

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z1»

#### Назначение средства измерений

Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z1» (далее по тексту – спектрометры) предназначены для проведения количественного элементного анализа жидких проб различного происхождения и состава: в питьевой и природной воде, в промышленных сточных водах, в растворах–минерализатах, полученных после соответствующей обработки твердых и газообразных проб.

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на методе электротермической атомно-абсорбционной (АА) спектрометрии. Анализируемая проба испаряется в графитовой трубчатой печи, нагреваемой электрическим током. Свободные атомы определяемого элемента поглощают резонансное излучение, причем максимальное поглощение происходит на аналитической резонансной спектральной линии, которая обычно используется для АА измерений. Графитовая печь располагается в продольном переменном магнитном поле. При расщеплении линий поглощения (эффект Зеемана) имеет место избирательная модуляция коэффициента атомного поглощения. Атомная абсорбционность однозначно определяется только концентрацией определяемого элемента в анализируемом растворе и не зависит от спектральных помех (неселективного поглощения). Неизвестная концентрация элемента определяется по калибровочной зависимости.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольного моноблока, включающего в себя следующие основные узлы:

- лампу с полым катодом (ЛПК) в держателе для юстировки;
- двухлинзовую оптическую схему, фокусирующую излучение резонансного источника в графитовую печь и на входной щели монохроматора;
- монохроматор, выделяющий рабочую резонансную линию;
- фотопреобразователь светового потока в электрические сигналы;
- продольно нагреваемую графитовую печь, располагаемую в воздушном зазоре электромагнита переменного тока;
- электронную систему управления спектрометром, аналого-цифрового преобразования аналитических сигналов и взаимодействия с внешним компьютером через последовательный интерфейс.



Рисунок 1 – Общий вид Спектрометра атомно-абсорбционного «КВАНТ.Z1»



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

### Программное обеспечение

Управление спектрометром, обработка, отображение и хранение аналитической информации осуществляется персональным компьютером посредством специализированного программного обеспечения «КвантZ».

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 предусмотрен расчет среднего квадратического измерения и относительного среднего квадратического отклонения. 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 КВАНТЗ	kvantZ	3.0.0	BFA9AD48	CRC32

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён посредством ограничения прав учетной записи пользователя.

Установка обновленных версий ПО допускается только представителями предприятия – изготовителя.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Спектральный диапазон, нм	185 - 1100
Предел обнаружения элементов (по критерию $3\sigma$ ), мкг/дм <sup>3</sup> , не более: - мышьяк ( $\lambda = 193,7$ нм),	0,2

- медь ( $\lambda = 324,7$ нм), цезий ( $\lambda = 852,1$ нм), - ртуть ( $\lambda = 253,7$ нм)	0,1 0,01
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерения концентрации, %	
мышьяк 0,2 - 5 мкг/дм <sup>3</sup>	20,0
5 - 20 мкг/дм <sup>3</sup>	5,0
медь 0,1 - 5 мкг/дм <sup>3</sup>	10,0
5 - 20 мкг/дм <sup>3</sup>	4,0
цезий 0,1 - 5 мкг/дм <sup>3</sup>	10,0
5 - 20 мкг/дм <sup>3</sup>	4,0
ртуть 0,01 - 0,2 мкг/дм <sup>3</sup>	15,0
0,2 - 0,8 мкг/дм <sup>3</sup>	6,0
Пределы допускаемой систематической составляющей относительной погрешности измерения концентрации, %	
мышьяк 0,2 - 5 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm 20,0$
5 - 20 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm 10,0$
медь 0,1 - 5 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm 20,0$
5 - 20 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm 10,0$
цезий 0,1 - 5 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm 20,0$
5 - 20 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm 10,0$
ртуть 0,01 - 0,2 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm 25,0$
0,2 - 0,8 мкг/дм <sup>3</sup>	$\pm 15,0$
Габаритные размеры, мм, не более	$890 \times 455 \times 210$
Масса, кг, не более	67
Средняя наработка на отказ, ч	3000
Средняя потребляемая мощность на атомизации и очистке, кВ·А, не более	8
Электропитание осуществляется от сети переменного тока: с напряжением, В частотой, Гц	$220 \pm 22$ $50 \pm 1$
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	$20 \pm 5$ 80 $100 \pm 15$

### Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на задней панели спектрометра, методом шелкографии или фотохимическим методом и на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ.З1»	ГКНЖ.84.01.000-1 СБ	1
Комплект сменных частей	ГКНЖ.84.20.000-1	1

Комплект запасных частей	ГКНЖ.84.21.000-1	1
Генератор ртутно-гидридный ГРГ-112*	ГКНЖ.46.00.000	1
Ящик упаковочный	ГКНЖ.01.14.050	1
Компакт - диск с программным обеспечением	ГКНЖ.84.00.000 Д ГКНЖ.84.00.000 ПРО1	1
Персональный компьютер с принтером*	-	1
Руководство по эксплуатации	ГКНЖ.84.00.000-1 РЭ	2
Формуляр	ГКНЖ.84.00.000-1 ФО	1
Методика поверки	ГКНЖ.84.00.000-1 МП	1
* - включается в комплект поставки по требованию Заказчика.		

### Поверка

осуществляется по документу ГКНЖ 84.00.000-1 МП «Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z1». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 19 февраля 2013 г.

Основные средства поверки:

1 Государственные стандартные образцы состава растворов ионов As (ГСО 7264-96), Cu (ГСО 7998-93), Hg (ГСО 8004-93)

Основные метрологические характеристики:

Массовая концентрация ионов As – 0,1 г/дм<sup>3</sup>, Cu и Hg - 1,0 г/дм<sup>3</sup>

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

2 Межгосударственный стандартный образец состава раствора ионов Cs (МСО 1060:2004)

Основные метрологические характеристики:

Массовая концентрация ионов Cs - 10,0 г/дм<sup>3</sup>

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z1». Руководство по эксплуатации ГКНЖ.84.00.000-1 РЭ», раздел 3.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам атомно-абсорбционным «КВАНТ.Z1»

1 Приказ Минприроды России от 07.12.2012 N 425 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений»

2 «Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z1» Технические условия ТУ 4434-084-29903757-1-2013 (ГКНЖ.84.00.000-1 ТУ)»

**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**

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»).

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, дом 46.

Телефон: +7(495) 430-42-89; факс: +7(495) 437-31-47

E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, дом 46.

Телефон: +7(495) 437-56-33; факс: +7(495) 437-31-47

E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ», по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_ \_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.