

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 опционального 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, призма приставки 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.





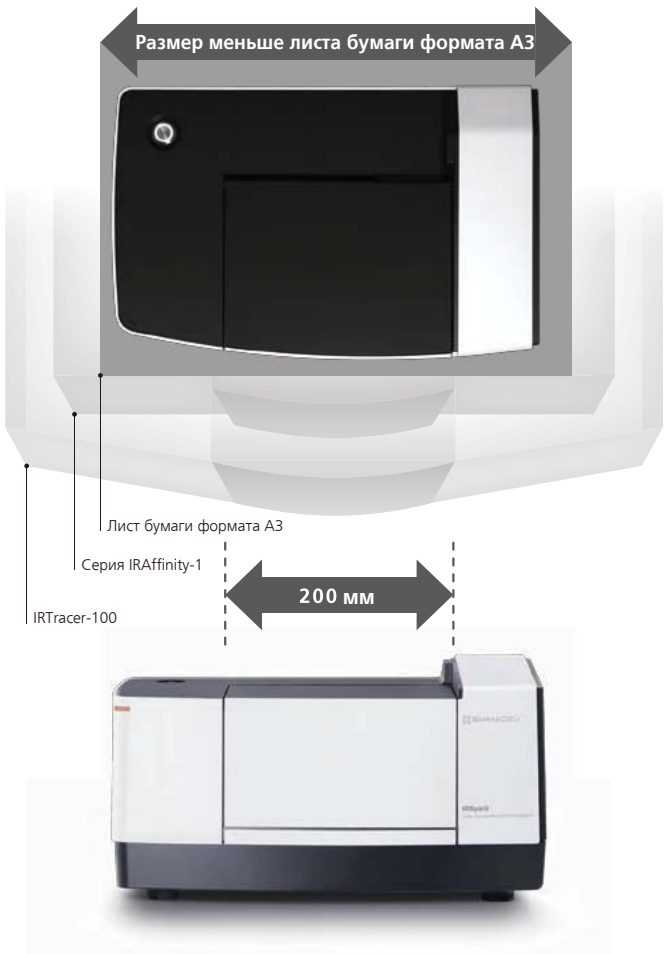
HINDI








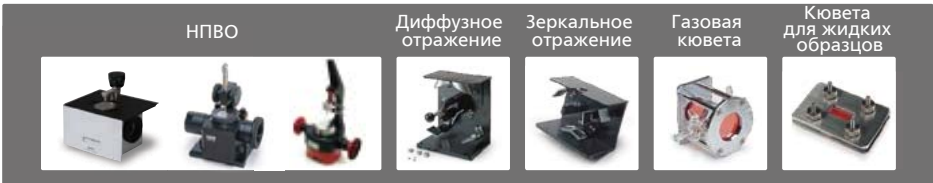
# Большое кюветное отделение в малом корпусе

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"/>	
Химическая и нефтехимическая промышленность		<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.

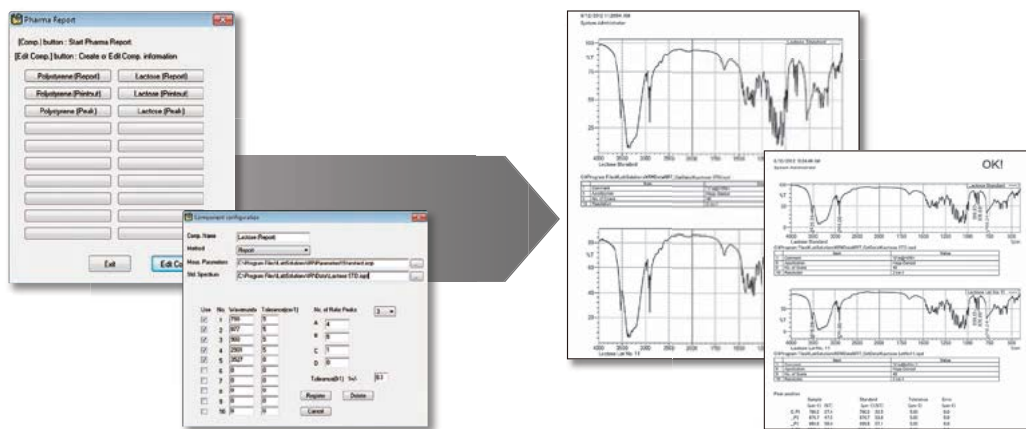




## Программа для идентификации веществ

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

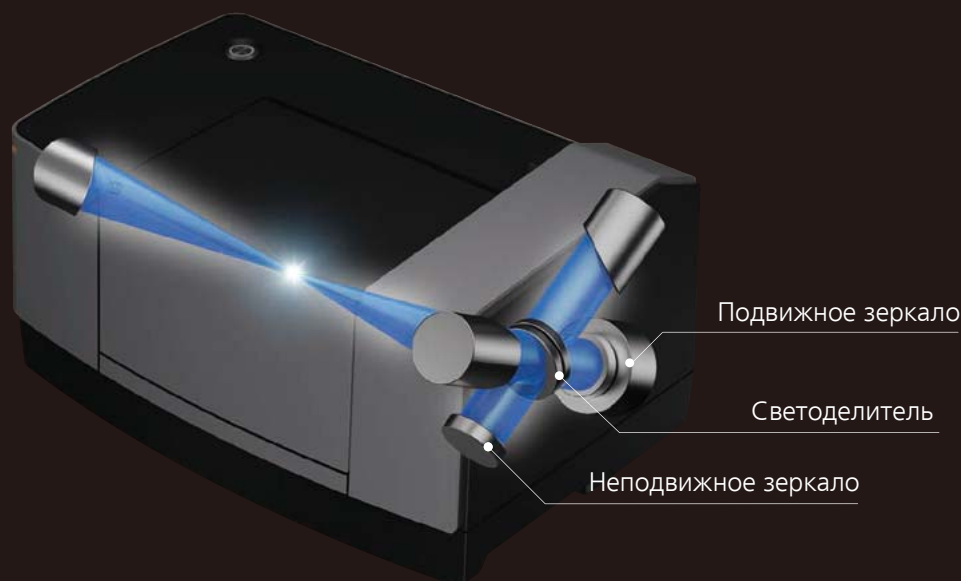
Объединение собственных алгоритмов, разработанных компанией Shimadzu (японский патент No 5205918), с библиотеками спектров общих загрязнений (более 550 спектров) позволяет определять примеси с высокой степенью точности. Отчеты о наличии/отсутствии примесей создаются автоматически сразу после анализа. 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.

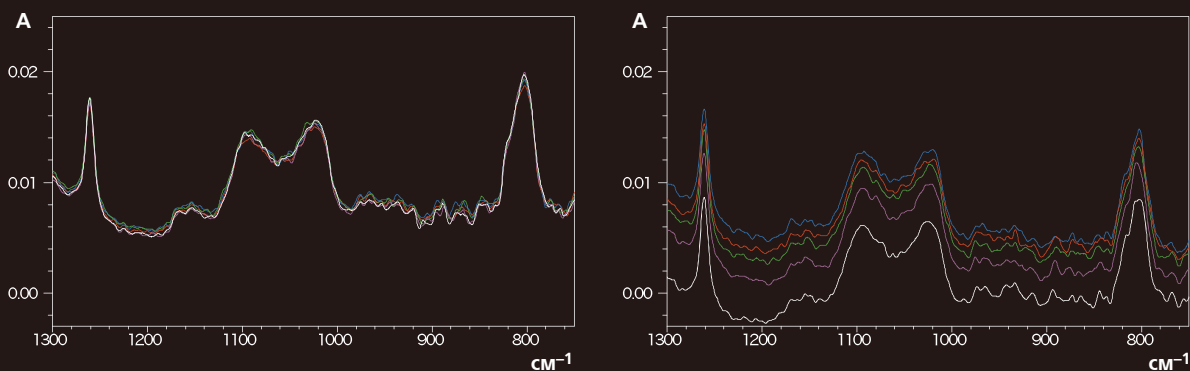
# Высокая надежность работы

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.

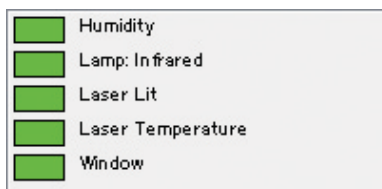
В процессе самодиагностики происходит проверка электрической, сигнальной и оптической систем.

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.

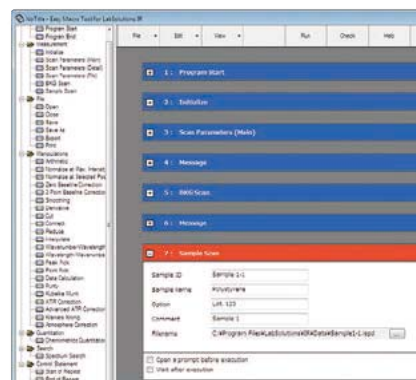


# Макропрограммы для автоматизации работы и экономии трудозатрат

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.

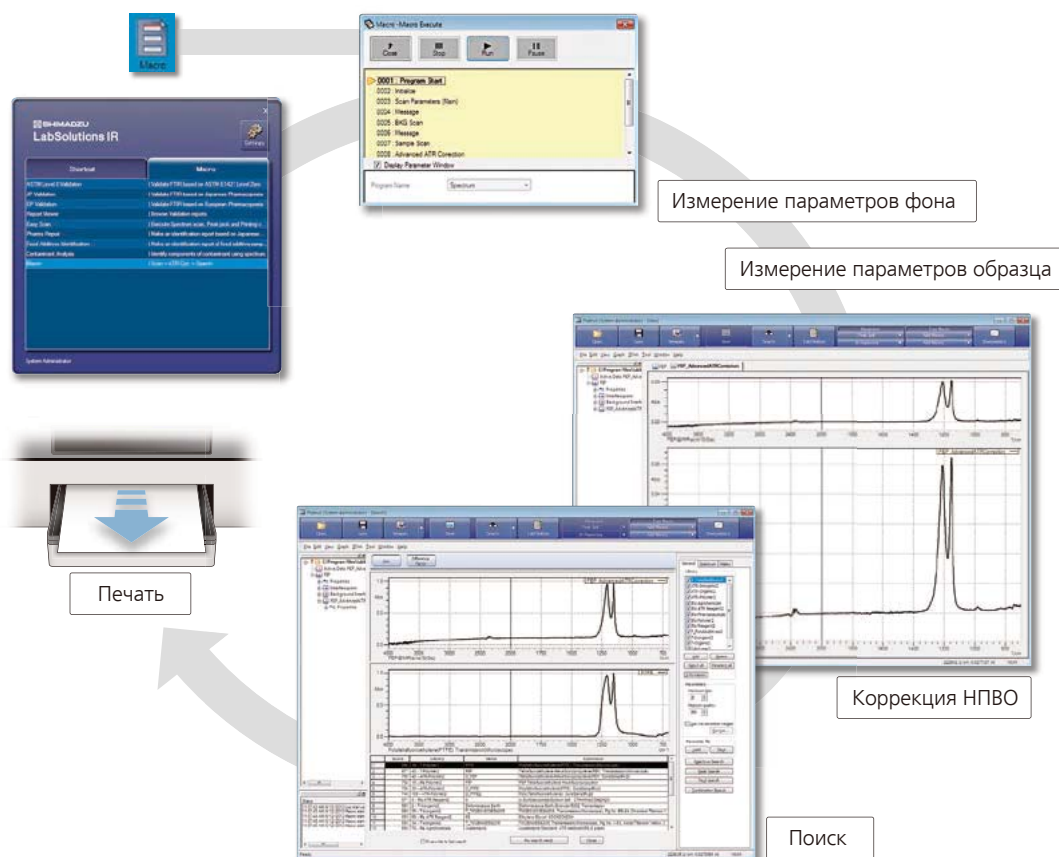
## Easy Macro — запуск рутинного анализа всего одним кликом мыши

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  $400\text{ см}^{-1}$ . 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  $45^\circ$ . 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.



Пробоотборник SiC

## MHP-1

(P/N 200-66747-91)

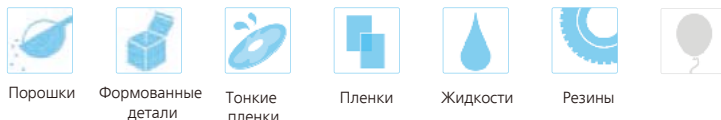
Это компактный, недорогой ручной пресс для прессования таблеток с KBr диаметром 4 мм. Полученная таблетка измеряется с помощью специализированного держателя, что обеспечивает исключительную простоту в работе. Не требуются дополнительные пресс-формы или вакуумный насос.



## 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 плёнкой 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 комплектов 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/FTIR<sup>\*1</sup>. 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 библиотеке. 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»<sup>\*2</sup> и для других подтверждающих тестов. При нажатии кнопки «Печать» результаты печатаются в фиксированном формате, а также сохраняются в формате Word<sup>3</sup>.

\*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).

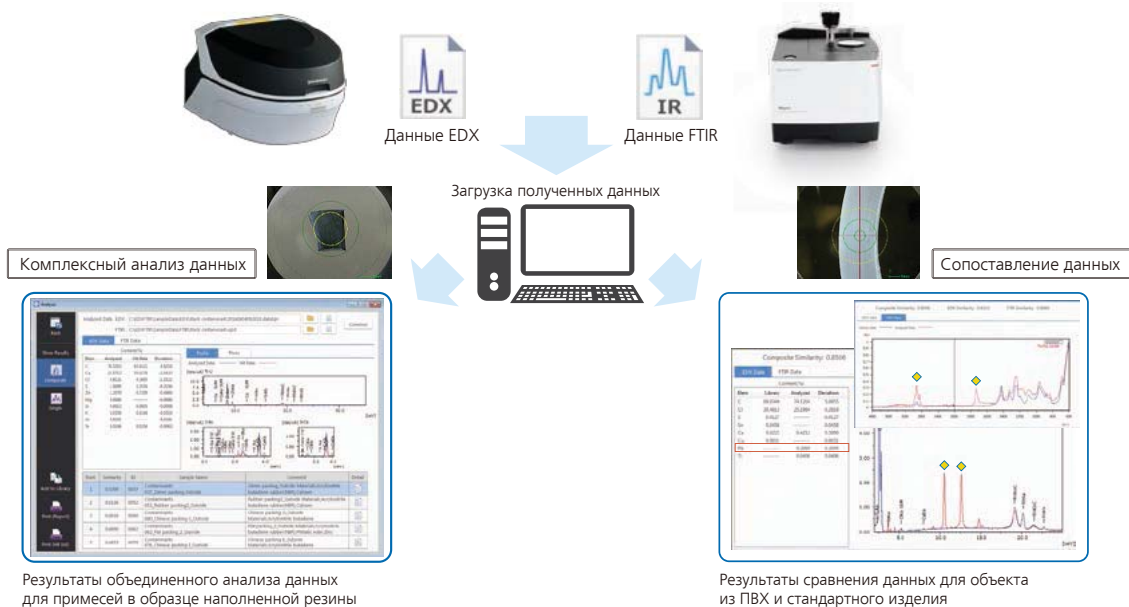
\*2: Термин, используемый в Японии для обозначения изменений в материалах, вносимых поставщиками без уведомления производителей.

\*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-

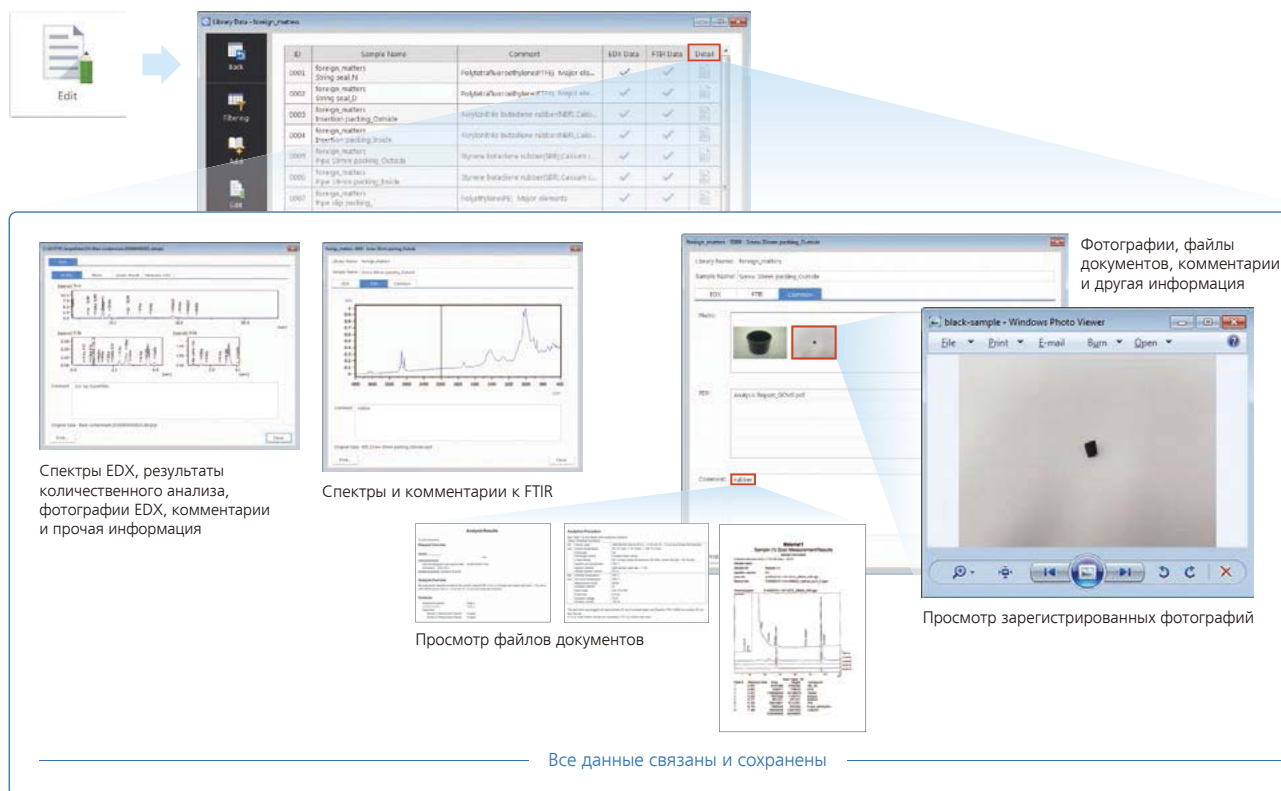
лено, что степень совпадения между исследуемым объектом из ПВХ и стандартным изделием составляет 0,8506. По данным EDX и FTIR выявлено присутствие в анализируемом образце свинца (Pb) и акрилов, которые, в свою очередь, отсутствуют в стандартном изделии. Соответственно, сделано предположение, что объект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





# 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.

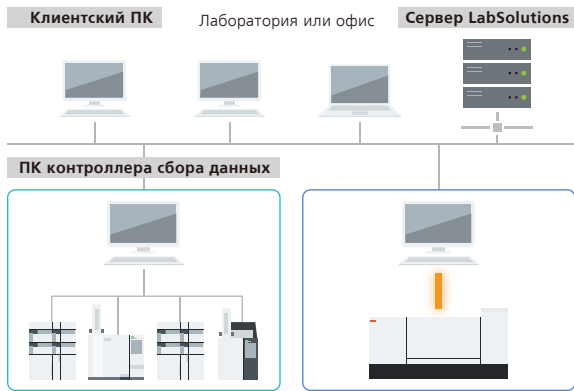
### LabSolutions DB IR

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 подключённых к сети, но для которых необходимо соответствие требованиям ER/ES.



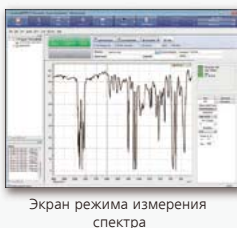
### LabSolutions CS IR

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 соответствовать 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, используемом 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.

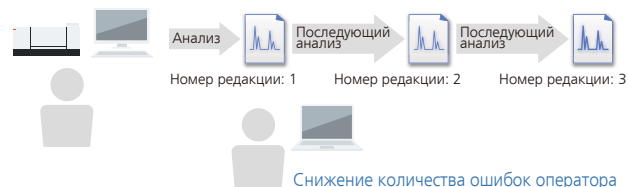


Экран режима измерения спектра



## 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 последующего 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 отчете.

## 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.

Управление можно настроить под конкретные задачи!

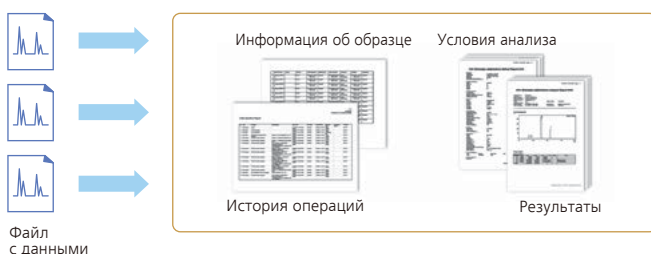


## Визуализация последовательности операций анализа

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. Осушаемый интерферометр
Оптическая система	Однолучевая; с юстируемыми оптическими элементами
Детектор	IRSpirit-T: термостабилизированный детектор DLATGS IRSpirit-L: детектор LiTaO <sub>3</sub>
Светоделитель	Пластина KBr с германиевым покрытием
Источник света	Высокотемпературный керамический с гарантией на 3 года
Макс. разрешение	0,9 см <sup>-1</sup>
Кюветное отделение	С системой автоматического распознавания аксессуаров 200(Ш) × 140(Г) × 100(В) мм Фокус по центру
Размеры	390(Ш) × 250(Г) × 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 фармакопей, 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 перем. 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-15

### Только для исследований. Не использовать для диагностики.

Наименования компании, 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