

Высокоэффективный жидкостный хроматограф

# i-Series



## Advanced i-Series

High Performance Liquid Chromatograph

### Наконец, LC такой умный и гибкий, как вы.

На фоне увеличения призывов к повышению эффективности работы и более гибкий стиль работы, идеи LC анализа меняется. Пришло время для ВЭЖХ, которая обеспечивает результаты прочные, надежные результаты с менее частым взаимодействием аналитика. Новая встроенная система i-Series LC сохраняет отличные характеристики своего предшественника учитывая потребности в эффективности автоматизации

### Инновационный

Удаленное управление прибором и мониторинг позволяют проводить анализы дистанционно, тем самым сокращая время пребывания в лаборатории.

### Умный

Интеграция ПО обеспечивает как надежность данных, так и повышение эффективности работы.

### Интуитивно понятный

Интуитивно понятное управление обеспечивает эффективный рабочий процесс.





## Максимальная надежность и стабильность

— Основные функции обеспечивают результаты анализа.



### Advanced i-Series

High Performance Liquid Chromatograph

#### Использование нескольких детекторов

расширяет диапазон применения

I-series может быть снабжена детектором UV/VIS или фотодиодной матрицей (PDA). Его можно расширить детектором флуоресценции, детектором дифференциального показателя преломления, компактным масс-спектрометром LCMS-2050 или другими детекторами.

#### Отличная базовая стабильность, которая не

зависит от обстоятельств

Детектор UV/VIS и детектор PDA используют двойной контроль температуры (TC-Optics и проточная кювета) и обеспечивают измерение со стабильной базовой линией, на которую практически не влияют колебания комнатной температуры.

#### Поддерживает высокоскоростную обработку нескольких анализов

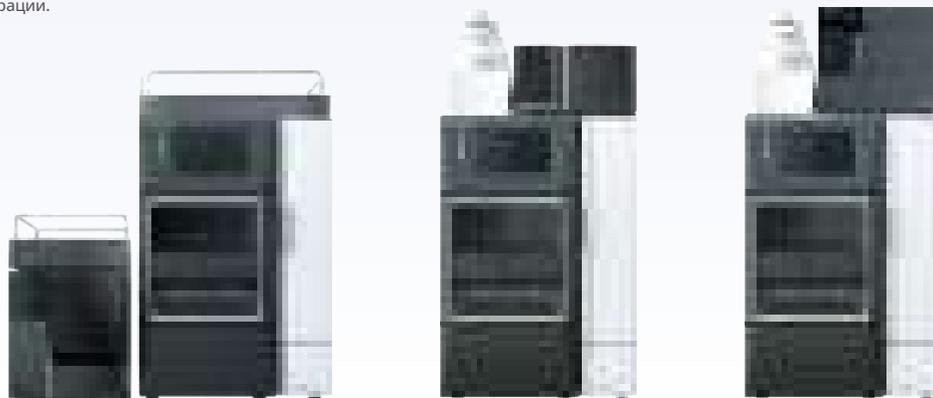
14-секундный цикл впрыска максимизирует количество образцов, которые можно обработать. Более того, всего 1536 образцов можно разместить в правой и левой подставках для образцов.

#### Автосамплер повышает надежность данных

Превосходная воспроизводимость для объемов инъекций менее 1 мкл, широкий диапазон линейности и сверхнизкая переносимость (<0,0025%) улучшают надежность данных, особенно для анализа ценных биологических образцов и прямого анализа концентрированных образцов.

#### Даже если добавлен дополнительный детектор, площадь установки остается небольшой

Даже если прилагается дополнительный детектор, область установки остается неизменной. Это означает, что к модели УФ-детектора можно добавить детектор КПК, флуоресцентный детектор, детектор дифференциального показателя преломления или компактный масс-спектрометр. Конечно, данные можно получать одновременно из стандартного и дополнительного детектора. И-серия обеспечивает отличную возможность расширения, но при этом позволяет легко управлять благодаря интегрированной конфигурации.





#### Усовершенствованное удобство использования

Панель управления с цветной сенсорной ЖК-панелью позволяет любому управлять инструментом, вне зависимости от уровня опыта. Легко и надежно выполняйте плановое техническое обслуживание, следуя инструкциям на экране.

#### Отображает хроматограмму в реальном времени

Монитор хроматограммы в режиме реального времени позволяет пользователю немедленно подтвердить успеваемость или ошибку данных, даже в лабораторная среда без компьютера.

#### Колонная печь большой емкости со сверхшироким температурным диапазоном

Метод принудительной циркуляции воздуха используется для поддержания температуры до 90 °C для анализа сахара или других применений, требующих высоких температур. Добавив дополнительный блок, можно улучшить стабильность при низших температур, чтобы обеспечить равномерный анализ при 10 °C в типичном лабораторном среде. Стандартная система вмещает три колонны длиной 300 мм или шесть колонн длиной 100 мм.

#### Блок подачи четвертичных растворителей

Микропоршень объемом 10 мкл обеспечивает точную доставку четвертичного градиента. Дополнительный клапан переключения резервуара дополнительно расширяет выбор растворителя до семи, чтобы можно было установить растворитель для промывания пути потока.

#### Функция автоматического выключения уменьшает энергопотребление

После завершения анализа функция автоматического отключения минимизирует энергопотребление в режиме ожидания и может уменьшить потребление электроэнергии по меньшей мере на 95% по сравнению с обычным режимом ожидания.

## Инновационный

### Автоматизация и дистанционное управление/мониторинг способствуют новому стилю работы

Функции аналитической разведки, такие как FlowPilot и мониторинг подвижной фазы и LabSolutions™ Direct могут обеспечить автоматизированный рабочий процесс вместе с удаленным управлением и мониторингом от запуска прибора для завершения анализа.

Автоматизированные рабочие процессы включают стиль работы привычки опытных аналитиков. Результат надежные данные, собранные в течение длительного времени.



### Использование сетей для повышения эффективности работы.

LabSolutions CS позволяет дистанционно управлять и контролировать все приборы в аналитической сети из любого устройства местоположения, даже из дома.\* Данные анализа и отчеты руководствуются в централизованной базе данных, где административно авторизация позволяет менеджерам назначать соответствующие операционные ограничения для операторов в зависимости от их опыта и звания.

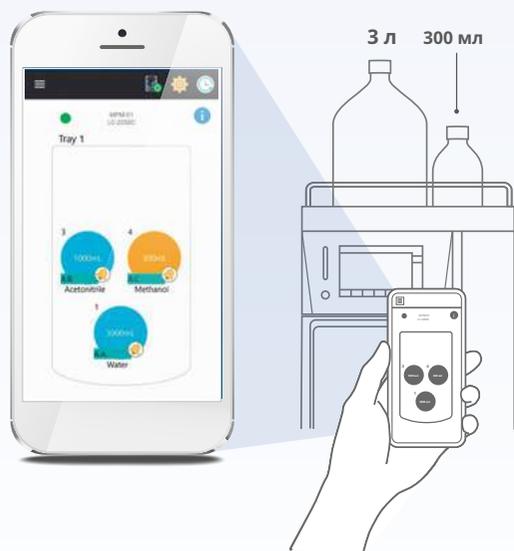
\* Должна быть сеть, соответствующая рабочему процессу.



- Функции автоматизированной поддержки с использованием цифровых технологий, таких как M2M, IoT и искусственный интеллект, обеспечивающие большую производительность и максимальную надежность.
- Позволяет системе контролировать и диагностировать себя, решать любые проблемы при сборе данных без ввода пользователя и автоматически вести себя так, как ею управляет эксперт.
- Поддерживает получение высококачественных воспроизводимых данных независимо от уровня квалификации оператора как для рутинных, так и для требовательных приложений.



## Инновационный



### Мониторинг мобильной фазы

#### Расширенный мониторинг мобильной фазы в реальном времени

Убедиться, что в системе достаточно подвижной фазы перед началом серийного анализа – критически важно для обеспечения бесперебойной работы вашей бесперебойной работы лаборатории. Если движущаяся фаза заканчивается в середине партии, вам придется остановить партию и принять корректирующие меры, что приводит к дорогим задержкам рабочего процесса и потенциальной потери образцов

Чтобы решить эту проблему, монитор подвижной фазы\*1 разрешает осуществлять гравиметрический мониторинг уровней подвижной фазы в режиме реального времени для обеспечения максимального времени безотказной работы. Уровень подвижной фазы или промывочного раствора для автодозаторов можно контролировать в шести контейнерах\*2. Также доступна версия для больших бутылок. Контейнеры также можно проверять удаленно со смарт-устройства (ПК/iOS/Android).

\* 1 Дополнительно

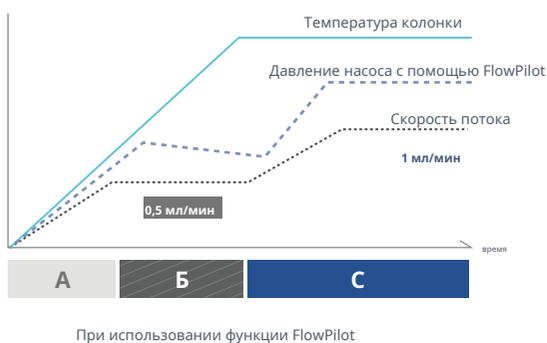
\* 2 Контролирует до 6 жидкостей при использовании 1-литровых бутылок и до 3 жидкостей при использовании больших объемов (2-5-литровые бутылки).



### Функция контроля расхода подвижной фазы

#### Smart Flow Control защищает столбцы

Колонки ВЭЖХ могут быть повреждены внезапным запуском насоса и экстремальные изменения градиента, особенно с полимерными упаковками. Smart Flow Control (FlowPilot) постепенно увеличивает скорость потока к заданному значению метода в соответствии с состоянием духовки колонны, расширение жизни ваших колонок.

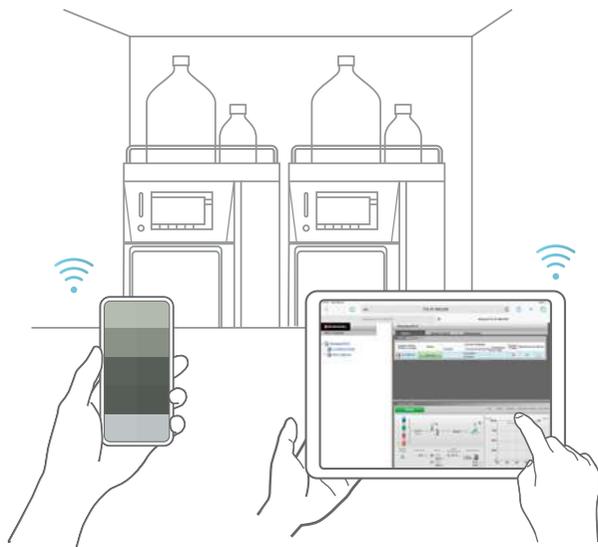


#### FlowPilot

(Заявка на патент подана)

Насос регулирует скорость потока в зависимости от температуры печи

- А** Постепенно увеличивая расход
- Б** Поддержание расхода на уровне половины расхода метода
- С** Когда температура печи достигает настроенной температуры, скорость потока постепенно увеличивается до скорости потока.



LabSolutions Direct

Веб-мониторинг

Функция дистанционного управления/мониторинга

### **Возьмите под контроль инструменты вне лаборатории**

Используя LabSolutions Direct, аналитики могут работать с приборами дистанционно и выполнять предварительно настроенные методы и серийные анализы с помощью веб-браузера компьютер или смарт-устройство. Состояние прибора и хроматограммы также можно отслеживать дистанционно, чтобы сократить время и затраты на поездки в лабораторию и обратно, что повышает эффективность работы



# Умный

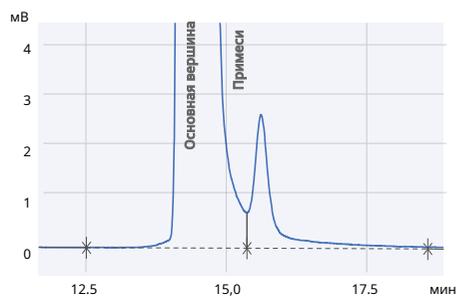
Analytical Intelligence не ограничивается автоматизацией аналитического рабочего процесса или дистанционные операции. Путем агрегирования и автоматизации знаний и навыки опытных аналитиков, Analytical Intelligence позволяет каждому получить достоверные данные и результаты. Аналитический интеллект также предназначен для высокого уровня совместимости с другими инструментами и поставляется с функцией миграции методов обеспечивает среду где любой одинаково может получить данные без потребности в комплексе процедуры, связанные с совместимостью данных между разными системами.



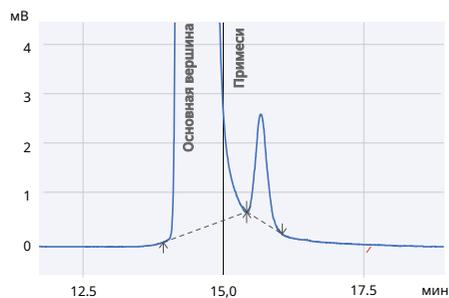
i-PeakFinder™ функция автоматической интеграции пиков

## Обработайте большие объемы данных с высокой точностью в один шаг

Ручная интеграция нерешенных пиков является трудоемким процессом и склонны к непоследовательным результатам в зависимости от уровня опыта пользователя. Собственный алгоритм пиковой интеграции i-PeakFinder Shimadzu идеально подходит для таких ситуаций. i-PeakFinder обрабатывает большие объемы данных с высокой точностью за один шаг, экономя много времени и увеличивая постоянство результатов.



Обработка базовой линии без указанных параметров



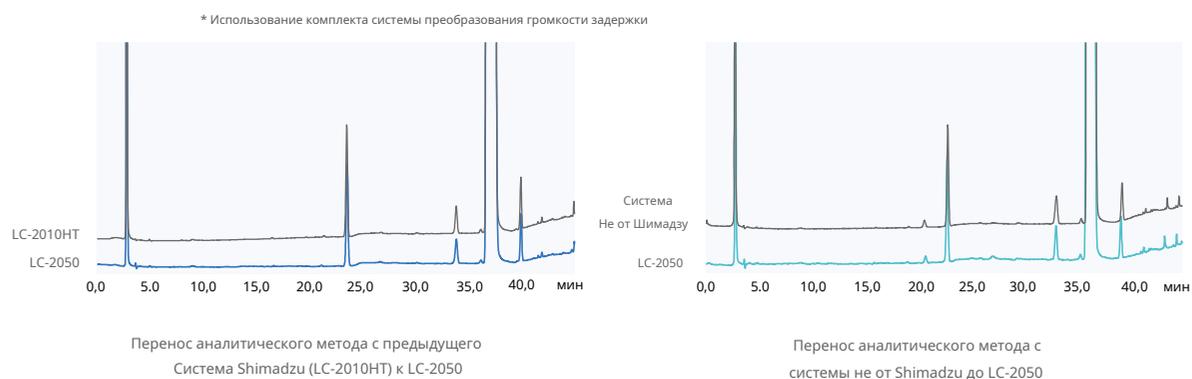
Базовая обработка с полным разделением

## Функция поддержки миграции метода АСТО

### Рассмотрение замены прибора и миграции метода

Перенос метода тестирования (аналитических условий или метода) с одного прибора на другой при получении одного и того же Хроматограмма может быть сложным процессом. Приборы i-series имеют такой же внутренний объем, как и предыдущие системы Shimadzu и системы конкурентов, обеспечивающие совместимость систем и воспроизводимость данных. Функция переноса и Оптимизация аналитических условий (АСТО) также автоматически регулирует время начала градиента, поэтому аналитики могут легко вносить коррективы в разделения, получаемые с помощью градиентного анализа.

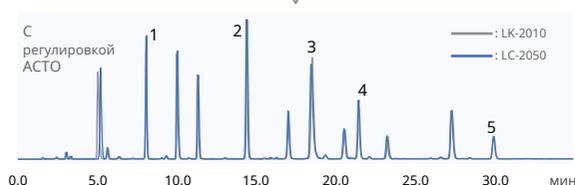
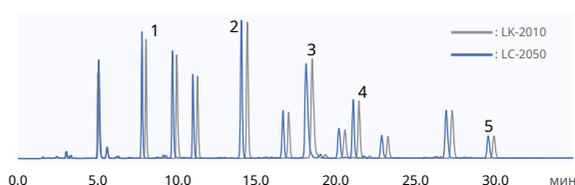
Примечание: АСТО (аналитическая передача и оптимизация условий) — общее название инструментов передачи/миграции методов поставляется Shimadzu.



## Совместимость через программный контроль

Функция АСТО может быть использована для регулирования времени запуска градиента и позволяет выполнять анализ, не беспокоясь о воздействии объема трубопровода.

АСТО позволяет регулировать время градиента без необходимости редактирования самой программы градиента, и, как показано в приведенном ниже примере, те же аналитические результаты можно получить, используя существующий аналитический метод с большей емкостью системы к LC-2050. Эта функция настройки времени запуска градиента может использоваться со всеми моделями i-series.



Дополнительные сведения о функции АСТО также обратитесь к следующему.

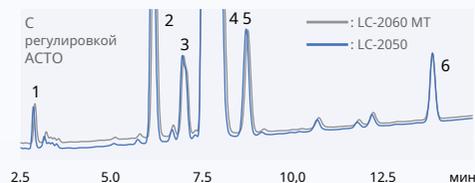
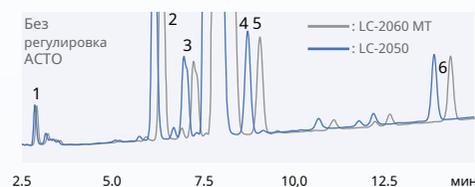


	Без регулировки АСТО	С регулировкой АСТО
1	- 3,13	0,31
2	- 2,63	- 0,39
3	- 2,08	- 0,38
4	- 1,71	- 0,17
5	- 1,19	- 0,10

Использование АСТО для подтверждения совместимости LC-2050 и предыдущей системы Shimadzu (LC-2010HT)

## Использование АСТО для миграции метода, совместимого с Фармакопеей США

Поддержка совместимости методов при анализе градиента может быть сложной из-за отличий в объемах задержки градиента между моделями. Настройка начального времени удержания включена с помощью функции настройки времени начала градиента (АСТО), метод передачи, совместимый с USP <621>. Даже когда модели приборов имеют разные градиентные объемы задержки, анализ можно выполнить без замены трубопроводов и т.п.



Колонка для условий ВЭЖХ : колонка с фенилсилилсиликагелем (50 мм L×4,6 мм ID, 1,8 мкм)  
 Мобильная фаза А : вода/TFA = 2000/3  
 Подвижная фаза В : ацетонитрил/TFA = 2000/3  
 Скорость потока : 1,2 мл/мин.  
 Градиент : В Конц. 40% (0 мин)–40% (3 мин)–51% (16 мин)  
 Темп. колонки : 30°C  
 Объем инъекции : 10 мкл  
 Образец : Монтелукаст натрия.

Сравнение разности времени удержания (%) С и без регулировки АСТО

Компонент	Без регулировки АСТО	С регулировкой АСТО
1 примесь А	1,3	1,1
2 примесь Б	2,7	0,3
3 примесь С, D	3,1	0,2
4 Монтелукаст натрия	2,7	- 0,1
5 примесь Е	2,8	- 0,1
6 примесь F	2,5	- 0,3

\* Извлечение из USP 40 <621> CHROMATOGRAPHY

i-Series

## Интуитивно понятный

Пользовательский интерфейс

### Прост в эксплуатации

Пользовательский интерфейс повторяет канал потока системы и используется для визуальной проверки рабочего состояния системы. Из него можно выполнить редактирование метода экран. Благодаря интуитивно понятному дизайну даже пользователи, которые абсолютно новый для жидкостной хроматографии может ориентироваться интерфейс пользователя с минимальным обучением.



Видео по техническому обслуживанию

### Поддержка замены расходных материалов

Чтение QR-кода® на сенсорной панели управляет пользователем на веб-сайт с обучающими видео с обслуживанием. Эта функция помогает повысить доступность системы и увеличить ее эффективность.





### Функция автоматической проверки

#### Стабильная работа гарантируется благодаря интеллектуальному запуску системы

Функция автоматической проверки означает, что каждый может выполнить установленную процедуру и легко проверить состояние прибора. Функция автоматической проверки проверяет стабильность доставки растворителя, точность длины волны, точность поглощения, точность градиента, наличие любого дрейфа/шума и другие параметры. Кроме того, функция проверки прибора автоматически выполняет обычные проверки, выполняемые перед началом работы прибора, и создает отчет по результатам самодиагностики системы вместе с записью об использовании расходных материалов, включая общий объем растворителя, подаваемого насосом подачи, общее количество инъекций, выполненных автосамплером, и количество часов, в течение которых лампа была освещена. Функция проверки системы также управляет результатами автоматической проверки, что облегчает точное определение рабочего состояния инструмента



#### Запуск автоматической проверки

Процедуры, мобильные фазы и другая информация, необходимая для валидации, отображаемые на экране, позволяющие выполнять проверки, просто следуя инструкциям.

#### Создание отчета о проверке системы

Результаты проверки можно посмотреть на главном блоке i-Series. Результаты проверки можно также вывести в формате отчета по рабочей станции.

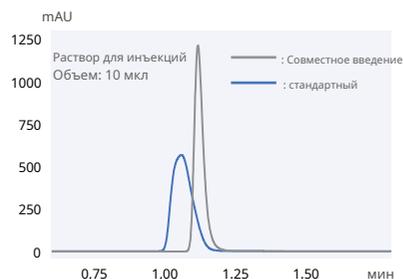


Оснащенная передовыми технологиями, разработанными Shimadzu, i-Series предлагает еще более простую эксплуатацию в дополнение к высокому качеству. производительность ядра.

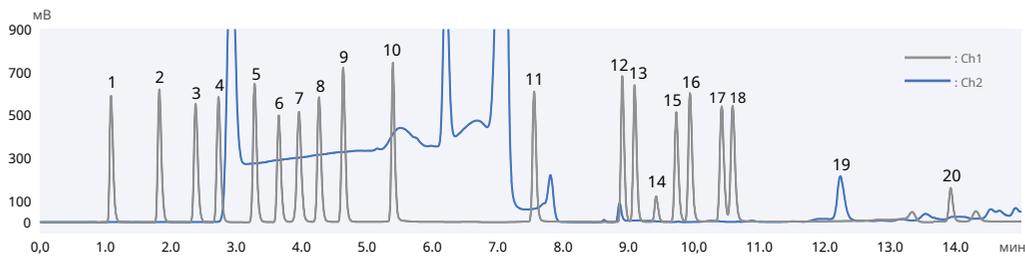
Колонная печь, которой можно управлять в более широком диапазоне температур, автосамплер с автоматической предварительной обработкой функциональность для совместного введения внутренних стандартных веществ и другие функции не только повышают производительность анализа, но также помогают повысить эффективность работы за счет автоматизации разных ручных задач.

### Функция автоматической предварительной обработки повышает эффективность работы

Автоматические пробоотборники i-series включают простую в использовании автоматическую предварительную обработку функциональности. Например, совместное введение образцов вместе с разбавителем растворитель (общий ввод) обеспечивает надежный анализ, даже если использование растворителей образцов, имеющих тенденцию к пиковому искажению. что функциональные возможности можно использовать для взаимодействия образцов с реагентами внутри петли образца. Хроматограмма ниже показывает результаты от использования этой функции для предварительного обозначения аминокислот предварительной меткой-реакцию с реагентами OPA/FMOC. Анализ всего аспирированного образца обеспечивает высокочувствительный анализ минимизации необходимых количеств реагентов и образцов.



Пример улучшения формы пика путем совместного введения растворителя



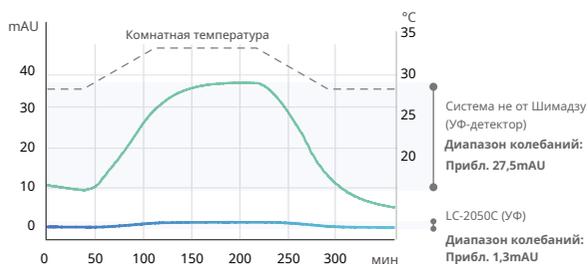
1, аспарагиновая кислота 2, глутаминовая кислота 3, аспарагин 4, серин 5, глутамин 6, гистидин 11, тирозин 12, метионин 13, валин 14, цистин 15, триптофан 16, фенилаланин 7, глицин 8, треонин 9, аргинин 10, аланин 17, изолейцин 18, лейцин 19, пролин 20, лизин

Анализ аминокислот с помощью автоматической дериватизации перед колонкой



## Контроль двойной температуры с помощью TC-Optics и Flow Cell

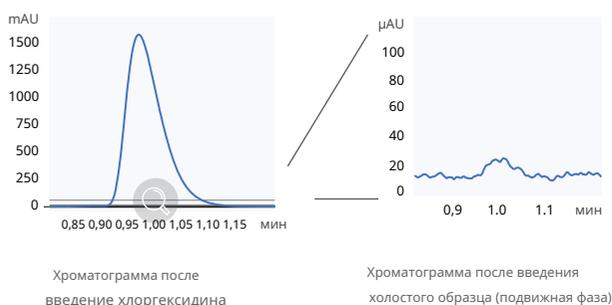
### Отличная базовая стабильность



В дополнение к функции контроля температуры потока ячеек i-Series использует новую технологию контроля температуры для оптических систем детекторов, известных как TC-Optics (температурная оптика). Это обеспечивает более стабильную базовую линию, которая меньше чувствительна к комнатной температуре вариации и повышает точности при проверке тестирования и количественное тестирование следовых компонентов

Чрезвычайно низкая производительность переноса обеспечивает высокочувствительный анализ.

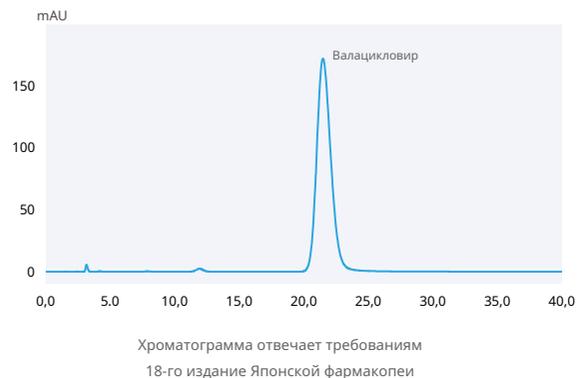
### Улучшенная надежность анализа трассировки компонентов



Запатентованная конструкция канала потока Shimadzu, детали и материалы уменьшают эффект переноса образца остаток почти до нуля. Сверхнизкий перенос производительность была улучшена до 0,0025% (хлоргексидине, назначенные условия), тем самым обеспечивая высоко точные количественные показатели при анализе сложные образцы.

### Поддержка низкотемпературного анализа (необязательно)

Фармацевтический анализ иногда может потребовать анализа при более низких температурах. Таким образом, i-Series включает опцию блок низкотемпературного анализа для поддержания таких аналитических условий. С дополнительным блоком низкотемпературного анализа установлено, температуру духовки можно контролировать до комнатной температуры -15°C. Ниже приведен пример анализа валацикловира, препарата, включенного в 18-е издание Японской фармакопеи. Он определяет температуру 10 С в аналитических условиях для количественного тестирования.



Колонка : DAICEL CROWNPAK®CR(+) 150 x 4 мм ID, 5 мкм : вода /  
Мобильная фаза : хлорная кислота / метанол = 950 : 5 : 30  
Скорость потока : 1,6 мл/мин  
Температура колонки : 10 °C  
Объем инъекции : 10 мкл  
Обнаружение : УФ при 254 нм.

Результаты проверки пригодности системы (метод количественного определения)

Тестовый предмет	Критерии	Результат	Суждения
Теоретический номерной знак	≥700	1849	ПРОЙДЕН
Фактор симметрии	≤1,5	1.22	ПРОЙДЕН
Область %RSD (N = 6)	≤1,0%	0,02%	ПРОЙДЕН

## Специальное программное обеспечение улучшает эффективность разработки методов

Используя программное обеспечение для разработки методов LabSolutions MD, методы можно разрабатывать с помощью i-Series.

LabSolutions MD обеспечивает эффективную разработку методов анализа с помощью подхода «Аналитическое качество по проекту» (AQbD)

проектирование методов анализа, основанные на науке и риске. LabSolutions MD можно использовать для всего рабочего процесса, начиная

от создания анализа расписание на основе экспериментального плана, автоматизированный сбор путем переключения между параметрами подвижной фазы, колонки и LC и определение оптимального аналитических

условий путем создания пространства проектирования для выполнения проверки

Для получения дополнительной информации о LabSolutions MD также обратитесь к следующему.



### Автоматическое отслеживание пиков хроматограммы

LabSolutions MD содержит функциональность для идентификации пиков на основе комбинация

параметров В примере справа фумаровая

время содержания кислоты изменяется гораздо больше, чем зависят от других пиков

зависимо от концентрации кислоты и температуры печи колонки. к

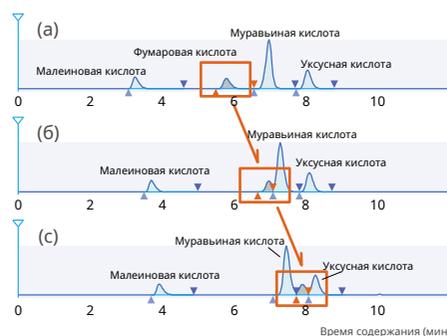
автоматически идентифицирует каждый пик, несмотря на порядок элюирования фумаровой

кислотность кислотность изменяется относительно других пиков, только пик малеиновой кислоты,

не изменяющий порядок с фумаровой кислотой, фильтровали на основе

как процент высоты пика, так и порядок элюирования, тогда как пики для

другие компоненты были идентифицированы только на основе порядка элюирования.



### Определение наиболее надежных аналитических условий путем визуализации оптимальных параметров разделения

LabSolutions MD включает функционал для идентификации пиков на основе

комбинации параметров В примере справа время удерживания фумаровой

кислоты изменяется значительно больше, чем другие пики, в зависимости от

концентрации кислоты и температуры в колонке Затем влияние на разделение из-за

изменения каждого параметра определены из этого процесса, можно отобразить

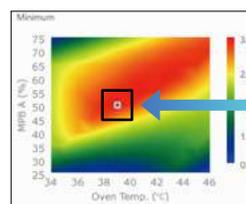
визуально. Например, область дизайна справа показывает концентрацию органического

растворителя подвижной фазы В, нанесенной на вертикальную ось и колонку печи

температура на горизонтальной оси Это позволяет легко увидеть на а

посмотрите, что соотношение смеси органических растворителей 50% и колонка

Температура печи 39 °C является наиболее надежным аналитическим условиям.



Расчетное пространство для минимального уровня разделения (для градиента с конечной концентрацией 80%)

Search for Point that Satisfy Robustness	
Factor	Tolerance
Oven Temp. (°C)	1
MFB A (%)	5

Введя допустимый диапазон колебаний в ответ на изменение параметра (фактора), программное обеспечение может предложить надежные аналитические условия, которые удовлетворяют этому допустимому диапазоне (черный ящик на рисунке слева).

### Прогнозирование хроматограмм из пространства дизайна

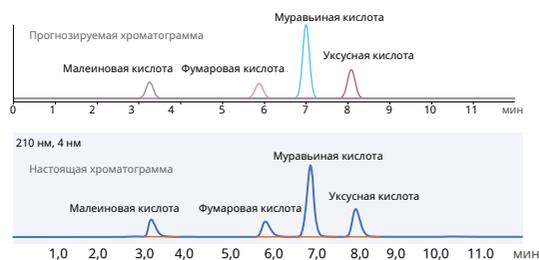
Влияние аналитических изменений условий на хромато-грамм

можно визуально оценить, нажав на любой подходящей точки в

пространстве дизайна. Это означает изменения в поведении

развода в ответ на любые можно проверить определенное

изменение аналитических условий перед началом анализа



## Управление данными

### Соответствует инструкциям ER/ES и целостности данных

LabSolutions имеет ряд функций для обеспечения соответствия требованиям FDA 21 CFR Part 11 и Министерства здравоохранения Японии,

Инструкции по труду и социальному обеспечению по электронным записям и электронным подписям.

LabSolutions также содержит функции, которые адрес и поддержку целостности данных.

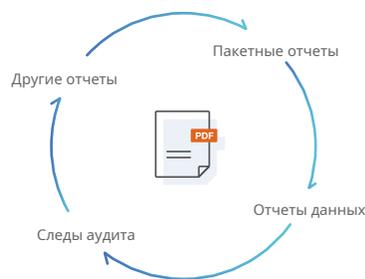
### Централизованное управление данными и информацией о пользователях

Данными и информацией о пользователях управляют в базе данных ограничение по удалению файла данных и номер версии функция управления, обеспечивающая безопасное хранение Кроме того, разрешает мелкое распределение эксплуатационных ограничений оптимальное управление пользователями на основе роли, например системы администратор, оператор анализа и т.п. LabSolutions записывает статус доступа к системе, изменения данных и методов, операции, выполняемые при анализе и повторном анализе, изменения настроек системы и т.д.



### Просмотр журналов операций

Функция набора отчетов компилирует аналитические условия или аналитические результаты/условия для наборов анализов (серийный анализ) а также собирает журналы операций от начала до завершения анализ. Функция набора отчетов собирается автоматически информации, предотвращает накопление произвольных отчетов и предотвращает оперативные ошибки.



### Полная интеграция тестирования и анализа

LabSolutions i-QLinks™ может создавать тестовые планы и тестовые элементы, включая результаты тестов, проведенных на системах HPLC и другие аналитические инструменты, автоматически создавать отчеты об испытаниях на основе результатов испытаний всех видов анализов инструменты и управлять состоянием прогресса тестирования качества.

Логотип Analytical Intelligence, LabSolutions, i-PeakFinder и i-QLinks являются товарными знаками Shimadzu Corporation или ее дочерних компаний в Японии и других странах. Crownprax является зарегистрированной торговой маркой Daicel Corporation.



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 «TM» 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 TM 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.