

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры атомно-абсорбционные моделей «Квант-2мт», «Квант-2м1»

#### Назначение средства измерений

Спектрометры атомно-абсорбционные моделей «Квант-2мт», «Квант-2м1» (далее по тексту – спектрометры) предназначены для качественного и количественного элементного анализа жидких проб различного происхождения и состава.

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на методах элементного анализа, в основе которых лежит индивидуальный характер спектров излучения и поглощения различных атомов. Анализируемый раствор через всасывающий капилляр попадает в пневматический распылитель (пульверизатор), после которого в виде аэрозоля вводится в пламя горелки. В пламени происходит испарение жидкости с растворенными в ней солями и атомизация определяемого элемента. Таким образом, происходит образование атомного пара.

Мерой концентрации является оптическая плотность пара на одной из линий резонансного поглощения определяемого элемента; просвечивание пара осуществляется с помощью лампы с полым катодом (ЛПК).

Спектрометр состоит из следующих составных частей:

- атомизатора, предназначенного для перевода анализируемого образца (раствора) в аналитически активную форму – атомный пар;
- оптической системы, предназначенной для измерений оптической плотности атомного пара или интенсивности излучения пламени;
- системы регистрации и обработки сигнала;
- блока газовой автоматики.

Спектрометр может работать в следующих режимах:

- атомно-эмиссионный (АЭ);
- атомно-абсорбционный с непосредственным вводом пробы в пламя (АА);
- атомно-абсорбционный с генератором ртутно-гидридным (АА ГРГ);

Конструктивно спектрометр выполнен в металлическом корпусе по блочной схеме на усиленном основании. Модели «Квант-2мт» и «Квант-2м1» имеют различия только в исполнении лампового отсека. Держатель ламп модели «Квант-2мт» выполнен в виде турели, а в модели «Квант-2м1» держатель выполнен в виде одинарной панели спектральной лампы. Общий вид прибора показан на рис.1.



Рисунок 1 – Общий вид Спектрометра атомно-абсорбционного «Квант-2мт»

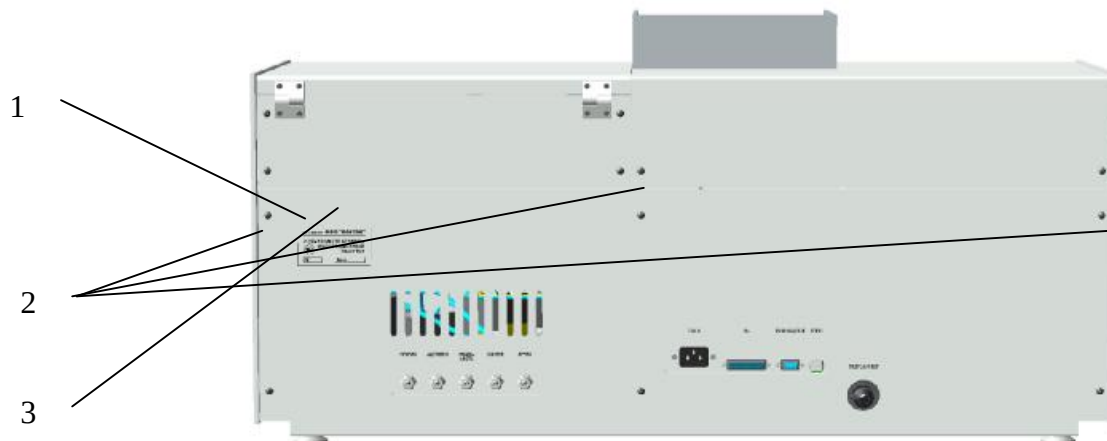


Рисунок 2 – Места нанесения маркировки (1), пломбирования (2) и знака поверки (3)

### Программное обеспечение

Управление спектрометром, выбор и установка оптимальных условий измерения, обработка, отображение, хранение и вывод на печать результатов измерений осуществляется персональным компьютером посредством специализированного программного обеспечения (ПО) «КВАНТ-3». ПО производит тестирование различных элементов прибора, оперативное обнаружение неисправностей, а также поддерживает реализацию аналитических методик для конкретных видов анализов.

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

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | КВАНТ-3       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | Не ниже 3.1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -             |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО                 | -             |

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 среднему уровню согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|-----------------------------|-------------------------|
| Спектральный диапазон, нм   | 190 - 860               |
| Спектральное разрешение, нм | 0,5                     |

| Наименование характеристики                                                                                                          |                                              | Значение характеристики |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|
| Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерения концентрации*, % |                                              |                         |
| алюминий (режим АА)                                                                                                                  | От 0,1 до 0,2 включ., мг/дм <sup>3</sup>     | 20,0                    |
|                                                                                                                                      | Св. 0,2 » 2 То же                            | 10,0                    |
|                                                                                                                                      | » 2 » 10 »                                   | 5,0                     |
|                                                                                                                                      | » 10 » 50 »                                  | 2,0                     |
| медь (режим АА)                                                                                                                      | От 0,005 до 0,01 включ., мг/дм <sup>3</sup>  | 20,0                    |
|                                                                                                                                      | Св. 0,01 » 0,1 То же                         | 10,0                    |
|                                                                                                                                      | » 0,1 » 1,0 »                                | 5,0                     |
|                                                                                                                                      | » 1,0 » 5,0 »                                | 2,0                     |
| свинец (режим АА)                                                                                                                    | От 0,02 до 0,05 включ., мг/дм <sup>3</sup>   | 20,0                    |
|                                                                                                                                      | Св. 0,05 » 0,5 То же                         | 10,0                    |
|                                                                                                                                      | » 0,5 » 5,0 »                                | 5,0                     |
|                                                                                                                                      | » 5,0 » 10,0 »                               | 2,0                     |
| мышьяк (режим АА ГРГ)                                                                                                                | От 0,001 до 0,002 включ., мг/дм <sup>3</sup> | 20                      |
|                                                                                                                                      | Св. 0,002 » 0,004 То же                      | 10                      |
|                                                                                                                                      | » 0,004 » 0,008 »                            | 7                       |
|                                                                                                                                      | » 0,008 » 0,01 »                             | 5                       |
| рубидий (режим АЭ)                                                                                                                   | От 0,02 до 0,05 включ., мг/дм <sup>3</sup>   | 20                      |
|                                                                                                                                      | Св. 0,05 » 0,5 То же                         | 10                      |
|                                                                                                                                      | » 0,5 » 2,0 »                                | 5                       |
|                                                                                                                                      | » 2,0 » 5,0 »                                | 2                       |
| Пределы допускаемой систематической составляющей относительной погрешности измерения концентрации*, %                                |                                              |                         |
| алюминий (режим АА)                                                                                                                  | От 0,1 до 0,2 включ., мг/дм <sup>3</sup>     | ± 30,0                  |
|                                                                                                                                      | Св. 0,2 » 2 То же                            | ± 15,0                  |
|                                                                                                                                      | » 2 » 10 »                                   | ± 8,0                   |
|                                                                                                                                      | » 10 » 50 »                                  | ± 4,0                   |
| медь (режим АА)                                                                                                                      | От 0,005 до 0,01 включ., мг/дм <sup>3</sup>  | ± 30,0                  |
|                                                                                                                                      | Св. 0,01 » 0,1 То же                         | ± 15,0                  |
|                                                                                                                                      | » 0,1 » 1,0 »                                | ± 8,0                   |
|                                                                                                                                      | » 1,0 » 5,0 »                                | ± 4,0                   |
| свинец (режим АА)                                                                                                                    | От 0,02 до 0,05 включ., мг/дм <sup>3</sup>   | ± 30,0                  |
|                                                                                                                                      | Св. 0,05 » 0,5 То же                         | ± 15,0                  |
|                                                                                                                                      | » 0,5 » 5,0 »                                | ± 8,0                   |
|                                                                                                                                      | » 5,0 » 10,0 »                               | ± 4,0                   |
| мышьяк (режим АА ГРГ)                                                                                                                | От 0,001 до 0,002 включ., мг/дм <sup>3</sup> | ± 30,0                  |
|                                                                                                                                      | Св. 0,002 » 0,004 То же                      | ± 15,0                  |
|                                                                                                                                      | » 0,004 » 0,008 »                            | ± 10,0                  |
|                                                                                                                                      | » 0,008 » 0,01 »                             | ± 10,0                  |
| рубидий (режим АЭ)                                                                                                                   | От 0,02 до 0,05 включ., мг/дм <sup>3</sup>   | ± 30,0                  |
|                                                                                                                                      | Св. 0,05 » 0,5 То же                         | ± 15,0                  |
|                                                                                                                                      | » 0,5 » 2,0 »                                | ± 8,0                   |
|                                                                                                                                      | » 2,0 » 5,0 »                                | ± 4,0                   |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений фонового ослабления, %                                        |                                              | ± 4,0                   |
| Габаритные размеры, мм, не более                                                                                                     |                                              | 890×430×465             |
| Масса, кг, не более                                                                                                                  |                                              | 57                      |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                  |                                              | 150                     |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение характеристики  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Электропитание осуществляется от сети переменного тока:<br>напряжением, В<br>частотой, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 220 ± 22<br>50 ± 1       |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20 ± 5<br>80<br>84 - 107 |
| *- при условии укомплектования соответствующими спектральными лампами, обеспечивает возможность анализа следующих элементов: алюминия, бария, бериллия, бора, ванадия, висмута, вольфрама, галлия, гафния, германия, гольмия, диспрозия, железа, золота, индия, иридия, иттрия, кадмия, калия, кальция, кобальта, кремния, лантана, лития, магния, марганца, меди, молибдена, мышьяка, натрия, никеля, ниобия, олова, осмия, палладия, платины, рения, родия, рубидия, рутения, ртути, самария, свинца, селена, серебра, скандия, стронция, сурьмы, таллия, тантала, теллура, титана, урана, фосфора, хрома, цезия, церия, цинка, циркония, эрбия (всего 60 элементов). |                          |

### Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на задней панели спектрометра, методом шелкографии или фотохимическим методом и на титульные листы Руководства по эксплуатации ГКНЖ.91.000.000 РЭ и Формуляра ГКНЖ.91.000.000 ФО печатным методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

| Наименование                                                          | Кол-во |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|
| Спектрометр атомно-абсорбционный «Квант-2мт»/«Квант-2м1» *            | 1      |
| Спектрометр атомно-абсорбционный «Квант-2мт»/«Квант-2м1» с ГРГ *      | 1      |
| Методические указания по работе с ГРГ **                              | 1      |
| Боргидрид натрия **                                                   | 50г    |
| Государственный стандартный образец состава раствора ионов ртути **   | 2      |
| Государственный стандартный образец состава раствора ионов мышьяка ** | 2      |
| Гидрозатвор                                                           | 1      |
| Блок подготовки газов БПГ-5М *                                        | 1      |
| Блок подготовки газов БПГ-ПВ *                                        | 1      |
| Блок подготовки газов БПГ-АВ *                                        | 1      |
| К+омплект сменных частей                                              | 1      |
| Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП)         | 1      |
| Комплект монтажных частей                                             | 1      |
| Комплект тары                                                         | 1      |
| Устройство выбора образца УВО-03М *                                   | 1      |
| Блок проточно-инжекционный БПИ-03 *                                   | 1      |
| Генератор ртутно-гидридный *                                          | 1      |
| Компрессор *                                                          | 1      |
| Персональный компьютер *                                              | 1      |
| Принтер *                                                             | 1      |
| Руководство по эксплуатации                                           | 1      |

| Наименование                           | Кол-во |
|----------------------------------------|--------|
| Методика поверки                       | 1      |
| Формуляр                               | 1      |
| Программное обеспечение на CD-диске*** | 1      |
| Свидетельство о поверке                | 1      |

\* по требованию заказчика

\*\* поставляется с ГРГ

\*\*\* по требованию заказчика на USB-носителе

### Поверка

осуществляется по документу МП 069.Д4-15 «Государственная система обеспечения единства измерений. Спектрометры атомно-абсорбционные моделей «Квант-2мт», «Квант-2м1». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 10 июня 2015 г.

Основные средства поверки:

1 Государственные стандартные образцы состава растворов ионов Cu (ГСО 7764-2000), Pb (ГСО 7778-2000), Al (ГСО 7758-2000), As (ГСО 7976-2001), Cd (ГСО 7773-2000).

Основные метрологические характеристики:

Массовая концентрация ионов Cu – 1 мг/см<sup>3</sup>, Pb - 1 мг/см<sup>3</sup>, Al - 1 мг/см<sup>3</sup> As – 0,1 г/дм<sup>3</sup>, Cd - 1 мг/см<sup>3</sup>.

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

2 Межгосударственный стандартный образец состава раствора ионов Rb (МСО 1058:2004).

Основные метрологические характеристики:

Массовая концентрация ионов Rb - 1 мг/см<sup>3</sup>

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Спектрометры атомно-абсорбционные «Квант-2мт», «Квант-2м1». Руководство по эксплуатации ГКНЖ.91.000.000 РЭ», раздел 3.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам атомно-абсорбционным «Квант-2мт», «Квант-2м1»

1 «Спектрометры атомно-абсорбционные «Квант-2мт», «Квант-2м1». Технические условия ТУ 4434 – 091 – 29903757 – 2015

2 ГОСТ Р 8.735.0-2011 «Государственная система обеспечения единства измерения. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»

3 Приказ Минприроды России от 07.12.2012 № 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»

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КОРТЭК» (ООО «КОРТЭК»)

ИНН 7713011865

119602, г. Москва, ул. Никулинская, дом 27 корпус 2

Телефон: +7(495) 212-93-71; E-mail: [office@cortec.ru](mailto:office@cortec.ru)

**Испытательный центр**

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

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

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.