



Agilent 5110 ICP-OES

Производительный.
Простой.
Высокоэффективный

Василий Баклыков
Vasily.baklykov@agilent.com
Минск, ноябрь 2016

Бескомпромиссный двойной обзор ICP-OES Agilent 5110



Agilent Technologies
5110 ICP-OES

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES

Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты

Минимизация интерференций

SSI-интерфейс удаляет «холодный» хвост плазмы, тем самым снижается самоабсорбция, рекомбинация интерференций, что приводит к расширению динамического диапазона и снижению уровня фона



www.agilent.com/chem/5110icpoe



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES
Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты

Долговременная стабильность

Полупроводниковый RF-генератор
обеспечивает получение
устойчивой, надежной плазмы при
работе с любыми типами образцов



www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES
Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты

Надежная работа со сложными образцами всех типов

Вертикальное расположение горелки
позволяет уверенно работать с
образцами любых типов – от
высокосолевых до летучих органических
растворителей.



www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES
Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты



Горелка “plug-and-play”

Простой механизм установки горелки без юстировки и подключения газов для быстрого старта и получения воспроизводимых характеристик.

www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES

Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты

Сокращение времени
проста
оборудования и
снижение затрат на
сервисное
обслуживание

Самодиагностика,
постоянный мониторинг
состояния системы
позволяет контролировать
«здоровье» системы и
снизить время простоя
прибора



www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES
Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты



Получение быстрых и точных результатов за одно измерение

Использование DSC позволяет измерять свет и от радиального, и аксиального обзора одновременно. Требуется только одно измерение на образец.

www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES
Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты



**Высочайшая пропускная
способность и широкий
динамический диапазон**

Высокоскоростной одновременный детектор VistaChip II с защитой от засветки каждого пикселя, не потребляет газ, быстро прогревается, обладает высокой пропускной способностью и чувствительностью, широким динамическим диапазоном.

www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES
Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты



Экономия места в лаборатории из-за компактного дизайна

Самый маленький ICP-OES-спектрометр в мире, быстрый доступ ко всем компонентам для обслуживания и ремонта. Все подключения питания, газа, охлаждающей воды и коммуникации расположены с одной стороны прибора

www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES
Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты



Увеличение пропускной способности

Дополнительная системы AVS с 6 или 7 переключаемыми клапанами позволяет достигнуть сверхвысокой пропускной способности без потери аналитической эффективности

www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

Agilent Confidential
November 27, 2016

Технические особенности Agilent 5110 ICP-OES

Agilent 5110 ICP-OES

Бескомпромиссно быстрые
и точные результаты



Уверенность в надежной анти-коррозионной защите

ICP-OES 5110 выполнен из коррозионно-устойчивых материалов, внутри поддерживается избыточное давления для недопущения попадания паров кислоты во внутрь прибора. Это повышает устойчивость прибора даже в «суровых» условиях эксплуатации.

www.agilent.com/chem/5110icpoes



Agilent Technologies

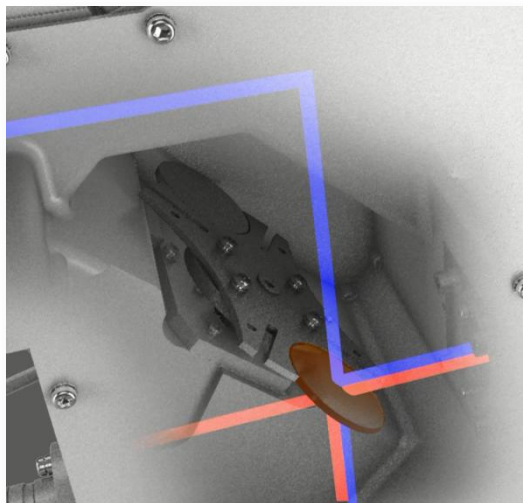
Agilent Confidential

November 27, 2016

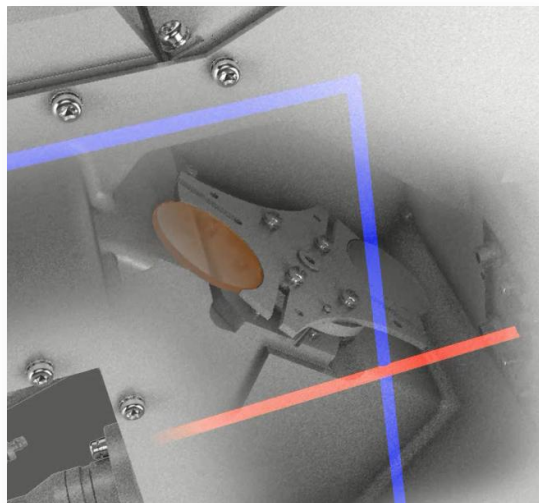
12

Будущее Вашей лаборатории

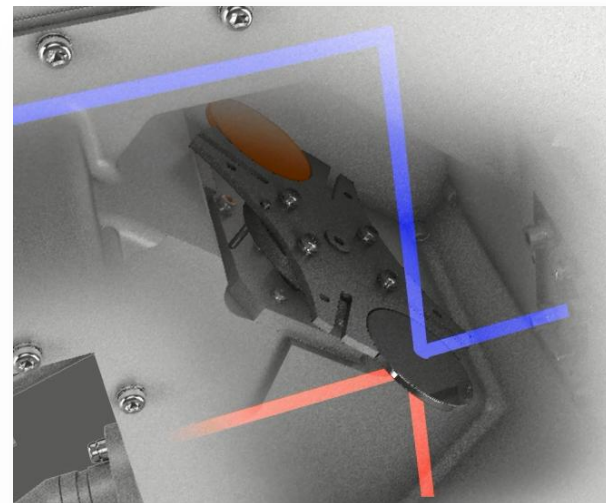
5110 SVDV ICP-OES – четыре инструмента в одном



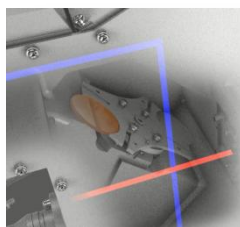
1. Одновременный
радиальный и
аксиальный обзор



2. Радиальный обзор

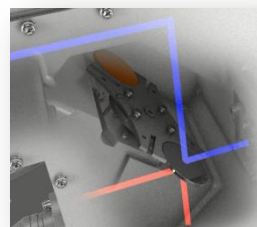


3. Аксиальный обзор



RAD

+



AX

4. Последовательный радиальный и
аксиальный обзор



Agilent Technologies

Особенности Agilent 5110 ICP-OES



Низкая стоимость владения

- Высочайшая пропускная способность при анализе "сложных" образцов
- Низкое потребление газа

Отличная производительность

- Аналитическая эффективность
- Надежность и устойчивость системы

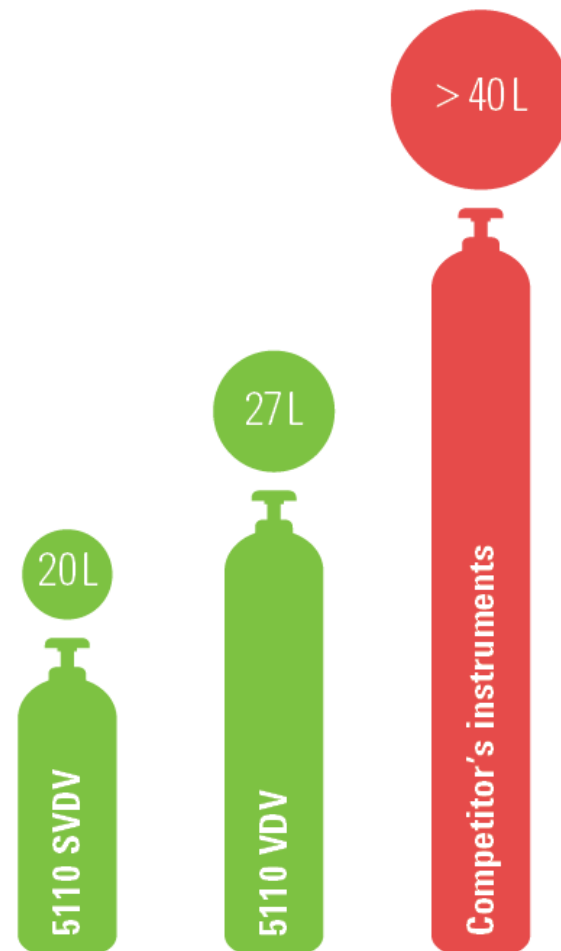
Простота использования

- «Железо»
- Программное обеспечение



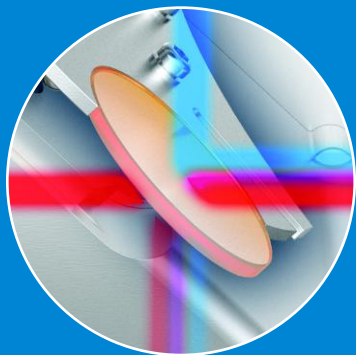
Низкая стоимость владения

- Одновременное измерение и в аксиальном, и в радиальном обзорах
- 1 образец измеряется за 58 секунд и за это время потребляется < 21 L аргона
- Это на 55% быстрее, чем на ICP-OES-спектрометрах с последовательным двойным обзором.
- Потребление аргона примерно на 50% меньше на каждом образце



	SVDV	Vendor A	Vendor B
USEPA 200.7 (min)	0.97	2.3	2.3
Ar L/sample	20	38	43
Valve/No Valve	Valve	Valve	Valve

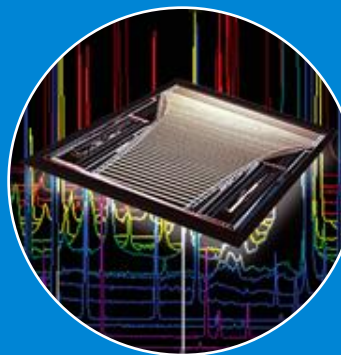
Низкая стоимость владения достигается... Высокоскоростным анализом!



DSC - Дихроичный
спектральный
комбайн



AVS 6/7-
многоклапанная
система ввода



Vista Chip II
высокоскоростной
детектор



Высокоскоростной
перистальтический
насос



Скорость



Низкая стоимость владения достигается... Низким энергопотреблением!

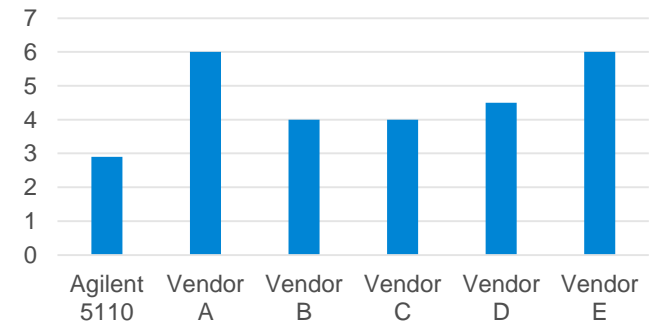
90 cfm или
2,5 м³/мин



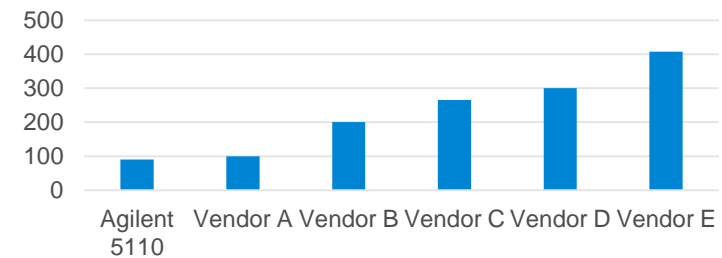
2,9 KVA или
2,3 kW



Требования к
электропитанию (KVA)



Требования к вытяжной
вентиляции, cfm (суммарно
плазма и прибор)



Великолепные результаты определения экстрагируемых катионов в DTPA при помощи ICP-OES Agilent 5110

Эксперимент	Исследование диэтилентриаминопентауксусной кислоты на содержание экстрагируемых катионов
Application Note	5991-6854 Determination of elemental nutrients in DTPA extracted soil using the Agilent 5110 SVDV ICP-OES

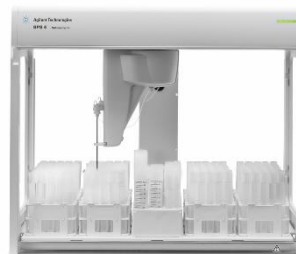
Выполнено на:



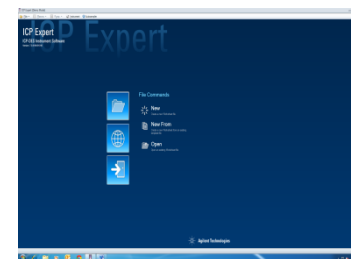
Agilent ICP-OES SVDV



**AVS 6 with
0.25 mL loop**



Agilent SPS 4



ICP Expert V7.3

Великолепные результаты определения экстрагируемых катионов в DTPA при помощи ICP-OES Agilent 5110

Результаты:

Скорость	<ul style="list-style-type: none">120 образцов менее чем за 25 минут.11.9 сек/образец, 3.4 л Ar/образец																																											
Точность	<table><tr><th>Results (mg/L)</th><th>Cd</th><th>Co</th><th>Cu</th><th>Fe</th><th>Mn</th><th>Ni</th><th>Pb</th><th>Zn</th></tr><tr><td></td><td>214.439 nm</td><td>228.615 nm</td><td>324.754 nm</td><td>234.350 nm</td><td>293.305 nm</td><td>231.604 nm</td><td>220.353 nm</td><td>213.857 nm</td></tr><tr><td>mean</td><td>0.021</td><td>0.135</td><td>1.29</td><td>18.6</td><td>1.42</td><td>0.175</td><td>0.811</td><td>0.254</td></tr><tr><td>%RSD</td><td>3.06</td><td>2.35</td><td>2.27</td><td>1.70</td><td>2.03</td><td>3.36</td><td>3.06</td><td>1.94</td></tr></table>								Results (mg/L)	Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn		214.439 nm	228.615 nm	324.754 nm	234.350 nm	293.305 nm	231.604 nm	220.353 nm	213.857 nm	mean	0.021	0.135	1.29	18.6	1.42	0.175	0.811	0.254	%RSD	3.06	2.35	2.27	1.70	2.03	3.36	3.06	1.94
Results (mg/L)	Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn																																				
	214.439 nm	228.615 nm	324.754 nm	234.350 nm	293.305 nm	231.604 nm	220.353 nm	213.857 nm																																				
mean	0.021	0.135	1.29	18.6	1.42	0.175	0.811	0.254																																				
%RSD	3.06	2.35	2.27	1.70	2.03	3.36	3.06	1.94																																				

11.9 сек на образец

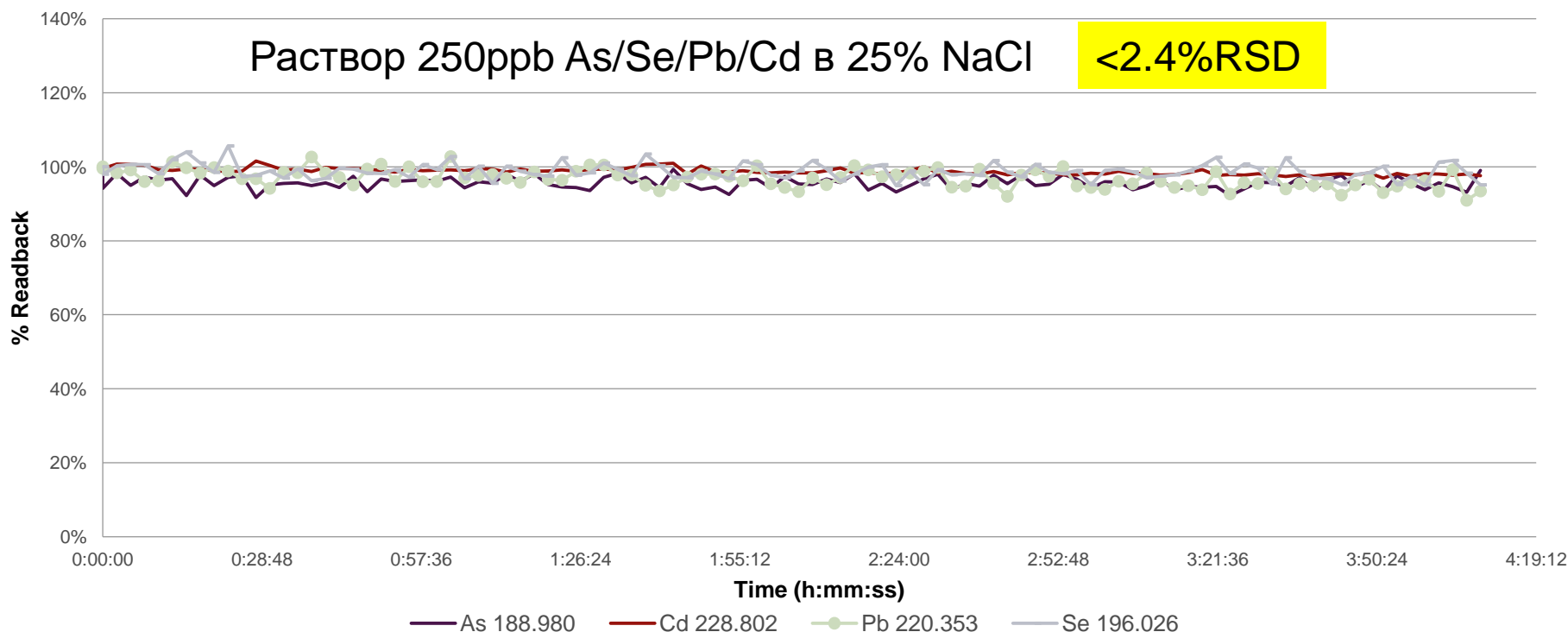
<3.4% RSD после
измерения
120 образцов



Преимущества вертикально расположенной горелки в анализе высокосолевых растворов

Долговременная стабильность

- Долговременная стабильность (4 часа) при анализе сложной матрицы
- Раствор 25% NaCl с добавлением мультиэлементного раствора (250 ppb)



Технология дихроичного спектрального комбайна (DSC) Как это работает?

Уникальная технология DSC для ICP-OES позволяет производить одновременный двойной обзор

- Быстрое одновременное считывание и для аксиального, и для радиального обзора
- Вертикальное расположение горелки повышeнную устойчивость для высокосолевых образцов

Зеркало

Отверстие

DSC

5110 SVDV выбор режимов

Вертикальная
горелка

Дихроичный
спектральный
комбайн (DSC)

К детектору

5110 SVDV Оптическая схема



Полностью интегрированная расширенная клапанная система Advanced Valve System (AVS)

Снижается время доставки образца до горелки, время стабилизации и задержки на промывку. Система AVS опциональна.

Контроль попадания пузырьков для высочайшей аналитической точности.

Просто

- Установка
- Управление штатным ПО
- Обслуживание

Быстро

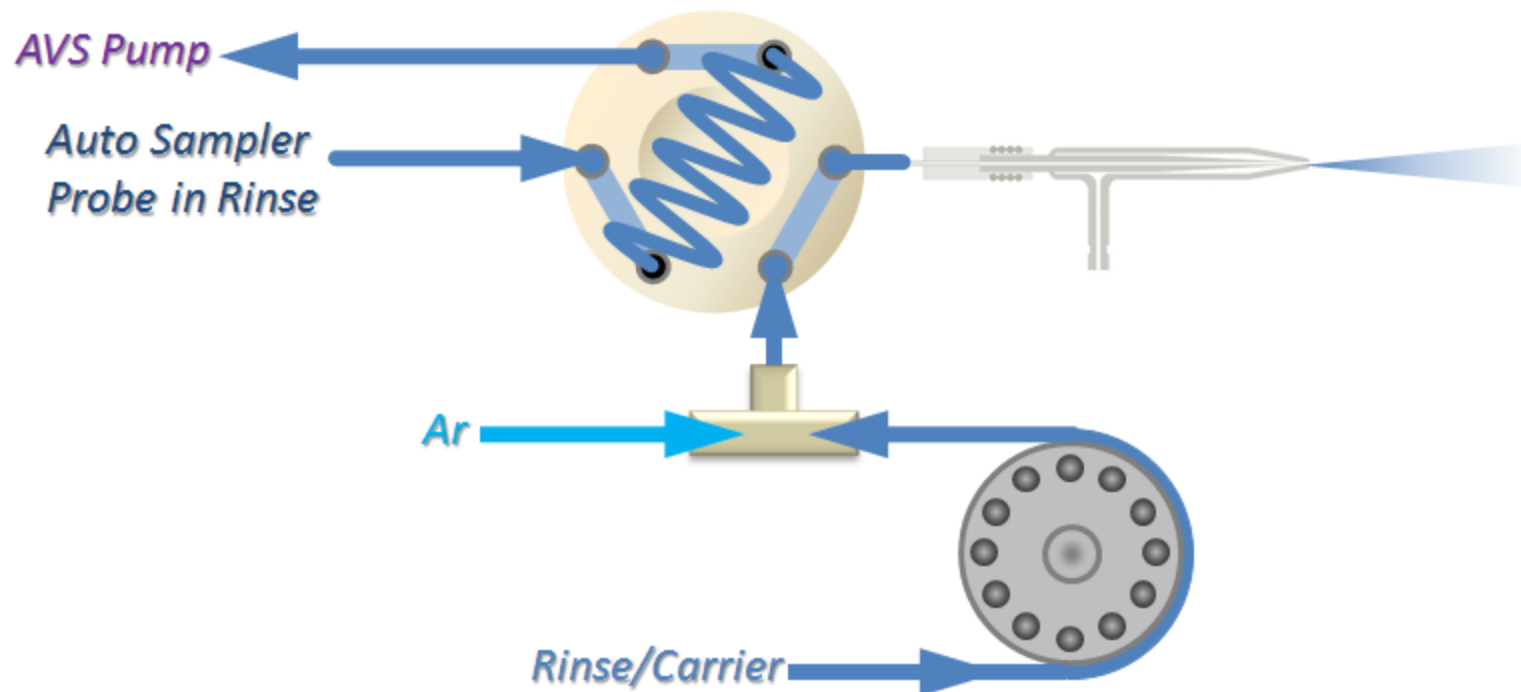
- Двукратное увеличение пропускной способности

Точно

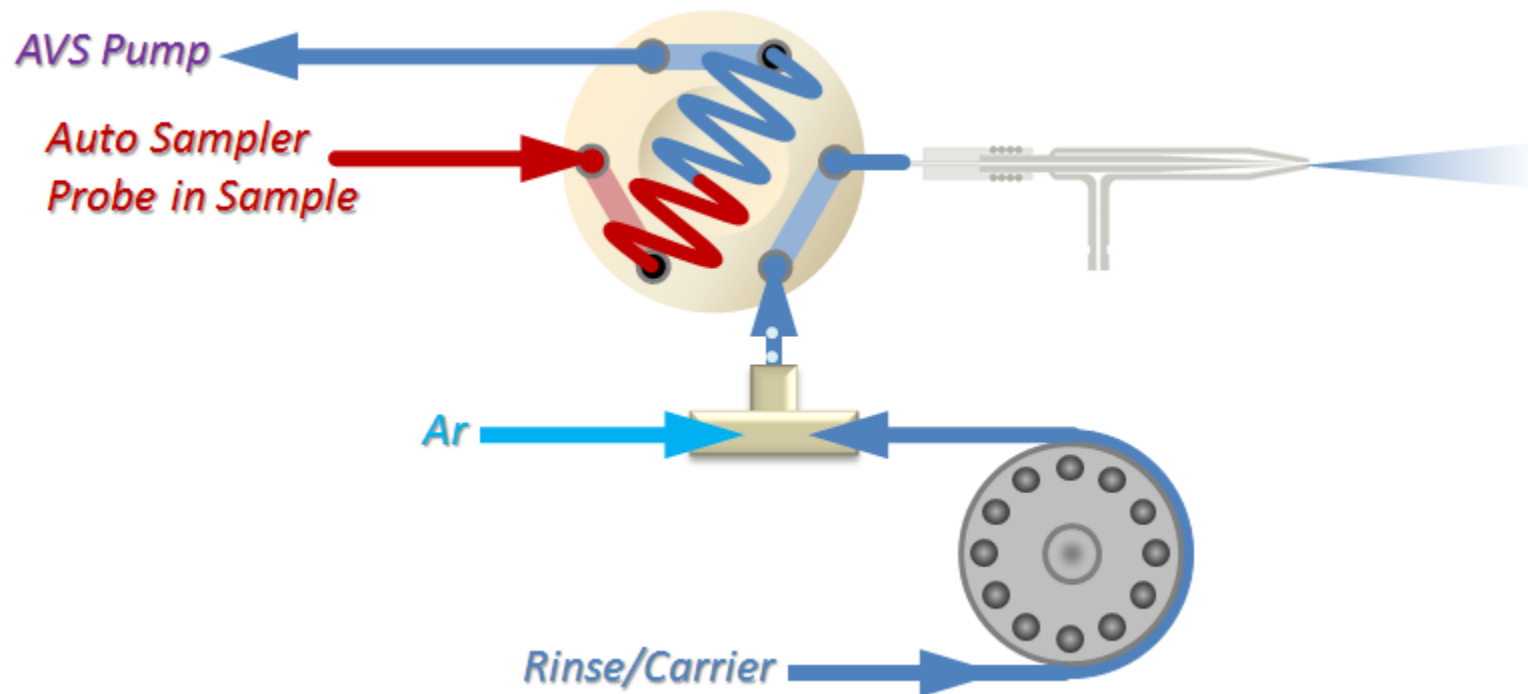
- Контроль попадания пузырьков Ar в тракт образца



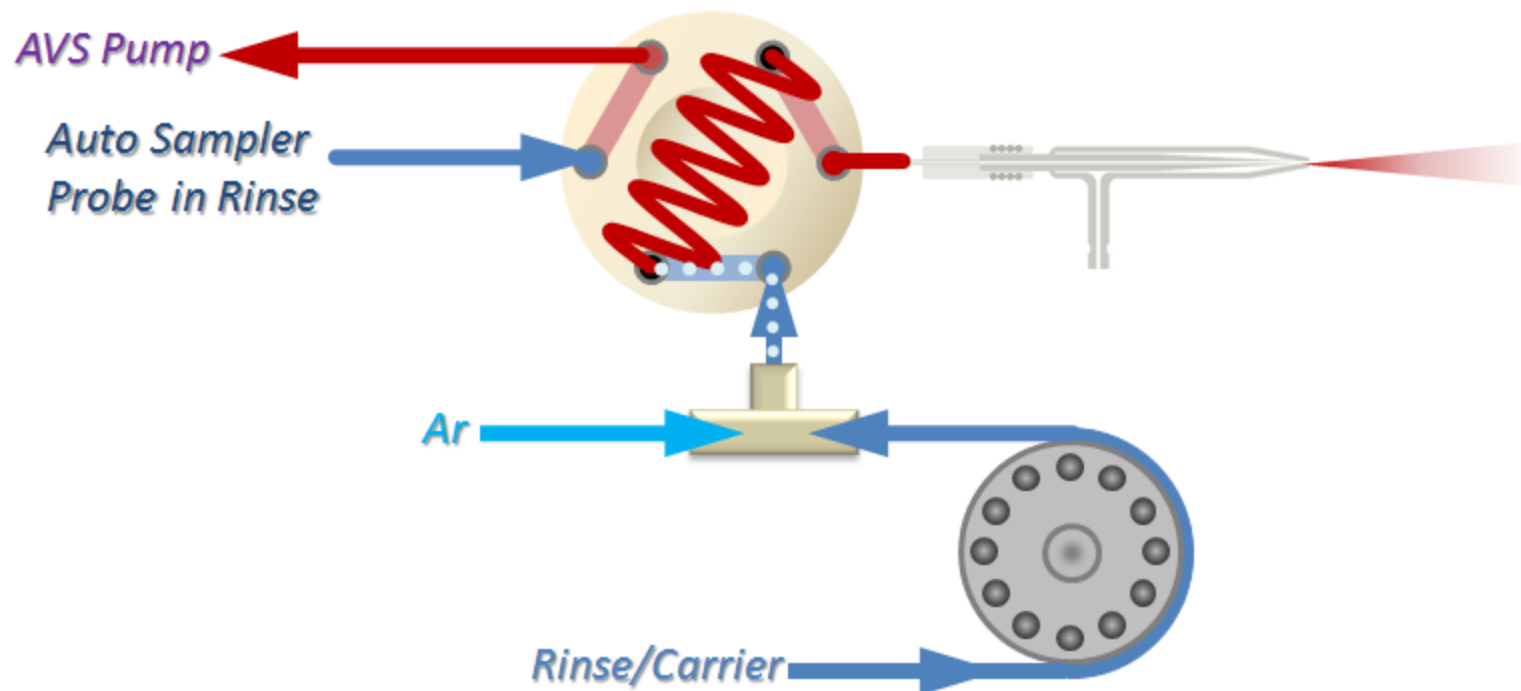
Основные режимы работы AVS 6/7: Ожидание



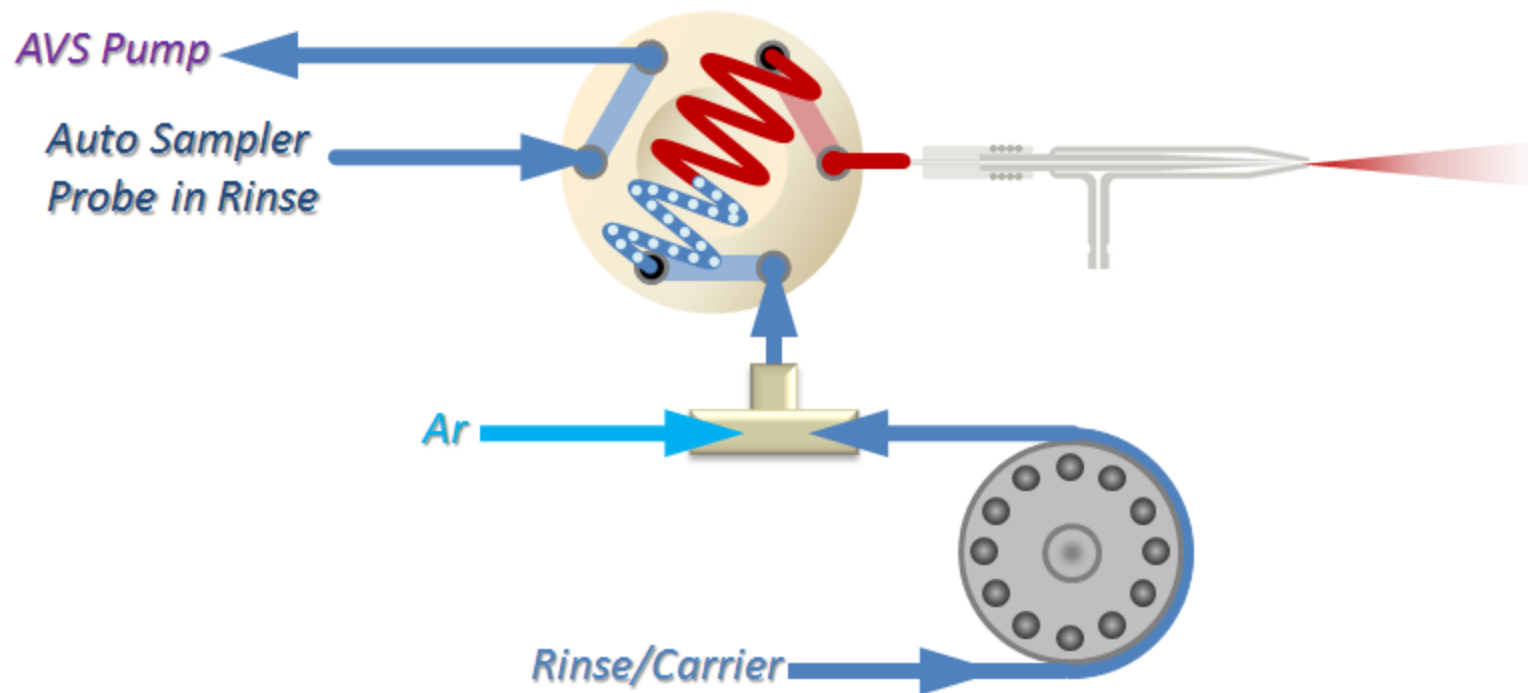
Основные режимы работы AVS 6/7: Заполнение



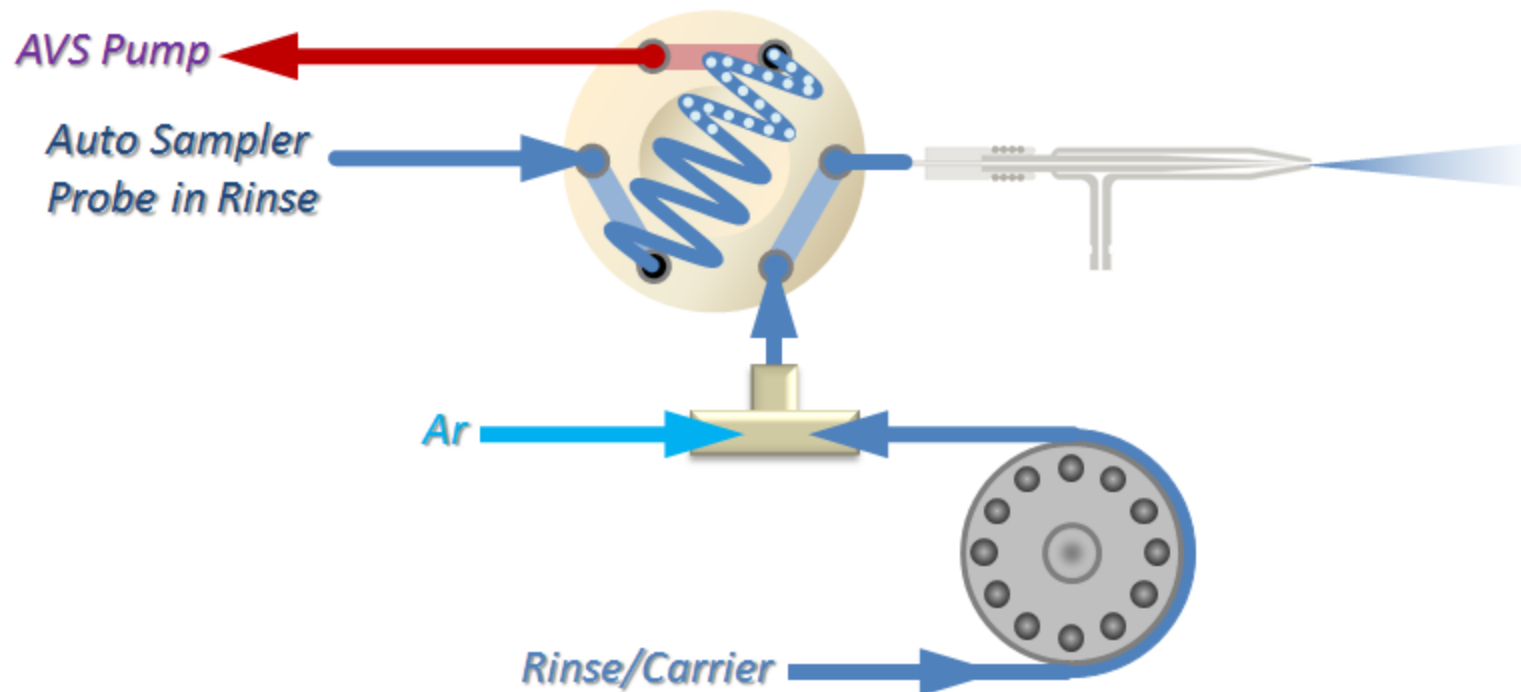
Основные режимы работы AVS 6/7: Стабилизация



Основные режимы работы AVS 6/7: Съемка



Основные режимы работы AVS 6/7: После съемки



Увеличение времени измерения, сокращение времени отмывки

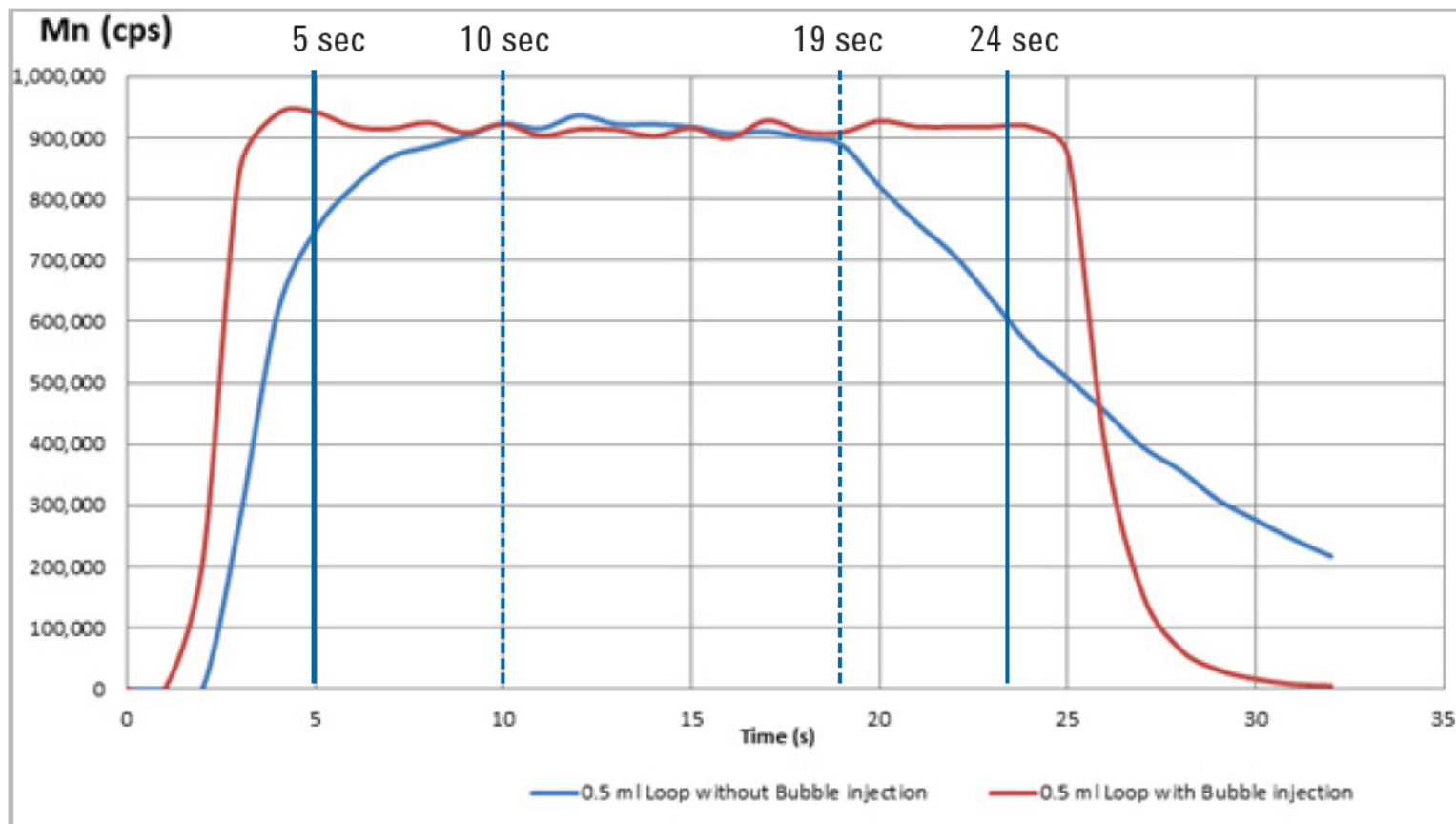
Введение пузырька ↑ время измерения

9 s

• Без пузырька

19 s

• С пузырьком



Детектор Vista Chip II CCD

Быстрый

- Максимальная скорость считываия среди всех существующих детекторов для ICP-OES

Низкая стоимость владения

- Герметичность детектора снижает потребление газа и защищает его от коррозии

Широкое покрытие длин волн

- Непрерывный охват всего диапазона длин волны
- > 98% диапазона 167-785nm

Высокая эффективность

- Трехступенчатое охлаждение до -40 °C позволяет достичь превосходных пределов обнаружения
- Сканирование всего оптического диапазона позволяет производить быстрый скрининг и выполнять полуколичественный анализ



Программное обеспечение ICP Expert

Удобное программное обеспечение с простым интуитивным интерфейсом. Результаты анализа образцов и полученные спектры доступны в одном окне.



Упрощение разработки методов

Одинаковые условия для различных образцов



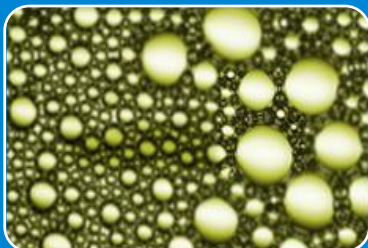
Молочный порошок

RF power (kW)	1.3
Aux flow (L/min)	1.0
Plasma flow (L/min)	12
Nebulizer Flow (L/min)	0.7



US EPA

RF power (kW)	1.5
Aux flow (L/min)	1.0
Plasma flow (L/min)	12
Nebulizer Flow (L/min)	0.7



Металлические
покрытия

RF power (kW)	1.3
Aux flow (L/min)	1.0
Plasma flow (L/min)	12
Nebulizer Flow (L/min)	0.65

Дополнительные устройства для ICP-OES

Компания Agilent предлагает широкий выбор дополнительных устройств облегчающих анализ различных образцов



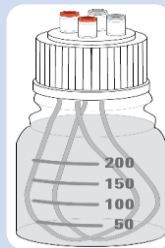
AVS 6/7

- Сверхвысокая пропускная способность
- Снижение операционных затрат



MSIS

- Обычное распыление
- Анализ гидридов
- Двойной режим: обычное распыление + анализ гидридов



Увлажнитель аргона

- Предотвращает засорение распылителя при анализе высокосолевых образцов



SPS 4

- Высокоёмкий автосамплер



USN

- Высочайшая чувствительность для ICP-OES



Agilent Technologies

Экономия времени с MSIS

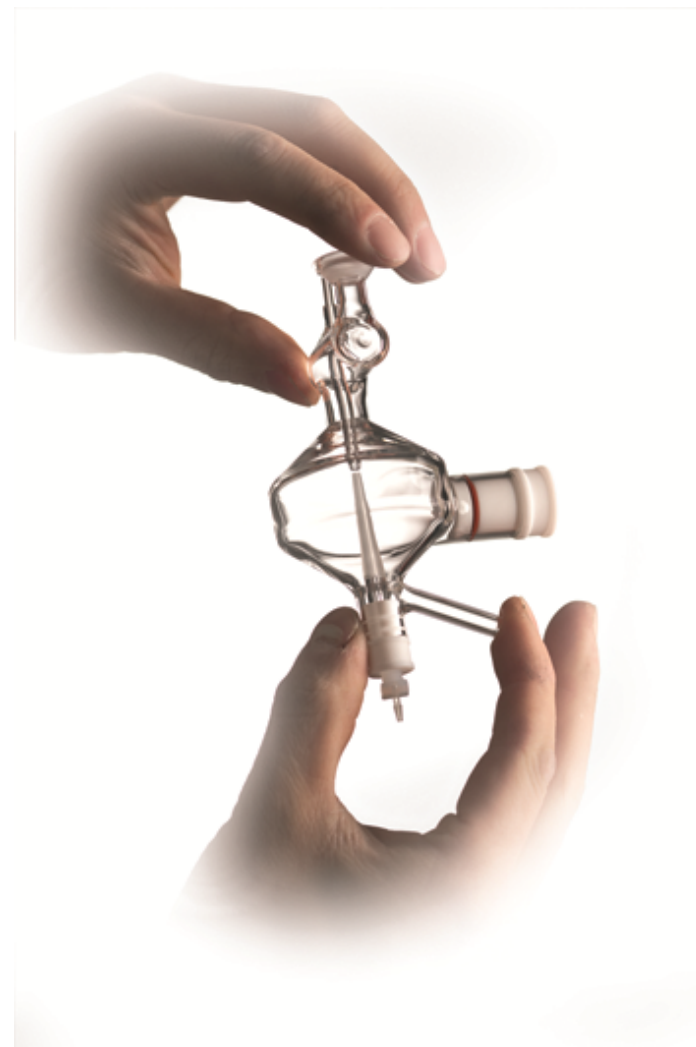
Доступен режим анализа гидридов
для сверхвысокой чувствительности
для ряда элементов



Одна распылительная камера для
анализа гидридов и обычного
анализа

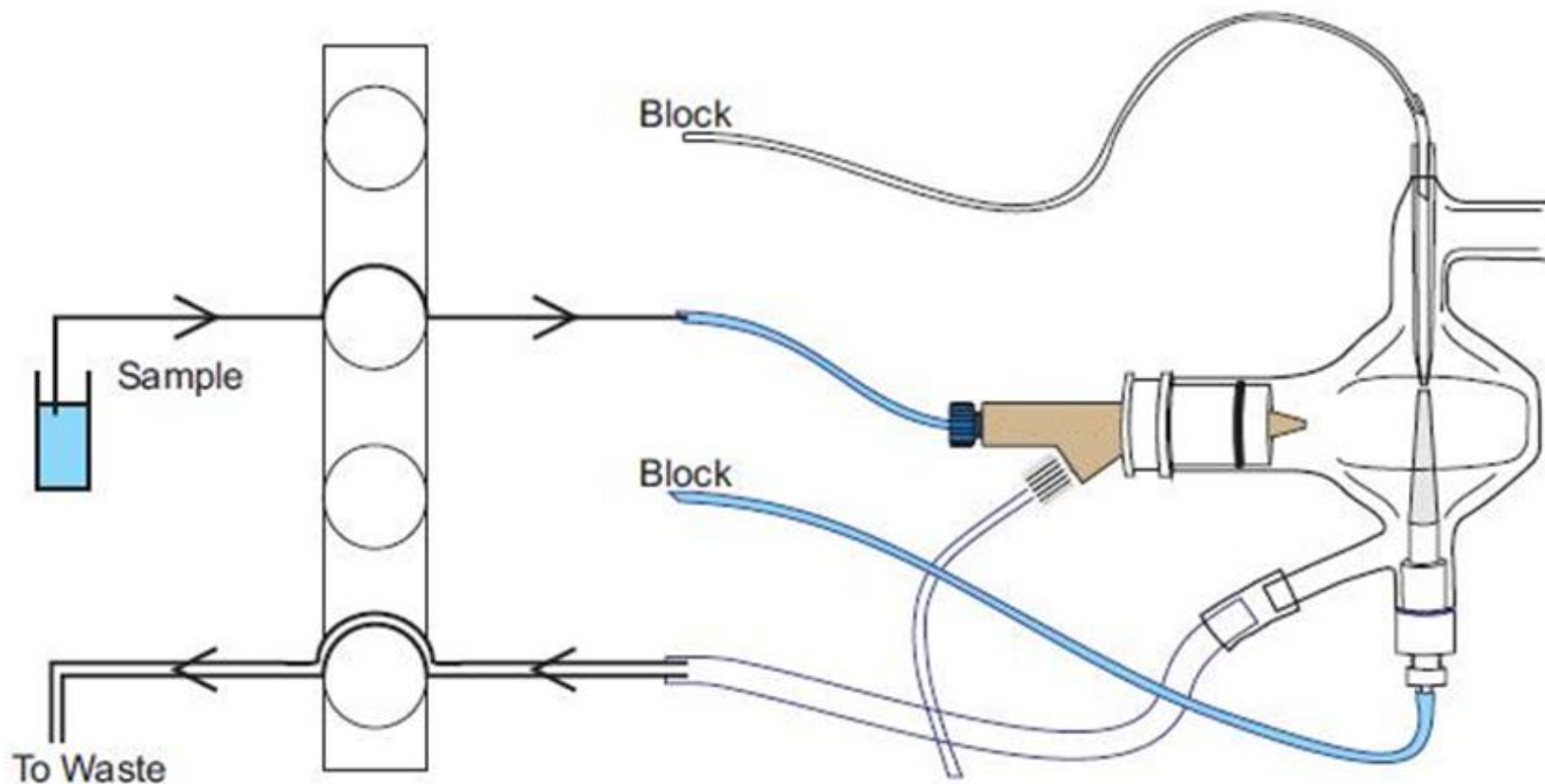


Повышение пропускной способности



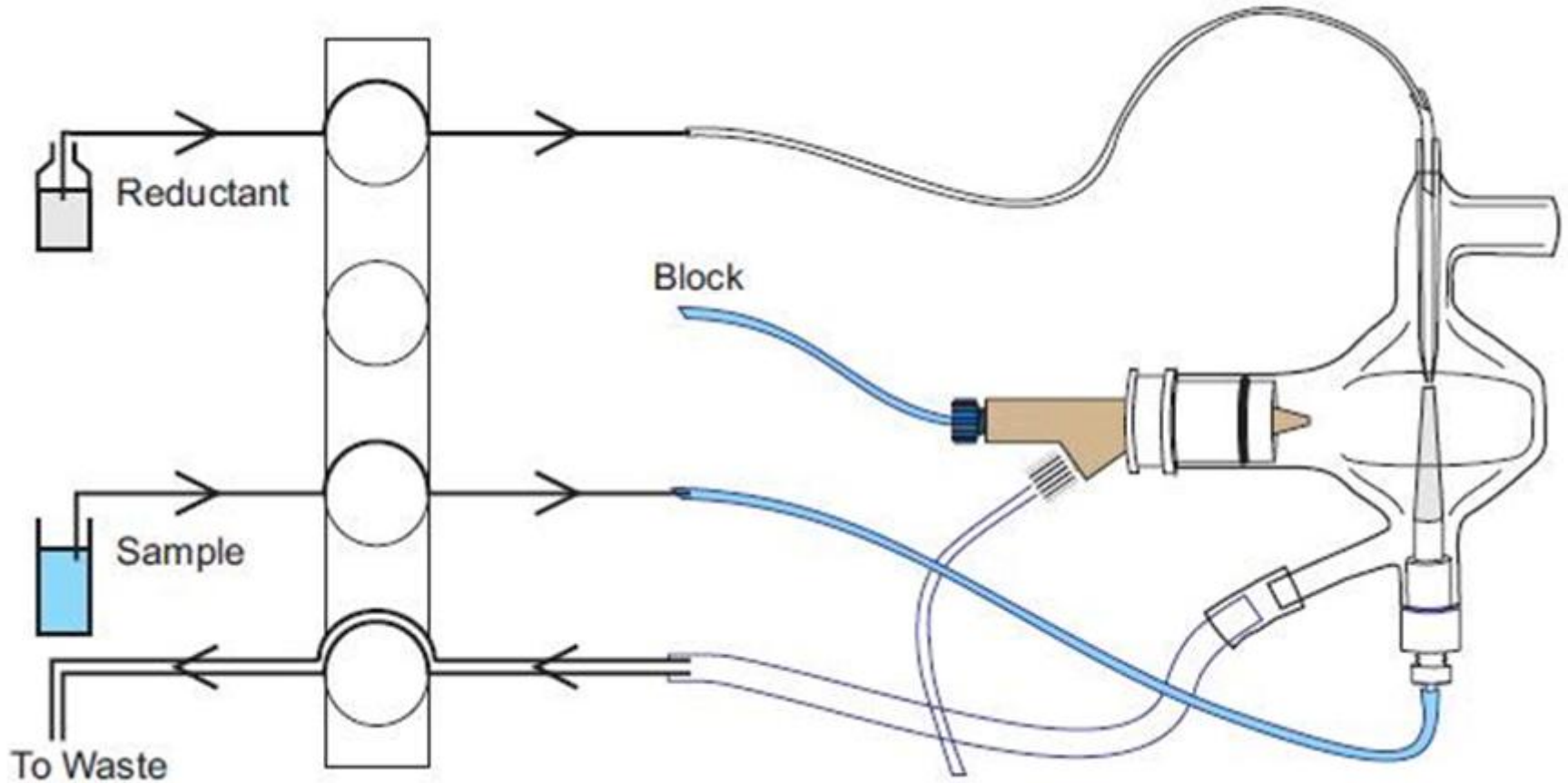
MSIS – режимы работы

Режим обычного распыления



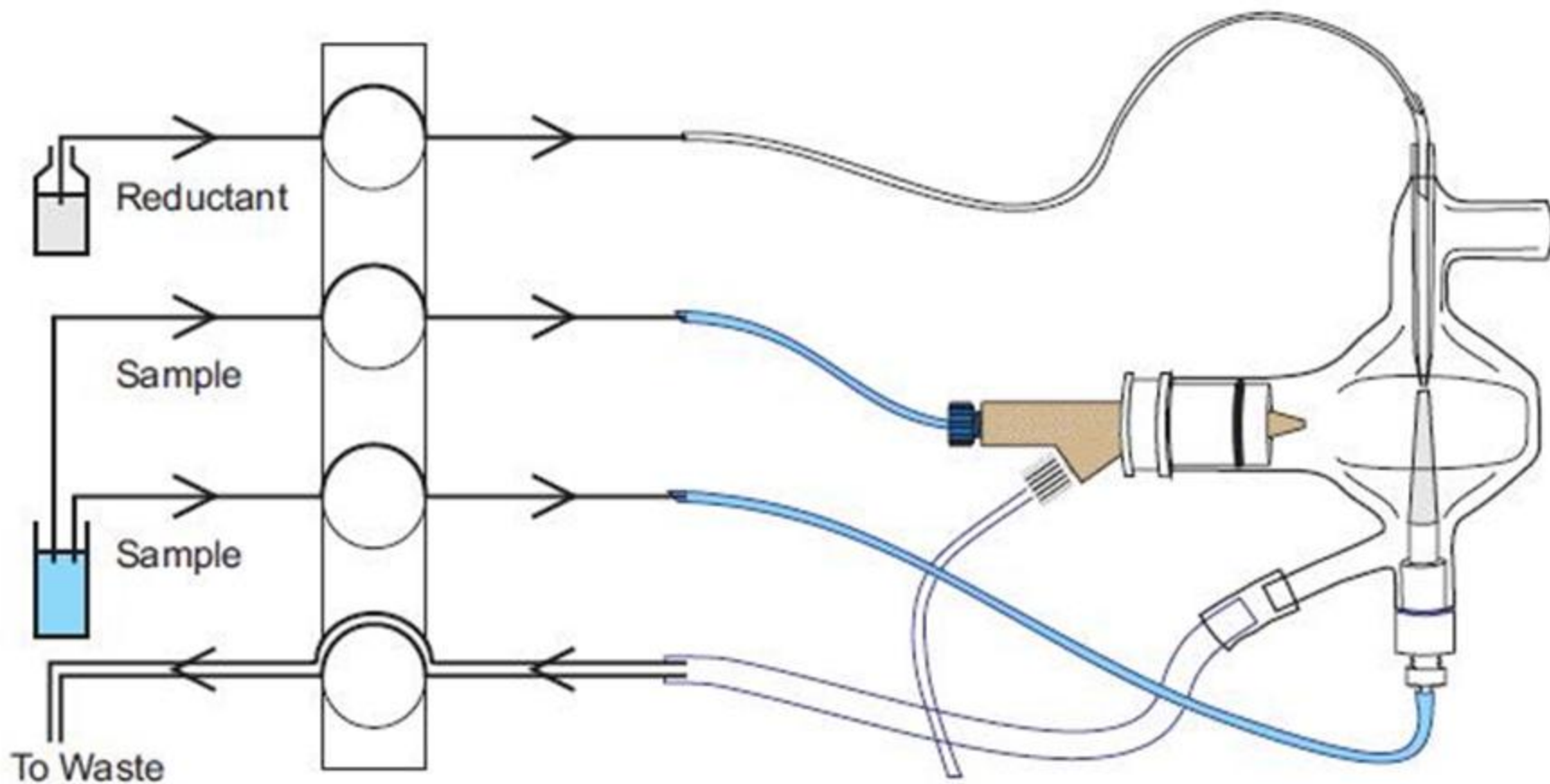
MSIS – режимы работы

Режим генерирования гидридов/холодного пара



MSIS – режимы работы

Двойной режим



Упрощенный анализ гидридов/остальных элементов с использованием MSIS в двойном режиме

Эксперимент	As, Se, Hg в стандартном образце тканей морской собаки с использованием MSIS и SVDV ICP-OES
Application Note	In Press



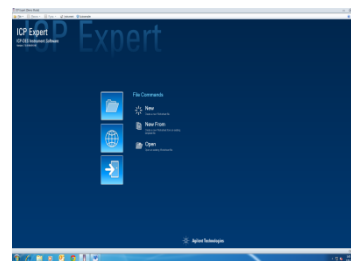
Agilent ICP-OES SVDV



MSIS in Dual Mode



Agilent SPS 4



ICP Expert V7.3



Упрощенный анализ гидридов/остальных элементов с использованием MSIS в двойном режиме

Результаты

Элемент mg/kg	As 188.980	Hg 184.887	Se 196.026	Cd 214.439	Cr 267.716	Cu 327.395	Fe 238.204	Mn 257.610	Ni 231.604	Zn 213.857
Сертифицированное значение	6.87±0.44	0.412±0.036	3.45±0.40	0.299±0.018	1.87±0.16	15.7±0.46	343±20	3.17±0.26	1.34±0.14	52.2±3.2
Измеренное значение	6.88±0.38	0.392±0.012	3.31±0.22	0.286±0.01	1.98±0.08	15.0±0.37	333±17	3.07±0.15	1.40±0.08	48.9±1.13
% нахождения добавки	100	95	96	96	106	96	97	97	104	94

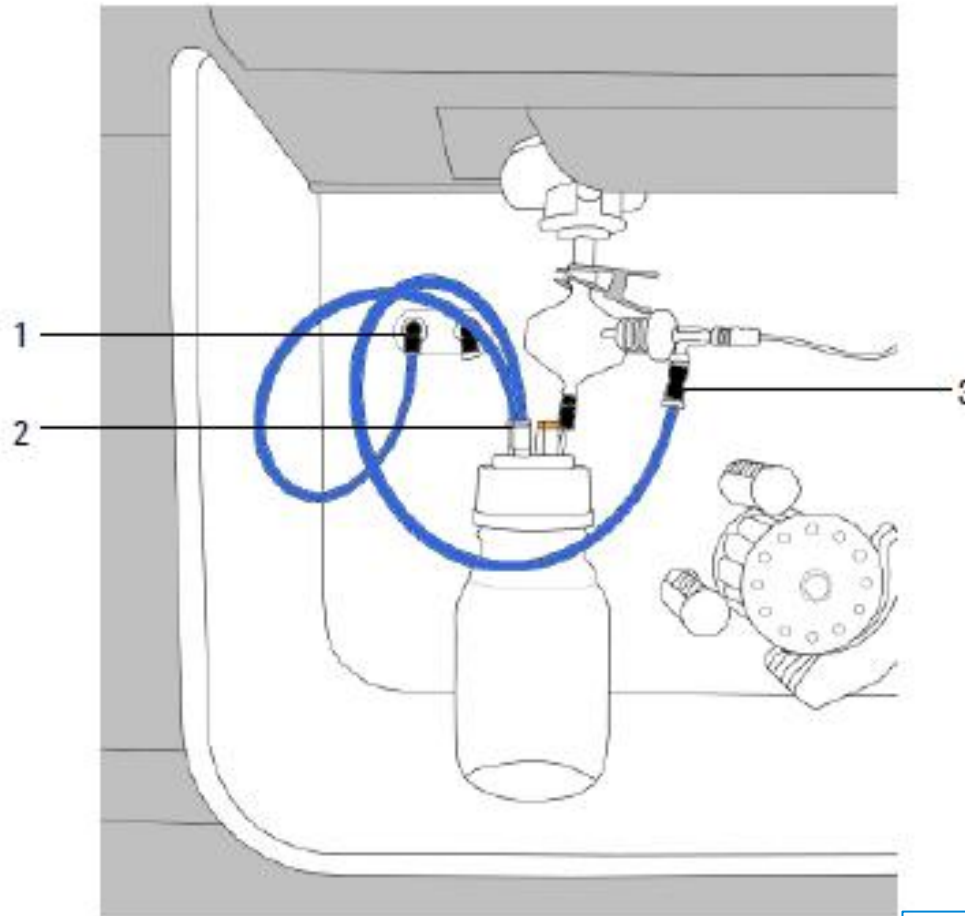
Повышение стабильности сигнала с помощью простого увлажнения аргона

Простое
соединение

Повышение
стабильности
сигнала

Предотвращает
засорение
распылителя

Уменьшает
частоту
обслуживания



1. Neb gas to grey port
- 2 & 3. Grey port to neb side arm



Новый автосамплер SPS 4

Улучшенная коррозионная устойчивость

Повышенная скорость (< 3 секунд от образца к образцу, расположенным на максимальном расстоянии)

Опциональные крышки, не занимающие дополнительного пространства

Минимально занимаемое место, особенно с защитными крышками по сравнению с имеющимися на рынке



Где может быть использован Agilent 5110 ICP-OES?



Окружающая среда

Природная и питьевая вода

Осадки и почвы

Отходы



Пищевые продукты

Токсичные элементы в пище

Питательные элементы

Корма и удобрения



Материаловедение

Горнодобывающая промышленность и металлургия

Игрушки и потребительские товары

Полупроводники, керамика, элементы питания



Химическая промышленность и энергетика

Нефтепереработка

Альтернативные источники энергии (биодизель)

Чистые химикаты



Фармацевтика

Тяжелые металлы (USP <232/233>)

Входящее сырье

Конечные продукты QA/QC



Agilent 5110 ICP-OES



Низкая стоимость
владения

Отличная
производительность

Простота использования



Agilent – упрощение рабочего процесса

Встроенный переключающий клапан

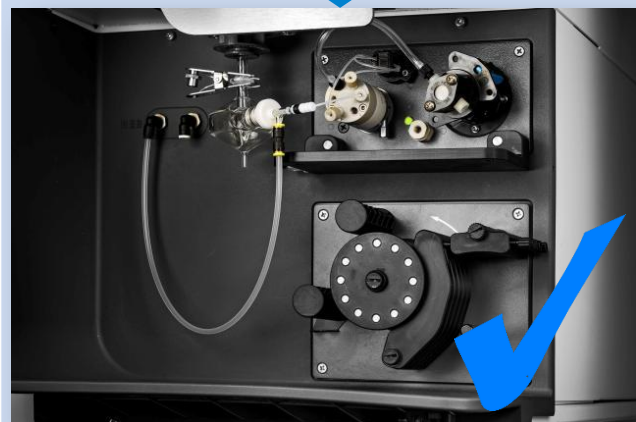
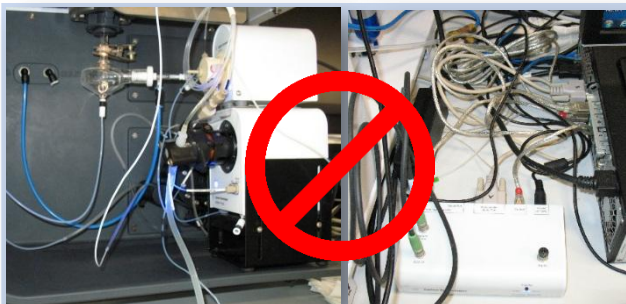
Расширенная диагностика

IntelliQuant



AVS - Встроенный переключающий клапан

Элегантный дизайн - легкая установка



Простое интегрированное программное обеспечение

Common Conditions

Replicates:	3	ⓘ
Pump speed (rpm):	12	ⓘ
AVS Accessory		
Pump rate - Uptake (mL/min)	35.0	ⓘ
Pump rate - Inject (mL/min)	9.0	
Valve uptake delay (s)	8.0	
Bubble injection time (s)	1.0	
Preemptive rinse time (s)	2.0	
Rinse time (s):	0	ⓘ <input type="checkbox"/> Fast pump

Легкое обслуживание

Step 1



Step 2



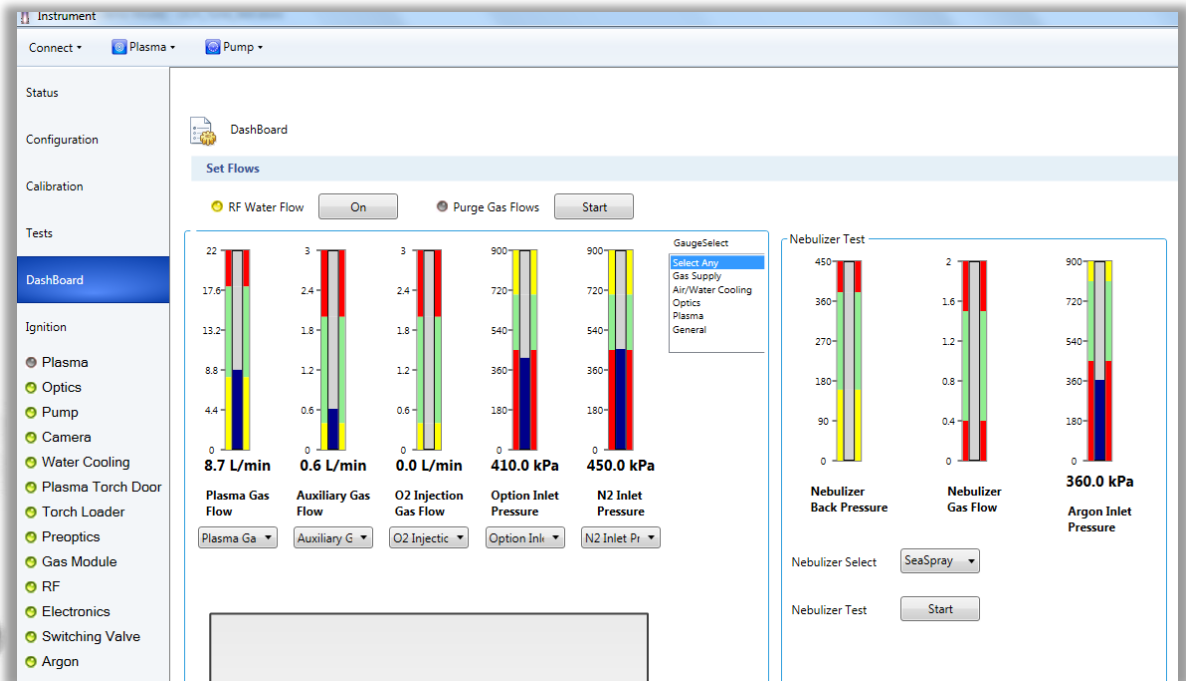
Step 3



Agilent Technologies

Расширенная диагностика

- Датчики по всему прибору предоставляют диагностическую информацию, которая позволяет легко находить и исправлять неисправности
- Автоматический контроль за состоянием прибора сокращает время простоя

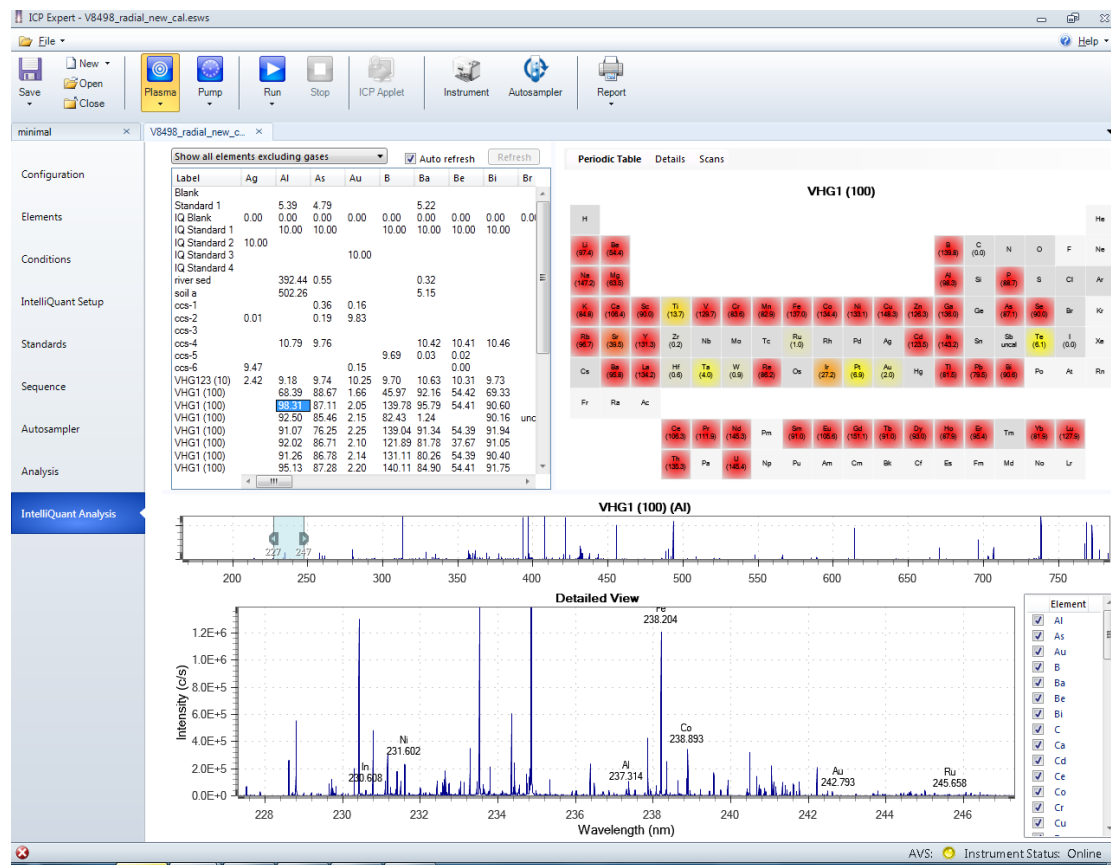


Instrument Dashboard provides live information



IntelliQuant

Определяет и вычисляет приблизительную концентрацию до 70 элементов в образце



- Heatmap показывает относительный концентрации элементов в образце
- Пороговые концентрации могут быть скорректированы

Полный спектр (менее чем за 15 с) Показывает все имеющиеся элементы и потенциальные интерференции



IntelliQuant

Show all elements excluding gases

☒ Auto refresh

Refresh

Label	Ag	Al	As	Au	B	Ba	Be	Bi	Br
Blank									
Standard 1		5.39	4.79			5.22			
IQ Blank	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IQ Standard 1		10.00	10.00		10.00	10.00	10.00	10.00	
IQ Standard 2	10.00								
IQ Standard 3				10.00					
IQ Standard 4									
river sed		392.44	0.55			0.32			
soil a		502.26				5.15			
ocs-1			0.36	0.16					
ocs-2	0.01		0.19	9.83					
ocs-3									
ocs-4		10.79	9.76			10.42	10.41	10.46	
ocs-5					9.69	0.03	0.02		
ocs-6	9.47			0.15			0.00		
VHG123 (10)	2.42	9.18	9.74	10.25	9.70	10.63	10.31		

- Используется имеющиеся в ПО калибровки для полуколичественного анализа
- Возможно дополнительное обновление калибровки для получения более точных результатов



Варианты комплектации Agilent 5110



5110 SVDV

5110 VDV

5110 RV



Линейка оборудования Agilent для атомной спектроскопии



Agilent **55 и 200 Series** включают Fast Sequential flame AA и высокоэффективные электротермический атомизатор.



Agilent **4210 MP-AES** работает на воздухе – низкая стоимость эксплуатации и повышенная безопасность.



Agilent **5110 ICP-OES** с максимальной производительностью и уникальным режимом одновременного двойного обзора



Agilent **7800 и 7900 ICP-MS** – надежные, чувствительные, точные и легкие в использовании квадрупольные ICP-MS



Agilent's **8800 ICP-MS/MS с режимом MS/MS** предоставляет уникальный контроль над интерференциями в реакционном режиме

Наиболее полная линейка в атомной спектроскопии



Agilent Technologies

Agilent AA, MP-AES, ICP-OES, ICP-MS, ICP-QQQ



LEADING THE WAY IN ATOMIC SPECTROSCOPY INNOVATION



www.agilent.com/chem/atomic