

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры атомно-абсорбционные модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД

#### **Назначение средства измерений**

Спектрометры атомно-абсорбционные модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД (в дальнейшем - спектрометры) предназначены для измерений содержания различных элементов в водных растворах, пробах пищевых продуктов и продовольственного сырья, био-пробах, в атмосферном воздухе, почвах атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия спектрометров основан на измерении поглощении свободными атомами элементов резонансного излучения, проходящего через слой атомного пара, возникающем при атомизации пробы в графитовой кювете. Для автоматической коррекции неселективного поглощения использован метод Зеемановской модуляционной поляризационной спектрометрии с высокочастотной модуляцией.

Спектрометры представляют собой автоматизированные лабораторные приборы периодического действия, выполненные конструктивно в виде единого блока. Спектрометры состоят из источника резонансного излучения (лампы с полым катодом или высокочастотные лампы), элементов поляризационно-модуляционной оптической системы, атомизатора, основной частью которого является графитовая кювета, монохроматора, приемника излучения (фотоумножителя) и системы обработки сигнала, поступающего с фотоумножителя. Графитовая кювета располагается в воздушном зазоре между полюсниками постоянного магнита, линии магнитной индукции которого перпендикулярны оптической оси спектрометра. Дозирование жидкой пробы в графитовую кювету спектрометров производится при помощи автосемплера или вручную при помощи микродозаторов переменного объема.

Модулированное по поляризации на частоте 50 кГц излучение от резонансного источника поступает в атомизатор, где горизонтальная составляющая поляризации, параллельная линиям постоянного магнитного поля, поглощается атомами определяемого элемента, молекулами и аэрозолями, возникающими при импульсной атомизации пробы, в то время как вертикальная составляющая, перпендикулярная линиям постоянного магнитного поля, поглощается только молекулами и аэрозолями. В результате возникает разностный сигнал с частотой 50 кГц, пропорциональный концентрации атомов элемента.

Дополнительно в оптической схеме формируется опорный сигнал на частоте 100 кГц, пропорциональный интенсивности резонансного излучения источника, который позволяет скорректировать временные флуктуации оптической схемы, источника излучения и измерительной схемы.

В результате обработки сформированных сигналов возникает аналитический сигнал спектрометра - интегральная абсорбция, который используется для расчета содержания элемента в пробе при помощи предварительно установленной градуировочной характеристики.

Управление работой спектрометров, обработка измерительной информации и расчет результатов анализа проб осуществляется при помощи специального программного обеспечения.

Спектрометры выпускаются в следующих модификациях:

МГА-915 - базовая модификация;

МГА-915М - базовая модификация с пониженным энергопотреблением в режиме атомизации;

МГА-915МД - с расширенным спектральным диапазоном.

Все модификации спектрометров имеют одинаковый внешний вид, который представлен на рис.1.



Рис.1 - Внешний вид спектрометров атомно-абсорбционных модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД

### Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным программным обеспечением (ПО) для управляющего компьютера, которое управляет работой спектрометров и отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (для версии 68.23)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
МГА-915	MGA.exe	68.23 и выше	5EB8C6CD5E082EA4 21A338D2D6F24779	MD5

К метрологически значимой части ПО относится исполняемый файл MGA.exe. Метрологически значимая часть ПО выполняет следующие функции:

- сбор и обработка данных, поступающих с приемника излучения спектрометра;
- создание и хранение файлов методов измерений и файлов измерений;
- градуировка спектрометра и вычисление результатов измерений;
- сохранение результатов измерений на жестком диске персонального компьютера;

– создание отчетов по результатам измерений.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании последних.

### **Метрологические и технические характеристики**

Рабочий спектральный диапазон, нм	
– МГА-915, МГА-915М	от 190 до 600
– МГА-915МД	от 190 до 800
Спектральное разрешение, нм	2
Предел обнаружения марганца, пг, не более	3
Предел обнаружения никеля, пг, не более	20
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала спектрометров при вводе контрольного раствора, содержащего 200 пг никеля и марганца, %:	6
Время установления рабочего режима спектрометров, мин, не более	15
Время непрерывной работы спектрометров, ч, не менее	8
Питание спектрометров от сети трехфазного переменного тока:	
– номинальное напряжение питания, В	380
– частота, Гц	(50 ± 1)
Габаритные размеры спектрометра, мм, не более	800x570x390
Масса спектрометра, кг, не более	75
Мощность, потребляемая спектрометрами, кВ·А, не более:	
– в режимах ожидания и настройки аналитических параметров	0,2
– в режимах атомизации и очистки (не более 2 с):	
– модификация МГА-915	25
– модификация МГА-915М и МГА-915МД	18
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2500
Средний срок службы спектрометра, лет, не менее	5
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 35
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
– относительная влажность при температуре 25 °С %, не более	80

### **Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель корпуса спектрометров и титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Спектрометр	1
Комплект спектральных ламп	По заказу
Графитовые кюветы	По заказу
Автосемплер с комплектом принадлежностей	По заказу
Комплект ЗИП	1
Руководство по эксплуатации	1
Формуляр	1
Методика поверки	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом 915.00.00.00.00 МП1 «Спектрометры атомно-абсорбционные модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 25 сентября 2008 года.

Основные средства поверки:

ГСО 7265-96 состава раствора ионов никеля (II) (массовая концентрация ионов никеля (II) 1 мг/см<sup>3</sup>, ПГ ± 1% для доверительной вероятности 0,95);

ГСО 7266-96 состава раствора ионов марганца (II) (массовая концентрация ионов марганца (II) 1 мг/см<sup>3</sup>, ПГ ± 1% для доверительной вероятности 0,95).

### Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ 31870-2012 Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии

ФР.1.31.2009.05456 (ПНД Ф 14.1:2.253-09) Методика выполнения измерений массовой концентрации алюминия, бария, бериллия, ванадия, железа, кадмия, кобальта, лития, марганца, меди, молибдена, мышьяка, никеля, олова, свинца, селена, серебра, стронция, титана, хрома, цинка в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915

ФР.1.31.2010.07307 Продукты пищевые и сырье продовольственное. Корма, комбикорма и сырье для их производства. Методика измерений массовой доли кадмия, свинца, мышьяка, ртути, хрома, олова методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД

ФР.1.31.2009.06415 (ПНД Ф 16.1:2.2.2.63-09) Методика выполнения измерений массовых долей ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в почвах, грунтах и донных отложениях методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам атомно-абсорбционным модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД**

ТУ 4434-915-79767644-2008 «Спектрометры атомно-абсорбционные модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД. Технические условия».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов обязательным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации.

**Изготовитель**

ООО «Атомприбор», г. Санкт-Петербург.

Юридический адрес: 192007, Российская Федерация, город Санкт-Петербург, ул. Курская, д.27

Адрес осуществления деятельности: 192029 Российская Федерация, город Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д.70, корп.2.

Почтовый адрес: 190000 Санкт-Петербург BOX 1234.

Тел.: (812)718-53-90, 718-53-91, факс (812)718-68-65.

Электронная почта: [lumex@lumex.ru](mailto:lumex@lumex.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01,

факс: (812) 713-01-14, электронная почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

М.п.