

ZSX Primus IV

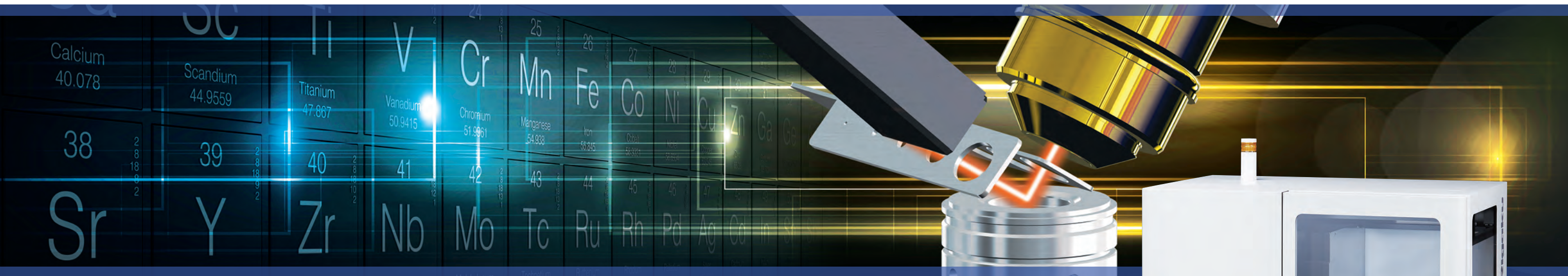
Волнодисперсионная рентгеновская флуоресценция

www.Rigaku.com

ZSX Primus IV

Волнодисперсионная рентгеновская флуоресценция

Элементный ВДРФ анализ
с использованием экспертной программы «Guidance»



Технические характеристики и дизайн могут быть изменены без предварительного уведомления

Корпорация Rigaku и её Дочерние Компании
e-mail: info@rigaku.com www.Rigaku.com

CRS1A/170400E

 **Rigaku**
Leading With Innovation

Элементный ВДРФ анализ

ZSX Primus IV

Волнодисперсионная рентгеновская
флуоресценция

Сопровождение анализа - ZSX Guidance

EZ Анализ, автоматическая установка
приложения

Стр.
4

Высокая скорость и высокая точность

Высокоскоростной гониометр, цифровой
многоканальный анализатор

Стр.
6

Безопасность и надёжность

Расположение оптической системы сверху,
предотвращение ошибок оператора

Стр.
8

Уникальные функции

Точечный анализ/картирование, Коррекция
на рассеянное излучение методом
Фундаментальных Параметров (FP) при
полуколичественном анализе (SQX)

Стр.
10



Программное обеспечение «ZX Guidance» сопровождает Вас в процессе измерений и обработки данных

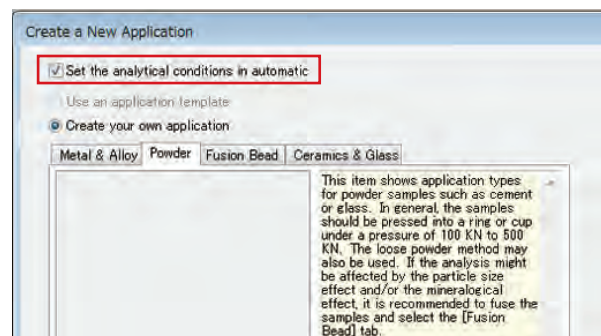
Точный анализ могут проводить только эксперты? Нет, это в прошлом. «ZX Guidance» со встроенной функцией РФА экспертизы и ноу-хау от опытных экспертов позаботится о точных настройках. Дополнительные пакеты прикладных программ помогут освоить новые виды анализа.

Автоматическая установка приложения для количественного анализа

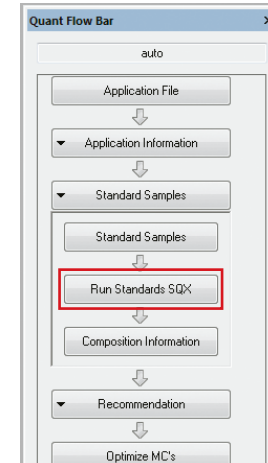
Благодаря автоматическим настройкам условий измерения и коррекций, даже новички в области РФА могут легко проводить количественный анализ.

Операторы вводят базовую информацию об образцах, анализируемых элементах и химсоставе стандартов. Линии измерения с меньшим перекрытием, оптимальным фоном и параметрами коррекции, включая перекрытие линий, устанавливаются автоматически с помощью качественного сканирования

Кнопка на панели, предназначенная для автоматической установки приложения



(Приминительно к монолитным образцам металлов и сплавов, порошкам, сплавленным образцам, керамике, стеклам)



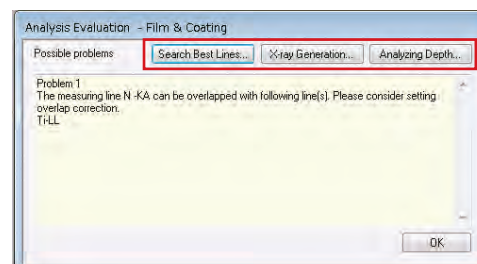
Поиск оптимальных линий и обработка данных анализа для многослойных тонких плёнок

Предложение лучшей комбинации линий измерений, дающей самую высокую точность. Симуляция глубины анализа, поглощения верхними слоями и перекрытия линий.

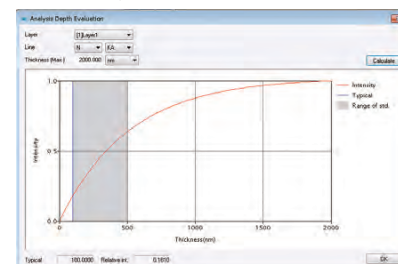
Функции обработки данных анализа тонких плёнок

Функция поиска оптимальных линий измерений и две функции симуляции, которые могут быть использованы для отображения аналитических советов касательно интерференции рентгеновских лучей и глубины анализа.

Выбор режима и аналитический совет



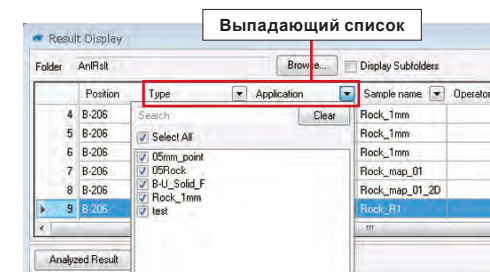
Оценка глубины анализа



Улучшенный поиск данных анализа и перерасчёт

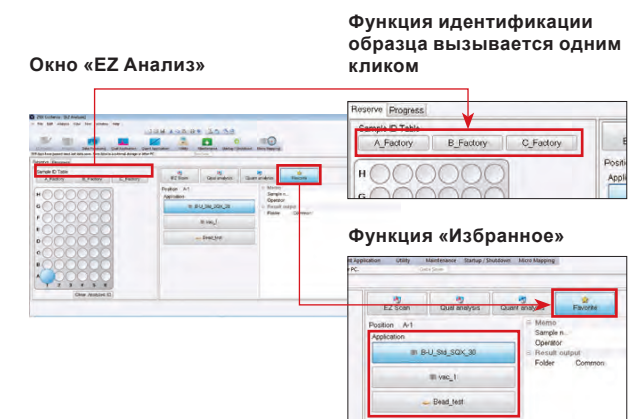
Простая операция позволяет получить желаемые результаты. Перерасчёт может быть легко произведён с помощью пересмотренных калибровочных параметров для количественного анализа или с помощью пересмотренной расчётной модели для полуколичественного (SQX) анализа.

Окно просмотра результатов



Превосходная работоспособность с «EZ Анализ»

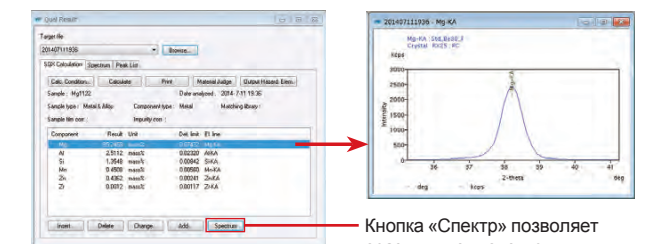
Функции «EZ Анализа» для повседневной работы стали ещё лучше. Достаточно одного клика, чтобы вызвать серию настроек идентификатора образца. Часто используемые приложения можно добавить в «Избранное»



Бесстандартный (полуколичественный) анализ «Scan Quant X (SQX)» со встроенными библиотеками чувствительностей

Простые операции и удобные функции помогают получить точные результаты.

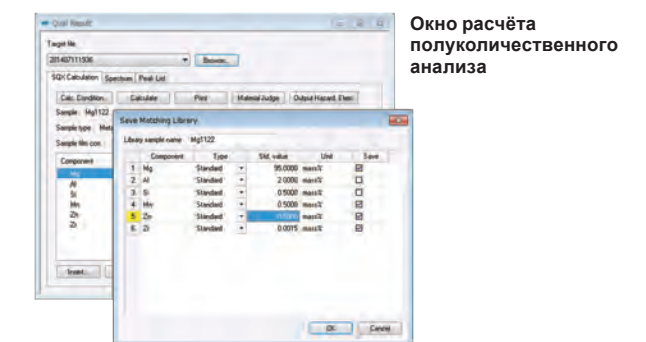
Комбинированное отображение полуколичественного анализа и окна спектра. Данные анализа могут быть легко обработаны как с помощью результатов анализа, так и спектров.



Кнопка «Спектр» позволяет сразу увидеть спектр выбранного элемента.

Упрощённая регистрация библиотеки соответствий

Результаты полуколичественного анализа можно легко добавить в библиотеку соответствий для улучшения точности.



Окно регистрации библиотеки соответствий



Пакеты для анализа* поддерживают ваши первые шаги

- Пакет для предварительной калибровки: предварительно установленные калибровочные кривые и образцы коррекции дрейфа.
- Пакет приложений: стандартные образцы и CD-диск с условиями анализа.
- Основная библиотека соответствий: чувствительности, оптимизированные для каждого приложения, могут улучшить полуколичественный анализ с программным обеспечением «SQX»

* опция

Большая точность даже для следов и высокая производительность

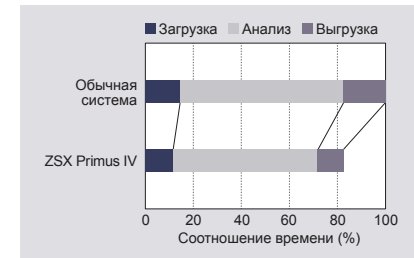
В ZSX Primus IV представлено множество передовых технологий, которые позволяют получить невероятный уровень сверхчувствительности, а отличная производительность помогает проводить высокоточный анализ.

ZSX Primus IV – это надёжный партнёр в исследованиях, которые требуют высокой точности, и в контроле качества, при анализе большого количества образцов.

Высокоскоростной анализ

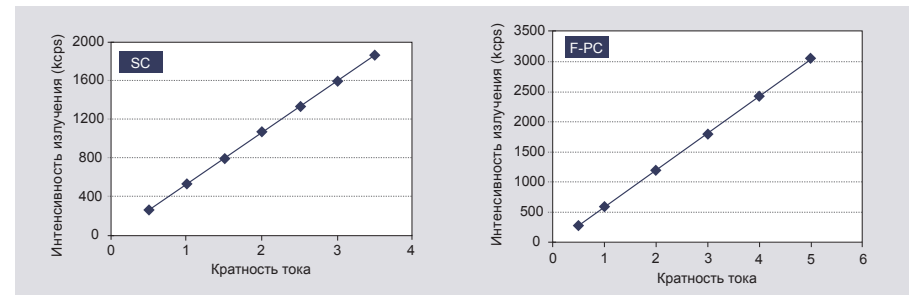
Производительность была значительно улучшена благодаря высокоскоростной транспортировке образцов, высокоскоростному приводу гониометра, высокоскоростной обработке данных и эффективному контролю всех движущихся частей. Время измерения сократилось на 40% для качественного анализа и на 20% для количественного (внутренние исследования), что позволило получить наибольшую возможную производительность.

Сравнение производительности



Улучшенная точность с более высоким линейным диапазоном благодаря системе «D-MCA»

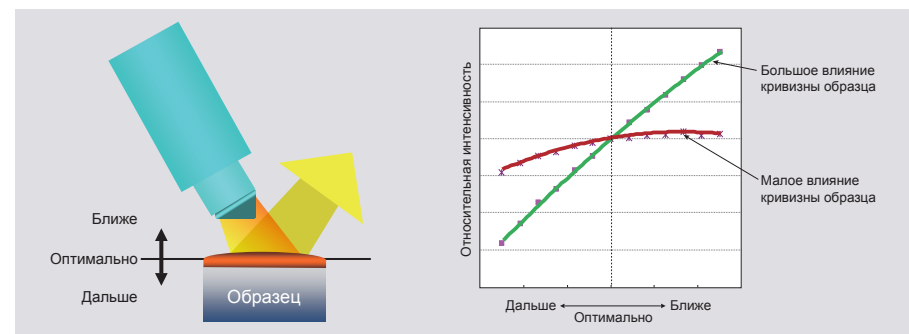
Линейный диапазон был улучшен с помощью нового быстрого Цифрового Многоканального Анализатора (D-MCA), что позволило получить более высокую точность. Максимальная скорость счёта (линейность 1%): Сцинтилляционный счетчик (SC): 1800 ксps, Проточно-пропорциональный счетчик (F-PC): 3000 ксps



Уникальная оптика уменьшает влияние кривизны поверхности образца

Обычно, интенсивность рентгеновского излучения зависит от расстояния между поверхностью образца и рентгеновской трубкой. Уникальная оптика Rigaku позволяет минимизировать колебания интенсивности излучения, вызванные такими изменениями расстояния. Это особенно важно при измерениях сплавленных образцов.

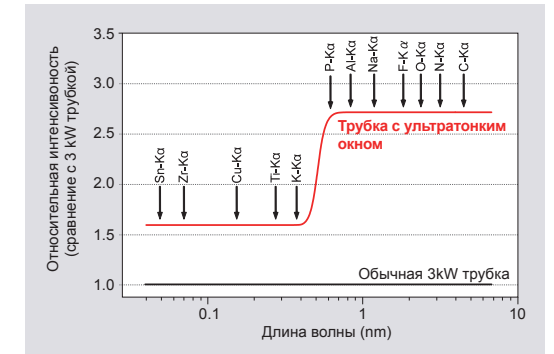
Расстояние между образцом и рентгеновской трубкой



Высокоинтенсивная рентгеновская трубка 4 кВт «Super Trace 30»

Трубка с 30 мкм бериллиевым окном для высокой производительности анализа лёгких элементов

Ультратонкое (30 мкм) бериллиевое окно максимизирует передачу Rh L линии из рентгеновской трубки и интенсивность рентгенофлуоресцентного излучения лёгких элементов.



Слабые тепловые повреждения образца

Улучшенные материалы и структура отверстия рентгеновской трубки сокращают влияние тепла из трубки на образец, гарантируя стабильность образца во время измерений.

Стабильная эмиссия рентгеновских лучей

Значительные улучшения в охлаждении анода и структуре катода минимизируют снижение интенсивности рентгеновского излучения в процессе эксплуатации и гарантируют длительную стабильность.

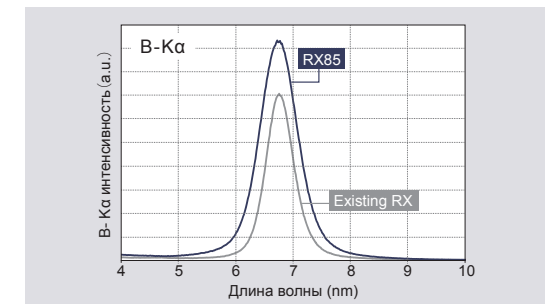
Анализирующие кристаллы

Синтетические многослойные, RX-SERIES*

Новый синтетический многослойный кристалл «RX85» даёт примерно на 30% большую интенсивность для линии В-К α , чем существующие многослойные кристаллы.



Синтетический многослойный RX85 (Образец: Бор)



* Rigaku разработывает патентованные синтетические многослойные кристаллы с помощью инновационных технологий.

Высокочувствительные изогнутые кристаллы

Изогнутые PET и Ge кристаллы включены в стандартную конфигурацию. Интенсивность для P (фосфор) и S (сера) с изогнутым Ge кристаллом возрастает на 30% по сравнению с плоским Ge. Интенсивность для Al (алюминий) и Si (кремний) с изогнутым PET кристаллом возрастает на 30% по сравнению с плоским PET. Изогнутые кристаллы могут повысить чувствительности при полуколичественном анализе (SQX).

Фильтры первичного луча

Фильтры первичного луча, расположенные между рентгеновской трубкой и образцом, уменьшают влияние сплошного или характеристического рентгеновского излучения рентгеновской трубки на аналитическую линию или снижают фон.

Фильтр	Описание
Al125	Анализ Cr, Co, Fe и Zn
Al25	Поглощает Rh- L α линию Анализ Cd-La
Ni40	Анализ Pb-La и As-K α
Ni400	Поглощает Rh-K α , K β линии, измерения Cd-K α
Be30	Защита рентгеновской трубки (опция)

Кристалл	Атомный номер									
	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
LiF (200)										
PET										
Ge*1										
RX25										
LiF (220)										
LiF (420)										
RX4*1										
RX9										
RX35										
RX40										
RX45										
RX61F										
RX61										
RX75										
RX85*2										

* 1 PET, Ge, RX4 : интенсивность увеличилась на 30% благодаря изогнутому кристаллу
* 2 RX85 высокая интенсивность, RX75 высокое разрешение

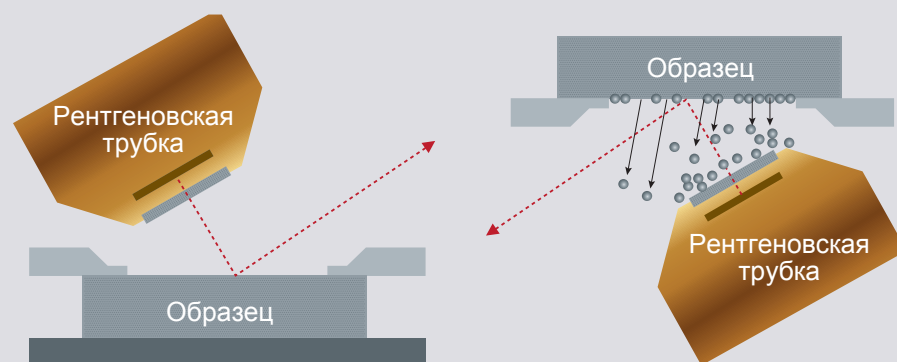
ZSX Primus IV

Безопасность и надёжность технического и программного обеспечения Минимум технического обслуживания

Используя высокоточные аналитические приборы, всегда опасаясь, что спектрометр может быть повреждён неопытным оператором. С ZSX Primus IV об этом можно не беспокоиться. Благодаря оптической системе, расположен сверху, прибор защищён, даже если порошковый образец рассыплется внутри спектрометра. Также, чтобы избежать потенциальных ошибок, в программном обеспечении уровень доступа может быть задан отдельно для каждого оператора.

Никаких проблем с просыпавшимся порошком – оптика сверху

Благодаря расположению оптической системы ZSX Primus IV сверху, рассыпанный порошковый образец не вызовет никаких проблем. Нет снижения интенсивности, поскольку защитная плёнка не нужна.



Ловушка пыли (стандартная комплектация) не даёт частицам порошка попадать в вакуумный насос.



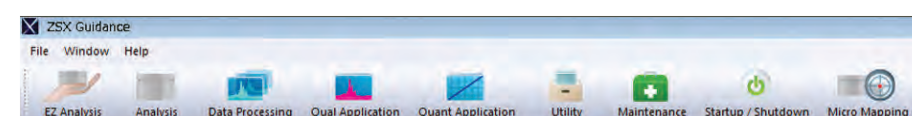
Предотвращение ошибок оператора

Настройка уровня доступа пользователя задается в программном обеспечении

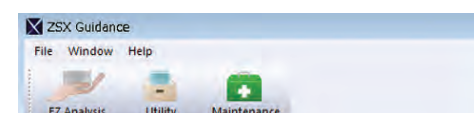
Уровень доступа к функциям программного обеспечения может быть настроен для каждого пользователя отдельно, что позволяет избежать изменений базы данных или её удаления вследствие ошибки оператора.

Меню программы можно настроить в соответствии с уровнем доступа каждого пользователя таким образом, чтобы ненужные элементы не отображались, что также помогает избежать ошибок.

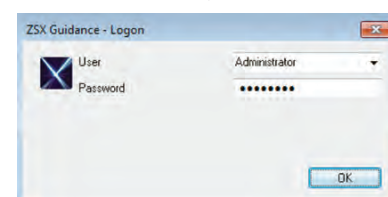
Полное меню



Меню, настроенное для повседневного анализа



Окно входа в систему ZSX Guidance



Функция распознавания жидких образцов*

Анализ жидких образцов производится в атмосфере гелия. Опциональная функция распознавания жидких образцов обеспечивает безопасность измерений и сигнализирует, когда жидкий образец по ошибке был введён в атмосферу вакуума.

* опция

S-PC LE*: счетный газ (P-10) не требуется

Запаянный газовый пропорциональный счётчик для лёгких элементов (S-PC LE) доступен в качестве опции вместо проточного пропорционального счётчика (F-PC) для случаев, где счетный газ (P-10) не может быть использован.

* опция

Улучшенный обзор держателей образцов

Оператор может визуально проверить положение держателей образцов внутри устройства автоматической смены образцов (ASC) через широкое прозрачное окно, расположенное с правой стороны основного блока.

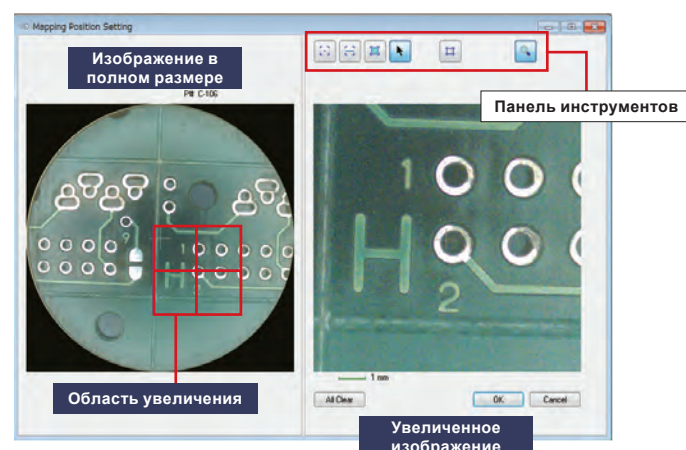


Уникальные функции от компании Rigaku

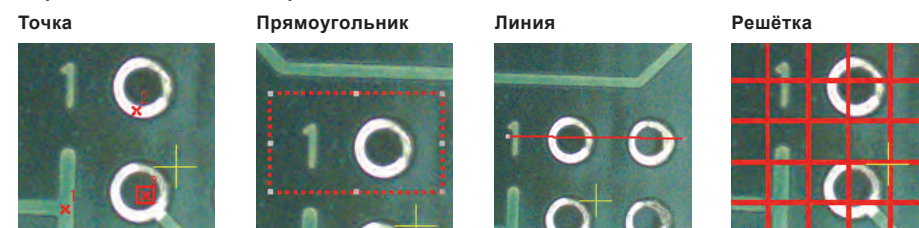
Элементное картирование поверхности образца; анализ без ввода неизмеряемых элементов, включая органические образцы (основные элементы C, H, O, N); быстрый анализ порошковых и жидких образцов – ZSX Primus IV поддерживает все эти виды анализа.

Точечный анализ и картирование с помощью системы «WDX»

Область анализа может быть определена на увеличенном изображении образца, полученном с помощью камеры высокого разрешения. γ - θ система перемещения образца точно перемещает его для анализа в каждой точке с одинаковой чувствительностью.

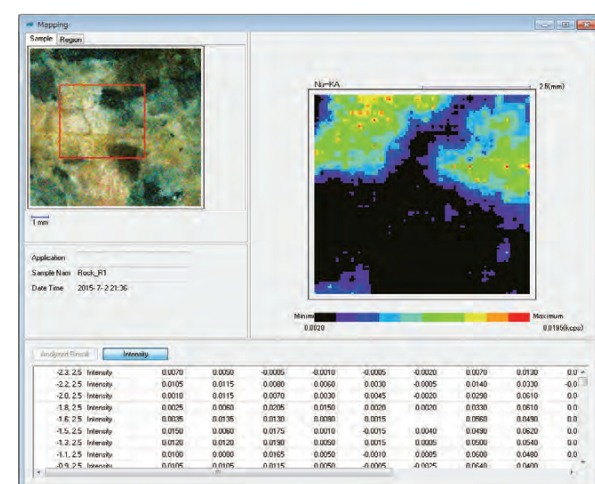


Определение области измерения

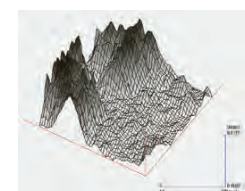


Микрокартирование

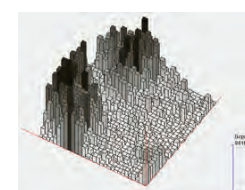
Изображение образца и отображение данных анализа (графики картирования, данные измерений) сведены в окно просмотра карт. Доступны различные графические режимы для просмотра результатов микрокартирования.



Изображение образца



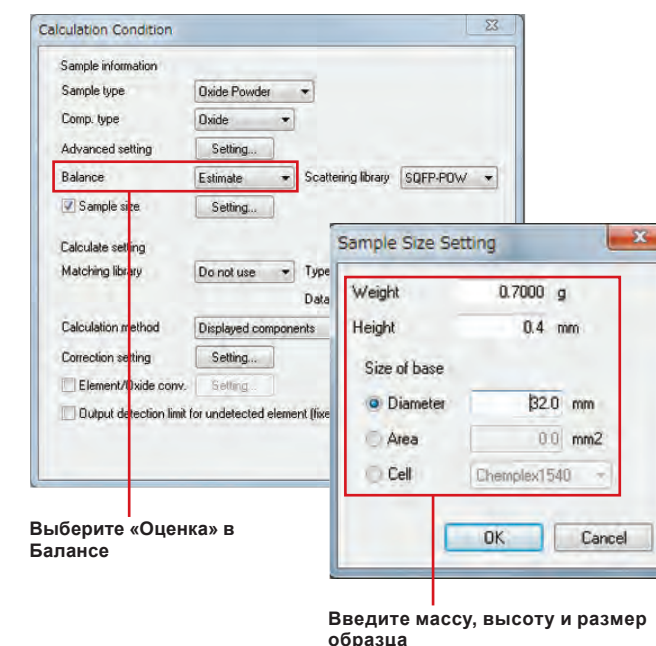
3D изображение – вид сверху



3D изображение – гистограмма

Коррекция на рассеянное излучение методом ФП при полуколичественном анализе (SQX)

Присутствие лёгких элементов C, H, O и N влияет на результаты анализа образцов, таких как шлам или окалина. Данный метод коррекции для рассеянного излучения оценивает влияние этих неизмеряемых элементов, используя интенсивность рассеянного рентгеновского излучения, и даёт точные результаты полуколичественного анализа.



Выберите «Оценка» в Балансе

Введите массу, высоту и размер образца

Область применения метода коррекции на рассеянное излучение



Сравнение результатов полуколичественного анализа золы городского мусора

(Единица: масса %)

Элемент	Стандартное значение	Метод коррекции на рассеянное излучение. Содержание оценено автоматически	Классический метод полуколичественного анализа. Установлено содержание кислорода
Ti	0.851	0.883	0.807
Cr	0.086	0.089	0.082
Mn	0.14	0.13	0.12
Fe	2.13	1.96	1.79
Ni	0.012	0.013	0.012
Cu	0.13	0.13	0.12
Zn	2.6	2.5	2.3
Se	0.0041	0.0041	0.0038
Cd	0.047	0.044	0.042
Sb	0.04	0.05	0.05
Pb	1.09	1.02	0.94

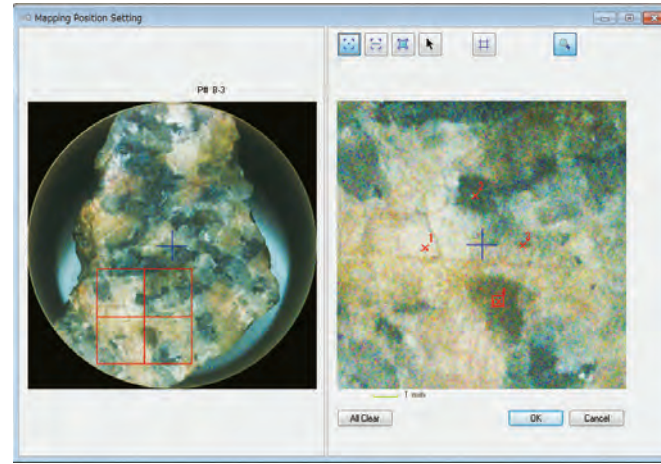
Вакуумная система разделения для анализа жидкостей

Автоматическая система продувки гелием с вакуумной перегородкой между камерой продувки гелием и основной камерой сокращает время, необходимое для того, чтобы изменить атмосферу в камере образца с вакуума на гелий, поддерживая вакуум в основной камере.

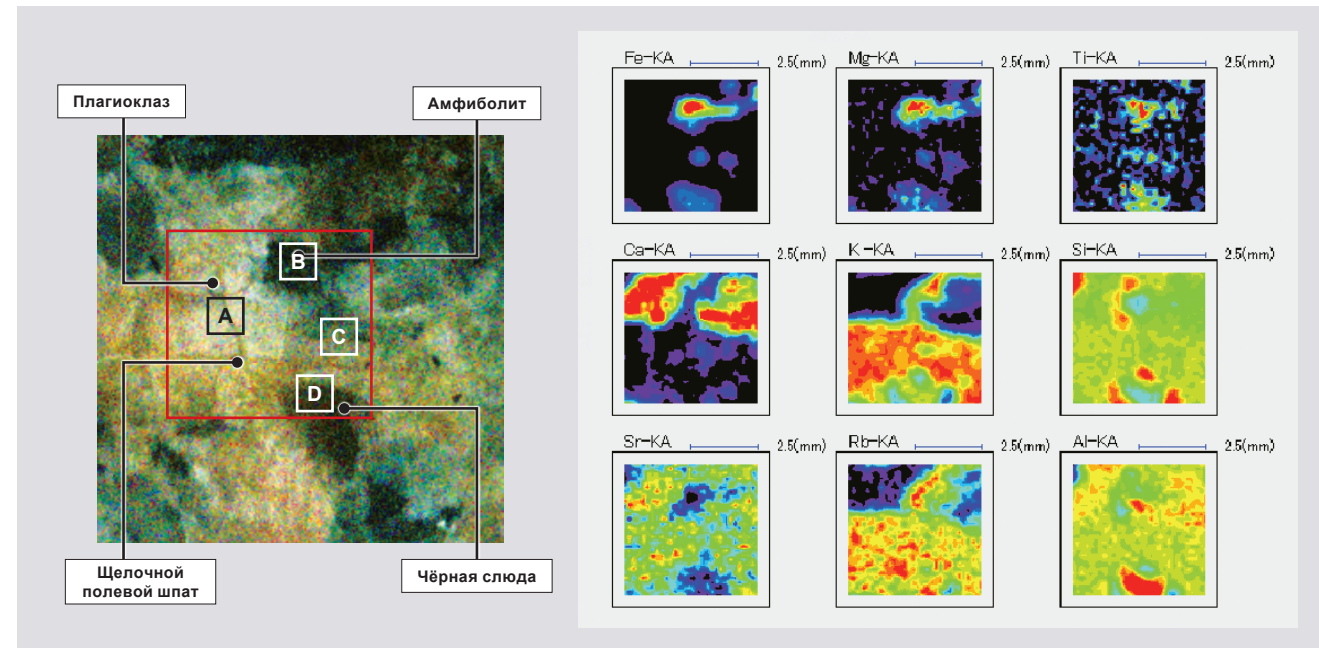


Картирование и точечный анализ минералов

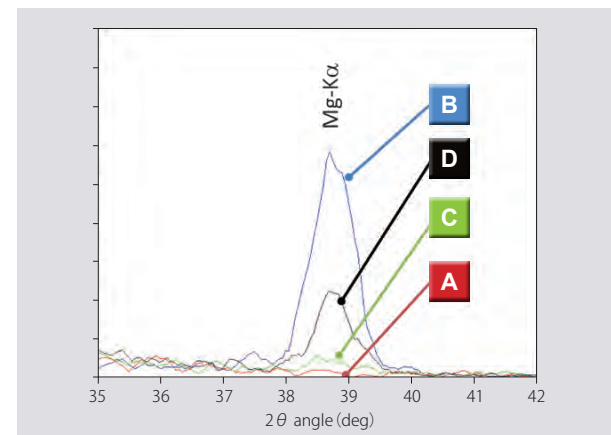
Картирование и точечный анализ минерала были проведены для увеличенного изображения, полученного с помощью встроенной камеры. Увеличенное изображение области, ограниченной красной рамкой, отображается в окне справа, позволяя точно указать область измерений.



Результаты картирования



Спектры линий Mg-Kα в каждой точке измерений



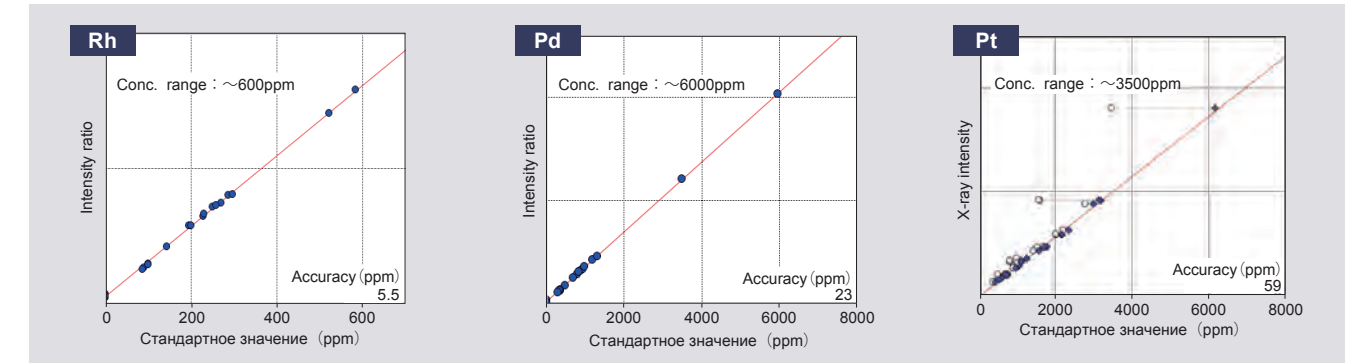
Результаты полуколичественного анализа в точках (Единица: масс %)

Компонент	Точка измерений			
	A	B	C	D
Na ₂ O	1.4	2.7	2.3	0.5
MgO	-	2.7	-	0.8
Al ₂ O ₃	20	21	20	30
SiO ₂	68	50	66	56
P ₂ O ₅	0.22	-	0.31	-
K ₂ O	10.3	5.3	8.8	6.8
CaO	0.4	2.5	1.1	0.5
TiO ₂	-	1.2	-	0.9
MnO	-	0.1	-	-
Fe ₂ O ₃	-	15	1	5
Rb ₂ O	0.07	0.1	0.06	0.06
SrO	0.02	0.02	0.03	-
Y ₂ O ₃	-	-	0	-
ZrO ₂	-	0.02	0.02	0.02
BaO	0.25	-	0.2	0.23

Высокоточный анализ Rh, Pd, Pt в автомобильных катализаторах

Много различных элементов в высокой концентрации содержатся в катализаторах «сотовой» конструкции и конструкции типа «керамические бусины». Именно поэтому для точного анализа важно строить калибровочные графики с поправкой на межэлементное влияние. Превосходные калибровочные графики были получены для Rh, Pd, Pt. Относительная точность для каждого элемента – в пределах 1%, что показывает применимость ZSX Primus IV для контроля качества автомобильных катализаторов.

Калибровочные графики для Rh, Pd, Pt



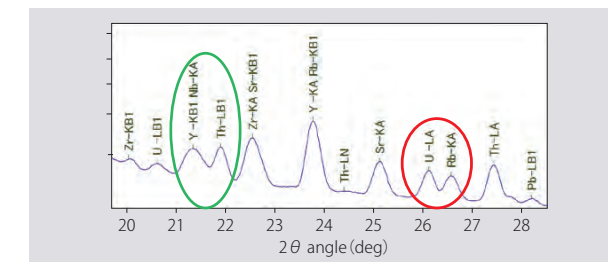
Результаты теста воспроизводимости

Элемент	(Единица: ppm)		
	Rh	Pd	Pt
N=1	230	798	908
2	233	795	911
3	233	790	910
4	230	795	913
5	233	792	902
Среднее	232	794	909
Диапазон	3.0	8.0	11.0
Стандартное отклонение	1.6	3.1	4.2
Относительное стандартное отклонение (%)	0.71	0.39	0.46

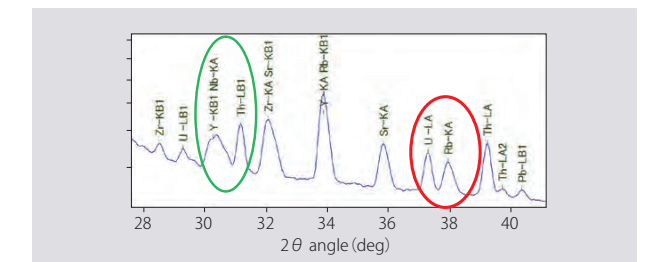
Спектры для следовых элементов в минерале, полученные с использованием кристаллов LiF (200), LiF (220), LiF (420)

При анализе минералов для областей спектра, где много пиков следовых элементов расположены близко друг к другу, нужны измерения с высоким разрешением. Для анализа тяжёлых элементов доступны три типа кристаллов литий-фтор (LiF) с разными индексами Миллера.

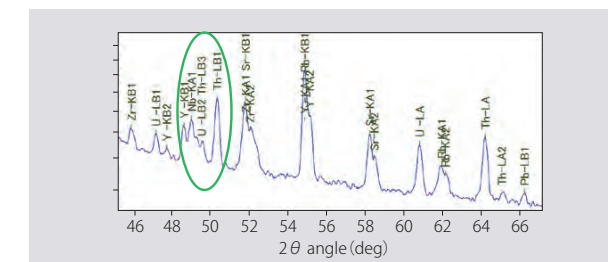
LiF (200)



LiF (220)



LiF (420)



Красные окружности показывают, что пики U-Lα и Rb-Kα, будучи определенными на LiF (200), пересекаются в нижней части, но разделены при определении на LiF (220). Зелёные окружности показывают, что пики Y-Kβ₁, Nb-Kα, U-Lβ₂ и Th-Lβ₃ идентифицируются с LiF (420) более отчетливо, чем с другими кристаллами. Кристаллы высокого разрешения сводят к минимуму перекрытие линий и упрощают настройку измерения фона.

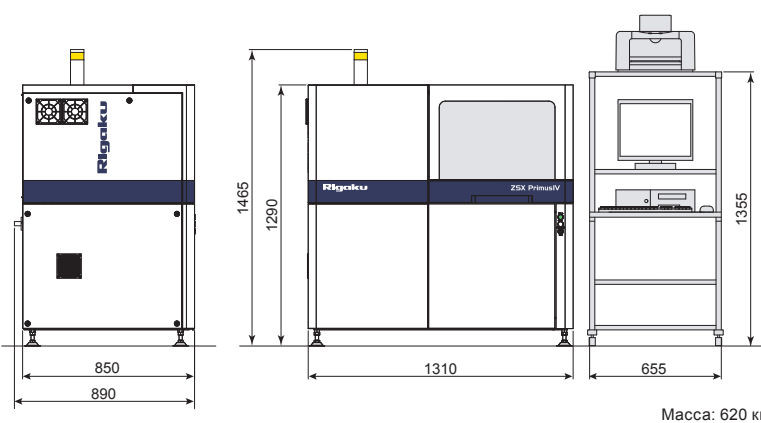
Технические характеристики

Рентгеновский генератор	Рентгеновская трубка	Торцевое окно. Материал анода : Rh. Мощность 4 кВт или 3 кВт
	Генератор высокого напряжения	Система с высокочастотным инвертором Максимальная мощность: 4 кВт
Спектрометр	Максимальный размер образца	Диаметр 52 мм × 30 мм (высота)
	Фильтры первичного луча	Ni400, Ni40, Al125, Al25
	Диафрагмы камеры для анализа	Механизм автозамены для шести размеров (диаметр 35, 30, 20, 10, 1, 0.5 мм)
	Держатель кристаллов	Автоматический держатель на десять кристаллов
Система регистрации	Детектор	Сцинтилляционный счётчик (SC) для тяжёлых элементов Проточно-пропорциональный счётчик (F-PC) для лёгких элементов Опция: Запаянный пропорциональный счётчик для лёгких элементов (S-PC LE)

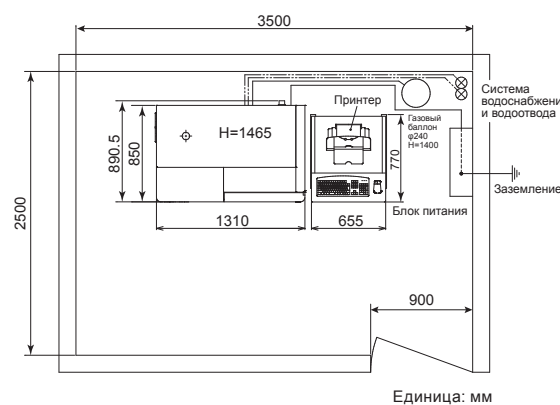
Требования к установке

Электропитание	3ф x 200 В, 40 А - прибор, 1ф x 100 В, 15 А - ПК
Заземление	Независимое заземление с сопротивлением менее 30 Ом
Охлаждающая вода	Температура: Ниже 30 °C Давление: 0.29 - 0.49 МПа Расход: Более 5 л/мин Качество: Эквивалентное питьевой воде
Водоотвод	Открытый слив
Температура в помещении	15 – 30 °C (суточное изменение температуры в пределах ±2 °C)
Влажность	Менее 75 % (относительная)
Вибрация	Менее 2 м/с ² (ниже порога человеческого восприятия)
Счетный газ P-10 для проточно-пропорционального счетчика (F-PC)	Аргон 90 % Метан 10 % Давление газовой смеси на входе в прибор: 0.15 МПа Расход газа: 5 - 7 мл/мин

Внешний вид и размеры



Типовая схема размещения оборудования



С момента своего основания в 1951 году компания Rigaku всегда была в авангарде аналитических и промышленных технологий. Сегодня компания Rigaku, автор сотен крупных инноваций, является мировым лидером в сфере аналитического рентгеновского оборудования. Число работников компании Rigaku превышает 1100 человек по всему миру: в Японии, США, Европе, Южной Америке и Китае.

Глобальное присутствие компании Rigaku



Япония

- Rigaku Corporation

США

- Rigaku Americas Corporation
- Rigaku Innovative Technologies (многослойная оптика)
- Applied Rigaku Technologies, Inc. (Энергодисперсионная рентгеновская флуоресценция)
- Newton Scientific, Inc. (миниатюрные источники рентгеновского излучения)
- Rigaku Analytical Devices, Inc. (Ручные и портативные спектроскопические анализаторы)

Бразилия

- Rigaku Latin America Ltda.

Китай

- Rigaku Beijing Corporation
- Rigaku Asia and Pacific Limited

Германия

- Rigaku Europe SE

Чехия

- Rigaku Innovative Technologies Europe s.r.o.

Польша

- Rigaku Polska sp. z.o.o. (Монокристаллические рентгеновские дифрактометры)

Великобритания

- Rigaku Americas Corporation UK office