

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные БРА-135F

#### **Назначение средств измерений**

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные БРА-135F (далее спектрометры), предназначены для измерения содержания химических элементов в твердых, жидких и порошкообразных образцах в диапазоне от фтора ( $Z=9$ ) до урана ( $Z=92$ ).

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия спектрометра основан на возбуждении флуоресцентного излучения атомов исследуемого образца. Флуоресцентное излучение образца регистрируется полупроводниковым SDD детектором с охлаждением на эффекте Пельтье, где кванты различной энергии преобразуются в электрические импульсы, амплитуды которых пропорциональны энергии этих квантов. С помощью аналого-цифрового преобразователя последовательность электрических импульсов различных амплитуд преобразуется в энергетический спектр.

Спектрометр представляет собой стационарный прибор, состоящий из блока аналитического и системы вакуумной, входящей в базовую комплектацию.

Спектрометр снабжен камерой образцов и автоматизированным диском подачи анализируемых образцов в зону облучения первичным рентгеновским излучением. В диск могут быть одновременно установлены до 15 анализируемых образцов. При необходимости диск подачи образцов может быть удален, что позволяет установить в камеру анализируемый образец неправильной формы.

Определение легких элементов от фтора ( $Z=9$ ) до хлора ( $Z=17$ ) производится с применением вакуумирования камеры вакуумной. Продувка камеры образцов при определении легких элементов каким-либо инертным газом не осуществляется.

Спектрометр БРА-135F снабжен пятью автоматизированными фильтрами первичного рентгеновского излучения, что позволяет формировать оптимальный состав рентгеновского излучения.

Спектрометр БРА-135F снабжен автоматической заслонкой, перекрывающей первичный пучок рентгеновского излучения, что обеспечивает безопасность персонала при установке образцов в камеру образцов.

Управление спектрометром, обработка спектра и вычисление содержания химических элементов в образцах производится с использованием программного комплекса «КЭДА-Е», предустановленного в блоке управления и сбора данных, который в свою очередь входит в состав блока аналитического. Для управления используются внешние компьютерный монитор, манипулятор «Мышь» и клавиатура.

Внешний вид спектрометра с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 - Спектрометр рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный БРА-135F.  
Внешний вид.

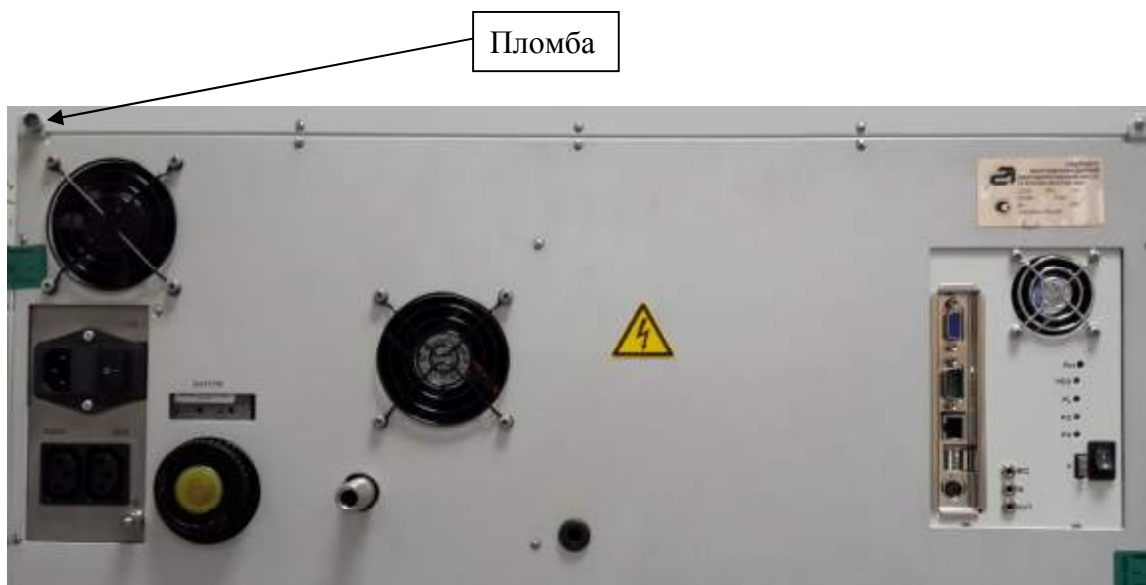


Рисунок 2. Задняя панель спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного  
БРА-135F с указанием места пломбировки от несанкционированного доступа.

### Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным программным обеспечением «Программный комплекс «КЭДА-Е», предназначенным для управления спектрометром, сбора, обработки и хранения полученных данных.

Программный комплекс «КЭДА-Е» установлен на встроенный в спектрометр промышленный компьютер. Защита программного обеспечения от несанкционированных изменений обеспечивается расчетом цифровых идентификаторов по команде пользователя с выводом их на дисплей компьютера.

Идентификационные данные ПО спектрометра приведены в таблице 1.

Таблица 1 Идентификационные данные ПО спектрометра.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологической значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программный комплекс «КЭДА-Е»	«КЭДА-Е»	2.0.1.13 и выше	0x5612824C	CRC32

Программное обеспечение является полностью метрологически значимым, поскольку определяет процесс управления спектрометром и алгоритм проведения измерений на нем.

Уровень защиты ПО – «А» по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики спектрометра приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Диапазон определяемых элементов	от фтора (Z=9) до урана (Z=92)
2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения скорости счета на линии FeKa, % *)	±0,2
3 Скорость счета на линии FeKa в режиме работы РТ $U_{тр}=19кВ$ , $I_{рт}=200мкА$ , $c^{-1}$ , не менее *)	$1,0 \times 10^3$
4 Изменение показаний спектрометра по скорости счета на линии FeKa при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне от 10 до 35 °С, %, не более *)	±1,0
5 Изменение показаний спектрометра по скорости счета на линии FeKa при изменении напряжении сети на ±10 % , %, не более *)	±0,5
6 Время непрерывной работы, ч, не менее	16
7 Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±22
8 Мощность, потребляемая спектрометром, В·А, не более	500
9 Габаритные размеры, мм, не более: - блок аналитический - система вакуумная	700x410x400 300x300x150

10 Масса спектрометра, кг, не более: - блок аналитический - система вакуумная	65 10
11 Полный средний срок службы, лет	10
12 Нарботка до отказа, ч, не менее	20000
13 Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность воздуха, %	от 10 до 35 от 84 до 107 до 80 при 25 °С

<sup>\*)</sup> метрологические характеристики определены для контрольного образца КО №211 Fe, входящего в комплект поставки спектрометра

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом компьютерной печати и на планку фирменную спектрометра фотохимическим методом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность спектрометра приведена в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование составных частей	Количество
1 Блок аналитический	1 шт.
2 Система вакуумная	1 шт.
3 Программный комплекс «КЭДА-Е»	на USB-флеш-накопителе – 1 шт.
4 Комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей в соответствии с ведомостью ЗИП, включая контрольные образцы для поверки спектрометра	1 комплект.
5 Ведомость эксплуатационных документов	1 экземпляр
6 Комплект эксплуатационных документов (включая методику поверки) согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект

### Поверка

осуществляется по методике поверки в составе руководства по эксплуатации ТА09.1.211.109 РЭ (раздел 13), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в январе 2014 г.

Основные средства поверки – контрольные образцы №212 Sn (на основе оксида олова (IV) по ГОСТ 22516-77), №211 Fe (на основе железа (II) сернокислого 7-водного по ГОСТ 4148-78) и №213 F (на основе фторопласта марки «Фторопласт-4» по ГОСТ 10007-80), входящие в комплект поставки спектрометра.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках измерений приведены в разделе 10 руководства по эксплуатации ТА09.1.211.109 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам рентгенофлуоресцентным энергодисперсионным БРА-135F**

Технические условия ТУ 4276-088-00227703-2013.

**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 установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

НПП «Буревестник», ОАО.

Адрес: 195112, Россия, Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, д. 68.

Тел. (812) 676-10-01, факс (812) 528-66-33, эл. почта: bourestnik @ bourestnik.spb.ru.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева», регистрационный номер 30001-10

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 19.

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, эл. 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

М.п.

«\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.