

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

Республиканского унитарного

предприятия "Белорусский

государственный институт метрологии"

В.П.Лобко

2015



ГАММА-БЕТА-СПЕКТРОМЕТРЫ МКС-АТ1315	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 14 0440 15</u>
---	---

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.).

Спектрометры предназначены для оснащения лабораторий радиационного контроля организаций, осуществляющих спектрометрический и радиометрический контроль содержания гамма-, бета-излучающих радионуклидов в продукции, сырье и объектах окружающей среды.

ОПИСАНИЕ

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

В качестве детектора гамма-излучения используется сцинтилляционный блок детектирования гамма-излучения с кристаллом NaI (Тl) 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-АТ1315 (БДГ), размещаемого в блоке защиты;
- блока детектирования бета-излучения БДБ-АТ1315 (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.



Программное обеспечение (ПО) спектрометра МКС-АТ1315 состоит из встроенного ПО и прикладного ПО.

Встроенные программы «BDG» и «BDB» спектрометра МКС-АТ1315 предназначены для управления измерением гамма-спектра с помощью блока детектирования БДГ и бета-спектра с помощью блока детектирования БДБ. Встроенные программы «BDG» и «BDB» защищены от преднамеренного и непреднамеренного изменения пломбированием. Интерфейс связи БДГ и БДБ не позволяет провести изменение программы. Метрологически значимые параметры в энергонезависимой памяти БДГ и БДБ не хранятся.

Прикладное ПО «SPTR» является метрологически значимым, обеспечивает связь, управление и получение данных с блоков детектирования, а также расчет контролируемых величин и их ошибок, вывод величин на экран ПК и запоминание их в базе данных.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены 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
SPTR	SPTR.exe	1.X.Y.Z*	В соответствии с разделом РЭ «Особые отметки»	MD5
BDB	BDB.hex	1.X*	Неприменимо	Неприменимо
BDG	BDG.hex	1.X*	Неприменимо	Неприменимо

* Параметры X, Y, Z – числа от 1 до 99. Оригинальные значения параметров X, Y, Z указаны в разделе РЭ «Особые отметки» и протоколе поверки.
 Контрольная сумма версии 1.X.Y.Z – в соответствии с разделом РЭ «Особые отметки».
 Идентификационные данные версии ПО 1.X.Y.Z вносятся в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки при первичной поверке

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



Внешний вид спектрометра представлен на рисунке 1.

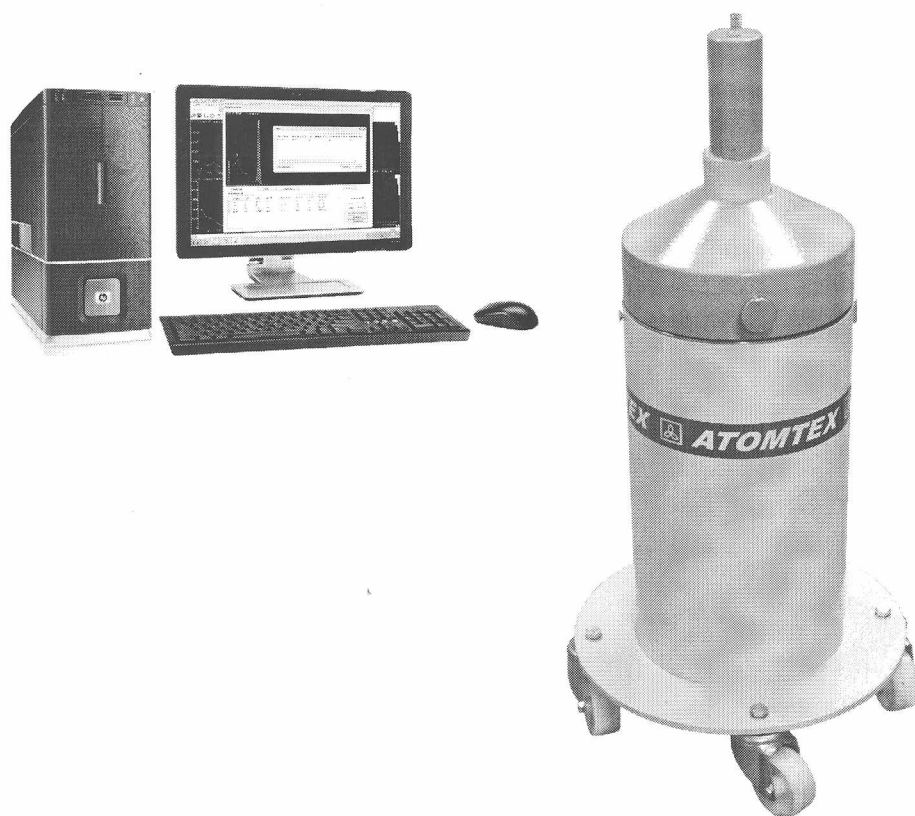


Рисунок 1 – Внешний вид спектрометра

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики спектрометра представлены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
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-АТ1315	$E = a \cdot n + b$, где n - номер канала, E - энергия гамма-излучения, кэВ; a, b - постоянные коэффициенты
Интегральная нелинейность (ИНЛ) спектрометра с БДГ-АТ1315 в диапазоне энергий от 50 до 3000 кэВ, %, не более	$\pm 1,0$
Относительное энергетическое разрешение спектрометра с БДГ-АТ1315 для гамма-линии радионуклида ^{137}Cs ($E_\gamma = 661,6$ кэВ), %, не более	9,5
Максимальная входная статистическая нагрузка, с^{-1} , не менее	$5 \cdot 10^4$



Характеристика	Значение		
Относительное изменение энергетического разрешения при изменении входной статистической загрузки от 10^3 до $5 \cdot 10^4$ с ⁻¹ (с БДГ-АТ1315), %, не более	±10		
Относительное смещение центра пика полного поглощения радионуклида ¹³⁷ Cs при изменении входной статистической загрузки от 10^3 до $5 \cdot 10^4$ с ⁻¹ (с БДГ-АТ1315), %, не более	±2		
Относительное смещение центра пика конверсионных электронов радионуклида ¹³⁷ Cs при изменении входной статистической загрузки от 10^3 до $5 \cdot 10^4$ с ⁻¹ (с БДБ-АТ1315), %, не более	±2		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активности гамма-радионуклидов в диапазоне энергий от 50 до 3000 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
	1 - $1 \cdot 10^5$	20 - $2 \cdot 10^4$	10 - $3 \cdot 10^5$
	6 - $4 \cdot 10^5$	75 - $2 \cdot 10^4$	10 - $3 \cdot 10^5$
	15 - $1 \cdot 10^6$	170 - $2 \cdot 10^4$	100 - $1 \cdot 10^6$
Статистическая составляющая погрешности измерения объемной (удельной) активности радионуклидов (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 мкЗв/ч, имп/с, не более: - для гамма-канала в интервале каналов от 15 до 1000 - для бета-канала в интервале каналов от 20 до 1000	30		
	10		
Минимальная измеряемая активность при продолжительности измерения 3 ч, Бк/л (Бк/кг), 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	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr
	1	20	10
	6	75	10
	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 °С в диапазоне температур от плюс 10 °С до плюс 35 °С;	±5		



Характеристика	Значение
- при изменении относительной влажности до 75 % при температуре 30 °С;	±5
- при изменении напряженности постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты до 40 А/м	±10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности характеристики преобразования, %:	
- при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий 20 оС в диапазоне температур от плюс 10 °С до плюс 35 °С;	±1
- при изменении относительной влажности до 75 % при температуре 30 °С;	±1
- при изменении напряженности постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты до 40 А/м	±2
Мощность, потребляемая БДГ-АТ1315/ БДБ-АТ1315 от USB-порта сертифицированного ПК при номинальном напряжении 5 В, В·А, не более	0,5
Масса спектрометра и его составных частей, кг, не более:	
- спектрометра	198,5
- БДГ-АТ1315	2,0
- БДБ-АТ1315	2,5
- БЗ	194

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	Обозначение	Количество	Примечание
Блок детектирования гамма-излучения БДГ-АТ1315	ТИАЯ.418269.096	1	
Блок детектирования бета-излучения БДБ-АТ1315	ТИАЯ.418259.026	1	
Блок защиты	ТИАЯ.412919.033	1	
IBM-совместимый персональный компьютер с принтером		1	Согласно гарантийному талону
Компакт-диск с программным обеспечением «SPTR»	ТИАЯ.467371.006 ТИАЯ.00115-01	1	



Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Руководство оператора	ТИАЯ.00115-01 34 01	1	Для работы с программой «SPTR»
Руководство по эксплуатации	ТИАЯ.412151.004 РЭ	1	Содержит раздел «Поверка»
Методика выполнения измерений	ТИАЯ.412151.004 МИ1 (МВИ.МН 1181-2011)	1	
Методика выполнения измерений	ТИАЯ.412151.004 МИ2 (МВИ.МН 4498-2013)	1	По заказу
Методика выполнения измерений	ТИАЯ.412151.004 МИ3 (МВИ.МН 708-2004)	1	По заказу
Свидетельство (паспорт) на гамма-источник		1	Поставляется с руководством по эксплуатации на спектрометр
Комплект принадлежностей	ТИАЯ.412914.007	1	
Комплект упаковок	ТИАЯ.305636.008	1	Для блоков детектирования, блока защиты, комплекта принадлежностей
<p>Примечания</p> <p>1 Персональный компьютер (ПК) должен иметь устройство чтения компакт-дисков; два свободных порта USB; звуковые колонки; сертификат соответствия.</p> <p>2 По согласованию с заказчиком ПК и принтер могут не поставляться.</p> <p>3 Допускается упрощенный вариант упаковки спектрометра, состоящий из картонной упаковки ТИАЯ.305636.008, деревянного ящика ТИАЯ.305642.018 и деревянных носилок ТИАЯ.305642.019.</p> <p>4 Комплект принадлежностей ТИАЯ.412914.007 содержит: держатель, сосуды, кабели USB, источник контрольный, фильтр сетевой помехоподавляющий, волокнистый катионит ФИБАН-К-1, уплотнитель, пенал, крышку, шины.</p>			

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

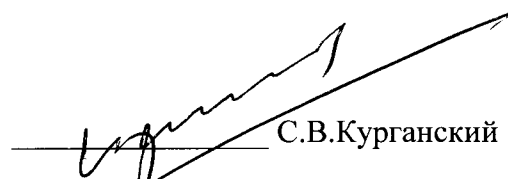
Гамма-бета-спектрометры МКС-АТ1315 соответствуют требованиям ГОСТ 27451-87, ГОСТ 17209-89, ГОСТ 23923-89, ТУ РБ 37318323.008-99.

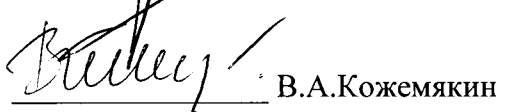
Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для спектрометров, применяемых в сфере законодательной метрологии).

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

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники


С.В.Курганский


В.А.Кожемякин

Директор УП «АТОМТЕХ»





ПРИЛОЖЕНИЕ
(обязательное)

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

Место
нанесения знака
поверки
(клейма-
наклейки)

