


# О П И С А Н И Е Т И П А С Р Е Д С Т В А И З М Е Р Е Н И Й

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ, заместитель  
генерального директора ФГУП «ВНИИФТРИ»  
М.В.Балаханов  
2006 г.



Спектрометры рентгенофлуоресцентные «ФОКУС»	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>18371-99</u> Взамен № _____
--	---

Выпускается по техническим условиям ТУ 4276-003-02751555-99

## Назначение и область применения

Спектрометры рентгенофлуоресцентные «ФОКУС» (далее – спектрометры) предназначен для измерения интенсивности аналитических линий химических элементов и массовой концентрации элементов (от Р(15) до U(92)), содержащихся в анализируемом образце (пробе).

Спектрометры могут применяться в различных областях науки и техники (экология, биология, сельское хозяйство, пищевая промышленность, геология, горнорудная промышленность, геофизика, таможенный контроль, санитарно-эпидемиологический контроль, криминалистика), а также среды обитания человека.

## Описание

Принцип работы спектрометров основан на возбуждении, излучением рентгеновской трубки, характеристического излучения атомов определяемых элементов и регистрации его полупроводниковым детектором. Процесс анализа от набора данных и их обработки до получения результатов механизирован и выполняется с помощью ПЭВМ. Регистрируемый спектр образца обрабатывается и передается в ПЭВМ. Программа обработки позволяет автоматически идентифицировать линии излучения элементов и подсчитывать площади этих линий. Площадь аналитической линии пропорциональна концентрации определяемого элемента, содержащегося в анализируемом образце. Результаты анализа состава образца могут быть получены в виде таблицы значений концентраций определяемых элементов и выведены на экран компьютера или распечатаны

на принтере. Анализируемые образцы могут быть жидкими или твердыми (в виде порошков, пленок, аэрозольных фильтров и т.п.).

Спектрометры состоят из измерительной камеры и блока питания. В измерительной камере расположены устройство детектирования (Si(Li) детектор с термоэлектрической системой охлаждения и предварительным усилителем), рентгеновская трубка с измерительной камерой и система визуального контроля. В блоке питания располагаются сетевой преобразователь питания и генератор питания рентгеновской трубки. Спектрометрическое устройство располагается внутри компьютера.

Спектрометры изготавливаются в двух модификациях:

а) линзовая модификация (А) содержит коллимационное устройство на основе капиллярной рентгеновской линзы, предназначена для анализа образцов или их участков малых размеров (площадь менее 2 мм<sup>2</sup>);

б) безлинзовая (широкоугольная) модификация (Б) предназначена для анализа образцов больших размеров (диаметр рабочей зоны 32 мм).

Рабочие условия применения: - температурный диапазон [(+ 10)-(+ 30)] °С;

- относительная влажность воздуха (45 - 80) %;

- атмосферное давление (84 –106.7) кПа, (630 – 800) мм.рт.ст.

### Основные технические характеристики

Диапазон анализируемых элементов: Модификация А Модификация Б	От Р(15) до U(92) От Cl(17) до U(92)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения интенсивности аналитических линий после 30 минутного прогрева, %	±1,5
Пределы обнаружения элементов по критерию 3σ (в зависимости от элемента, матрицы пробы и методики анализа), % для элементов с атомными номерами от 15 до 20 для элементов с атомными номерами от 21 до 92	1 – 10 <sup>-2</sup> 10 <sup>-2</sup> – 3·10 <sup>-3</sup>
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения концентрации (в зависимости от номера элемента, матрицы пробы и методики анализа), % в диапазоне концентраций (10 <sup>-2</sup> – 100) % в диапазоне концентраций (3·10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-2</sup> ) %	±(5 ÷ 12) ±(7 ÷ 38)

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения концентрации при изменении температуры в рабочем диапазоне на каждые 10°С, %	± 2.5
Спектральное (энергетическое) разрешение по линии К $\alpha$ Mn (5,9 кэВ) при выходной загрузке 1000 имп/с не более, эВ	260
Наработка на отказ не менее, ч	16000
Потребляемая мощность не более, ВА	100
Масса не более, кг	30
Габаритные размеры не более, мм	700 x 500 x 300

### З н а к   у т в е р ж д е н и я   т и п а

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации РЭ 4276-003-02751555-99 типографским способом.

### К о м п л е к т н о с т ь

Наименование	Кол.	Примечание
Спектрометр рентгенофлуоресцентный «Фокус»	1	
Коллимационный узел	1	при заказе модификации А
Компьютер (с ОС не ниже Windows 95) со спектрометрическим устройством	1	
Принтер	1	
Прободержатель	5	
Трубка рентгеновская	1-3	По заказу
Комплект эксплуатационных документов:		
Спектрометр рентгенофлуоресцентный "ФОКУС"	1	
Руководство по эксплуатации РЭ 4276-003-02751555-99		
Эмулятор анализатора. Руководство оператора АБЛК.00401-01-34	1	

### П о в е р к а

Поверка осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации РЭ 4276-003-02751555-99, согласованным ГП «ВНИИФТРИ» 23.04.01 .

Межповерочный интервал - один год.

Основное поверочное оборудование: стандартные образцы состава (эталонные материалы ВНИИМ) - S(KO87 № 10.02.005-06) с погрешностью ± 0.1 %, Co(KO83

№ 10.02.004-06) с погрешностью  $\pm 0.1$  %, Sr(KO98 № 10.02.007-06) с погрешностью  $\pm 0.1$  %, борная кислота(KO163 № 10.02.012-06) с погрешностью  $\pm 0.1$  %.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 24745-81 «Аппараты рентгеновские аналитические. Общие технические условия».

ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерений основных параметров».

ТУ 4276-003-02751555-99 «Спектрометры рентгенофлуоресцентные «ФОКУС». Технические условия».

### Заключение

Тип спектрометров рентгенофлуоресцентных «ФОКУС» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Институт рентгеновской оптики»

Адрес: РФ, 123060, г. Москва, 1-й Волоколамский проезд, дом 10.

Тел. (495) 540-26-12

Факс (495) 540-26-10

Директор ООО «Институт рентгеновской оптики»



М.А.Кумахов