

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ-АФА» модификации «КВАНТ-АФА-А» и «КВАНТ-АФА-М»

#### Назначение средства измерений

Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ-АФА» модификации «КВАНТ-АФА-А» и «КВАНТ-АФА-М» (далее по тексту – спектрометры) предназначены для определения содержания элементов в растворах их солей, в природных водах, в промышленных сточных водах, а также в растворах-минерализатах, технологических и прочих растворах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на селективном характере излучения и поглощения света атомами и пропорциональности интенсивности излучения и оптической плотности атомного пара на характеристических линиях определяемого элемента концентрации этого элемента. Превращение анализируемого раствора в атомный пар осуществляется путём атомизации в газовом пламени.

Мерой концентрации анализируемого элемента являются:

- при атомно-абсорбционном методе анализа – оптическая плотность пара на одной из линий резонансного поглощения определяемого элемента; просвечивание пара осуществляется с помощью лампы с полым катодом (ЛПК);
- при атомно-эмиссионном методе анализа – интенсивность излучения пламени на длине волны, соответствующей одной из линий испускания определяемого элемента.

Спектрометр может работать в следующих режимах:

- атомно-абсорбционном с атомизацией в пламени (АА);
- атомно-абсорбционном с атомизацией в кварцевой кювете ртутно-гидридного генератора (АА ГРГ);
- атомно-эмиссионном (АЭ).

Спектрометр имеет две модификации (модели), отличающиеся способом управления его системами.

В базовой модели **КВАНТ-АФА-А** управление спектральными лампами и фотоприёмной системой осуществляется от персонального компьютера (ПК), управление газовой системой – от ручных элементов управления, используется гидрозатвор с датчиком наличия жидкости.

В упрощённой модели **КВАНТ-АФА-М** – управление всеми системами прибора осуществляется от ручных элементов управления, гидрозатвор без датчика наличия жидкости.



Рисунок 1 - Общий вид Спектрометров атомно-абсорбционных «КВАНТ-АФА»

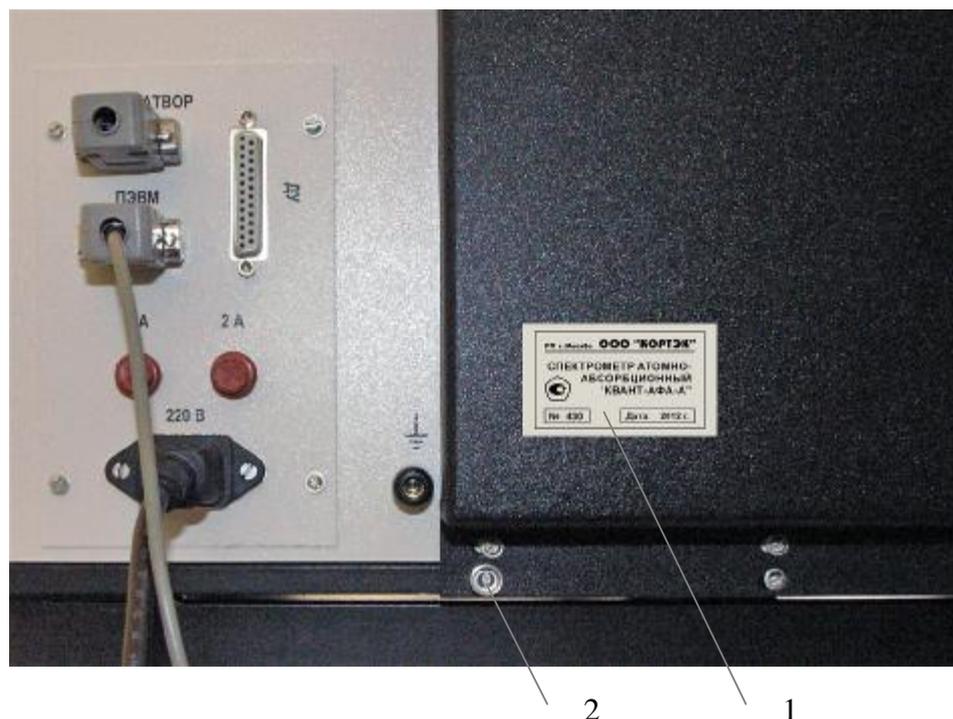


Рисунок 2 - Места нанесения маркировки (1) и пломбирования (2)

### Программное обеспечение

Приём, обработка и хранение данных в обеих моделях спектрометра осуществляется с помощью ПК со специализированным программным обеспечением «КВАНТ-АФА». Программа поддерживает также реализацию аналитических методик для конкретных видов анализа.

Результаты измерений отображаются и могут быть сохранены в виде двухколоночной таблицы. В первой колонке отображаются текущие значения атомной абсорбционности проведенных измерений, а во второй колонке – соответствующие значения концентрации элемента в анализируемом растворе. Для серии параллельных измерений концентрации в программе среднее квадратическое измерение и относительное среднее квадратическое отклонение. По результатам проведенных измерений может быть вычислена концентрация определяемого элемента в анализируемой пробе с учетом предварительной подготовки пробы (взвешивания, минерализации, растворения и других процедур).

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа КВАНТ-АФА	КВАНТ-АФА	2.1.7	0154A343	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочая область спектра, нм	от 190 до 800
Минимальный выделяемый спектральный интервал, нм	0,5
Диапазон измерений оптической плотности, Б	от 0,001 до 2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений концентрации при отклонении от номинального значения напряжения питающей сети в пределах от минус 33 В до 22 В, %, не более	2
Потребляемая мощность, В·А, не более	200
Габаритные размеры, мм, не более	1060 × 510 × 450
Масса, кг, не более	70
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средний срок сохранности, лет, не менее	2
Электропитание от сети переменного тока: - напряжением, В - частотой, Гц	220 + 22/(-33) 50 ± 1
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	20 ± 5 80 100 ± 15

Таблица 3 Метрологические характеристики для атомно-абсорбционного метода с атомизацией в пламени.

Элемент	Характеристическая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	Предел обнаружения, мг/дм <sup>3</sup>	Характеристики погрешности		
			Диапазон измерений, мг/дм <sup>3</sup>	Относительное СКО, S (с), %	Относительная систематическая погрешность, Δ <sub>с</sub> , %
Медь	0,025	0,0015	от 0,005 до 0,01	20	30
			от 0,011 до 0,10	10	15
			от 0,11 до 1,0	4	7
			от 1,1 до 5,0	2	4
Свинец	0,07	0,01	от 0,04 до 0,1	20	30
			от 0,11 до 0,5	10	15
			от 0,51 до 5,0	5	8
			от 5,1 до 10	2	4
Алюминий	0,5	0,05	от 0,2 до 0,5	20	30
			от 0,51 до 2,0	10	15
			от 2,1 до 10,0	5	8
			от 10,1 до 50,0	2	4

Таблица 4 Метрологические характеристики для атомного-абсорбционного метода с атомизацией в кварцевой кювете.

Элемент	Предел обнаружения, мкг/дм <sup>3</sup>	Характеристики погрешности		
		В диапазоне измерений, мкг/дм <sup>3</sup>	Относительное СКО, S (с), %	Относительная систематическая погрешность, Δ <sub>с</sub> , %
Мышьяк (метод летучих гидридов)	0,2	от 1 до 2	20	30
		от 2,1 до 5	10	15
		от 5,1 до 10	7	8
		от 10,1 до 20	5	4

Таблица 5 Метрологические характеристики для атомного-эмиссионного метода.

Элемент	Тип пламени	Предел обнаружения, мкг/дм <sup>3</sup>	Характеристики погрешности		
			В диапазоне измерений, мкг/дм <sup>3</sup>	Относительное СКО, S (с), %	Относительная систематическая погрешность, Δс, %
Рубидий	Пропан - воздух	0,003	от 0,02 до 0,05	10	25
			от 0,051 до 0,5	5	10
			от 0,51 до 2,0	5	5
			от 2,1 до 10,0	2	4

### Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на задней панели спектрометра, методом шелкографии или фотохимическим методом и печатается на титульном листе руководства по эксплуатации печатным методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Количество
Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ - АФА»	1
Программное обеспечение, комплект	1
Комплект сменных частей	1
Комплект запасных частей	1
Ящик упаковочный	1
Генератор ртутно-гидридный*	1
Блок проточно инжекционного концентрирования*	1
Блок подготовки газов*	1
Персональный компьютер с установленным программным обеспечением*	1
Принтер*	1
Компрессор*	1
Руководство по эксплуатации ГКНЖ.01.00.000-1. РЭ	1
Формуляр	1
Методика поверки ГКНЖ 01.00.000-1 МП	1
Руководство пользователя программного обеспечения	1
* - включается в комплект поставки по требованию Заказчика.	

### Поверка

осуществляется по документу: «Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-АФА» модификации «КВАНТ-АФА-А» и «КВАНТ-АФА-М» Методика поверки. ГКНЖ 01.00.000-1 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 16 апреля 2007 г.

Основные средства поверки:

Государственные стандартные образцы (ГСО) состава водных растворов ионов элементов:

алюминий	1 г/дм <sup>3</sup>	ГСО 7758
барий	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7760
бериллий	0,1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7759
висмут	1 мг/см <sup>3</sup> (фон 1М HNO <sub>3</sub> )	ГСО 6073
железо (III)	0,1 г/дм <sup>3</sup> (фон HCl)	ГСО 7110
золото	1,0 г/дм <sup>3</sup> (фон HCl)	ГСО 8429
кадмий	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7773
калий	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7771
кобальт	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7784
литий	1 г/дм <sup>3</sup> (фон HCl)	ГСО 7780
медь	1 г/дм <sup>3</sup> (фон H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	ГСО 7764
марганец	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7762
медь (II)	10 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 8205

молибден (VI)	0,1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7768
мышьяк	0,1 г/дм <sup>3</sup> (фон 0,1М НСl)	ГСО 7264
натрий	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7775
никель	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7785
олово (IV)	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7776
ртуть (II)	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7343
рутений	1 г/кг	ГСО 7963
свинец	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7777
селен (IV)	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7779
серебро	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 8204
стронций	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7783
таллий	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 6081
титан (IV)	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 8464
хром (VI)	1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7781
цинк	0,1 мг/см <sup>3</sup>	ГСО 7769

Погрешность определения концентрации элемента 1% при доверительной вероятности  $p=0,95$ .

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-АФА» модификации «КВАНТ-АФА-А» и «КВАНТ-АФА-М». Руководство по эксплуатации ГКНЖ.01.00.000-1 РЭ», раздел 3.2 «Подготовка спектрометра к использованию» и раздел 3.3 «Использование спектрометра».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам атомно-абсорбционным «КВАНТ-АФА»**

«Спектрометры атомно-абсорбционный «КВАНТ-АФА» Технические условия ТУ 4434-001-29903757-2006».

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

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды, выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «КОРТЭК»  
(ООО «КОРТЭК»)  
119361, Москва, Озёрная ул., дом 46  
Телефон: (495) 437-33-66; факс: (495) 437-29-77.  
E-mail: [office@cortec.ru](mailto:office@cortec.ru)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва», аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Адрес: 117418, Москва, ул. Нахимовский проспект, 31.  
Телефон: (495) 544-00-00; факс: (499) 124-99-96  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.