

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор



ГАММА-БЕТА-СПЕКТРОМЕТРЫ МКС-АТ1315	Внесены в государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания. Регистрационный № <i>РБ 03 17 0440 10</i>
---	--

Выпускают по ТУ РБ 37318323.008-99.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Гамма-бета-спектрометры МКС-АТ1315 (далее – спектрометры) предназначены для качественного и количественного гамма-, бета-спектрометрического и радиометрического анализа проб объектов окружающей среды различной консистенции (продуктов питания, питьевой воды, сельскохозяйственной продукции и сырья и др.) на содержание гамма-, бета-излучающих радионуклидов.

Спектрометры предназначены для оснащения лабораторий радиационного контроля, медицинских учреждений, предприятий агропромышленного комплекса и других ведомств, осуществляющих контроль качества продукции и радиологический мониторинг объектов окружающей среды.

ОПИСАНИЕ

Спектрометр представляет собой комбинированное двухдетекторное спектрометрическое и радиометрическое средство измерения смешанного гамма-, бета-излучения.

В качестве детектора гамма-излучения используется сцинтилляционный блок детектирования гамма-излучения с кристаллом NaI (Tl) размером $\varnothing 63 \times 63$ мм.

В качестве детектора бета-излучения используется сцинтилляционный блок детектирования бета-излучения с пластмассовым сцинтиллятором $\varnothing 128 \times 9$ мм.

Спектрометр представляет собой стационарную конструкцию и построен по блочно-модульному принципу.

Спектрометр состоит из:

- блока детектирования гамма-излучения (БДГ), размещаемого в блоке защиты;
- блока детектирования бета-излучения (БДБ), размещаемого в крышке блока защиты;
- блока защиты (БЗ).

Принцип действия спектрометра основан на накоплении и обработке амплитудных спектров импульсов, поступающих от БДГ и БДБ.

Амплитуда импульсов, пропорциональная энергии гамма-, бета-излучения, преобразуется в цифровой код, который хранится в запоминающем устройстве (ЗУ) блоков детектирования. Накопленная информация в виде спектров гамма- и бета-излучения пробы выводится на монитор персонального компьютера (ПК) и обрабатывается средствами программного обеспечения.

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведена в приложении к описанию типа.



Внешний вид спектрометра представлен на рисунке 1.

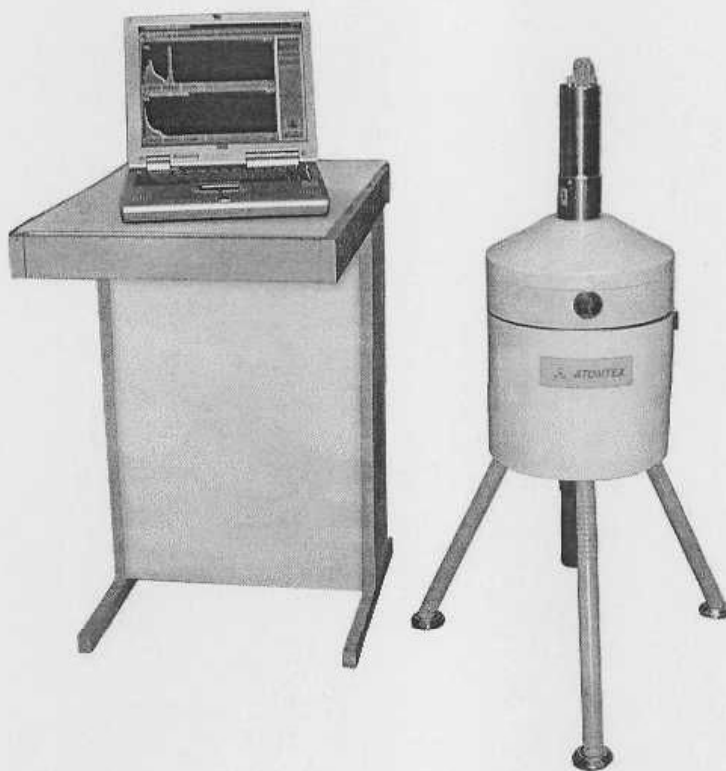


Рисунок 1 – Внешний вид спектрометра

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики спектрометра представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
1	2
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения	от 50 до 3000 кэВ
Диапазон бета-излучения в диапазоне граничных энергий	от 150 до 3500 кэВ
Количество каналов	от 0 до 1023
Характеристика преобразования спектрометра с БДГ	$n = a + b \cdot (E - E_0) + c \cdot (E - E_0)^2$, где n – номер канала; E – энергия гамма-излучения, кэВ; a, b, c, E ₀ – постоянные величины
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования и интегральная нелинейность (ИНЛ) спектрометра с БДГ в диапазоне энергий от 50 до 3000 кэВ, %, не более	±1,0
Относительное энергетическое разрешение спектрометра с БДГ для гамма-линии радионуклида ¹³⁷ Cs (E _γ = 661,6 кэВ), %, не более	9,5
Максимальная входная статистическая нагрузка спектрометра, с ⁻¹ , не менее	10 ⁴
Относительное изменение энергетического разрешения спектрометра, при изменении входной статистической нагрузки от 10 ³ до 10 ⁴ с ⁻¹ , (с БДГ), %, не более	± 20



Продолжение таблицы 1

1	2		
Относительное смещение центра пика полного поглощения радионуклида ^{137}Cs , при изменении входной статистической загрузки от 10^3 до 10^4 с^{-1} , (с БДГ), %, не более	± 2		
Относительное смещение центра пика конверсионных электронов радионуклида ^{137}Cs , при изменении входной статистической загрузки от 10^3 до 10^4 с^{-1} , (с БДБ), %, не более	± 2		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активности гамма-радионуклидов в диапазоне энергий от 50 до 3 000 кэВ (спектрометрический метод) и объемной (удельной) активности радионуклидов ^{137}Cs , ^{40}K , ^{90}Sr (радиометрический метод) при доверительной вероятности 0.95, %	± 20		
Диапазоны измерения объемной (удельной) активности радионуклидов ^{137}Cs , ^{40}K и ^{90}Sr , для проб плотностью 1 г/см^3 , Бк/л (Бк/кг): – сосуд Маринелли 1,0 л; – плоский сосуд 0,5 л; – плоский сосуд типа "Дента" 0,1 л;	^{137}Cs	^{40}K	^{90}Sr
	$20 - 1 \cdot 10^5$	$20 - 2 \cdot 10^4$	$20 - 3 \cdot 10^5$
	$6 - 4 \cdot 10^5$	$75 - 2 \cdot 10^4$	$20 - 3 \cdot 10^5$
	$15 - 1 \cdot 10^6$	$170 - 2 \cdot 10^4$	$100 - 1 \cdot 10^6$
Статистическая составляющая погрешности измерения (коэффициент вариации) в начальной части диапазона измерения (в пределах первой (чувствительной) декады), %, не более	± 50		
Уровни собственного фона при внешнем фоне не более $0,20 \text{ мкЗв/ч}$, имп/с, не более: – для гамма-канала от 15 до 1000 – для бета-канала от 20 до 1000	40 15		
	^{137}Cs	^{40}K	$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$
Минимальная измеряемая активность при продолжительности измерения 3 ч, Бк/кг (Бк/л), не более: – сосуд Маринелли 1,0 л; – плоский сосуд 0,5 л; – плоский сосуд 0,2 л; – плоский сосуд типа "Дента" 0,1 л; – плоский сосуд 0,03 л;	2	20	20
	6	75	20
	20	100	20
	15	170	100
	50	100	20
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения объемной (удельной) активности, %: – при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий $20 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от плюс $10 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $35 \text{ }^\circ\text{C}$; – при изменении относительной влажности до 75 % при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$; – при изменении напряжения питания на $\pm 23 \text{ В}$ от номинального значения; – при изменении напряженности постоянного магнитного поля до 40 А/м	± 5 ± 5 ± 5 ± 10		



Продолжение таблицы 1

1	2
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности характеристики преобразования, %: – при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий 20 °С в диапазоне температур от плюс 10 °С до плюс 35 °С; – при изменении относительной влажности до 75 % при температуре 30 °С; – при изменении напряжения питания на ± 23 В от номинального значения; – при изменении напряженности постоянного магнитного поля до 40 А/м	± 1 ± 1 ± 1 ± 2
Мощность, потребляемая спектрометром от сети переменного тока при номинальном напряжении 230 В, без учета принтера, В·А, не более	300
Масса спектрометра и его составных частей, кг, не более: – спектрометра – БДГ – БДБ – БЗ	130 3,0 3,0 120
Габаритные размеры составных частей спектрометра, мм, не более: – БДГ – БДБ – БЗ (с установленным БДБ)	Ø98×360 Ø138×343 Ø628×960

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на наклейки, расположенные на боковых поверхностях корпуса БДГ, БДБ, БЗ методом офсетной печати, а также на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки спектрометра приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, тип	Количество, шт	Примечание
1	2	3
1 Блок детектирования гамма-излучения (БДГ)	1	
2 Блок детектирования бета-излучения (БДБ)	1	
3 Блок защиты	1	
4 Персональный компьютер IBM совместимый, с принтером, операционная система Windows 7 на DVD-диске	1	Спецификация согласно гарантийному талону
5 Компакт-диск с программным обеспечением "SPTR"	1	



Продолжение таблицы 2

1	2	3
6 Руководство оператора	1	Для работы с программой "SPTR"
7 Руководство по эксплуатации	1	Содержит раздел "Поверка"
8 Свидетельство (паспорт) на гамма-источник	1	Приложение Г руководства по эксплуатации
9 Методика выполнения измерений МВИ.МН 1181-2007	1	Для измерения удельной активности ^{90}Sr , ^{137}Cs и ^{40}K в питьевой воде, продуктах питания, сельскохозяйственном сырье и других объектах окружающей среды
10 Комплект принадлежностей: – держатель – сосуд Маринелли 1,0 л – плоский сосуд 0,5 л – плоский сосуд 0,1 л – кабель USB – кабель USB – источник контрольный – уплотнитель – пенал – помехоподавляющий фильтр-распределитель сетевой Lider 2S – шина N5 – шина N5 – шина N6	1 5 5 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Поставляется по заказу При поставке БДГ При поставке БДБ ^{137}Cs , активность 9 кБк Для хранения источника контрольного Допускается замена на сетевой фильтр с аналогичными характеристиками при поставке БДГ при поставке БДБ
11 Упаковка деревянная	2	
12 Упаковка	1	
Примечания		
1 Персональный компьютер (ПК) должен иметь: устройство чтения CD-ROM, 2 свободных порта USB, звуковые колонки, сертификат соответствия.		
2 По желанию потребителя возможна поставка спектрометра без ПК, принтера.		
3 Допускается упрощенный вариант упаковки, состоящий из картонной коробки, деревянного ящика и деревянных носилок.		

В дополнении к основному комплекту поставки по заказу потребителя могут быть поставки полностью или частично в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Количество, шт.	Примечание
1	2	3
1 Методика выполнения измерений МВИ.МН 1120-99	1	Для измерения удельной активности естественных радионуклидов в строительных материалах
2 Методика выполнения измерений МВИ.МН 708-2004	1	Для измерения удельной активности радионуклидов в металлах



продолжение таблицы 3

1	2	3
3 Комплект принадлежностей: – волокнистый катионит ФИБАН-К-1 ТУ 88-198-91 – сосуд Маринелли 1,0 л с герметизирующей крышкой – плоский сосуд 0,03 л – плоский сосуд 0,2 л	200 г 5 5 5	Для измерения активности ^{90}Sr в питьевой воде и молоке. Геометрия измерений – фильтр Для измерения удельной активности естественных радионуклидов в строительных материалах Для измерения озоленных проб Для измерения концентрированных проб
4 Упаковка	1	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 37318323.008-99 "Гамма-бета-спектрометр МКС-АТ1315. Технические условия".

ГОСТ 27451-87 "Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия".

ГОСТ 17209-89 "Средства измерений объемной активности радионуклидов в жидкости. Общие технические требования и методы испытаний".

ГОСТ 23923-89 "Средства измерений удельной активности радионуклида. Общие технические требования и методы испытаний".

МП.МН 516-98 "Гамма-бета-спектрометр МКС-АТ1315. Методика поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гамма-бета-спектрометры МКС-АТ1315 соответствуют требованиям ГОСТ 27451-87, ГОСТ 17209-89, ГОСТ 23923-89, ТУ РБ 37318323.008-99.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для спектрометров, применяемых в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ,
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

Разработчик: УП "АТОМТЕХ", 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5

Изготовитель: УП "АТОМТЕХ", 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5

И.о. начальника научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники

Директор УП "АТОМТЕХ"

В.И. Белуш

В.А. Кожемякин



ПРИЛОЖЕНИЕ
(обязательное)

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

