

Моноквадрупольный газовый хромато-масс-спектрометр

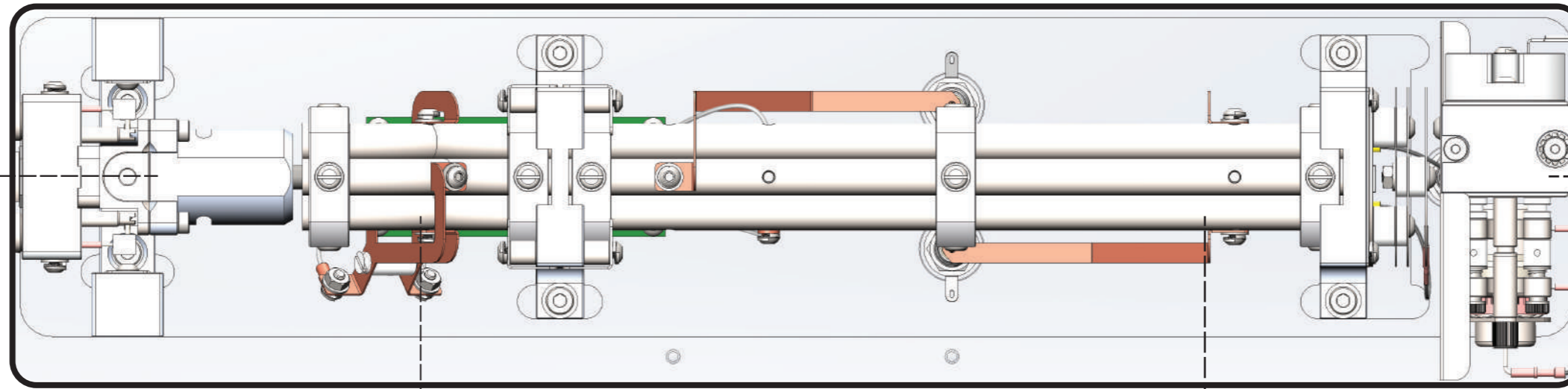
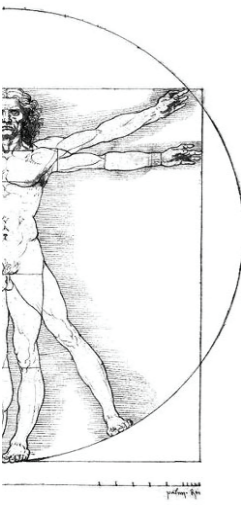
М АЭСТРО- α МС

Расширяя возможности вашей лаборатории!



 interlab

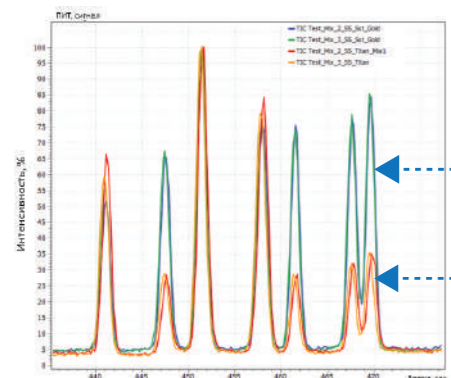
Высокоэффективная конфигурация системы, позволяющая достигать максимальной чувствительности



- **Новаторские решения и современные материалы позволили разработать новейший тип инертных ионных источников**

Ионные источники Маэстро-αМС позволяют получать высокие токи ионов. При этом высокая чистота и класс используемых материалов, а также новые технологические решения делают ионные источники надёжными и инертными даже к сложным биологическим экстрактам.

- ✓ Такой источник реже требует обслуживания, чем стандартные ионные источники.
- ✓ Керамический материал внутренних поверхностей обеспечивает высокую эффективность ионизации нитросоединений.

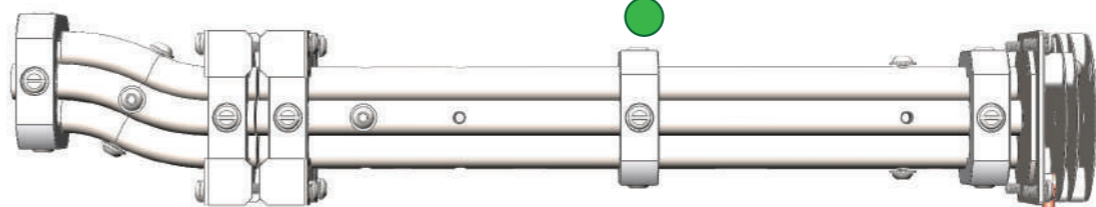
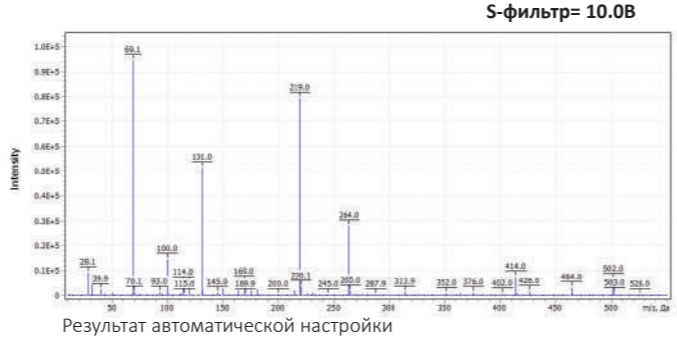


Отклик соединения трифлуралин на инертном источнике
Отклик соединения трифлуралин на стандартном ионном источнике

- **S-фильтр, обеспечивает удаление фотонного шума и надёжную фокусировку ионного пучка в квадрупольный масс-фильтр**

S-фильтр формирует удерживающее электрическое поле, которое позволяет отклонять с траектории заряженные частицы и, тем самым, отфильтровывать нейтральные частицы. В квадруполь и далее на детектор попадают только образовавшиеся в ионном источнике ионы.

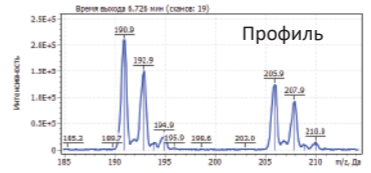
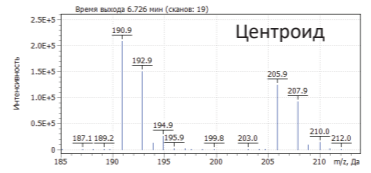
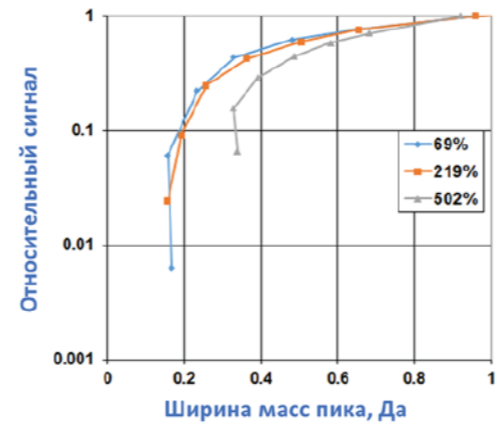
- ✓ Изменение напряжения на S-фильтре позволяет дополнительно регулировать интенсивности различных диапазонов анализируемых масс.



- **Квадрупольный фильтр для разделения ионов по их соотношению массы к заряду**

Высокая прецизионность квадрупольных стержней и отработанная технология точной сборки, позволяет удерживать ионный пучок высокой интенсивности даже с шириной масс-пика ниже 0,4 Да.

Интенсивность масс-пика vs FWHM



- ✓ Независимо от режима сбора данных каждый эксперимент может быть записан не только в режиме Centroid (один пик на целочисленную массу), но и в режиме Profile (сырой сигнал с пиками).

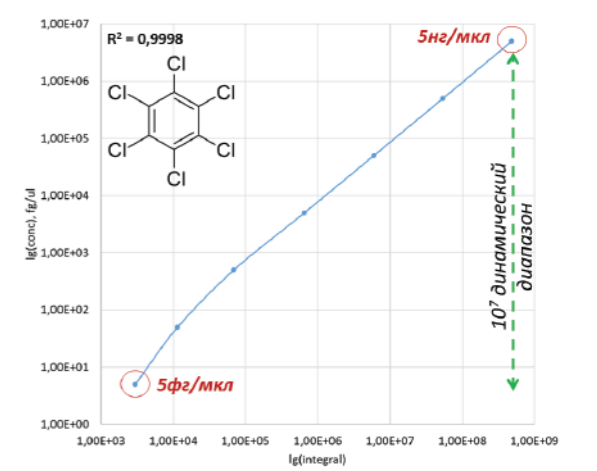


- **Новейшие устройства для детекции ионов**

Стандартная опция – Электронный Умножитель. Новый уровень – Фотоэлектронный Умножитель (ФЭУ) с неограниченным сроком службы.

- ✓ ФЭУ может работать в двух автоматически переключающихся режимах (счет единичных фотонов и аналоговый сигнал), что позволяет расширить динамический диапазон детектора (до 10⁸).

Линейность сигнала по ГХБ (ФЭУ)

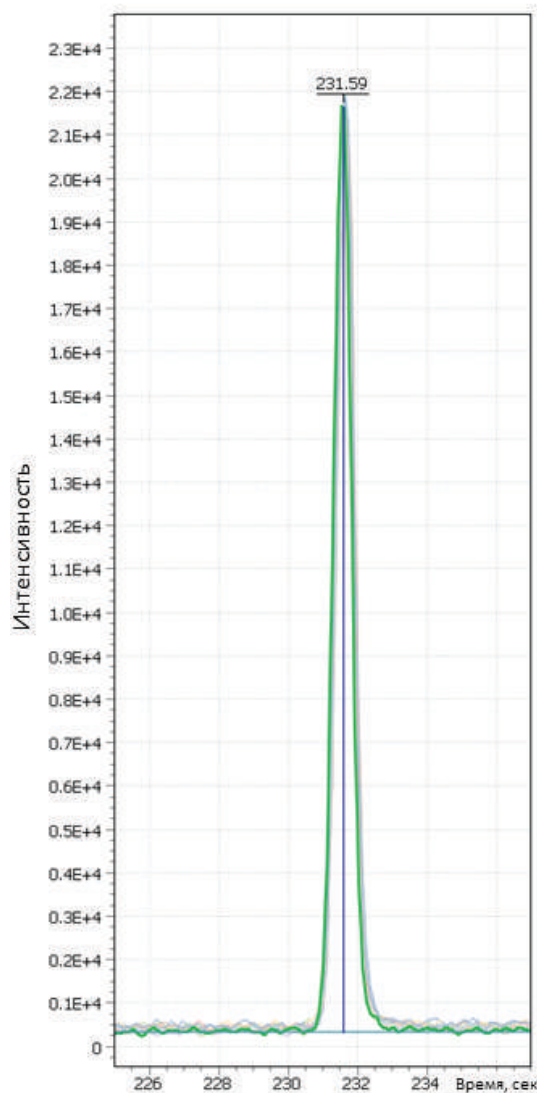


- ✓ ФЭУ практически не стареет при хранении или интенсивной эксплуатации и не требует замены в течение срока службы детектора.

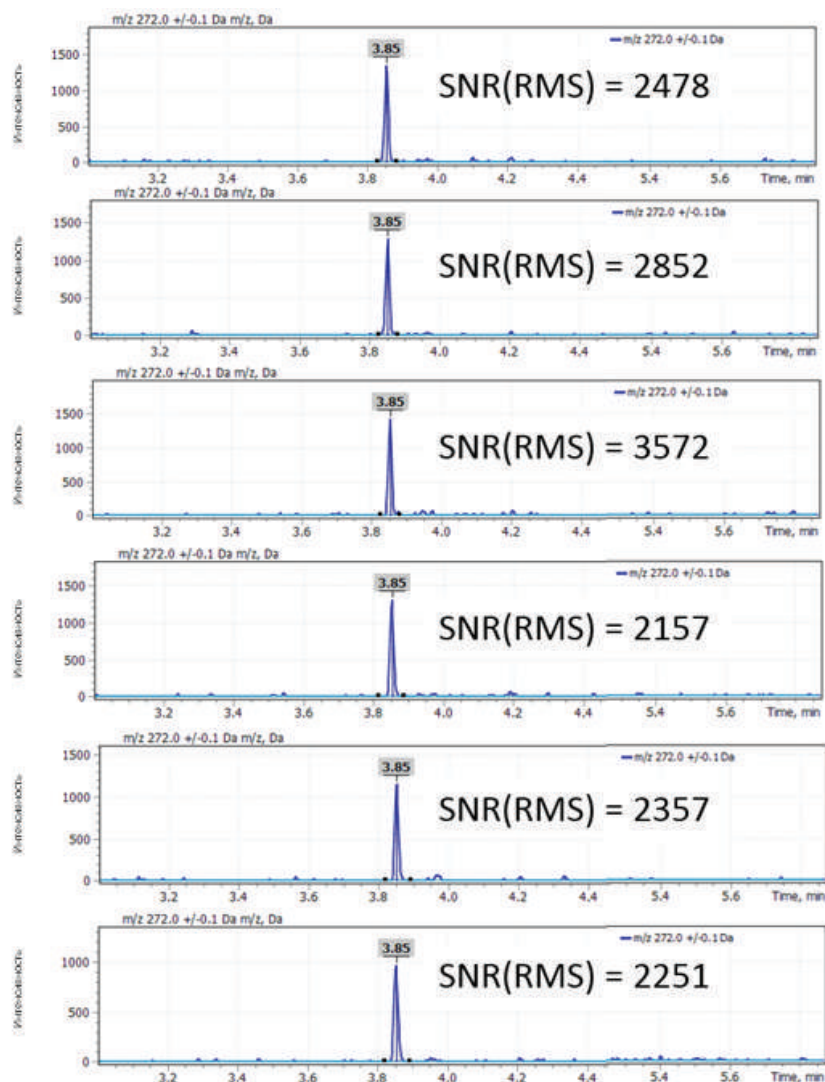


- Технические характеристики

100 ppt, октафторнафталин
EIC@272 Да (+/- 0.1 Да), **SIM**



1 ppb, октафторнафталин
EIC@272 Да (+/- 0.1 Да), **SCAN**



Технические характеристики системы:

Массовый диапазон: до 1200 а.е.м.

Скорость сканирования: свыше 20000 а.е.м./сек

Чувствительность в режиме SCAN: **SNR > 1500:1 (ОФН@272)**

Чувствительность в режиме SIM: **IDL < 10 фг (ОФН@272)**

Линейно-динамический диапазон: 6,5 порядков

Стабильность (дрейф) оси масс: менее 0,1 а.е.м./48 часов

Турбомолекулярный насос: 75 л/сек и 300 л/сек

Протоколы автоматической проверки системы: OQ/IQ/PV

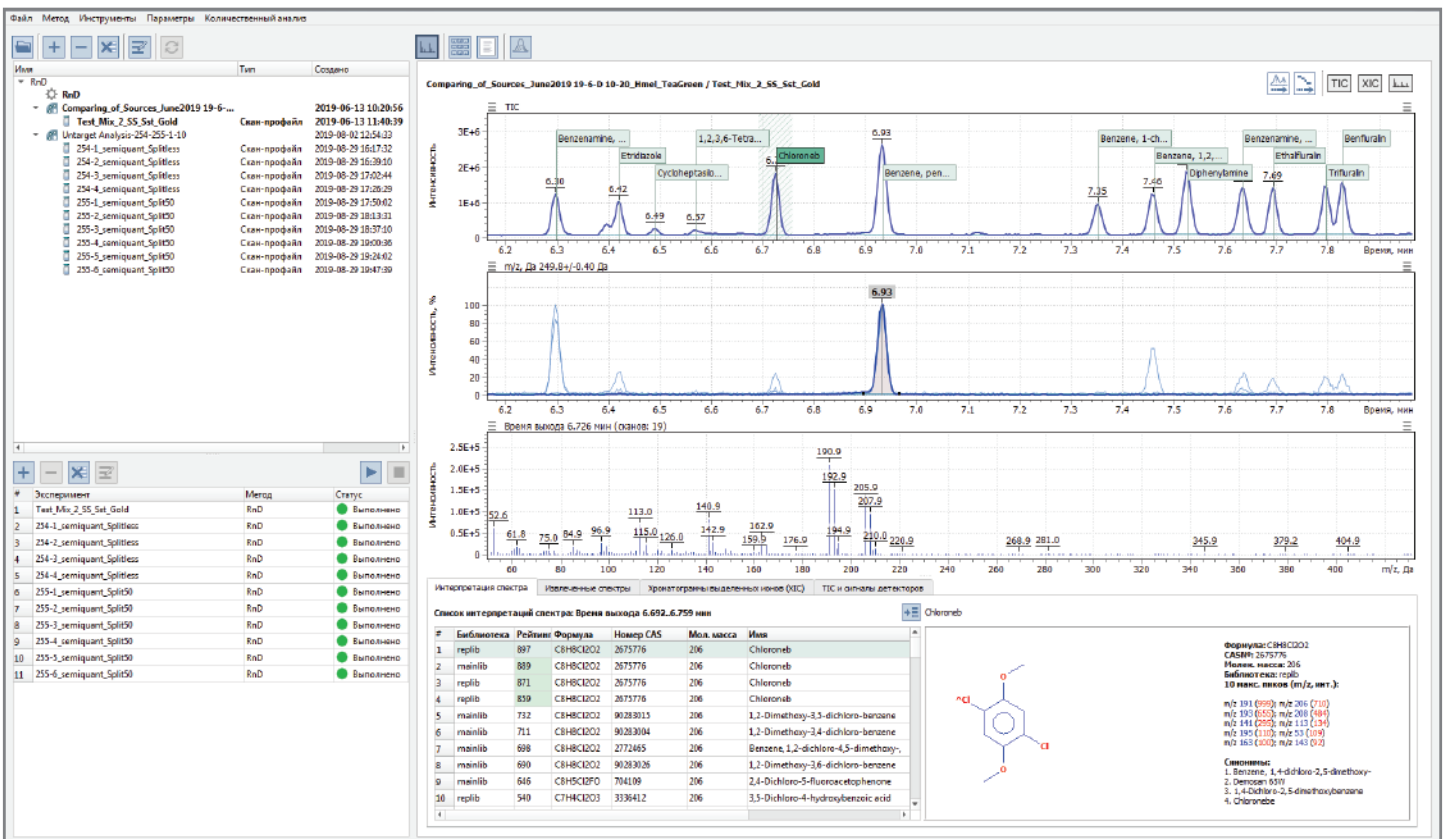




- Простое в использовании, современное программное обеспечение с высокоавтоматизированной архитектурой вспомогательных алгоритмов



- «Простой в использовании» - это фундаментальный принцип, который был использован при разработке программного обеспечения «Маэстро-αМС».
- Программное обеспечение сочетает в себе множество автоматических алгоритмов настройки методов сканирования ионов для достижения максимальной чувствительности и достоверности. А также множество автоматических алгоритмов обработки полученных данных.
- Программное обеспечение работает на базе операционных систем Windows, Linux, Apple.
- The «Maestro-αMS» software is designed to be translated into different languages.



Linux





- Программное обеспечение «Маэстро-αМС»

«Простой в использовании» - это фундаментальный принцип, который был использован при разработке программного обеспечения «Маэстро-αМС». Современный продукт, направленный на достижение удобства и простоты в эксплуатации, где расположение всех необходимых инструментов максимально отражено на одном экране.

The screenshot shows the Maestro-αMS software interface with several callout boxes:

- Панель рабочего набора данных** (Data Set Workbench Panel): A list of data files and scan profiles on the left side of the interface.
- Панель отображения данных** (Data Display Panel): The main area showing chromatograms (TIC, EIC) and a mass spectrum.
- Панель очереди задач** (Task Queue Panel): A table at the bottom left showing the status of various experiments.
- Панель библиотечного поиска** (Library Search Panel): A table at the bottom center showing search results for a peak.
- Отображение структурной формулы** (Structural Formula Display): A chemical structure diagram and its properties on the bottom right.

#	Библиотека	Рейтинг	Формула	Номер CAS	Мол. масса	Имя
1	replib	897	C8H8ClO2	2673776	206	Chloranil
2	replib	869	C8H8ClO2	2673776	206	Chloranil
3	replib	871	C8H8ClO2	2673776	206	Chloranil
4	replib	859	C8H8ClO2	2673776	206	Chloranil
5	replib	732	C8H8ClO2	90283025	206	1,2-Dimethoxy-3,5-dichloro-benzene
6	replib	711	C8H8ClO2	90283004	206	1,2-Dimethoxy-3,4-dichloro-benzene
7	replib	698	C8H8ClO2	2772463	206	Benzene, 1,2-dichloro-4,5-dimethoxy-
8	replib	690	C8H8ClO2	90283026	206	1,2-Dimethoxy-3,6-dichloro-benzene
9	replib	646	C8H8ClO2	704319	206	2,4-Dichloro-5-fluoroacetophenone
10	replib	540	C7H5ClO3	3336412	206	3,5-Dichloro-4-hydroxybenzoic acid

#	Эксперимент	Метод	Статус
1	Test_Mix_2_SS_St_Gold	RnD	Выполнено
2	254-1_seniquant_Splfless	RnD	Выполнено
3	254-2_seniquant_Splfless	RnD	Выполнено
4	254-3_seniquant_Splfless	RnD	Выполнено
5	254-4_seniquant_Splfless	RnD	Выполнено
6	254-5_seniquant_Splfless	RnD	Выполнено
7	254-6_seniquant_Splfless	RnD	Выполнено
8	255-1_seniquant_Splf50	RnD	Выполнено
9	255-2_seniquant_Splf50	RnD	Выполнено
10	255-3_seniquant_Splf50	RnD	Выполнено
11	255-4_seniquant_Splf50	RnD	Выполнено
12	255-5_seniquant_Splf50	RnD	Выполнено
13	255-6_seniquant_Splf50	RnD	Выполнено

- ✓ Моментальный результат сравнения с библиотечным спектром*
- ✓ Одновременное использование множества библиотек

*Список результатов поиска по всем библиотекам, с привычной характеристикой сличения «Score»



- Программное обеспечение «Мастро-аМС»

Быстрая и лёгкая процедура построения калибровочной кривой

Задача построения калибровочной кривой

Характеристики веществ

Панель отображения ионных токов

Таблица выбора количественного и качественного ионов для анализируемого компонента

Level	Experiment	Type	Amount	Units	ISTD	Ret.Time, min	Deviation, +/-, s	
✓	L6	CAL.6.2	ISTD	0.39	mkq	-	19.065	3
✓	L7	CAL.7.1	ISTD	0.39	mkq	-	19.065	3
✓	L7	CAL.7.2	ISTD	0.39	mkq	-	19.065	3
✓	L8	CAL.8.1	ISTD	0.39	mkq	-	19.065	3
✓	L8	CAL.8.2	ISTD	0.39	mkq	-	19.065	3
3-MCPD								
✓	L1	CAL.1.1	Target	0.051	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L1	CAL.1.2	Target	0.051	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L2	CAL.2.1	Target	0.051	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L2	CAL.2.2	Target	0.051	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L3	CAL.3.1	Target	0.102	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L3	CAL.3.2	Target	0.102	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L4	CAL.4.1	Target	0.214	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L4	CAL.4.2	Target	0.214	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L5	CAL.5.1	Target	0.316	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L5	CAL.5.2	Target	0.316	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L6	CAL.6.1	Target	0.53	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L6	CAL.6.2	Target	0.53	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L7	CAL.7.1	Target	0.734	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L7	CAL.7.2	Target	0.734	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L8	CAL.8.1	Target	0.949	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
✓	L8	CAL.8.2	Target	0.949	mkq	3-MCPD-d5	19.160	3
2-MCPD								
✓	L1	CAL.1.1	Target	0.025	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L1	CAL.1.2	Target	0.025	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L2	CAL.2.1	Target	0.042	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L2	CAL.2.2	Target	0.042	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L3	CAL.3.1	Target	0.083	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L3	CAL.3.2	Target	0.083	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L4	CAL.4.1	Target	0.175	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L4	CAL.4.2	Target	0.175	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L5	CAL.5.1	Target	0.258	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L5	CAL.5.2	Target	0.258	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L6	CAL.6.1	Target	0.432	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L6	CAL.6.2	Target	0.432	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L7	CAL.7.1	Target	0.598	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L7	CAL.7.2	Target	0.598	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L8	CAL.8.1	Target	0.773	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
✓	L8	CAL.8.2	Target	0.773	mkq	3-MCPD-d5	19.880	3
3-MBPPD-d5								
✓	L1	CAL.1.1	ISTD	0.62	mkq	-	21.240	3
✓	L1	CAL.1.2	ISTD	0.62	mkq	-	21.240	3
✓	L2	CAL.2.1	ISTD	0.62	mkq	-	21.240	3
✓	L2	CAL.2.2	ISTD	0.62	mkq	-	21.240	3
✓	L3	CAL.3.1	ISTD	0.62	mkq	-	21.240	3
✓	L3	CAL.3.2	ISTD	0.62	mkq	-	21.240	3

Таблица выбора количественного и качественного ионов для внутреннего

Signal	Dwell Time, ms	Type	Edited	
1	m/z 150.0	29	Main	No
2	m/z 201.0	29	Qualifier	No
3	m/z 203.0	29	Qualifier	No
4	TIC	-	-	No

Калибровочная кривая

$y = (1.26e+00)x + (3.87e-02)$
 $R^2 = 0.997$

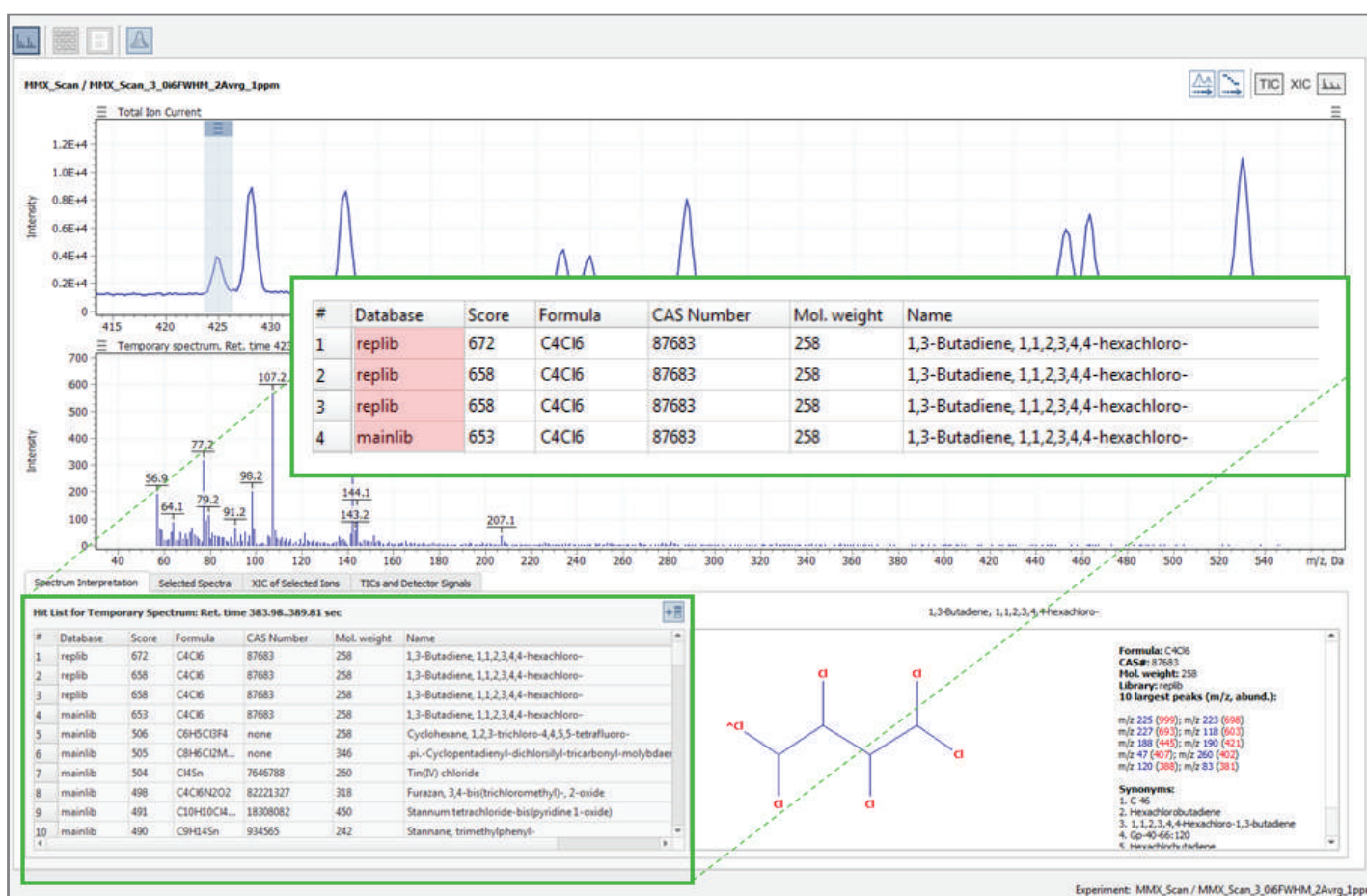


- Инструментарий программного обеспечения «Маэстро», для обработки данных, полученных в режиме полного сканирования

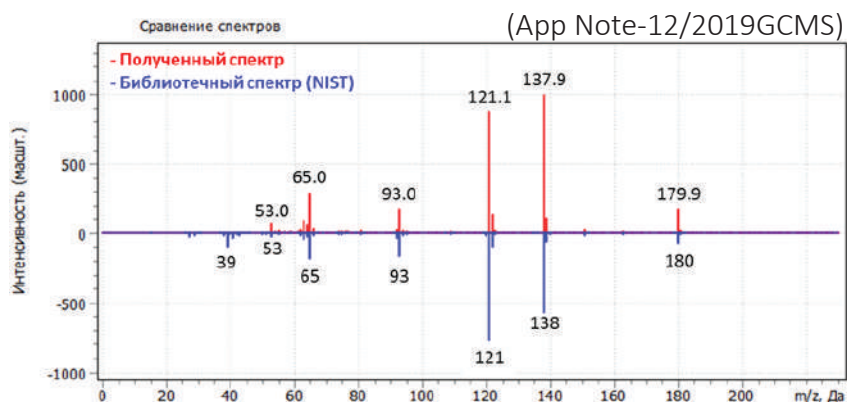


В пакете программного обеспечения «Маэстро-αМС» используются множество алгоритмов позволяющих просто и быстро просматривать хроматограммы, полученные в режиме полного сканирования (Scan).

«On-line» сканирования профиля хроматограммы с одновременным опросом совпадения данных в множестве библиотек.



- ✓ Программное обеспечение поддерживает все известные коммерческие библиотеки: NIST, Wiley, Pfleger-Maurer-Weber и т. д.
- ✓ Возможность сличения спектров по принципу «Head-to-Tail» реализована непосредственно в программе





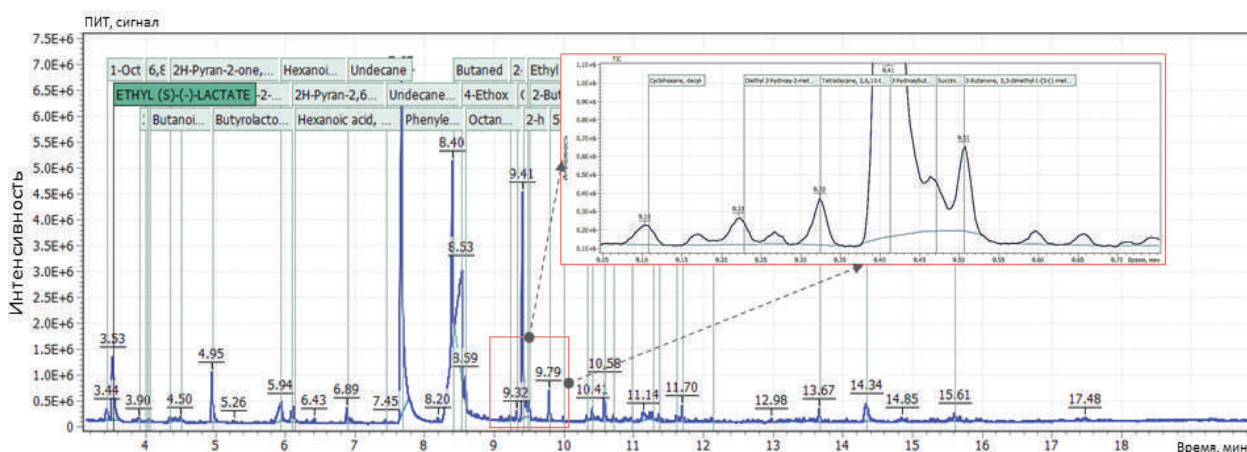
- Перенос данных в любое внешнее программное обеспечение для их дальнейшей обработки



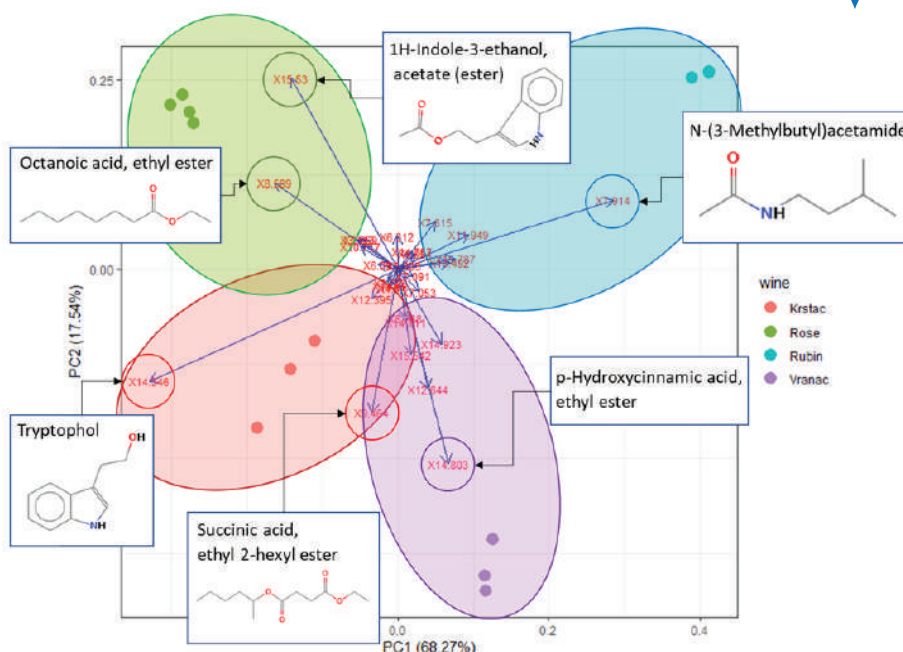
Зачастую результаты полученных масс-спектрометрических данных необходимо быстро и легко перенести в любой другой внешний модуль, для их дальнейшей обработки.

Результаты интегрирования в программном обеспечении «Маэстро» могут быть легко импортированы в любое внешнее программное обеспечение для их дальнейшей обработки. Это особенно удобно при написании различных научных статей, публикаций, а также для расчёта «сырых» данных в любой другой внешней программе их обработки.

Быстрый перенос данных в формат (*.csv).



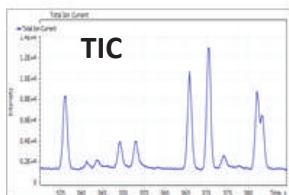
✓ Автоматическое интегрирование хроматографических пиков с последующим переносом массива данных во внешнюю среду обработки данных позволило использовать метод главных компонент (PCA) в вычислительной среде R. В результате анализа данных можно идентифицировать уникальные компоненты для различных типов вин и наглядно подчеркнуть химическую разницу между различными сортами вин.





- Автоматический алгоритм разработки SIM-метода SIM Wizard®

SCAN данные



SIM Wizard®

SIM метод

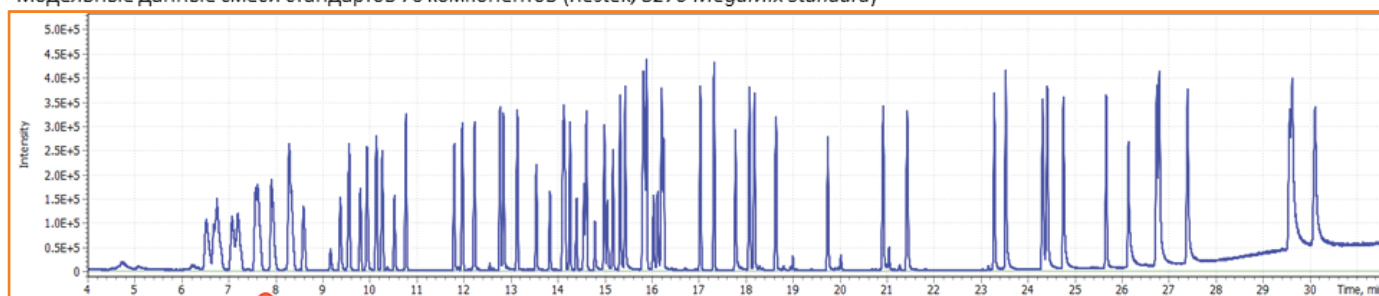
#	Compound	m/z, Da	Ref.Intensity	dwell Time, ms
1	Phenol	94.2	100	11
2	Phenol	66.2	35.4383	11
3	Phenol	79.1	2.0502	11
4	Phenol, 2-chloro-	131.1	100	11
5	Phenol, 2-chloro-	93.1	64.7354	11
6	Phenol, 2-chloro-	128.1	78.7831	11
7	Benzene, 1,2-di-	140.1	100	11
8	Benzene, 1,2-di-	111.1	47.5423	11
9	Benzene, 1,2-di-	75.2	36.0068	11

Иновационный программный инструмент «SIM Wizard®» представляет собой алгоритм автоматизированного построения программы SIM-эксперимента, на основе данных SCAN эксперимента смеси стандартов.

Алгоритм включает в себя автоматизированные стадии:

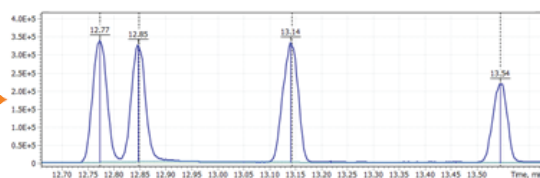
Модельные данные смеси стандартов 76 компонентов (Restek, 8270 MegaMix Standard)

Модельные данные смеси стандартов 76 компонентов (Restek, 8270 MegaMix Standard)



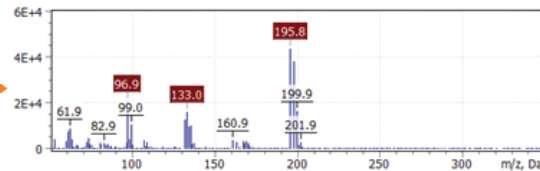
SIM Wizard®

1



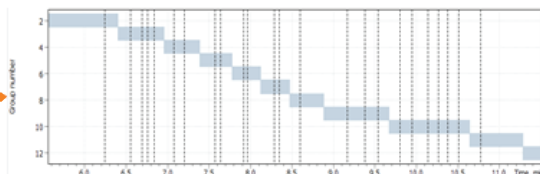
1 стадия интегрирования хроматографических пиков с выделением чистых спектров для каждого вещества.

2



2 стадия определения характеристичных ионов для создания SIM эксперимента.

3



3 стадия сегментирования хроматограммы на множества отрезков для получения максимальной чувствительности метода.

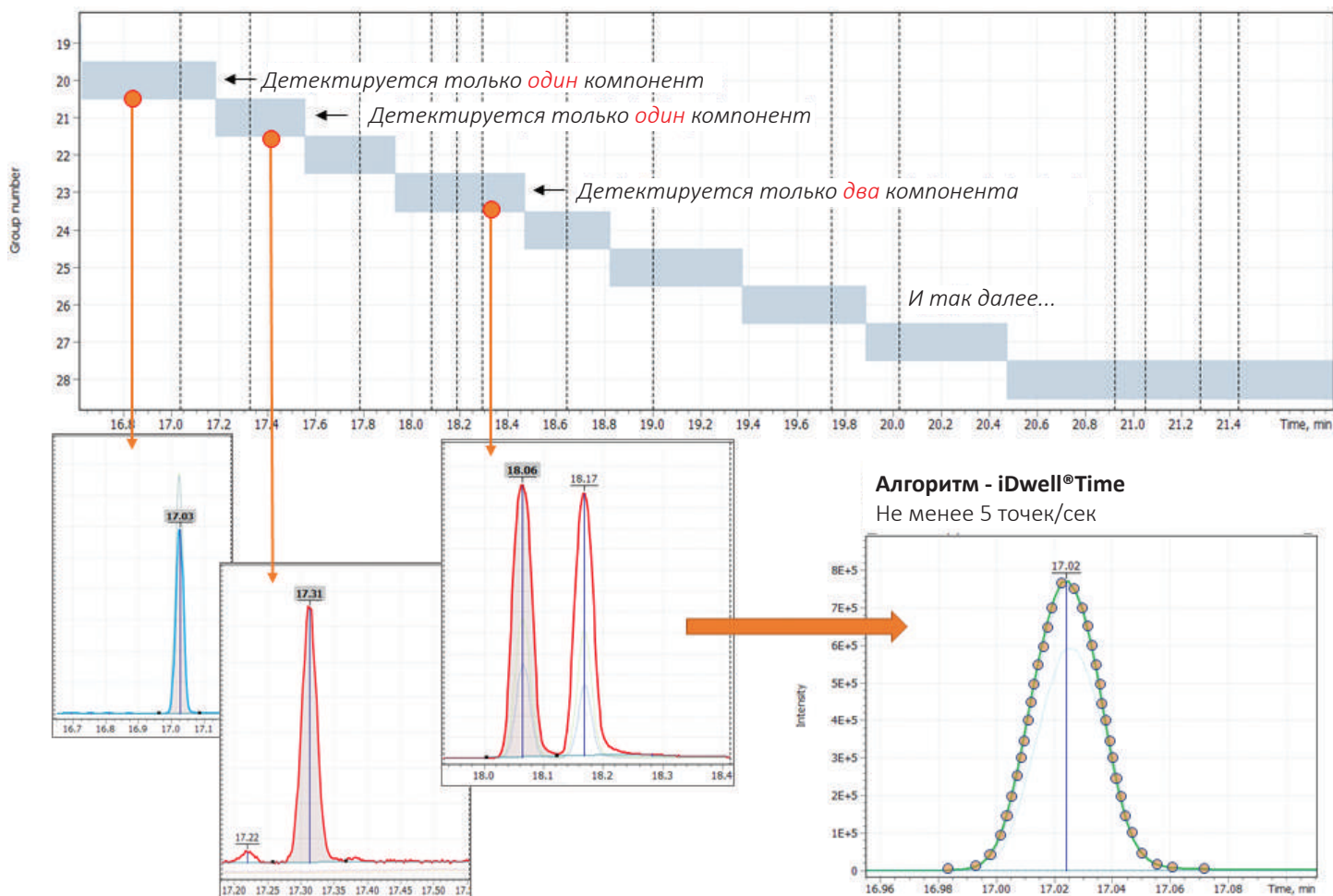
(App Note-3/2018GCMS)



- Алгоритм автоматического расчёта времени сканирования для каждого иона в режиме SIM - iDwell®Time

Процесс разработки метода SIM подразумевает под собой не только составление перечня индивидуальных и характеристичных для поиска ионов, но и настройку режима их сканирования. Запись полного хроматографического пика требует, не менее 10 точек данных, которые должны быть сохранены на всей ширине детектируемого пика. При этом, частота сбора точек данных должна соответствовать этим требованиям как для узких, так и для широких хроматографических пиков.

В программном обеспечении «Маэстро-αМС» разработан инновационный алгоритм **iDwell®Time**, который позволяет автоматически разделять хроматограмму на оптимальные временные сегменты сканирования, рассчитывать оптимальное время сканирования каждого иона с обязательным требованием частоты сбора данных не менее 5 точек/сек, достигая тем самым максимальной чувствительности метода, его стабильности, а также корректного алгоритма интегрирования данных (App Note-2/2018GCMS).



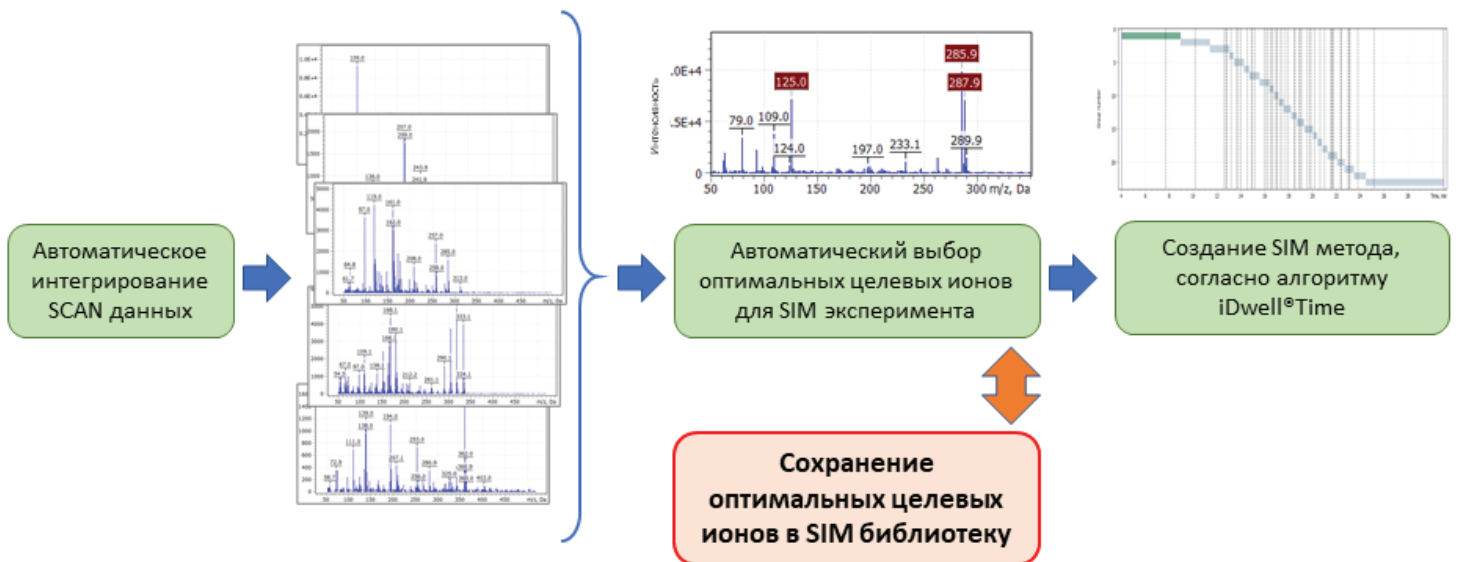


- Библиотека SIM-ионов



Программное обеспечение «Маэстро-Оператор» содержит библиотеку характеристичных SIM-ионов для нескольких сотен различных органических соединений.

Источником для наполнения данной библиотеки выступали как экспериментальные данные, получаемые из множества литературных источников, так и собственные наработки. Такие данные позволяют гарантировать надёжность получаемых результатов и максимальную чувствительность метода. Эксперт может редактировать данную библиотеку, в частности вносить или исключать те или иные соединения.



✓ Каждое соединение добавленное в SIM библиотеку ионов характеризуется «индивидуальной информационной карточкой». В карточке отображена основная информация о соединении.

- молекулярная масса соединения,
- название и тип соединения,
- уникальный численный идентификатор вещества – CAS.

CAS-номер и является основной связующей нитью. Если CAS номер детектированного соединения совпадает с CAS номером соединения SIM библиотеки, то алгоритм «SIM Wizard®» предложит использовать именно библиотечный набор данных. Иначе, выбор целевых ионов будет выполнен на основе алгоритма «SIM Wizard®».

The screenshot shows the 'Edit SIM Compound' dialog box with the following fields and labels:

- Compound Name: Methamidophos (Label: **Название соединения**)
- Compound Type: Pesticides (Label: **Тип соединения**)
- Comments: Q-Tek Application (Label: **Комментарий**)
- CAS Number: 10265 - 92 (Label: **CAS номер**)
- Molecular Mass, Da: 141 (Label: **Молекулярная масса**)
- SIM Data section containing an 'Ion Masses' table:

#	m/z, Da	Intensity	Type
1	141.00	35.60	Main
2	94.00	100.00	QC

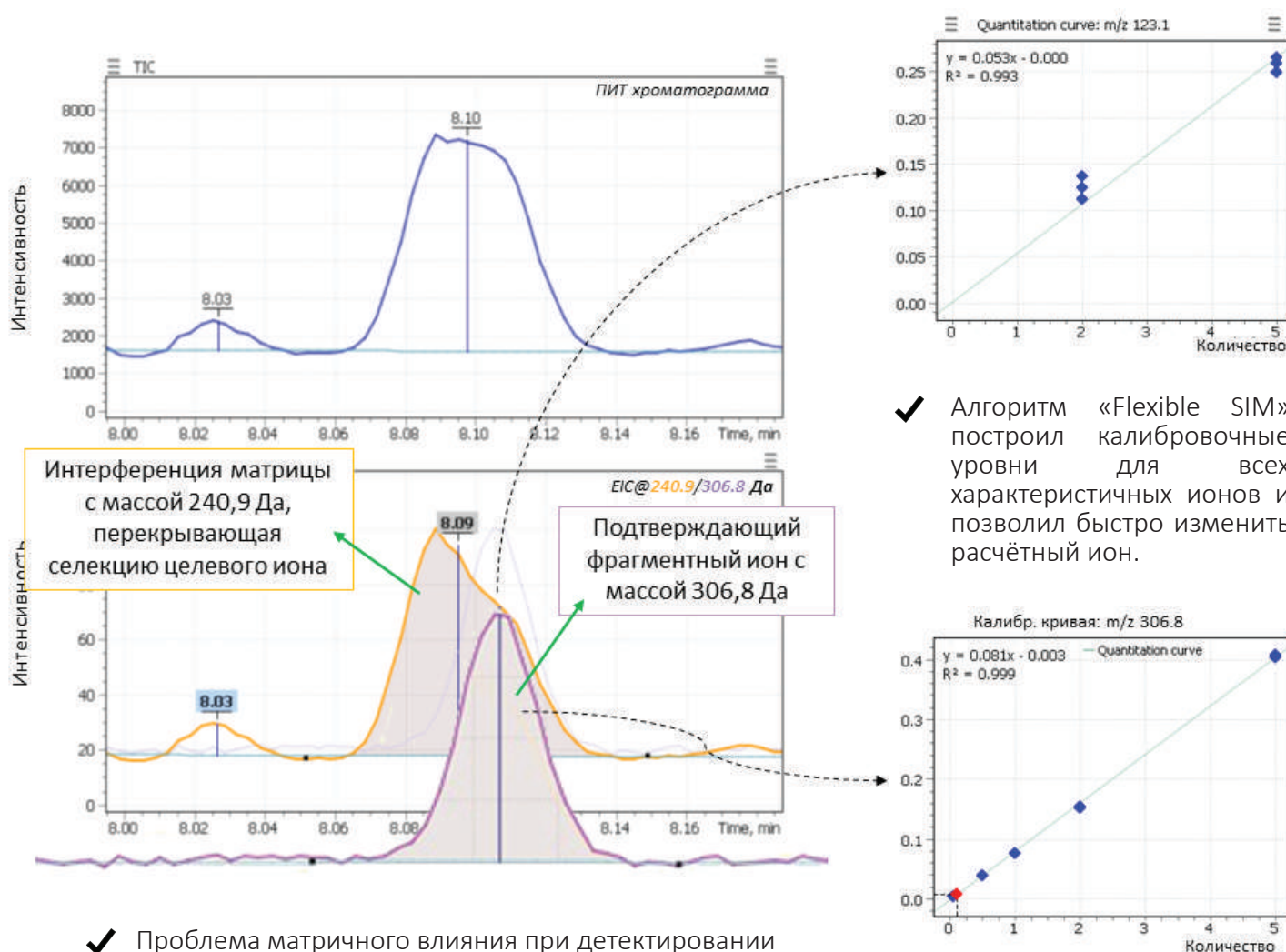
Below the table is a section labeled 'Информация о целевых ионах' (Information about target ions). At the bottom of the dialog are 'Save' and 'Cancel' buttons.



- Режим «пост-обработки» данных количественного анализа «Flexible-SIM»

«Матричные эффекты» выражаются помехами интерферирующих компонентов матрицы для корректной детекции целевых веществ, и часто такие эффекты требуют применения только высокоселективных режимов МС сканирования.

Программное обеспечение «Маэстро-αМС» содержит алгоритм обработки данных «Flexible SIM» для минимизации подобных интерферирующих влияний в экстрактах сложных матриц за счёт изменения расчётных ионов. При этом алгоритм исключает дополнительные действия повторного ввода пробы или перестроения дополнительных калибровочных кривых.



✓ Проблема матричного влияния при детектировании целевого иона действующего вещества эфира эндосульфана.



- Готовые шаблоны отчётов



Программное обеспечение «Маэстро-αМС» содержит несколько видов отчётов, которые включают в себя:

1. Отчёт по библиотечному поиску на выделенных спектрах.
2. Отчёт по качественному анализу.
3. Отчёт количественного анализа.
4. Персональная разработка пользовательских отчётов.

Также существует множество шаблонов, предлагаемых эксперту, для отображения хроматограмм и калибровочных кривых. Такой подход позволяет эксперту настроить отчёт, исходя из внутренних требований к ведению лабораторного дела.



Полученные результаты количественного и качественного анализа также могут быть выгружены в *.xml формат и использованы в любом другом внешнем модуле обчёта данных. В частности, экстрагировать данные ГХ-МС эксперимента в Excel и комбинировать их с данными, полученными на другом инструменте, для персонального отчета и сравнительных испытаний.





- Возможность использования водорода в качестве газа-носителя



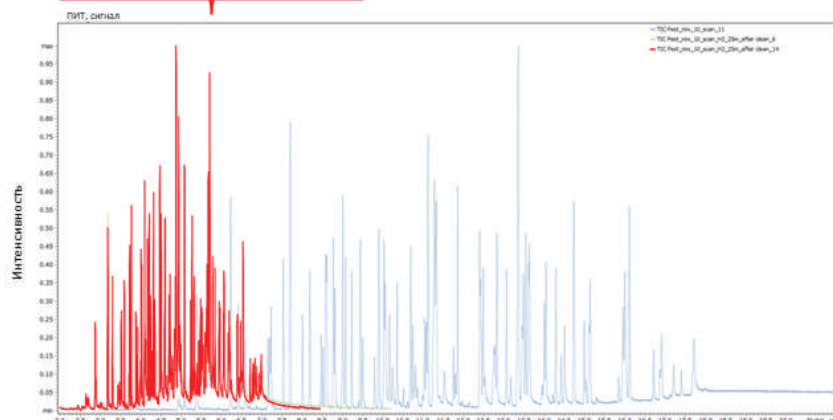
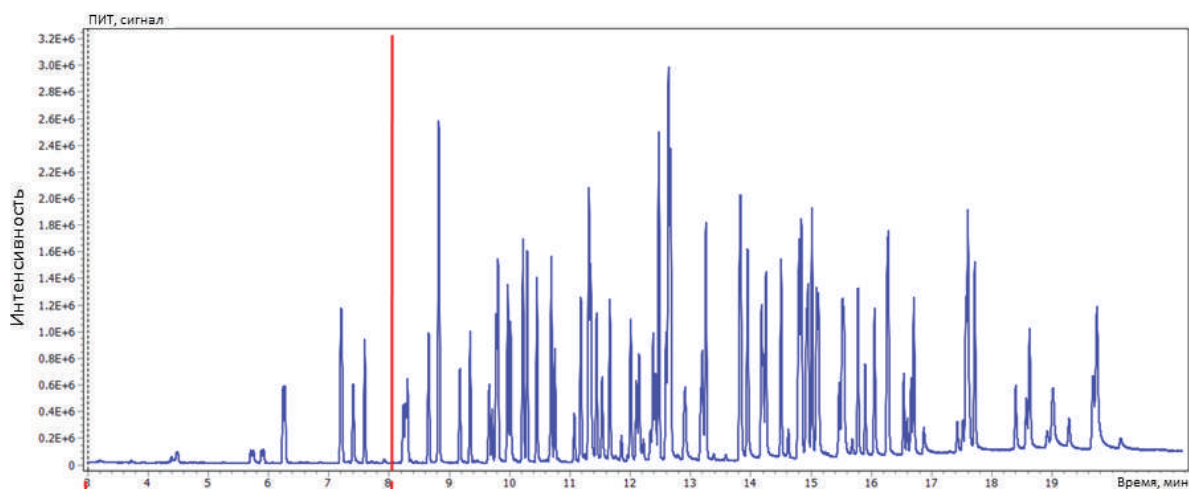
В последние годы использование водорода, как альтернативного газа-носителя, увеличивается в связи с высокой стоимостью гелия



Плюсы использования водорода:

- значительно увеличивается скорость хроматографии (за счёт более высокой линейной скорости газа-носителя водорода, по сравнению с гелием);
- соответственно сокращается время на один анализ;
- водород можно получать, используя генератор водорода;
- сохранение эмиссионных свойств электронного умножителя при работе на водороде и сохранения продолжительности его жизни.

Конструкция ионного источника масс-детектора «Маэстро-αМС», оптимизирована для работы как для гелия, в качестве газа-носителя, так и водорода, при этом не требуется установка, или замена какой-либо аппаратной оснастки. Длительные испытания показали достаточную надежность, безопасность и воспроизводимость прибора, а также экспериментального метода при использовании водорода в качестве газа-носителя.



Время анализа сократилось в 3 раза, с 24 минут до 8 минут



Используя водород в качестве газа-носителя, удалось успешно разделить более 75 соединений пестицидов за менее чем 8 минут, при чувствительности метода на уровне концентраций 5 ppb (App Note-11/GCMS2019).





- Поддержание бесперебойного питания в случае отключения электропитания

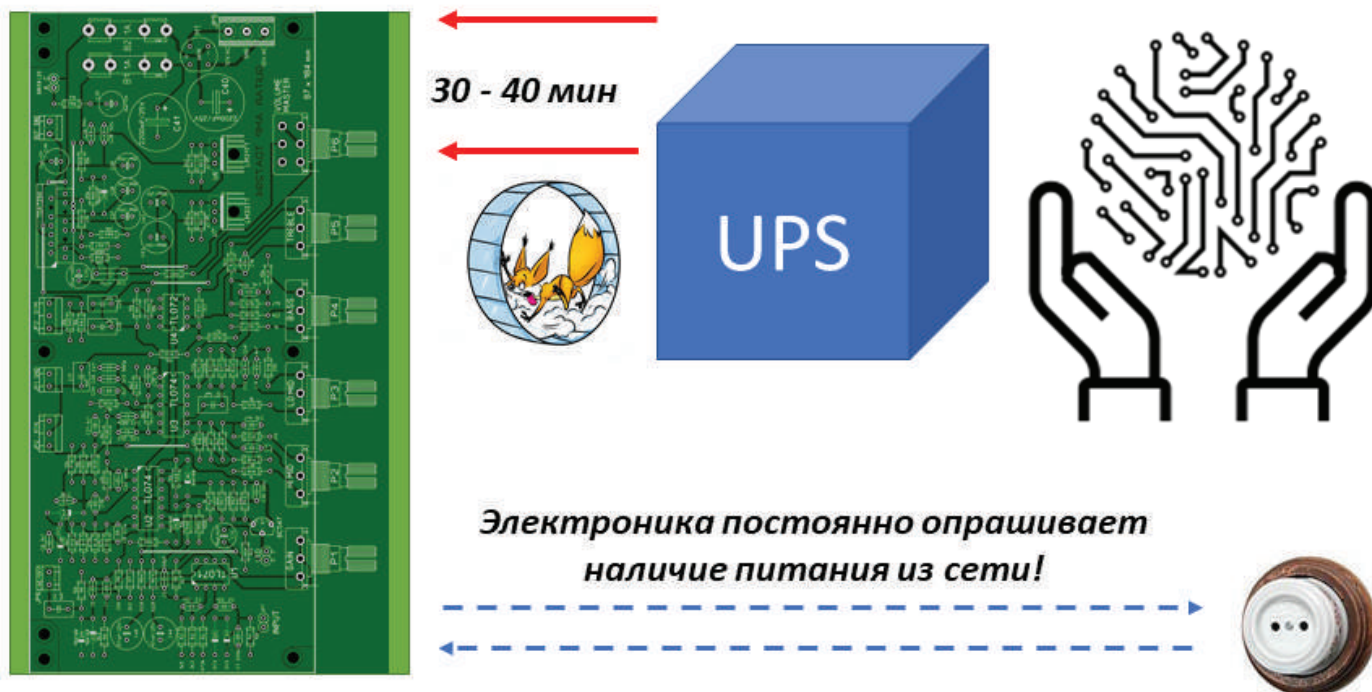


В случае внезапного отключения электричества в лаборатории электронные платы масс-детектора, высоковакуумный насос, а также филаменты могут выйти из строя в первую очередь.

- ✓ Масс-детектор «Маэстро-αМС» оснащён встроенным источником бесперебойного питания, который является автономным устройством защиты системы от бросков и перебоев в энергоснабжении.
- ✓ Принцип работы системы заключается в поддержание автономной работы электроники. При этом в течение 30-40 мин времени, отведенного на штатное выключение системы, электроника проверяет наличие электропитания в сети каждые 5-10 сек. Как только возобновляется питание, система моментально выходит на рабочий режим и продолжает работу.
- ✓ В случае же отсутствия питания более 40 мин, вся электроника и вакуумная система (особенно турбомолекулярные насосы) будут выключены в штатном режиме.



● Принцип работы UPS-MS





- Простота эксплуатации и удобство технического обслуживания



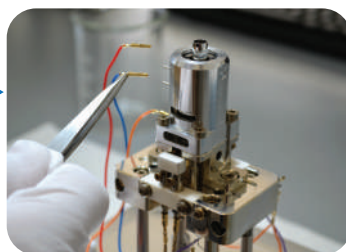
В комплекс технического обслуживания входят процедуры очистки ионного источника, замены катодов, а также электронного умножителя. Все процедуры детально проиллюстрированы в «Руководстве пользователя», а также в контексте видео-уроков.

- Извлечение ионного источника производится с лицевой стороны системы, что исключает открытие всего аналитического фланца.

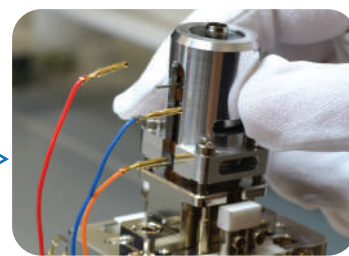


Извлечения ионного источника

Только 3 провода!



Отключение питания



Разбор ионного источника

- «Маэстро-αМС» оснащён современным пакетом удалённой диагностики, который предназначен для восстановления работоспособности системы, а также для автономного поддержания её работы с максимальной производительностью. Всё это предъявляет минимальные требования к подготовке оператора.

Одним из таких инструментов является постоянное логирование всех действий и показателей системы во время каждого анализа. Контролируемые данные включают в себя:

- количество инъекций и проколов септы;
- количество и длительность проводимых анализов (подразделение на их типы);
- время работы 1 и 2 филамента;
- значение вакуума в форвакуумной магистрали и прочие.

В случае достижения порогового значения контролируемых параметров, система незамедлительно отображает предупреждающее сообщение.

Журнал инъекций

Фильтр:

Текущий день Задать период

Предыдущий день

Текущий месяц

Предыдущий месяц

Весь период

От: 01.11.2019

До: 30.11.2019

Статистика по заданному периоду:

Всего инъекций: 9

Кол-во экспериментов SIM: 9

Кол-во экспериментов "Скан": 0

Кол-во экспериментов GX: 0

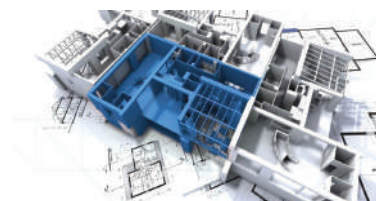
Общая длительность экспериментов, мин: 263.25

Катод 1: 9

Катод 2: 0

#	Дата/время	Вила	Автонастройка	Имя метода	Тип	Длительнос	ВЭУ, В	Темпер	Катод
1	19.11.2019 12:51:05	1	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	31	1
2	19.11.2019 13:22:08	2	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	33	1
3	20.11.2019 12:50:42	1	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	32	1
4	20.11.2019 13:21:42	2	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	33	1
5	22.11.2019 09:47:40	1	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	31	1
6	22.11.2019 10:18:41	2	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	33	1
7	28.11.2019 10:14:48	1	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	29	1
8	28.11.2019 11:16:59	1	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	30	1
9	29.11.2019 13:45:53	1	Autotune (2019-11-15 17:08)	MSMM_Maestro_aMS_20...	SIM	29.25	1700	30	1

- Техническая спецификация



Требования к электропитанию

Хроматограф и его оснастка	Переменное напряжение питающей электросети	Частота (Гц)	Потребляемый ток (А)	Макс. постоянно потребляемая мощность (VA)	Число сетевых розеток
Маэстро-αМС	1 фаза 220В ± 10%	50 ± 5%	2	350	1
ПК (экран, процессор, принтер)	220V ± 10%	50 ± 5%	15	1000	3-5

Требования к окружающей среде при эксплуатации и хранении прибора

Система	Условия	Диапазон рабочих температур (°C)	Диапазон относительной	Макс. высотность
Маэстро-αМС	Эксплуатация	от 15 до 35°C	от 20 до 80%	4,6115 м
	Хранение	от -20 до 70°C	от 20 до 80%	-

Требования относительно физических

Система	Высота (мм)	Ширина (мм)	Глубина (мм)	Вес (кг)
Маэстро-αМС	412	416	590	30-35

Схема рабочего пространства

