этой публикации могут использоваться посторонние торговые марки и торговые названия для обозначения компаний или их продуктов/услуг, независимо от того, используются ли они вместе с символом торговой марки ТМ или ®. Shimadzu отказывается от каких-либо прав собственности на торговые марки и торговые наименования, кроме своих собственных.

Содержимое этой публикации предоставляется вам «как есть» без каких-либо гарантий и может быть изменено без уведомления. Shimadzu не несет никакой ответственности за какой-либо прямой или косвенный ущерб, связанный с использованием этой публикации.