

Атомно-абсорбционные спектрофотометры  
серии **AA-7000**



# Серия АА-7000

Атомно-абсорбционные спектрофотометры

Отличные возможности  
для атомно-абсорбционного анализа

Пламенная атомизация

Электротермическая атомизация

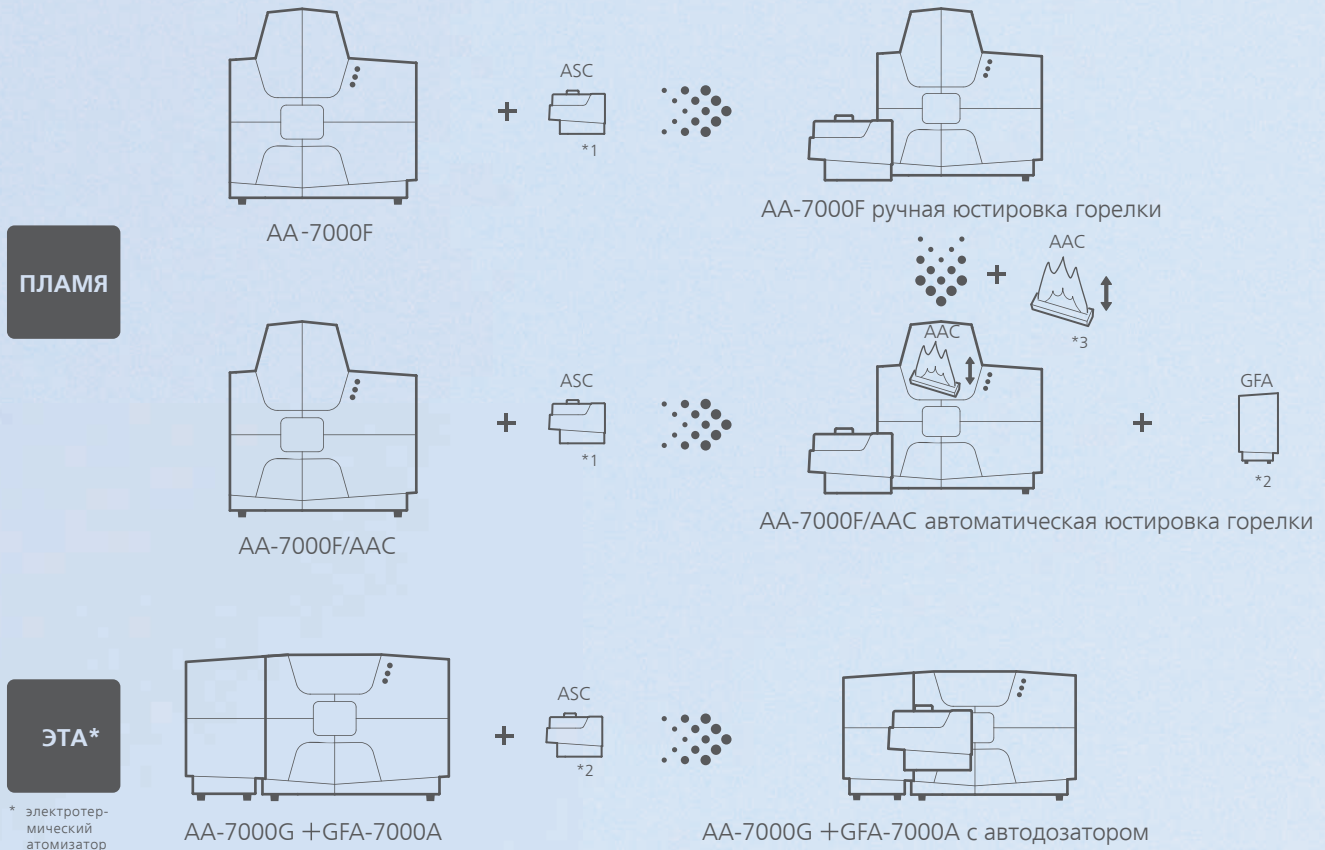
Двойная атомизация

Безопасность



# Конфигурация прибора, максимально соответствующая вашим задачам

Модель AA-7000 обладает гибкой конфигурацией и может быть модернизирована путем добавления опциональных блоков для решения широкого круга аналитических задач.



## Области применения



**Экология**  
Анализ воды, почвы, воздуха



**Металлургия и машиностроение**  
Металлы, минералы, стекло, керамика, интегральные микросхемы



**Нефтеперерабатывающая и химическая промышленность**  
Анализ топлива, нефтепродуктов, смазочных материалов, удобрений



**Медицина, биология, фармацевтика**  
Анализ лекарственных средств, биологических жидкостей, медицинских изделий

## Чувствительность метода

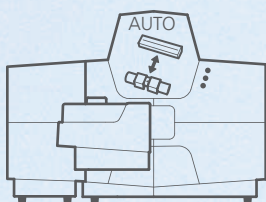


\* Значения могут отличаться в зависимости от образца





**ДВОЙНАЯ  
атомизация**



AA-7000F/AAS с двойной атомизацией

AAC



Устройство автоматической смены атомизаторов

ASC



Автодозатор

GFA



Графитовая печь

AUTO



Система с двойной атомизацией  
Автоматическая юстировка атомизатора  
Автоматическая установка оптимальной высоты горелки

\*1 Необходим адаптер ASC для установки автодозатора.

\*2 Необходим комплект ASK-7000 для автодозирования в печь.

\*3 Можно использовать функцию автоматической установки оптимальной высоты горелки.  
Устройство AAC входит в стандартную комплектацию AA-7000F/AAS.

## Выбор пламени

Метод измерения



H																				He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne			
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar			
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
Fr	Ra	Ac																		
				Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
				Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

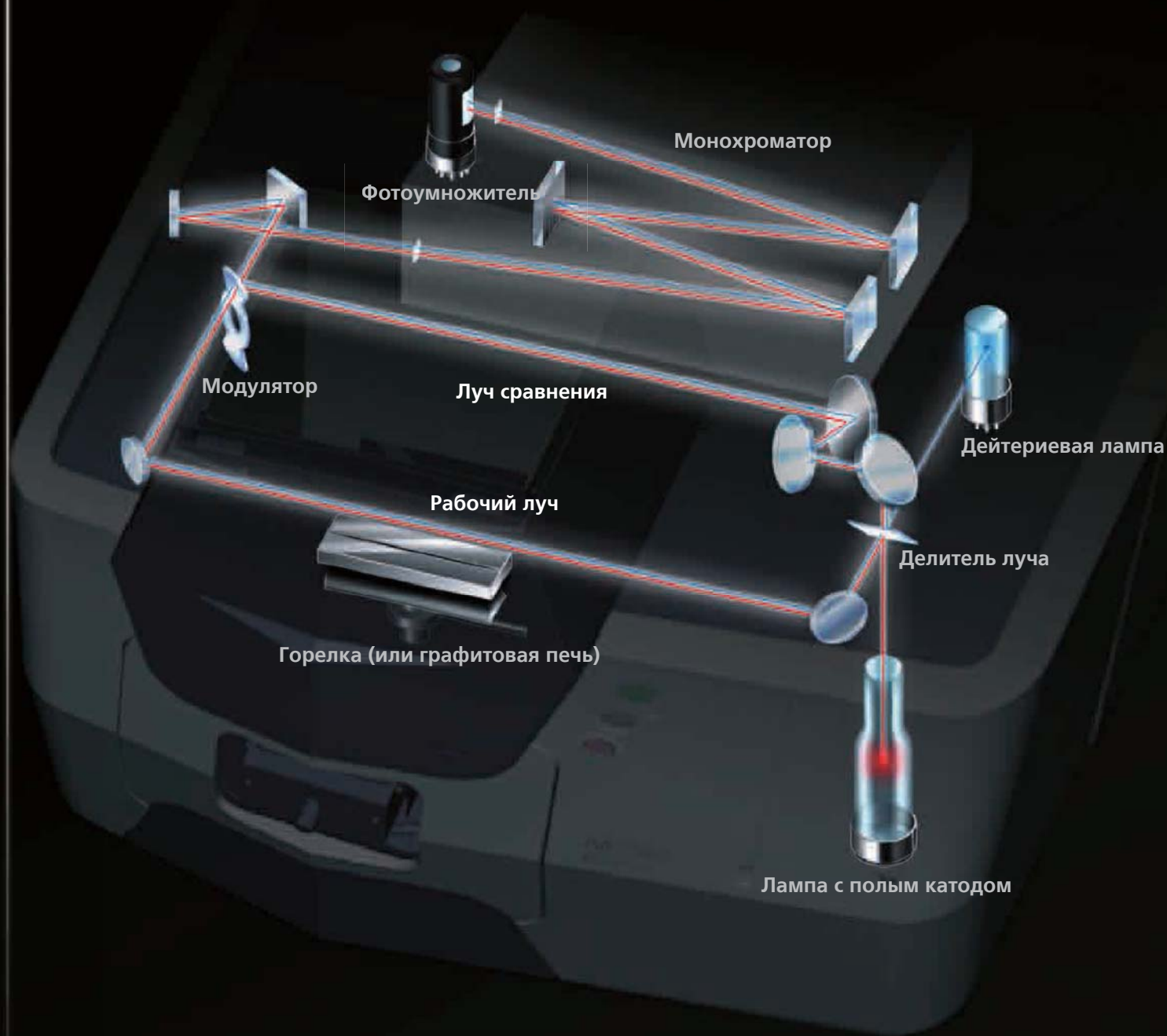


Модель AA-7000F с пламенной атомизацией



Модель AA-7000G с электротермической атомизацией (с опциями)

## Усовершенствованный режим пламенной атомизации



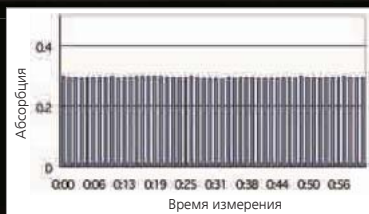
### Двухлучевая оптика и надёжная конструкция прибора

Новая трехмерная, двухлучевая оптическая схема с использованием цифровых оптических элементов, сокращающих потери излучения, позволяет достичь максимальной эффективности определения элементов, как в пламени, так и в печи.

## Преимущества двухлучевой схемы

### ■ Долговременная стабильность

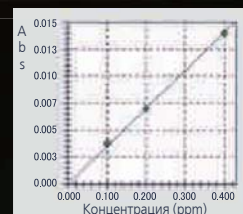
График демонстрирует результаты измерений раствора, содержащего 2 ppm меди (Cu). Измерения проводились в течение одного часа. (Каждая отметка на графике является средним значением из 11 повторяющихся измерений). На протяжении более 600 измерений относительное стандартное отклонение находилось в пределах 1%.



Данные графика подтверждают долговременную стабильность при измерении меди в пламени

### ■ Высокая чувствительность

График демонстрирует результаты прямого измерения раствора, содержащего 0,1 ppm свинца (Pb).

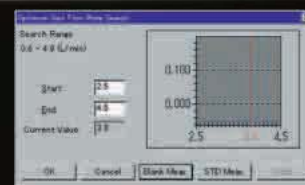


Калибровочная кривая свинца (Pb) в диапазоне концентраций от 0,1 ppm до 0,4 ppm

## Помощь при разработке условий анализа

### ■ Автоматическая оптимизация скорости потока газа

Автоматический поиск оптимальной скорости потока газа (Японский патент 2099886). Очень важно определять оптимальную скорость потока газа для пламени при работе с органическими растворителями или после изменения высоты горелки. Оптимизация скорости потока газа в спектрофотометрах серии AA-7000F осуществляется автоматически путём измерения изменения абсорбции стандартного образца по сравнению с холостой пробой. Результаты отображаются на экране. Таким образом определяется скорость потока газа, при которой достигается максимальная чувствительность. Это значение автоматически устанавливается для дальнейших измерений.



### ■ Автоматическая установка оптимальной высоты горелки (AA-7000F/AAC)

Высота горелки также влияет на чувствительность измерений при пламенном анализе. При разной высоте горелки пламя имеет разную температуру. Кроме того, на температуру пламени влияет матрица образца. В случае AA-7000F/AAC оптимальная высота горелки устанавливается автоматически с шагом 0,5 мм.

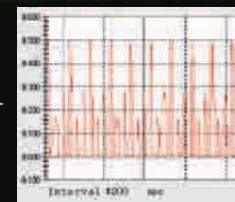
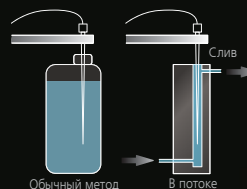


## Опциональный автодозатор снижает трудоёмкость анализа

### ■ Снижение эффекта памяти от предыдущих проб

В пламенном анализе следует уделять тщательное внимание предотвращению перекрёстного загрязнения предыдущей пробой. Новый автодозатор ASC-7000 промывает наконечник после каждого измерения, используя механизм переполнения промывного порта. Благодаря этому достигается минимальное значение перекрёстного загрязнения.

На графике показаны результаты последовательных анализов стандартных растворов натрия (Na) с концентрациями 10 ppm, 20 ppm и 50 ppm в режиме эмиссии. При измерении стандартного образца с концентрацией 10 ppm непосредственно после измерения стандартного образца с концентрацией 50 ppm эффекта памяти от предыдущей пробы не наблюдалось.



Данные, демонстрирующие низкий уровень перекрёстного загрязнения

## Использование микродозирования для анализа следовых количеств

### ■ Микродозирование

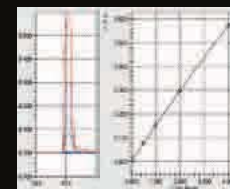
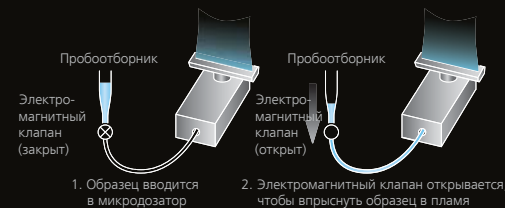
Во время обычной процедуры пламенного анализа для дозирования требуется как минимум 1 мл (1000 мкл) жидкой пробы. Однако при микродозировании в пламя одномоментно впрыскивается лишь от 50 до 90 мкл образца, и количественная оценка проводится на основании высоты и площади пика полученного сигнала.

#### Преимущества метода микродозирования:

- Анализ малых количеств образца
- Многоэлементный анализ малых количеств образца
- Отсутствует загрязнение горелки высокосолевыми образцами
- Автоматическое разбавление проб автодозатором (для автодозатора требуется опциональный комплект для микродозирования)

### ■ Пример микродозирования образца

Примеры измеренных сигналов и калибровочная кривая в случае микродозирования образцов показаны справа. С помощью автодозатора автоматическим разбавлением был приготовлен стандартный раствор меди (Cu) с концентрацией 2 ppm. Автодозатор также можно использовать для проведения измерений с разбавлением.

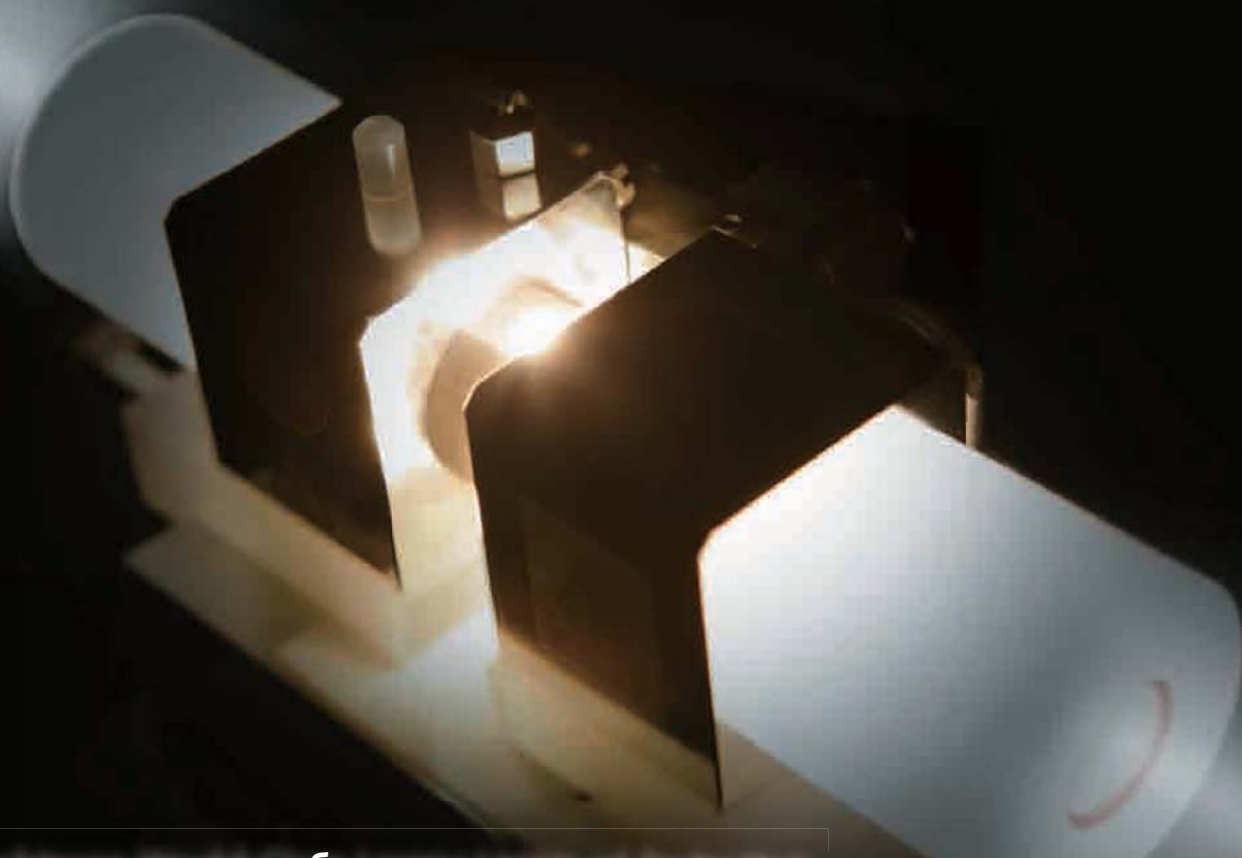




Серия AA-7000

АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ СПЕКТРОФОТОМЕТР

# Чувствительный электротермический атомизатор



## Низкие пределы обнаружения — анализ на уровне мировых стандартов

Усовершенствование оптики и новая конструкция графитовой печи обеспечивают снижение пределов обнаружения в режиме электротермической атомизации (по сравнению с предыдущими моделями атомно-абсорбционных спектрофотометров Shimadzu). Этот высокочувствительный анализ возможен для всех областей применения.

Повышение чувствительности анализа  
за счёт графитовой печи

Старые пределы обнаружения		Новые пределы обнаружения
Pb 0.08ppb	▶	0.05ppb
Mn 0.02ppb	▶	0.01ppb



## Высокопроизводительный автодозатор

- Смешивание и дозирование до 4-х типов образцов (разбавленный раствор, стандартный раствор, образец, матричный модификатор; возможно дозирование также и неразбавленных образцов).
- Фторопластовый или полипропиленовый наконечник для дозирования.
- Автоматическое разбавление и повторный анализ пробы при выходе сигналов за пределы линейности калибровочной кривой.



### Пример автоматического разбавления и повторного анализа

Анализ кадмия (Cd): максимальная концентрация стандартного раствора при построении калибровочной кривой составляла 1 ppb. В ходе анализа обнаружено, что концентрация образца [003] составляет 1,8 ppb, что выходит за рамки калибровочной кривой. В результате образец был автоматически разбавлен в 4 раза и измерен повторно.

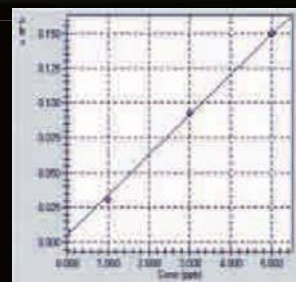
Actian	Sample ID	True Value (ppb)	Conc. (ppb)	Att.	Pos.	VOL	Diluent RI	Reagent R1	Reagent R2	Total Volume	ASC DF	Actual Conc.	Actual Conc. Unit	Out of Control Remark
19	SPIKE1-1	0.1200	0.7601	0.3039	4	10		3	2	20		0.7601	ppb	
20	SPIKE1-A 001+0	0.2500	0.7558	0.3048	4	10		5	5	20		0.7558	ppb	
21														
22														
23														
24	UNK3-1	0.02	0.3231	0.3123	5	5		15	0	20	4.0000	2.0924	ppb	
25	UNK3-2	0.03	0.3047	0.3006	5	5		15	0	20	4.0000	2.0151	ppb	
26	UNK3-AV 003	0.03	0.5128	0.2086	5	5		15	0	20	4.0000	2.0552	ppb	

## Результаты, полученные с высокой чувствительностью (анализ селена (Se))

- Независимый контроль потока газа, проходящего через графитовую печь во время атомизации, обеспечивает высокочувствительные измерения (Японский патент 2067563).

### Пример, демонстрирующий высокую чувствительность измерения

Анализ растворов селена (Se) с концентрациями от 0 до 5 ppb: чувствительность измерения на уровне 1 ppb (дозирование 20 мкл, Pd модификатор, графитовая кювета с пиропокрытием).

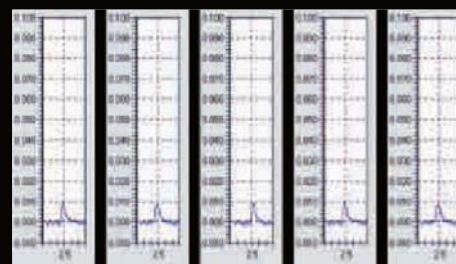


- Цифровой контроль температуры и электронный контроль потока газа повышают воспроизводимость

Комбинация высокочувствительного оптического датчика и уникальная технология цифровой регулировки температуры обеспечивают высокую точность контроля температуры на протяжении всего цикла анализа — от сушки до атомизации. Электронный регулятор потока регулирует скорость потока газа с точностью до 0,01 л/мин. Такое оснащение прибора значительно улучшает чувствительность, и стабильность анализа.

### Пример, демонстрирующий высокую стабильность измерения

Анализ раствора свинца (Pb) с концентрацией 0,5 ppb: после пяти повторяющихся измерений относительное стандартное отклонение составляет приблизительно 5%, что отвечает требованиям количественного анализа.



## Выбор графитовой кюветы



**Кювета из высокоплотного графита**  
(P/N 206-50587)  
Может использоваться при анализе всех элементов. Особенно эффективна для легколетучих элементов (Cd, Pb, Na, K, Zn, Mg и т.д.).

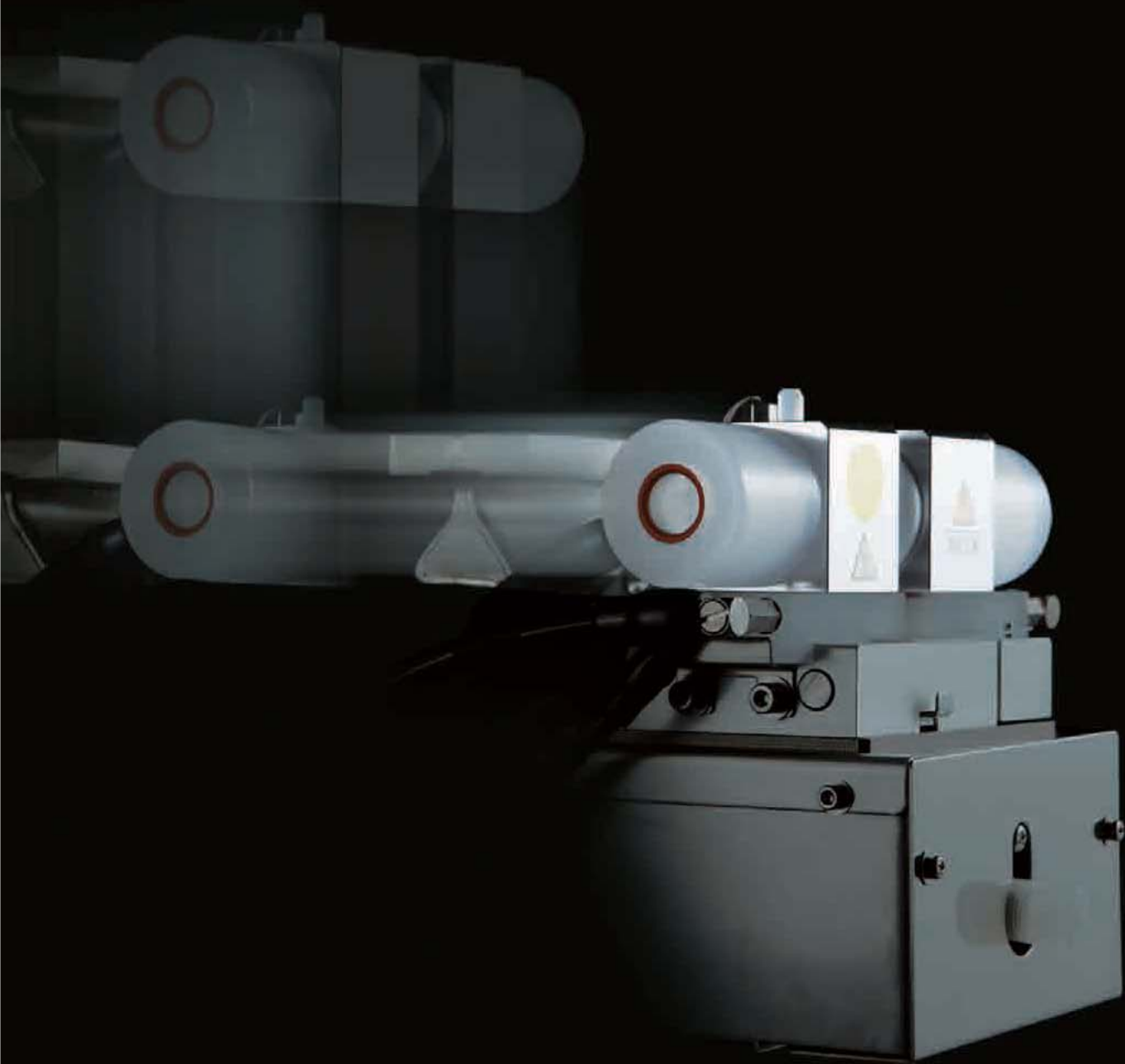


**Графитовая кювета с пиропокрытием**  
(P/N 206-50588)  
Для карбидообразующих элементов (Ni, Fe, Cu, Ca, Ti, Si, V, Mo и т.д.).



**Графитовая кювета с платформой**  
(P/N 206-50887-02)  
Позволяет снизить влияние мешающих элементов. Эффективна для анализа природных и биологических образцов, например, морской воды, промышленных отходов.

\* Зависит от состояния образца, другие комбинации также возможны.



### **Единый блок атомизаторов обеспечивает анализ высококонцентрированных образцов и анализ следовых количеств**

AA-7000F/AAC включает интегрально смонтированные горелку и печь, которые постоянно установлены в блоке атомизации. Прибор обеспечивает как анализ высококонцентрированных образцов в режиме пламенной атомизации, так и анализ следовых количеств элементов в режиме электротермической атомизации, без смены атомизатора. Такая конструкция атомизатора экономит пространство. Модель AA-7000F поддерживает этот режим работы при подключении опции — устройства автоматической смены атомизаторов AAC-7000.

\* Устройство автоматической смены атомизаторов AAC-7000 нельзя установить на модель AA-7000G.

## Лёгкое переключение пламя-печь благодаря новой конструкции атомизатора

■ Новый механизм привода сократил время переключения между атомизаторами в 2 раза (по сравнению с предыдущими моделями атомно-абсорбционных спектрофотометров Shimadzu).

■ Переключение атомизаторов происходит автоматически с помощью программного обеспечения. Не требуется никаких ручных операций. Нет необходимости в переподключении трубок и проводов.

■ При анализе высококонцентрированных образцов смещение горелки относительно оптической оси вместо юстировки угла поворота горелки, позволяет отрегулировать чувствительность.

■ Для работы в обоих режимах (пламя-печь) можно использовать один автодозатор. Просто сдвиньте его влево или вправо. Нет необходимости приобретать два автодозатора.



Пламенный анализ: горелка находится на оптической оси (красная линия)



Электротермический анализ: печь находится на оптической оси (красная линия).



Пламенная атомизация



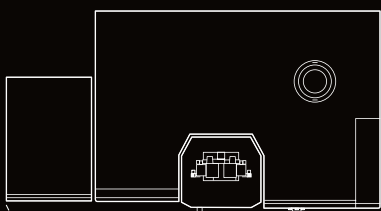
Электротермическая атомизация

## Компактный дизайн

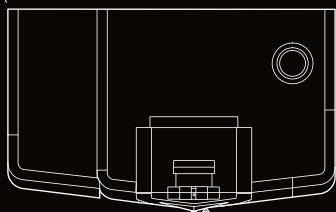
■ Наименьшая площадь основания прибора

Ширина системы с двойной атомизацией всего 960 мм (включая блок питания графитовой печи), что является наименьшими габаритными размерами в мире для таких систем.

\* По данным исследования Shimadzu.



AA-6300  
1090 (Ш) × 545 (Г) × 460 (В) мм



AA-7000F/AAS с двойной атомизацией  
960 (Ш) × 588 (Г) × 714 (В) мм

\* Размеры не включают устройство ASC-7000.  
Высота (В) не включает выступающие части.

■ Несложное подключение автодозатора

Прямое подключение автодозатора минимизирует габаритные размеры системы и упрощает обслуживание.



■ Ламповая турель

Для удобного доступа к ламповой турели и лёгкой замены ламп с полым катодом предусмотрена откидывающаяся боковая крышка.





## Комплексные функции безопасности для каждой конфигурации прибора

Безопасность является чрезвычайно важным фактором при работе в режиме пламенной атомизации с использованием ацетилена. Приборы серии AA-7000 являются первыми\* в мире приборами, снабжёнными датчиком вибрации по умолчанию. Они также включают широкий спектр механизмов безопасности, в том числе датчики утечки газа.

\* По данным исследования Shimadzu.



## Функции безопасности при работе в режиме пламенной атомизации

### ■ Впервые в мире! — датчик вибрации автоматически гасит пламя

Встроенный датчик вибрации автоматически гасит пламя при детектировании вибраций. Приборы безопасны даже при землетрясении.



### ■ Многорежимная автоматическая проверка утечки газа

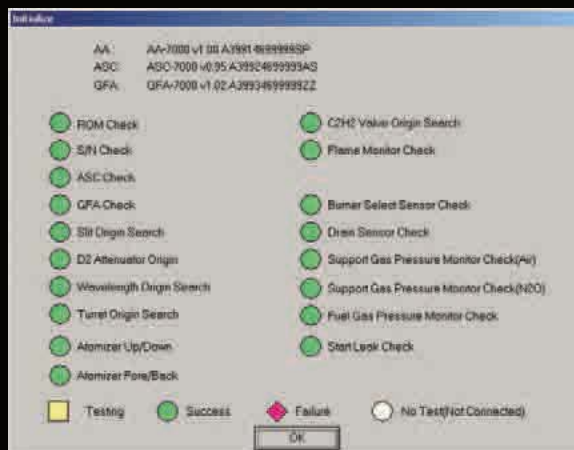
После включения прибора и после гашения пламени газовые коммуникации внутри прибора автоматически проверяются на наличие утечек газа. При обнаружении утечки газа включается звуковой сигнал и появляется предупреждение на экране.

### ■ Автоматический поджиг и гашение пламени

Операции поджига и гашения пламени выполняются очень легко. Система оснащена механизмом, предотвращающим обратный проскок пламени.

### ■ Автоматическое переключение воздух-закись азота, датчик давления горючего газа

После поджига пламени воздух-ацетилен происходит автоматическое переключение на пламя закись азота-ацетилен. Если поток ацетилена не увеличивается, например, из-за проблем с соленоидным клапаном, то система не переключает воздух на закись азота, чтобы предотвратить обратный проскок пламени.



Проверка подсоединённых опций и функционирование механизмов безопасности в процессе инициализации прибора

### ■ Контроль давления газа

### ■ Контроль пламени

### ■ Безопасное гашение пламени при кратковременном отключении электропитания

### ■ Предотвращение использования неподходящей горелки

### ■ Датчик уровня воды в гидрозатворе

## Функции безопасности при работе в режиме электротермической атомизации

### ■ Контроль скорости расхода охлаждающей воды

### ■ Контроль давления газа

### ■ Контроль охлаждения блока графитовой печи

### ■ Защита от превышения тока (двойной контроль с помощью выключателя и оптического датчика)

## Конструкция прибора, соответствующая технике безопасности

### ■ Негорючие материалы

Блок атомизатора и внешние покрытия прибора выполнены из негорючих материалов, соответствующих стандарту UL 94V-0. Такой выбор материалов является дополнительным фактором безопасности.

### ■ Поджиг пламени

Эргономичные кнопки поджига пламени расположены на передней панели спектрального блока. Во избежание случайного срабатывания, для поджига пламени должны быть нажаты обе кнопки одновременно.



### ■ Прочные трубки и надёжные соединения

Все соединительные шланги и муфты протестированы на прочность.

### ■ Смотровое окошко

Большое окошко обеспечивает хороший обзор пламени и удобный доступ к горелке. Окошко автоматически закрывается, если оставить его открытым.



Обе системы коррекции фона установлены в стандартной комплектации: корректор по самообращенной спектральной линии и дейтериевый корректор.

Эти функции корректируют спектральное влияние в режиме пламенной атомизации. Выбор оптимального метода коррекции фона для каждого образца гарантирует точные и надежные результаты анализа.

### Корректор по самообращенной спектральной линии

Образцы со сложной матрицей  
(Содержащие большое количество определенного элемента в качестве основного компонента)

### Дейтериевый корректор

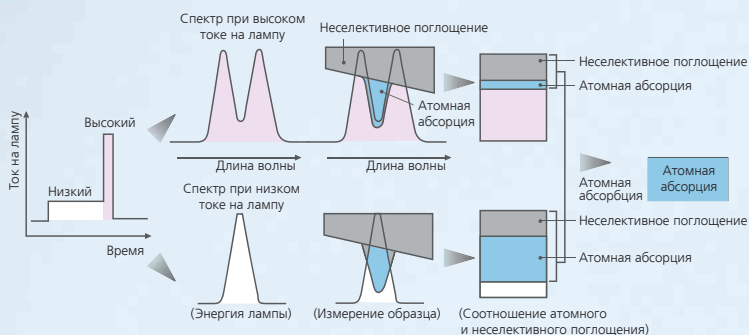
Образцы с относительно простой матрицей  
Чистая вода, водопроводная вода, природная вода и т.д.

## Метод коррекция фона по самообращенной спектральной линии — правильная коррекция фона в широком диапазоне

### Преимущества

1. Коррекция фона по самообращенной спектральной линии, как правило, более надёжный метод, чем дейтериевая коррекция фона. Так как для измерения абсорбции используется одна лампа и один оптический путь, то основная геометрическая погрешность схемы несущественна. Ошибки коррекции из-за отклонений света по оси незначительны.
2. Коррекция фона возможна во всем диапазоне длин волн 185–900 нм.
3. Этот метод позволяет корректировать спектральные помехи от соседних линий, которые могут возникнуть, когда существует резонансная линия для другого элемента вблизи аналитической линии для целевого элемента (см. таблицу на следующей странице).
4. Так как поляризатор не используется, то возможны измерения с малыми потерями света и высоким соотношением сигнал/шум.
5. Большая частота повторения высокотоковых импульсов лампы позволяет точно измерить фоновое поглощение.

\* Для использования метода коррекции фона по самообращенной спектральной линии необходимы лампы с полым катодом типа L-2433, с которыми также можно работать при использовании дейтериевой коррекции фона.

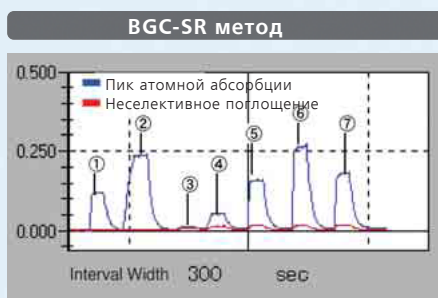


### Принцип

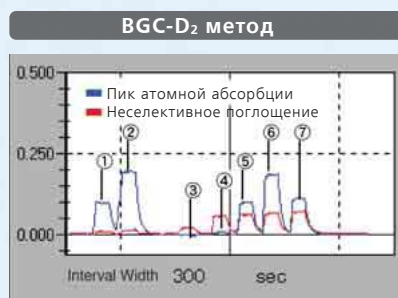
Через атомизатор проходит излучение от лампы с полым катодом, генерируемое за счет импульсного питания лампы поочередно низкими (порядка 10 мА) и высокими (порядка 500 мА) токами. При низких токах питания излучение лампы поглощается как атомами определяемого элемента, так и молекулами, в то время как при высоких токах питания излучение поглощается только молекулами. Величина абсорбции анализируемого элемента определяется как разность величин абсорбции при низких и высоких токах питания лампы. Таким образом, осуществляется коррекция сигнала абсорбции определяемого элемента с помощью системы коррекции фона по самообращенной линии. Эта система коррекции фона характеризуется тем, что учитывает спектральные влияния, возникающие за счет близко лежащих линий других элементов.

### Примеры актуальности SR-метода (существенная разница между результатами, полученными с использованием SR и D<sub>2</sub> методов)

Пример: измерение следовых количеств цинка в растворе железа



Благодаря правильному методу коррекции фона для растворов (2) и (6) с идентичным содержанием Zn 0,5 ppm демонстрируется одинаковая величина абсорбции.



Из-за недостаточной коррекции фона величина абсорбции для раствора (6) выше, чем для раствора (2), несмотря на идентичное содержание Zn 0,5 ppm.

- ① Zn 0,25 ppm
- ② Zn 0,50 ppm
- ③ Fe 0,1%
- ④ Fe 0,5%
- ⑤ Fe 0,5% + Zn 0,25 ppm
- ⑥ Fe 0,5% + Zn 0,5 ppm
- ⑦ Fe 0,75% + Zn 0,3 ppm

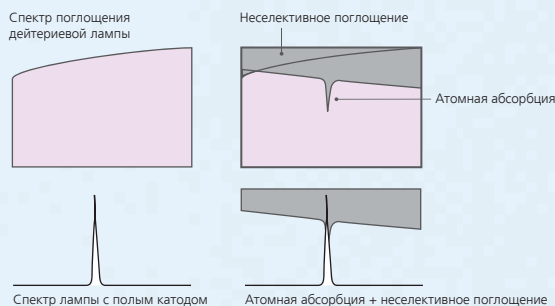
Примеры элементов и длин волн, для которых возможны помехи от спектральных линий матричных элементов.

Измеряемый эл-	Аналитическая длина волны (нм)	Матричный элемент	Длина волны (нм)
Al	309.28	Mg	309.30
As	193.76	Fe	193.73
Ca	422.67	Fe	422.64
Cd	228.80	Ni	228.84
Cu	324.75	Fe	324.73
Ga	294.36	Ni	294.39
Mg	285.21	Fe	285.18
Ni	232.00	Fe	232.04
Pb	217.00	Fe	216.95
Sb	217.58	Fe	217.55
Se	196.03	Fe	196.05
Si	251.61	Fe	251.69
Zn	213.856	Fe	213.8589

Метод коррекция фона по самообращенной спектральной линии

## Метод дейтериевой коррекции фона — высокочувствительная коррекция неселективного поглощения

1. Чувствительность обнаружения с использованием этого метода превосходит метод коррекции фона по самообращенной спектральной линии. Таким образом, дейтериевая коррекция фона пригодна для анализа образцов с простой матрицей, требующих высокой чувствительности, например, при проведении исследований экологических объектов или определении следовых количеств элементов в сверхчистой воде.
2. Быстрая частота модуляции позволяет учесть неселективное поглощение при работе в пламени и/или печи, тем самым получить сигнал селективного поглощения.
3. Используются оригинальные лампы с полым катодом.



### Принцип

Метод дейтериевой коррекции фона включает в себя поочередное пропускание через атомизатор излучения от лампы с полым катодом и от дейтериевой лампы. Ширина спектрального диапазона излучения дейтериевой лампы составляет от 0,1 до 5 нм. В этом случае селективная атомная абсорбция (около 1/1000 нм) на аналитической длине практически не наблюдается по сравнению с широкополосным неселективным поглощением. В случае лампы с полым катодом измеряется суммарное узкополосное поглощение и фоновое поглощение. Определяемая разница между полученными значениями позволяет тем самым проводить коррекцию фона.

### ■ Примеры актуальности D<sub>2</sub>-метода (существенная разница между результатами, полученными с использованием SR и D<sub>2</sub> методов)

Пример: измерение следовых количеств свинца в 2% растворе NaCl



Чувствительность определения выше в случае использования дейтериевой коррекции фона

Преимущества программного обеспечения WizAArd

Программное обеспечение WizAArd для управления работой AA-7000 совместимо с Windows 10/8

Мастер функций позволяет настроить условия измерения настолько просто, что даже новичок может справиться с этим



## Текущий экран отображает результаты измерения с цифрами

Определяемый элемент

Отображение пика в реальном времени

Отображение профиля пика

Отображение калибровочной кривой

В таблице отображаются имена образцов, значения абсорбции, концентрации и действительные результаты измерений.

Элемент	Концентрация	Абсорбция	Концентрация	Абсорбция	Концентрация	Абсорбция	Концентрация	Абсорбция	Концентрация	Абсорбция
Li-7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Li-6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Li-7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Li-6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

## Функция истории лампы помогает управлять лампами

Время работы каждой лампы, которое отображается на экране для зарегистрированной лампы, помогает контролировать срок службы лампы. Несколько ламп для одного и того же элемента различаются с помощью идентификационного номера лампы.

Lamp ID	Element	Lamp Type	Lamp Type	Used Time	Unit	Judge	Comment	Lock
1	Li-7	Li-7	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
2	Ag-1	Ag	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
3	Al-1	Al	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
4	As-1	As	Normal	3000	0.0	Pass	OK	
5	Au-1	Au	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
6	Ba-1	Ba	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
7	Be-1	Be	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
8	Bi-1	Bi	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
9	Bk-1	Bk	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
10	Ca-1	Ca	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
11	Co-1	Co	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
12	Co-1	Co	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
13	Cr-1	Cr	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
14	Cs-1	Cs	Normal	5000	0.0	Pass	OK	
15	Cu-1	Cu	Normal	5000	0.0	Pass	OK	





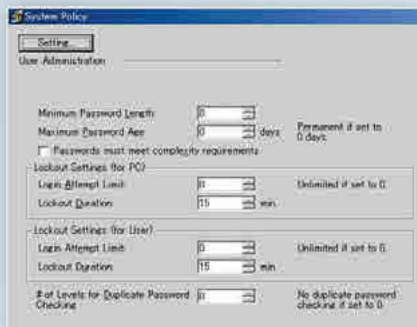
## Соблюдение требований FDA 21 CFR Части 11

- Сочетание программного обеспечения WizAArd с опциональным программным обеспечением для сетевого управления данными CLASS-Agent Shimadzu позволяет соблюдать требования FDA 21 CFR Часть 11.
- WizAArd используется для обеспечения комплексной настройки политики безопасности, системы управления пользователями, журнала истории, аудита и управления системами электронной подписи.
- Программное обеспечение для проведения валидации прибора входит в стандартный комплект поставки.

## Комплексные функции управления данными

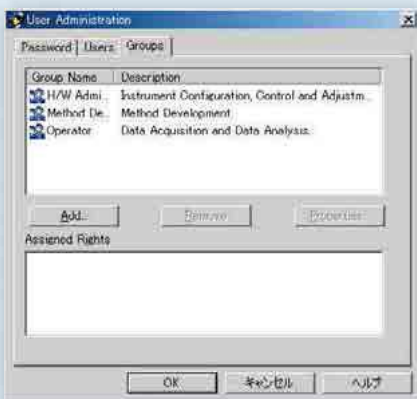
### Системное администрирование

Возможности системного администрирования позволяют создавать пароли и блокировать настройки. Можно создать многоуровневый доступ от «неограниченного» до «совместимого с требованиями Части 11».



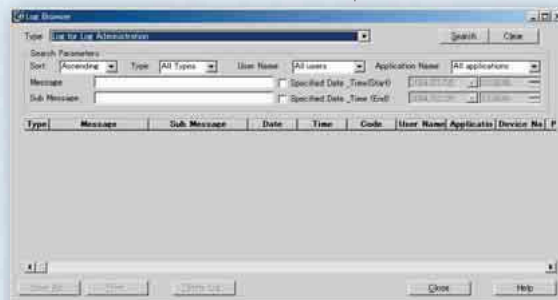
### CLASS-Agent (опция)

Подключение к CLASS-Agent обеспечивает эффективное, долгосрочное управление базами данных, включающих большие объемы результатов анализа.



### Управление правами доступа пользователя

Управление правами доступа позволяет разграничить возможности пользователей. Пользователь регистрируется в определенной группе, в соответствии с которой может проводить те или иные манипуляции с ПО.



### Просмотр истории изменений системы

В браузере отображаются различные вкладки для проверки истории изменений системы и другой информации.

Функции QA/QC обеспечивают управление правами доступа пользователя, аудитом и системами электронной подписи

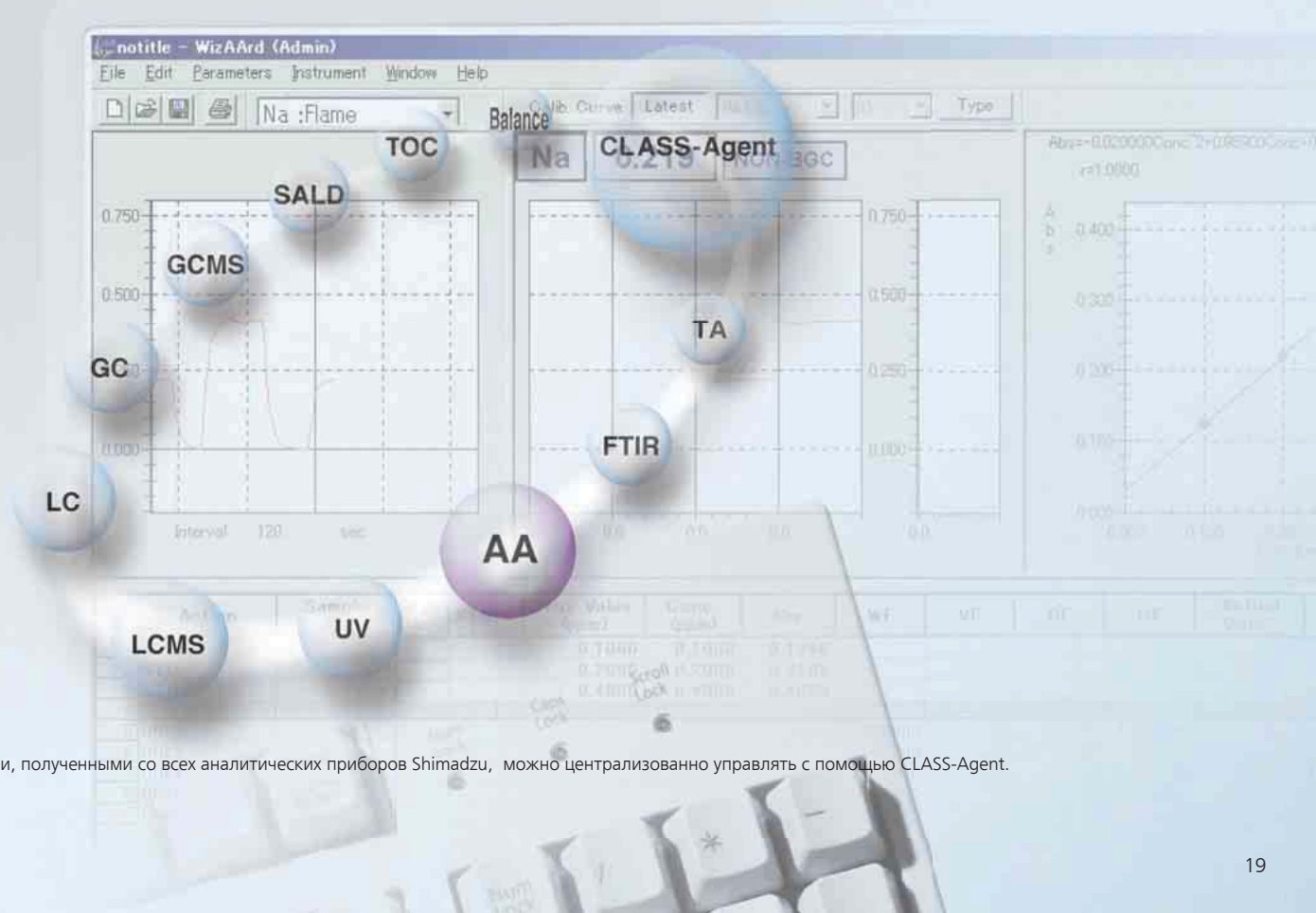
■ Совместимость с процедурами QA/QC

Функции QA/QC контроля качества результатов.



■ Программа валидации входит в стандартный комплект поставки

Программа валидации позволяет легко оценить состояние прибора. Даже при работе с автодозатором, автоматически определяется точность установки длины волны, уровень шума, дрейф базовой линии, абсорбция и воспроизводимость, и выводятся на печать результаты сравнения с критериями допуска.



\* Данными, полученными со всех аналитических приборов Shimadzu, можно централизованно управлять с помощью CLASS-Agent.

## Для всех моделей серии AA-7000

Наименование	Количество	P/N
Набор кабелей	1	071-60821-08 (120 V), 071-60825-51 (230 V)
Карточки (набор из 10 шт.)	1	206-52046-91
Инструкция пользователя	1	206-97176
Лист проверки безопасности (Меры для обеспечения безопасности)	1	206-97225
Описание декларации соответствия (ISO-9001)	1	228-30164
Бланк гарантии	1	037-70238-01
Регистрационная карточка	1	221-40500
Наклейка с серийным номером прибора	3	206-57770

\* ПК, монитор, принтер, лампы с полым катодом, высокотемпературная горелка, регулятор давления и компрессор не входят в стандартную комплектацию

## Для AA-7000F, AA-7000F/AAC

Наименование	Количество	P/N
Шланг (для воздуха)	1	206-50389-91
Шланг (для ацетилена)	1	206-50389-92
Зажим для шланга, 16 мм	2	037-61019
Проволочка для очистки капилляра	1	201-79229-01
Капилляр для всасывания образцов (ПТФЭ)	2	204-05899-01
Капилляр для всасывания органических проб	1	206-50772-91
Полиэтиленовый капилляр № 3	1 (0,3 м)	200-31328-01
Полиэтиленовая трубка, 8 x 1 (для гидрозатвора)	1 (2,4 м)	016-43201-02
Гидрозатвор	1	206-77413-41
Смазка в чашечке	1	206-50442-91
Защитный кожух	1	206-77243-92
Сертификат соответствия ISO-9001 QA System	1	206-84934-66/-68
Отчет о проверке	1	206-77551-02/-22

## Для AA-7000G

Наименование	Количество	P/N
Сертификат соответствия ISO-9001 QA System	1	206-84934-67
Устройство для установки печи	1	206-77704
Отчет о проверке	1	206-77551-12

\* GFA-7000A не включен в стандартную конфигурацию

## Системные требования ПК / Монитор


Операционная система	Microsoft Windows 10
Процессор	Intel Core 2 Duo E7500 (2,93 ГГц) или выше
Оперативная память	2 ГБ или больше
Монитор	С разрешением XGA (1024 x 768 точек) или выше
Записывающие устройства	Один CD-ROM привод (для установки ПО) требует 60 МБ минимального пространства на жестком диске для установки
Порт ввода/вывода	Один последовательный порт (для контроля AA)

\* Windows является зарегистрированной торговой маркой Microsoft Corp., США



# Дополнительное оборудование


## Для пламенного анализа

Название части	P/N	Примечание
Высокотемпературная горелка	206-77530-91	Титановая, 5 см, для пламени $N_2O-C_2H_2$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чрезвычайно устойчива к коррозии</li> <li>• Может использоваться и для пламени воздух-<math>C_2H_2</math></li> </ul>
		
Набор для установки расходомера	206-77617-41	Расходомер шарикового типа для газа-окислителя
Предметный столик	206-77655-91	Внешний диаметр: Ш 250 x Г 130 x В 170 (мм) Контейнер, погружающийся в отсек Ш 220 x Г 95 (мм) Позиция контейнера: выбор из 5 положений
Воздушный компрессор (50 Гц)	208-91753-91	Питание 100 В для 50/60 Гц, с сепаратором влаги
Бесшумный воздушный компрессор	208-91750-36	Питание 100 В для 50/60 Гц, с сепаратором влаги
Сепаратор влаги	206-52458-91	Необходим при использовании воздушного компрессора отличного от приведенных выше
Газовый редуктор YR-71	040-72020-01	Для ацетилена
Газовый редуктор MAF-85S	040-72019-11	Для закиси азота
Набор для микродозирования	206-77540-91	Требуется для использования метода микродозирования в пламя. ASC-7000 или ASK-7000 (или стандартный набор ASC) приобретается отдельно
О-образные кольца	206-77620-92	Используются при работе с органическими растворителями

## Для анализа в графитовой печи

Название части	P/N	Примечание
Графитовый атолизатор GFA-7000	206-77777-XX	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Спецификация</li> <li>Нагрев: Сушка: метод контроля по току                      Озоление, атомизация: оптический метод контроля температуры</li> <li>Диапазон температур: от комнатной до 3000 °C</li> <li>Внутренний продув: 2-переключаемых линии, 0 – 1,50 л/мин с шагом 0,01 л/мин</li> <li>Продув аргонем: 3,5 л/мин максимально</li> <li>Вода для охлаждения: циркуляционная система охлаждения или водопроводная вода</li> <li>Температура воды: от 10 до 30 °C, скорость потока: от 0,6 до 1,5 л/мин</li> <li>* Следующие детали заказываются отдельно</li> </ul>
		
Камера для наблюдения в графитовой печи GFA-TV	206-52950-41	Обеспечивает наблюдение внутри печи. Включает ПО (CD-ROM)
Кювета из высокоплотного графита	206-50587-11	Выберите один из трех типов кювет в соответствии с целями анализа
Кювета с пиролитическим покрытием	206-50588-11	
Кювета с платформой	206-50887-02	
Газовый редуктор MAF-106S	040-72019-21	Для аргона
Система охлаждения CA-1112	044-01813-01	Для охлаждения GFA
<b>Детали, необходимые для подключения системы охлаждения водой</b>		
Набор для подсоединения системы охлаждения	206-84373-41	Необходимо, когда используется CA-1112
Трубки для воды	206-51028-41	Используются, когда вода для охлаждения поступает из городского водопровода
Регулятор	206-86147-41	Используется для регулировки давления воды, в случае поступления воды из городского водопровода

## Автодозатор

Название части	P/N	Примечание
Автодозатор ASC-7000	206-77600-XX	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Спецификация</li> <li>Единый для пламенного и электротермического атолизаторов</li> <li>Функциональные возможности:                      автоматическое приготовление калибровочных растворов                      и автоматическое построение градуировочного графика,                      автоматическое разбавление пробы, смешивание и гомогенизация                      60 виал для образцов / 8 виал для реагентов</li> <li>* Следующие детали заказываются отдельно</li> </ul>
		
Стандартный набор ASC	206-77650-41	Необходим для установки ASC-7000, когда используется только пламенный анализ
Набор для дозирования в графитовую печь ASK-7000	206-77550-41	Необходим для пламенного анализа и анализа в графитовой печи
Наконечник для HVG	206-67563	Необходим, когда используется ASC-7000 в сочетании с HVG-1

## Система с двумя атомизаторами

Название части	P/N	Примечание
<b>Блок автоматической смены атомизаторов AAC-7000</b>	206-77701-41	Необходим для выполнения анализа в графитовой печи GFA-7000 при добавлении ее к AA-7000F. В случае анализа в пламени на AA-7000F появляется возможность автоматической установки положения горелки.

## Лампы с полым катодом

Название части	P/N	Примечание
<b>Серия L-233</b>	200-38422-XX	
<b>Серия L-2433</b>	200-38456-XX	Используются для метода по самообращенным линиям

## Другие аксессуары

Название части	P/N	Примечание
<b>Кабель аналогового выхода</b>	206-77707-91	Используется, когда необходим аналоговый выход, например, для самописца. Необходим из расчета на один канал.

## Высокочувствительное определение As, Se, Sb

Название части	P/N	Примечание
<b>Гидридная приставка HVG-1</b>	206-17143-XX	<p>Предназначена для быстрого и точного количественного определения таких элементов, как As, Se, Sb, Sn, Te и Bi на уровне ppb.</p> <p>■ Спецификация                      Режим измерения: метод проточного измерения                      Засасывание образца: 0–8 мл/мин, переменная                      Засасывание реагента: 0–3 мл/мин, переменная                      Атомизатор: нагреваемая абсорбционная ячейка (нагрев ацетиленово-воздушным пламенем)                      Газ-носитель: аргон, рабочее давление 0,32 МПа, расход 70 мл/мин                      Размеры: (Д) 340 × (Ш) 220 × (В) 200 мм                      Масса: приблизительно 9 кг</p> <p>■ Стандартные позиции:                      Гидридная приставка, кварцевая ячейка (206-77607),                      бутылки для реагентов (206-58792-40 / -42),                      газовый шланг, дренажная трубка, и т.д.</p>



## Повышение чувствительности при работе с гидридной приставкой

Название части	P/N	Примечание				
<b>Муфельная печь SARF-16C</b>	208-97249	<ol style="list-style-type: none"> <li>Эта специальная печь обеспечивает более высокую чувствительность измерений при работе с гидридной приставкой.</li> <li>Регулятор температуры позволяет осуществлять оптимальный контроль температуры в кварцевой ячейке.</li> <li>Высокая воспроизводимость температуры. Увеличивает срок службы кварцевой ячейки, предотвращая повреждение вследствие перегрева.</li> </ol> <p>* не может быть использована, если AAC-7000 установлен на AA-7000F или в случае AA-7000F/AAC.</p> <p>■ Спецификация</p> <table border="1"> <tr> <td>Печь</td> <td>Размеры: (Ш) 170 × (Д) 110 × (В) 110 мм Внутренний диаметр: ø25 × 170 мм Нагреватель: PYROMAX DS</td> </tr> <tr> <td>Контроллер</td> <td>Диапазон рабочих температур: от комнатной до 1100 °C Диапазон регулировки температуры: ±2,5 °C Макс. мощность: 1000 Вт</td> </tr> </table> <p>* Необходим понижающий трансформатор 220/100 В</p>	Печь	Размеры: (Ш) 170 × (Д) 110 × (В) 110 мм Внутренний диаметр: ø25 × 170 мм Нагреватель: PYROMAX DS	Контроллер	Диапазон рабочих температур: от комнатной до 1100 °C Диапазон регулировки температуры: ±2,5 °C Макс. мощность: 1000 Вт
Печь	Размеры: (Ш) 170 × (Д) 110 × (В) 110 мм Внутренний диаметр: ø25 × 170 мм Нагреватель: PYROMAX DS					
Контроллер	Диапазон рабочих температур: от комнатной до 1100 °C Диапазон регулировки температуры: ±2,5 °C Макс. мощность: 1000 Вт					
<b>Адаптер для установки</b>	206-52135-91	Для AA-7000F				
	206-83755-91	Для AA-7000G				



## Высокочувствительное определение ртути

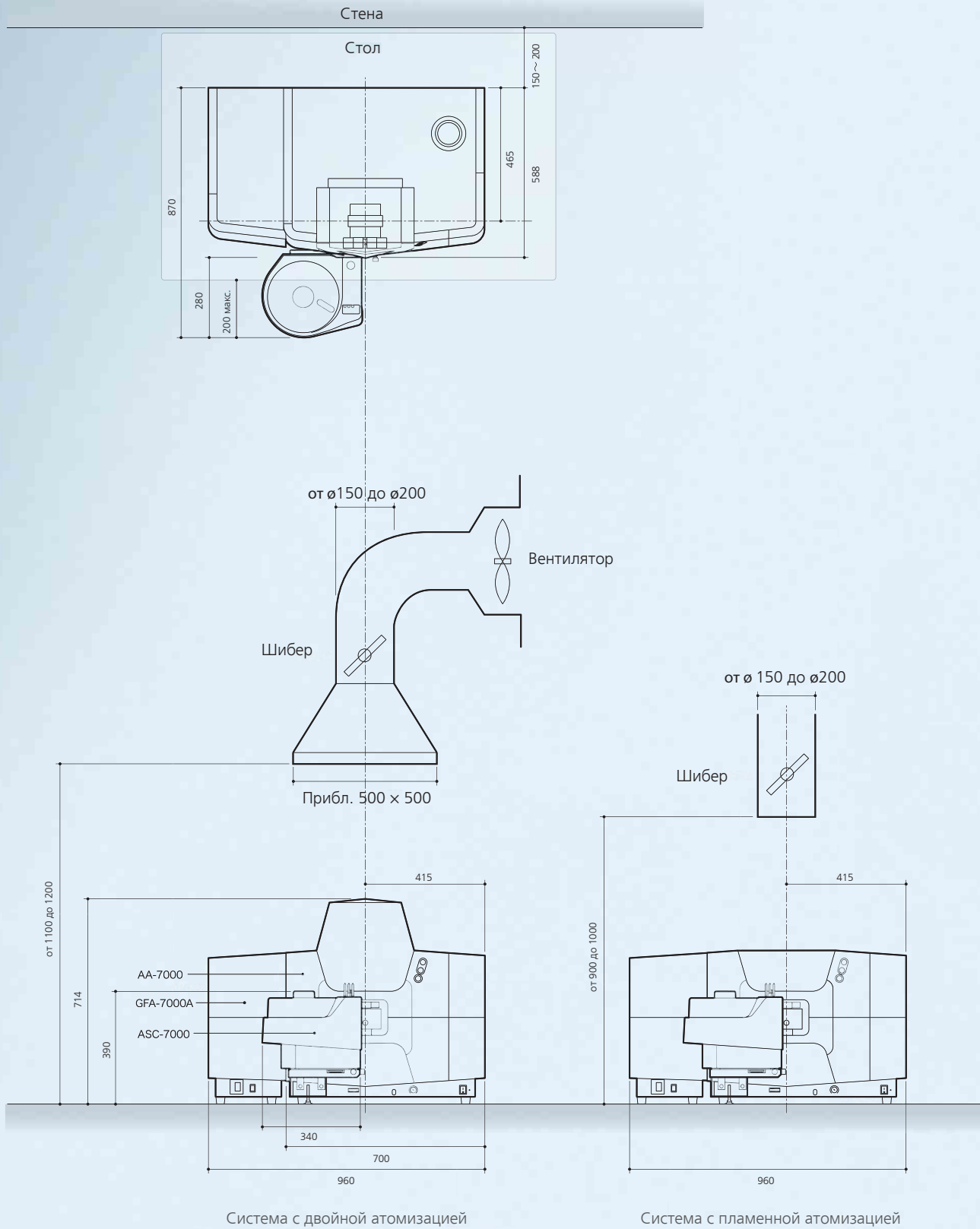
Название части	P/N	Примечание
<b>Приставка для определения ртути по методу холодного пара MVU-1A</b>	206-58780-XX	<p>Приставка позволяет проводить определение ртути по методу восстановительного испарения с последующим определением на атомно-абсорбционном спектрофотометре. Это позволяет легко повысить чувствительность метода.</p> <p>■ <b>Спецификация</b>            Метод определения: испарение с помощью восстанавливающего агента            Метод измерения: рециркуляция            Проточная ячейка: оптическая длина пути 100 мм (с кварцевым окном)            Максимальный объем пробы: 250 мл            Размеры: (Ш) 310 x (Д) 357 x (В) 288 мм            Масса: приблизительно 10 кг</p> <p>■ <b>Стандартная комплектация:</b>            Приставка для определения ртути по методу холодного пара MVU-1A            Вила (P/N: 200-93018-01): 5 шт.            Крышка для виалы (P/N: 204-21989): 2 шт.            Наконечник мешалки (P/N: 046-00617-06): 10 шт.            Бутыль для слива ртути (P/N: 206-58777-42): 1 шт.</p> <p>* Дополнительно необходимы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проточная газовая кювета (P/N: 201-98687)</li> <li>• Держатель для проточной газовой кюветы (P/N: 206-77703-91)</li> <li>• Лампа с полым катодом на Hg (P/N: 200-38422-28)</li> </ul>



## Спектрометры с индуктивно-связанной плазмой

Серия ICPE-9800	Примечание
	<p>Спектрометры с индуктивно-связанной плазмой серии ICPE-9800 представляют собой системы нового поколения, характеризующиеся превосходной точностью, необходимой для одновременного быстрого определения большого количества элементов, вне зависимости от уровня их концентраций. Характерной особенностью ИСП-АЭС спектрометров серии ICPE-9800 является дружелюбное программное обеспечение, делающее анализ простым. Кроме того, низкие текущие расходы при эксплуатации ИСП-спектрометров обеспечивают высочайший уровень производительности в промышленности.</p> <p>Характеристики:            Эко-режим, мини-горелка, вакуумирование: снижение потребления аргона            Вертикальное расположение горелки сводит к минимуму налипание образца на стенки горелки, уменьшая тем самым эффект памяти.            Передовой CCD-детектор с матрицей 1 миллион пикселей способен регистрировать все длины волн одновременно</p>

## Габаритные размеры



Система с двойной атомизацией

Система с пламенной атомизацией

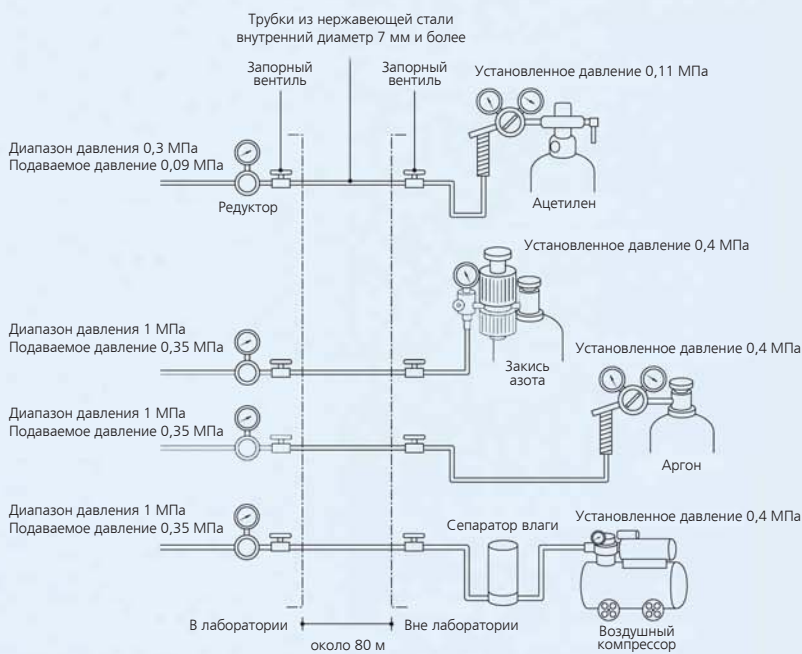
Вышеуказанные размеры не включают ПК и принтер

Единицы: мм  
Масштаб: 1:20



Убедитесь, что все необходимое оборудование доступно перед началом установки прибора. Смотрите рекомендации по установке.

Пример рекомендуемых газовых шлангов



<b>Условия эксплуатации</b>	Температура от 10 до 35 °С Влажность от 20 до 80 % (менее 70% при температуре выше 30 °С)
<b>Необходимое пространство</b>	минимум 1500 мм в ширину и 700 мм в длину, нагрузка 200 кг, *1
<b>Газовые трубы</b>	Материал: нержавеющая сталь, *2 Размеры: внутренний диаметр минимум 7 мм, длина 80 м
<b>Требования к газам</b>	Ацетилен: баллон 0,11 МПа, лаборатория 0,09 МПа Воздух: компрессор 0,4 МПа, лаборатория 0,35 МПа Закись азота: баллон 0,4 МПа, лаборатория 0,35 МПа Аргон: баллон 0,4 МПа, лаборатория 0,35 МПа
<b>Вытяжка</b>	Материал: нержавеющая сталь Размеры: для пламенного анализа: ~ (Ш) 500 мм x (Д) 500 мм, для электротермического анализа диаметр от 150 до 200 мм Скорость воздушного потока: для пламенного анализа от 600 до 1200 м³/час для электротермического анализа от 10 до 180 м³/час
<b>Охлаждающая вода (GFA-7000A)</b>	циркулятор для охлаждения или водопровод, *3

\*1 Необходимо свободное пространство от 150 до 200 мм по бокам и сзади для обслуживания прибора

\*2 Не используйте соединительные трубы, содержащие медь, серебро, золото, ртуть (или сплавы, содержащие эти металлы), в качестве трубопровода для ацетилена.

\*3 Если для охлаждения используется водопроводная вода, убедитесь, что соблюдены следующие рекомендации:

<b>Кран</b>	наружный диаметр от 12 до 15 мм
<b>Температура воды</b>	от 10 до 30 °С
<b>Расход воды</b>	от 0,6 до 1,5 л/мин
<b>Давление воды</b>	от 0,08 до 0,15 МПа *4

\*4 Если давление воды превышает 0,17 МПа, используйте дополнительный регулятор





Shimadzu Corporation

[www.shimadzu.com/an/](http://www.shimadzu.com/an/)  
[www.shimadzu.ru](http://www.shimadzu.ru)

Названия компании, наименования товаров/услуг и логотипы, используемые в настоящей публикации, являются товарными знаками и фирменными наименованиями корпорации Shimadzu или ее филиалов, использованы ли они или нет с символом торговой марки «ТМ» или «®».

Содержание данной публикации может быть изменено без предварительного уведомления. Shimadzu не несет никакой ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, связанный с использованием данной публикации.

© Shimadzu Corporation, 2014