



ИК-Фурье спектрометр серии

IRSpirit



 SHIMADZU

IRSpirit

FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROPHOTOMETER

IRSpirit: готов к работе

Компактность и простота использования

- Компактный и простой в транспортировке ИК-Фурье спектрометр.
- Для измерения параметров образца в ограниченном пространстве прибор можно расположить как фронтально, так и боком.
- Широкое кюветное отделение обеспечивает совместимость с аксессуарами Shimadzu и аксессуарами сторонних производителей.

Встроенное ПО IR Pilot: простота и легкость измерений

- IR Pilot включает 23 предустановленных метода.
- Включает программу для идентификации веществ, что значительно упрощает анализ.
- Включает программу для анализа примесей — оценка на соответствие/несоответствие уровня примесей стандартному образцу.

Высокая надежность работы

- Стабильность в работе гарантируется конструкцией интерферометра, унаследованной от моделей более высокого класса.
- Может эксплуатироваться в условиях повышенной влажности, благодаря возможности optionalного использования окон из KRS-5.
- Функция контроля состояния прибора.
- Возможность защиты от кражи и функции блокировки.

Компактность и простота использования

Возможность работы в ограниченном пространстве

Компактность прибора имеет большое значение при выборе оборудования. Постоянно растёт спрос на оборудование, которое можно использовать в ограниченном пространстве, например, в случае размещения приборов в ряд для проведения студенческих работ, либо при установке прибора в лаборатории, где уже используется другое оборудование и обрабатывается большой объём проб. ИК-Фурье спектрометр IRSpirit идеально подходит для измерения образцов в условиях ограниченного пространства. Его можно расположить на столе фронтально или боком (см. схему ниже). Кнопка включения прибора и индикатор влажности одинаково хорошо просматриваются с обеих сторон.

Кроме того, приставка нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) и основной блок IRSpirit одинаковы по высоте. Приставку НПВО можно установить в кюветное отделение и поместить образец непосредственно на призму приставки. Это актуально при анализе образцов большого размера, так как нет необходимости предварительно измельчать образец.



Кнопка включения

Индикатор влажности



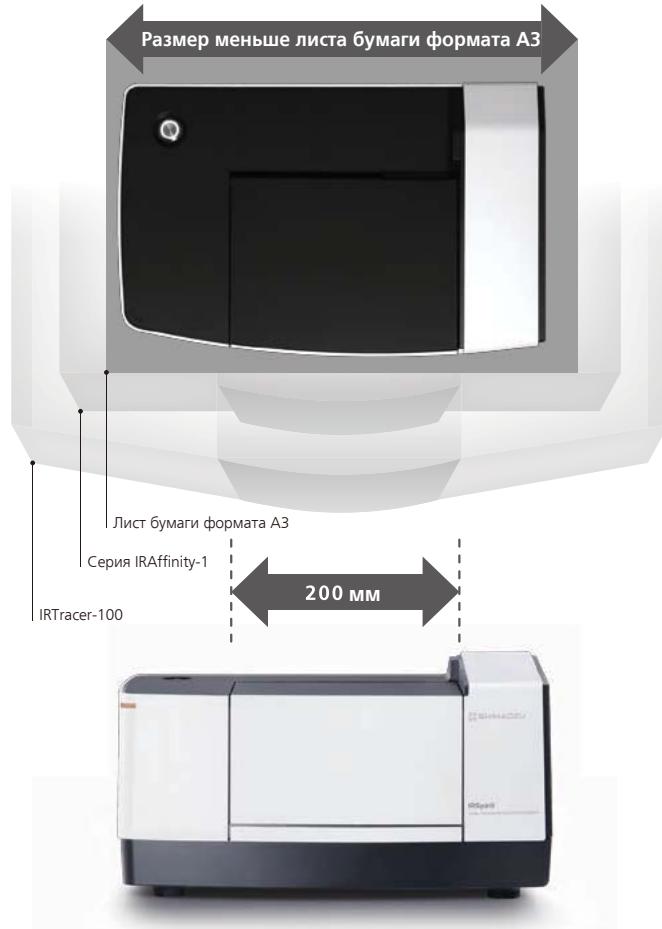
HUMIDITY

39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19



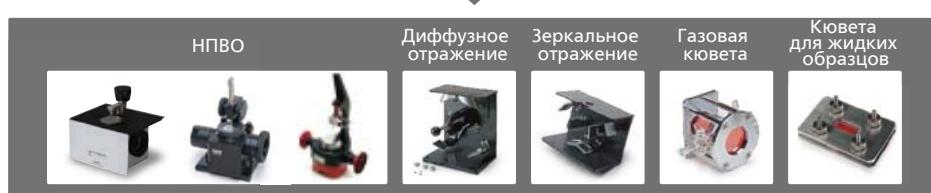
Большое кюветное отделение в малом корпусе

Несмотря на то, что размер корпуса меньше листа бумаги формата А3, ширина кюветного отделения такая же, как и у моделей более высокого класса. Благодаря этому прибор совместим со многими аксессуарами Shimadzu и сторонних производителей, и может использоваться в самых разных областях.



Области применения	Варианты применения	Анализ примесей	Входной контроль сырья	Идентификация веществ	Количественный анализ	Спектральный анализ
Фармацевтика и Life Sciences		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Химическая и нефтехимическая промышленность		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Научные исследования				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Охрана окружающей среды		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

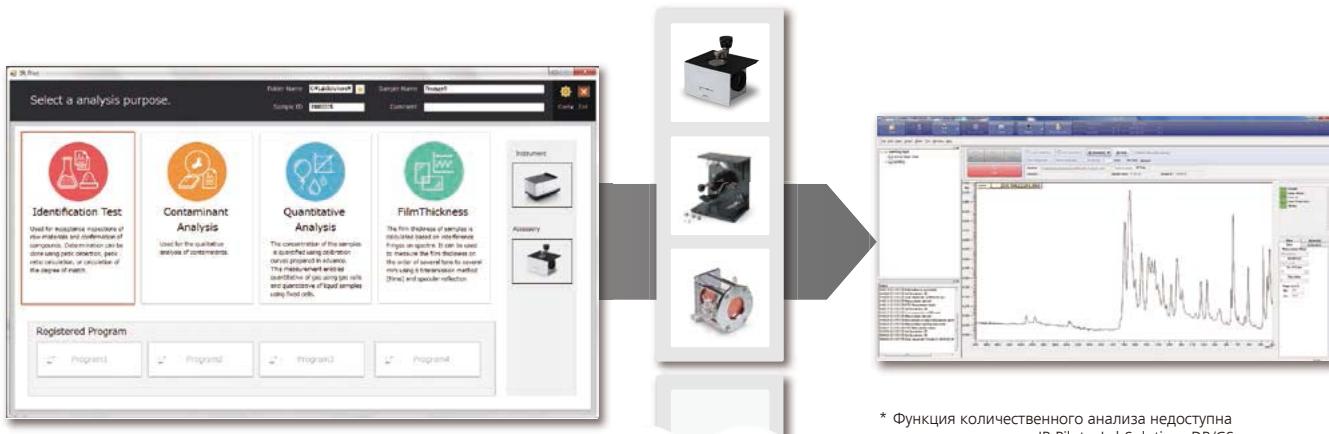
: Применимо



Встроенное ПО IR Pilot: простота и легкость измерений

IR Pilot

ПО IR Pilot включает 23 предустановленных метода, которые входят в программные модули. Даже операторы, имеющие минимальный опыт работы с ИК-Фурье спектрометрами, смогут легко анализировать образцы, просто выбрав цель анализа и необходимые аксессуары. Настройка параметров не требуется. Несколько образцов можно измерить всего одним кликом мыши.



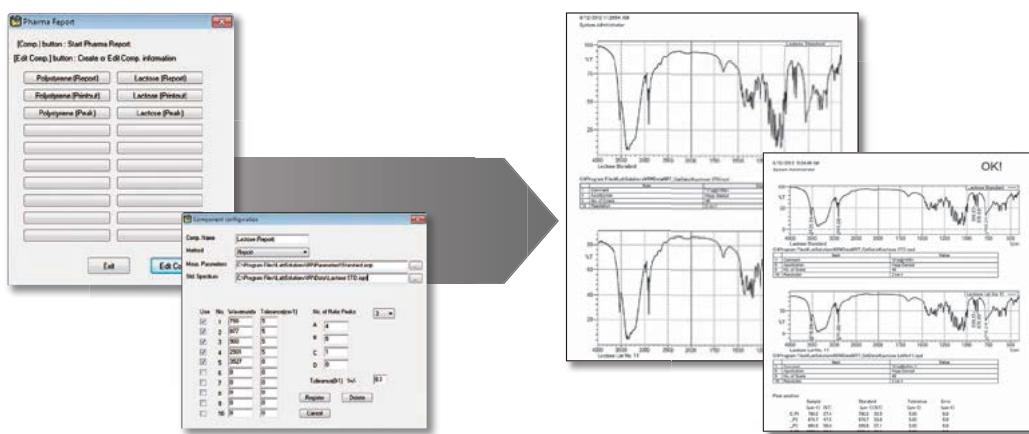
* Функция количественного анализа недоступна при использовании IR Pilot с LabSolutions DB/CS.



Программа для идентификации веществ

Позволяет провести сравнение образца со стандартом на основе методов, прописанных в Фармакопеях разных стран, например, метода «Инфракрасной спектроскопии» в Японской Фармакопее, и Японских требованиях и стандартах по пищевым добавкам. Помимо идентификации веществ для фармацевтической и пищевой продукции, программу также можно использовать для входного/выходного контроля.

Сравнение положения полос и их интенсивностей в спектре исследуемого образца и спектре стандарта, заключение о соответствии/несоответствии соединения стандарту, вывод результатов в виде отчета. Программа включает спектры 57 соединений, указанных в Японских требованиях и стандартах по пищевым добавкам.



Программа для анализа примесей

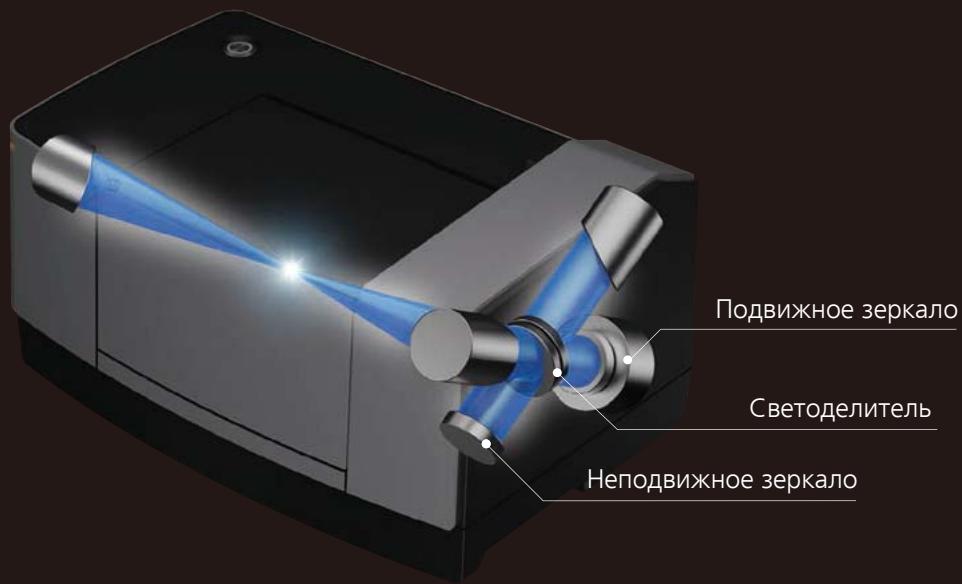
Объединение собственных алгоритмов, разработанных компанией Shimadzu (японский патент № 5205918), с библиотеками спектров общих загрязнений (более 550 спектров) позволяет определять примеси с высокой степенью точности. Отчеты о наличии/отсутствии примесей создаются автоматически сразу после анализа. Даже если примесь является сочетанием нескольких компонентов, программа выполняет поиск основных и дополнительных компонентов и показывает вероятность их присутствия. Указание числа компонентов в смеси не требуется, поэтому эта программа проста в использовании в том числе и для операторов, которые не знакомы с методом ИК-спектроскопии.



Здесь представлен анализ загрязнения на поверхности таблетки, выполненный с помощью программы для анализа примесей. Из полученных результатов следует, что основным компонентом загрязнения является политетрафторэтилен (ПТФЭ), а дополнительными компонентами — сахар и карбонат кальция. Оба вспомогательных компонента входят в состав самой таблетки, поэтому сделано предположение, что данные вещества попали в анализируемый образец при отборе примеси с поверхности таблетки.

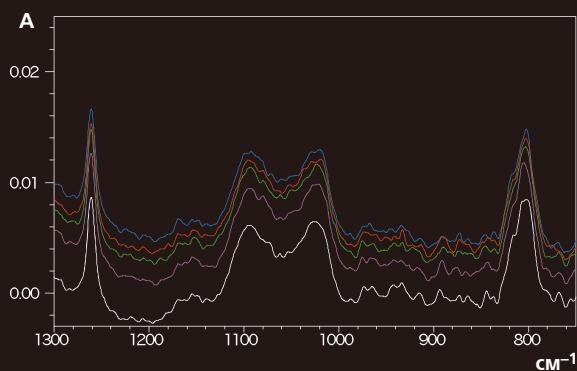
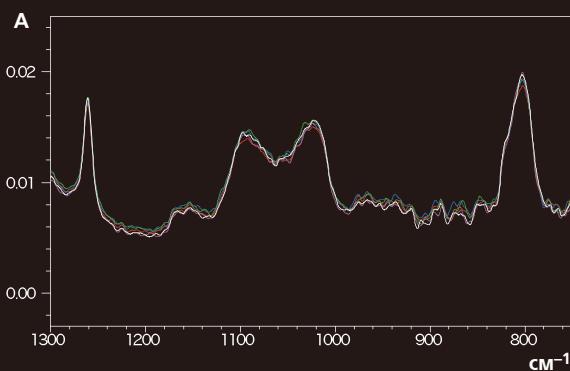
Высокая надежность работы

Технология, унаследованная от моделей более высокого класса



- Высокая стабильность и производительность (система динамического выравнивания (5000 раз в секунду) и высокотемпературный керамический источник)
- Высокая чувствительность, сопоставимая с чувствительностью универсальных моделей (IRSpirit-T с термостабилизированным детектором DLATGS)

Содержание силиконовой смазки в парафиновом масле (1,0 %) определяли методом однократного НПВО в пятикратной повторности. ИК-спектры, полученные в случае детектора DLATGS с функцией контроля температуры, показаны слева, а полученные при помощи детектора DLATGS без функции контроля температуры — справа. В случае детектора без функции контроля температуры тепло внутри прибора и температура окружающей среды приводили к значительным отклонениям полученных ИК-спектров. Напротив, в случае детектора с функцией контроля температуры получены результаты с высокой точностью.



Спектр НПВО при определении содержания силиконовой смазки в парафиновом масле (пятикратная повторность)

Слева: детектор DLATGS с функцией контроля температуры

Справа: детектор DLATGS без функции контроля температуры

Высокая надежность благодаря влагостойкой конструкции

Надежная оптика обеспечивает стабильную работу системы даже при экстремальных показателях температуры и влажности.

- Стабильность в работе гарантирует конструкция интерферометра, унаследованная от моделей более высокого класса.
- Функция контроля состояния прибора поддерживается благодаря электронным индикаторам и бумажным индикаторам влажности.
- Делитель луча имеет влагостойкое покрытие.
- Можно выбрать окошко KBr (до 70 % отн. влажности) или KRS-5 (до 90 % отн. влажности) — оба окошка имеют влагостойкое покрытие.*

* Без конденсации



Окошко KBr
(возможен выбор)



Окошко KRS-5
(возможен выбор)



Алюминиевый литой
под давлением отсек
интерферометра

Контроль состояния прибора

Состояние прибора автоматически проверяется при запуске, результаты такой диагностики сохраняются в отчете, что очень удобно при работе с прибором. Кроме того, в стандартный комплект программного обеспечения входят программные модули* для проведения рутинных проверок в соответствии с требованиями Фармакопей различных стран.

* Описание программы идентификации веществ приведено на стр. 7.

■ Функция самодиагностики

Самодиагностика выполняется при инициализации прибора.

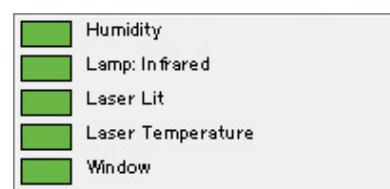
В процессе самодиагностики происходит проверка
электрической, сигнальной и оптической систем.

Эта функция обеспечивает сбор различной информации
и автоматически выводит результаты в одном файле, что
значительно облегчает работу с прибором. Также можно
отследить состояние прибора в процессе работы.



■ Функция контроля состояния

Эта функция обеспечивает непрерывный контроль
и обработку информации об источнике света,
полупроводниковом лазере, влажности внутри прибора,
фиксации окошка (блокировка) и аксессуарах.



Макропрограммы для автоматизации работы и экономии трудозатрат

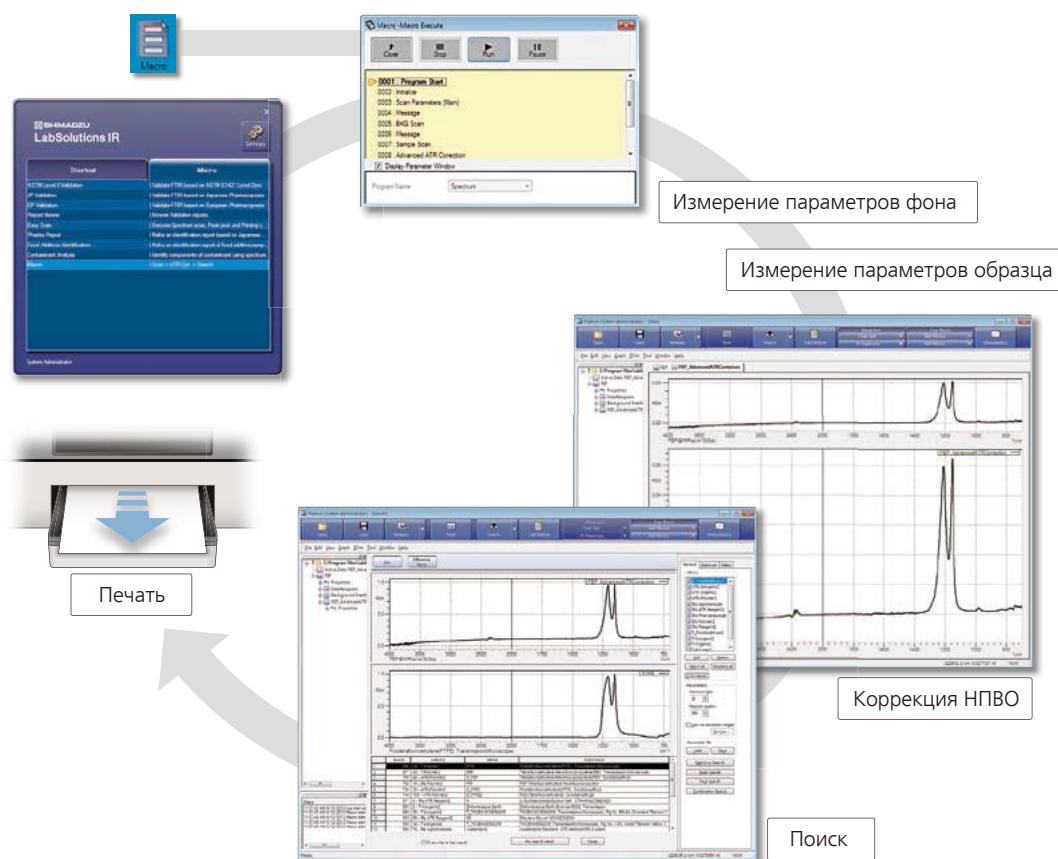
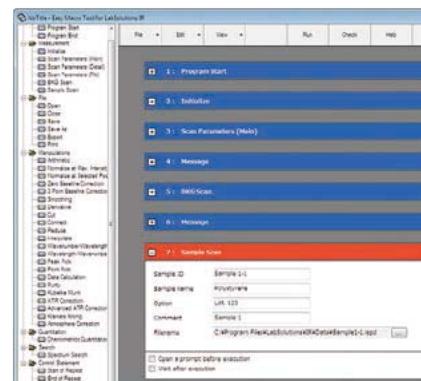
ПО LabSolutions IR позволяет автоматизировать рутинную работу, связанную со сканированием спектра, управлением данными, составлением отчетности, анализом примесей и идентификацией веществ. Запуск программ осуществляется из средства запуска на ПК.

Easy Macro — запуск рутинного анализа всего одним кликом мыши

Функция «EasyMacro» позволяет создавать макропрограммы, которые подходят для рутинной работы, особенно в случае применения повторяющихся операций. Макрос легко создается простым выбором необходимых операций из списка. После создания макрокоманду можно зарегистрировать в средстве запуска и поместить ярлык на рабочий стол для быстрого исполнения. Управлять прибором с легкостью могут даже операторы, не знакомые с ИК-Фурье спектрометром.

Простые макросы

- ▶ Инициализация FTIR, настройка параметров сканирования, измерение спектра
- ▶ Управление данными, поиск, количественная оценка, печать
- ▶ Повторные измерения, отображение сообщений, сигналы оповещения, выполнение внешних программ

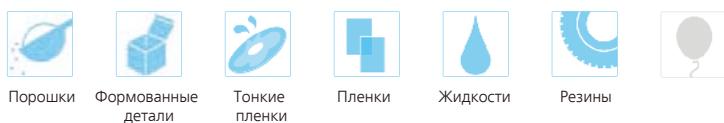


Дополнительное оборудование

QATR-S

QATR-S — приставка однократного нарушенного полного внутреннего отражения. Благодаря алмазной призме, измерение можно проводить в диапазоне до 400 см⁻¹. Для измерения спектра жидкости, просто капните небольшое количество на призму. Для измерения твердых и порошкообразных образцов, обеспечьте хороший контакт образца с призмой с помощью прижимного устройства. Большие образцы (с большой площадью поверхности) можно измерять без предварительной резки. Угол падения составляет 45°. Доступен один из трех типов материала призмы: алмаз, селенид цинка (ZnSe) или германий (Ge). Приставки с германиевой призмой идеально подходят для анализа образцов с высоким показателем преломления.

Распознавание аксессуара происходит автоматически.



DRS-8000A

(P/N 206-62301-58)

Несмотря на то, что образцы смешиваются с KBr, нет необходимости в прессовании таблеток. Для пластиковых формованных деталей часть поверхности счищают наждачной бумагой, прикрепленной к пробоотборнику SiC (P/N 200-66750), после чего анализируют порошкообразный образец, сформированный на бумаге. Спектры диффузного отражения, которые в свою очередь схожи со спектрами пропускания, получают путем преобразования Кубелки-Мунка в программном обеспечении LabSolutions IR. Распознавание аксессуара происходит автоматически.



MHP-1

(P/N 200-66747-91)

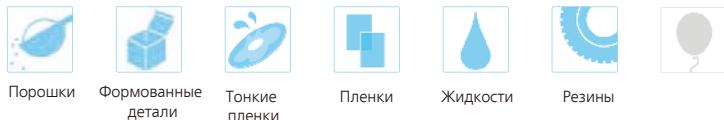
Это компактный, недорогой ручной пресс для прессования таблеток с KBr диаметром 4 мм. Полученная таблетка измеряется с помощью специализированного держателя, что обеспечивает исключительную простоту в работе. Не требуются дополнительные пресс-формы или вакуумный насос.



Держатель EDXIR

(P/N 221-25890-41)

EDXIR-держатель образцов предназначен для проведения измерений на ИК-Фурье спектрометре и рентгенофлуоресцентном спектрометре. Этот складной держатель состоит из клеящего слоя с прикрепленным образцом и полипропиленовой пленки, предназначенной для рентгенофлуоресцентного анализа. При проведении рентгенофлуоресцентного анализа закройте держатель и расположите его полипропиленовой пленкой вниз, непосредственно на область облучения. При измерении на ИК-Фурье спектрометре откройте держатель и расположите образец на призме клеящим слоем вверх. После измерения держатель в закрытом виде можно использовать для хранения образца.



Измерения
с помощью EDX



Измерения с помощью FTIR

Дополнительное программное обеспечение

Библиотека загрязнений для LabSolutions IR

(P/N 206-33179-91)

Последняя версия оригинальной библиотеки, созданной компанией Shimadzu. Данная библиотека — эффективный инструмент для анализа загрязнений в водопроводной воде и пищевых продуктах. Помимо информации о фактически отобранных образцах загрязнений и комплектующих для обслуживания систем водоснабжения, имеющихся в продаже в Японии, эта библиотека также содержит результаты рентгенофлуоресцентного анализа (файлы PDF), что позволяет значительно повысить точность поиска. В отличие от других библиотек, эта содержит данные по смешанным составам и предлагает весь необходимый объем знаний и опыта для выполнения качественной оценки.

Библиотека полимеров, подвергшихся термической деструкции*

(P/N 206-33039-91)

В отличие от аналогичных библиотек данная библиотека содержит информацию о пластиках, подвергшихся процессу окисления при нагревании. Использование этой библиотеки будет особенно эффективным в случае, когда примеси содержат полимеры, подвергшиеся термической деструкции.

* В состав данной библиотеки Shimadzu Corporation входят спектры образцов, измеренные Центром технической поддержки Хамаматцу Института промышленных исследований префектуры Сидзуока.

ПО для измерения кинетики

(P/N 206-74558-91)

Позволяет проводить измерения спектров через определенные (задаваемые) промежутки времени для оценки процессов, происходящих во времени. Изменение интенсивности полосы в спектре и ее площади впоследствии может использоваться для оценки кинетики реакции. Результаты измерения сохраняются и отображаются в виде трехмерного изображения или графика. Их можно пересчитать,

меняя параметры.

Интервал сканирования зависит от спектрального разрешения и числа сканирований. Максимальная длительность измерений составляет 48 часов, но зависит от параметров сканирования. ПО для измерения кинетики включает программу трехмерной обработки.

Программное обеспечение EDXIR-Analysis

(P/N 206-33175-91)

ПО EDXIR-Analysis специально разработано для выполнения качественного анализа на основе результатов, полученных с помощью энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного спектрометра (EDX) и ИК-Фурье спектрометра (FTIR). Это программное обеспечение используется для проведения комплексного анализа данных, полученных на FTIR, отлично подходящего для идентификации органических соединений, и на EDX, отлично подходящего для элементного анализа, идентификации неорганических соединений и др. В итоге отображаются результаты идентификации веществ и степени совпадения.

Помимо этого можно проводить индивидуальный анализ данных, полученных на EDX или FTIR. Библиотека, используемая для анализа данных (содержит 485 файлов данных), — это оригинальная библиотека корпорации Shimadzu, созданная совместно с представителями организаций водоснабжения и производителями пищевых продуктов. В библиотеке можно зарегистрировать дополнительные данные, а также изображение объектов анализа и документы в формате PDF. Библиотека также эффективна для связанного хранения

различных типов данных в виде электронных файлов.

Для автоматического выполнения качественного анализа достаточно просто нажать на кнопку Analyze Both Data («Проанализировать оба набора данных») и выбрать данные EDX/FTIR¹. В результате повышается эффективность анализа данных и обеспечивается значительная помощь при анализе примесей. В дополнение к списку совпадений отображаются измеренные EDX и FTIR спектры, для которых найдены совпадения по библиотеки. Пользователь может просмотреть результаты анализа, их можно выбрать, нажав на кнопку Single («Индивидуальные»).

Кроме того, с помощью функции сравнения данных, которая вычисляет степень соответствия между фактически измеренными данными и данными, зарегистрированными в библиотеке, программное обеспечение может использоваться для противодействия «изменению без уведомления»² и для других подтверждающих тестов. При нажатии кнопки «Печать» результаты печатаются в фиксированном формате, а также сохраняются в формате Word³.

¹: Результаты, полученные на EDX, позволяют разделить компоненты на неорганические, органические и смешанные. Объединенный анализ данных выполняется путем назначения приоритетов для каждого типа соединений (на основе патентов).

²: Термин, используемый в Японии для обозначения изменений в материалах, вносимых поставщиками без уведомления производителей.

³: Сначала требуется установить Microsoft Word

■ Объединенный анализ полученных данных с последующим сравнением для подтверждающих тестов

Ниже приведен пример объединенного анализа образца наполненной резины и сравнение полученных результатов для образца из поливинилхлорида (ПВХ) и стандартного изделия. Результаты объединенного анализа данных свидетельствуют о том, что примесью в образце наполненной резины является бутадиен-акрилонитрильный каучук, который содержит карбонат кальция и стеарат цинка. На основе сопоставления данных также установ-

лено, что степень совпадения между исследуемым объектом из ПВХ и стандартным изделием составляет 0,8506. По данным EDX и FTIR выявлено присутствие в анализируемом образце свинца (Pb) и акрилов, которые, в свою очередь, отсутствуют в стандартном изделии. Соответственно, сделано предположение, что объект исследования содержит компоненты, отличающиеся от компонентов в стандартном изделии.



■ Просмотр данных, регистрация, редактирование, удаление данных, изображения и файлы документов

При нажатии на кнопку Edit («Редактировать») и выборе существующей библиотеки можно просматривать данные, изображения и документы, зарегистрированные в этой библиотеке. Данные можно редактировать и удалять. Можно регистрировать новые данные. Можно создать новую библиотеку.

Если для анализа образца использовали другие приборы (не EDX и FTIR, а например, хроматограф, масс-спектрометр или прибор для анализа поверхности), то результаты анализа можно преобразовать в формат PDF и также зарегистрировать в библиотеке. Это обеспечит связанное хранение результатов анализа с данными, полученными по EDX/FTIR.

Фотографии, файлы документов, комментарии и другая информация

Просмотр фотографий

Спектры EDX, результаты количественного анализа, фотографии EDX, комментарии и прочая информация

Спектры и комментарии к FTIR

Просмотр файлов документов

Просмотр зарегистрированных фотографий

Все данные связаны и сохранены

Задачи, которые решает ПО LabSolutions IR

Надежное программное обеспечение LabSolutions

Помимо ПО LabSolutions IR с базовой функциональностью, Shimadzu также предлагает программы LabSolutions DB IR и LabSolutions CS IR, обеспечивающие соответствие требованиям ER/ES.

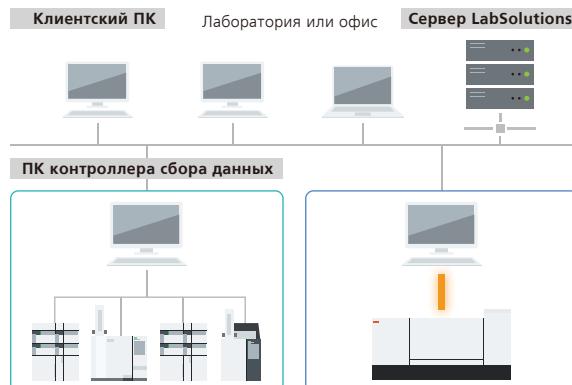
LabSolutions DB IR

LabSolutions DB IR обеспечивает безопасную работу с данными за счет функции управления данными, которая интегрирована в LabSolutions IR. В соответствии с нормами ER/ES, программное обеспечение имеет оптимальную конфигурацию для заказчиков, использующих ПК. Это ПО рекомендуется для автономных приборов, не подключенных к сети, но для которых необходимо соответствие требованиям ER/ES.



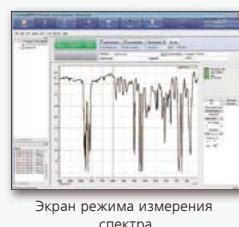
LabSolutions CS IR

Сетевое ПО LabSolutions CS управляет всеми аналитическими данными, содержащимися в центральной базе данных компьютера-сервера. Эти данные доступны любому компьютеру, подключенному к сети. Нет необходимости управлять ИК-Фурье спектрометром с подключенного к нему ПК; ПО LabSolutions CS даёт возможность управлять прибором с любого ПК, включенного в сеть. Это ПО рекомендуется для клиентов, которым необходимо соответственно требованиям ER/ES и при этом управлять данными с одного сервера, предоставляющего доступ многим пользователям.



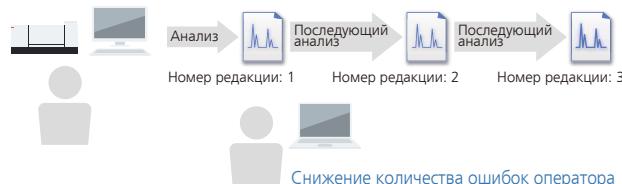
Программное обеспечение	LabSolutions IR	LabSolutions DB IR	LabSolutions CS IR
Управление данными	Файлы с результатами измерений сохраняются и обрабатываются в папках на ПК	Файлы с результатами измерений сохраняются и обрабатываются в базе данных	
Ссылки на данные	Референсные файлы ПО на дисках или в папках на компьютере		Референсные файлы ПО в базе данных
База данных LabSolutions	Недоступно	Доступно (база данных находится на локальном ПК)	Доступно (база данных находится на сервере)
Администрирование пользователей		Доступно	
Администрирование групп		Доступно	
Администрирование проекта	Недоступно		Доступно
Работа в автономном или сетевом режиме	Может использоваться любой вариант	Может использоваться только автономная конфигурация	Могут использоваться только сетевые базы данных Данные из LabSolutions IR можно просмотреть с помощью средства работы с базами данных на ПК, настроенном для целей просмотра. ПО LabSolutions IR должно быть установлено на ПК, используемемся для просмотра
Резервное копирование данных	Выполняется для каждого отдельного файла с помощью Windows Explorer		Выполняется для каждой базы данных

Используйте платформу LabSolutions, надежное и популярное ПО Shimadzu, для проведения хроматографического и спектрального анализа.



Управление базами данных предотвращает возникновение ошибок

LabSolutions DB IR и LabSolutions CS IR используют базу данных, что обеспечивает безопасное управление аналитическими данными. Исключаются перезапись, удаление и другие типовые ошибки при работе с файлами данных. Помимо этого, при выполнении повторного анализа с использованием полученных данных, автоматически назначаются номера редакций данных следующего анализа, что предотвращает случайную перезапись исходных данных.



Высокая безопасность

Чтобы гарантировать надежность данных, можно настроить журнал регистрации событий на отправку отчетов по электронной почте при наступлении того или иного события в системе. Управление учетными записями пользователя осуществляется с помощью паролей. При этом длина, сложность и срок действия паролей должны удовлетворять установленным требованиям. Также

имеется возможность задать функции блокировки для предотвращения незаконного доступа, удалить или изменить зарегистрированных пользователей. Также можно назначить условия для перезаписи файлов данных и другой информации и определить, какие именно элементы будут выведены в отчёте.

Обработка информации по конкретным проектам

В LabSolutions DB IR и CS IR предусмотрены функции управления проектом, что позволяет управлять определенными задачами и работой системы. Используя эту функцию, пользователь может управлять оборудованием, применять политику безопасности и обработки данных для каждого конкретного проекта. В результате повышается эффективность задач поиска и управления данными.

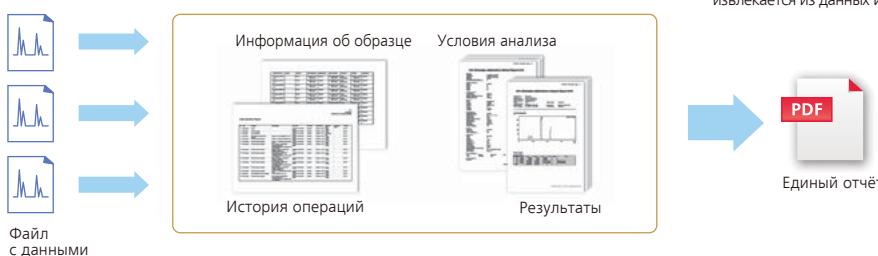


Визуализация последовательности операций анализа

Благодаря созданию набора отчетов* обеспечивается визуализация отдельных аналитических операций в общем процессе анализа. Визуализация аналитических операций облегчает проверку ошибок в ходе эксплуатации, что повышает эффективность

и надёжность процессов проверки.

- * Наборы отчетов включают методы испытаний и результаты испытаний ряда проанализированных образцов, а также соответствующий журнал регистрации событий (запись всех операций, произошедших в ходе эксплуатации с момента авторизации до момента выхода из учетной записи), который автоматически извлекается из данных и сводится в единый отчет.



Технические характеристики

ИК-Фурье спектрометр

Интерферометр	Интерферометр Майкельсона с углом падения 30°, оснащенный передовой системой динамического выравнивания. Осуществляемый интерферометр
Оптическая система	Однолучевая; с юстируемыми оптическими элементами
Детектор	IRSpirit-T: термостабилизированный детектор DLATGS IRSpirit-L: детектор LiTaO3
Светоделитель	Пластина KBr с германиевым покрытием
Источник света	Высокотемпературный керамический с гарантией на 3 года
Макс. разрешение	0,9 cm^{-1}
Кюветное отделение	С системой автоматического распознавания аксессуаров 200(Ш) x 140(Г) x 100(В) мм Фокус по центру
Размеры	390(Ш) x 250(Г) x 210(В) мм
Масса	8,5 кг

Программное обеспечение

Операционная система	Windows 7 Professional 32/64-bit Windows 10 Pro 64-bit
Интерфейс	USB 2.0, USB 3.0
Программа	Программа валидации, которая отвечает требованиям валидации Японской, Европейской, Китайской фармакопеи, Фармакопеи США и ASTM
Поддержка GLP/GMP	Древовидная структура журнала регистрации событий, журнал регистрации событий и журнал регистрации данных (история), запрет перезаписи файлов с тем же именем
Функции безопасности	Для каждой группы пользователей доступна настройка авторизации, связанная с функциями безопасности LabSolutions

Прочее

Условия эксплуатации	Температура окружающей среды: от 10 до 35 °C Влажность: 0–70 % (модель с окошком KBr) 20–90 % (модель с окошком KRS-5) без конденсации
Требования по электропитанию	100–240 В перемен. тока, 50/60 Гц, 75 В·А (при использовании) или 7 В·А (в режиме ожидания)

Транспортировка и перемещение системы:

Не допускаются удары, в том числе вибрации и падения системы во время транспортировки. При перемещении IRSpirit на значительное расстояние, например, в другое здание, прибор необходимо упаковать в коробку, в которой он был доставлен. На ухудшение эксплуатационных параметров, вызванное транспортировкой, гарантия не распространяется.



Изделие соответствует требованиям к изделиям производства Shimadzu с маркировкой экологической безопасности.

Энергосбережение: сокращение потребления энергии на 34 % по сравнению с предыдущей моделью*

Экономия пространства: снижение веса на 76 % по сравнению с предыдущей моделью*

уменьшение площади установки на 70 % по сравнению с предыдущей моделью*

* IRAffinity-1S

Только для исследований. Не использовать для диагностики.

Наименования компаний, продукции/услуг и логотипы, упоминаемые в настоящей публикации, являются товарными знаками или товарными наименованиями Shimadzu Corporation, ее дочерних или аффилированных компаний независимо от того, используется символ товарного знака TM или ®.

В публикации могут упоминаться товарные знаки и товарные наименования сторонних организаций, относящиеся к предприятиям или их продукции/услугам, независимо от того, используется ли символ товарного знака TM или ®. Shimadzu отказывается от любых прав собственности на товарные знаки и фирменные наименования, кроме своих собственных.

Содержание настоящей публикации предоставляется в исходном виде, без каких-либо гарантий, и может изменяться без уведомления. Shimadzu не несет никакой ответственности или обязательств в отношении любого ущерба, как прямого, так и косвенного, связанного с использованием настоящей публикации

© Shimadzu Corporation, 2017