

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский
государственный институт метрологии»

В.Л. Гуревич

« 31 »

2020



ГАММА-БЕТА-СПЕКТРОМЕТРЫ МКС-АТ1315	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 17 0740 20
---	--

Выпускают по ТУ ВУ 100865348.008-2020.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Гамма-бета-спектрометры МКС-АТ1315 (далее – спектрометры) предназначены для 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 радионуклидов в продукции, сырье и объектах окружающей среды.

ОПИСАНИЕ

Спектрометр представляет собой комбинированное средство измерений, позволяющее осуществлять радиационный контроль объектов окружающей среды, путем регистрации и анализа смешанного гамма-бета-излучения.

Для регистрации гамма-излучения используется спектрометрический блок детектирования гамма-излучения на основе сцинтилляционного кристалла NaI(Tl) размерами $\varnothing 63 \times 63$ мм.

Регистрация бета-излучения осуществляется интеллектуальным блоком детектирования бета-излучения на основе пластмассового сцинтиллятора размерами $\varnothing 128 \times 9$ 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 после обработки средствами программного обеспечения выводится на монитор персонального компьютера (ПК).

Внешний вид спектрометра приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид спектрометра

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведено на рисунке 2.

Место нанесения знака поверки
(клейма-наклейки)

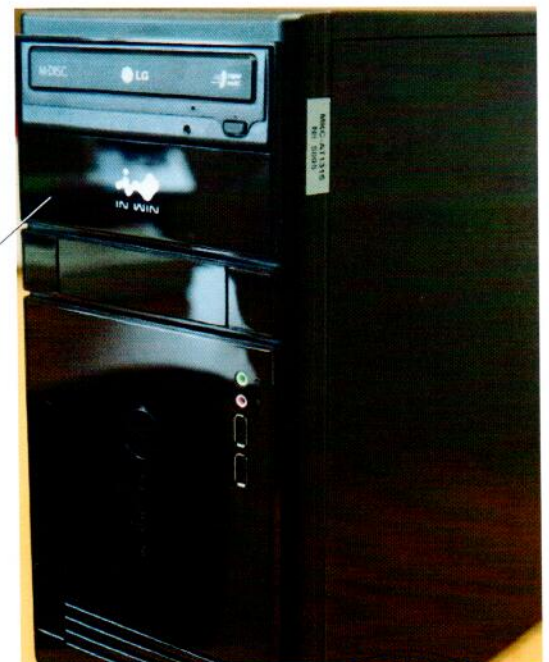


Рисунок 2 - Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (ПО) спектрометра состоит из встроенного и внешнего (прикладного).

Встроенное ПО состоит из программ «BDG» и «BDB», предназначенных для управления измерением гамма-спектра с помощью блока детектирования БДГ и бета-спектра с помощью блока детектирования БДБ. Программы «BDG» и «BDB» устанавливаются на стадии производства, защищены от преднамеренного и непреднамеренного изменения пломбированием. Доступа к цифровому идентификатору ПО нет.

Прикладное ПО «SPTR» 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.

Программа «SPTR» является метрологически значимой.

Идентификационные данные прикладного ПО 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	не ниже 1.4.1.3; 1.x.y.z ¹⁾	7849c3d02f564197ad303 4ca4e2e62b5 ²⁾	MD5
¹⁾ x, y, z – составная часть версии ПО: x=[0...99], y=[0...999], z=[0...999]. ²⁾ Цифровой идентификатор относится к указанной версии ПО.				
Примечание – Идентификационные данные вносят в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки.				

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения	от 50 до 3000 кэВ
Диапазон граничных энергий бета-излучения	от 150 до 3550 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
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования спектрометра с БДГ-АТ1315 в диапазоне энергий от 50 до 3000 кэВ, %	±1
Относительное энергетическое разрешение спектрометра с БДГ-АТ1315 для гамма-линии радионуклида ¹³⁷ Cs ($E_\gamma = 661,7$ кэВ), %, не более	9,5



Характеристика	Значение		
Максимальная входная статистическая загрузка, с ⁻¹ , не менее	5·10 ⁴		
Относительное изменение энергетического разрешения при изменении входной статистической загрузки от 10 ³ до 5·10 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 5·10 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 5·10 ⁴ с ⁻¹ (с БДБ-АТ1315), %, не более	±2		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активности гамма-излучающих радионуклидов в диапазоне энергий от 50 до 3000 кэВ (спектрометрический метод) и объемной (удельной) активности радионуклидов ¹³⁷ Cs, ⁴⁰ K, ⁹⁰ Sr (радиометрический метод), %	±20		
Диапазоны измерений 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 - 1·10 ⁵	20 - 2·10 ⁴	10 - 3·10 ⁵
	6 - 4·10 ⁵	75 - 2·10 ⁴	10 - 3·10 ⁵
	15 - 1·10 ⁶	170 - 2·10 ⁴	100 - 1·10 ⁶
Статистическая составляющая погрешности при измерении объемной (удельной) активности радионуклидов (коэффициент вариации) в начальной части диапазона измерения (в пределах первой (чувствительной) декады), %, не более	±50		
Скорость счета фоновых импульсов при 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	20		
	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 типа "Дента" 0,1 л	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr
	1	20	10
	6	75	10
	15	170	100
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - фон гамма-излучения, мкЗв/ч, не более	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 0,2		



Характеристика	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объемной (удельной) активности, %: - при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 10 °С до плюс 35 °С относительно нормальных условий;	±5
- при воздействии постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты напряженностью до 40 А/м	±10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности характеристики преобразования, %: - при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 10 °С до плюс 35 °С относительно нормальных условий;	±1
- при воздействии постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты напряженностью до 40 А/м	±2
Мощность, потребляемая БДГ-АТ1315, БДБ-АТ1315 при питании 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 3.

Таблица 3

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	
ПК с принтером		1	Согласно гарантийному талону



Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Программное обеспечение «SPTR»	ТИАЯ.00115-01	1	На внешнем носителе данных
Руководство оператора	ТИАЯ.00115-01 34 01	1	Для работы с программой «SPTR»
Руководство по эксплуатации	ТИАЯ.412151.004 РЭ	1	
Методика выполнения измерений	МВИ.МН 1181-2011	1	
Методика выполнения измерений	МВИ.МН 4498-2013	1	По заказу
Методика выполнения измерений	МВИ.МН 708-2004	1	По заказу
Методика выполнения измерений	МВИ.МН 6018-2018	1	По заказу
Методика поверки	МРБ МП.516-2020	1	
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 ПК должен иметь два свободных порта USB; звуковые колонки; сертификат соответствия.</p> <p>2 По желанию потребителя возможна поставка спектрометра без ПК, принтера.</p> <p>3 По согласованию с заказчиком БДБ-АТ1315 может не поставляться (в этом случае спектрометр выполняет гамма-спектрометрическую функцию).</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> <p>5 Допускается упрощенный вариант упаковки спектрометра, состоящий из картонной упаковки ТИАЯ.305636.008, деревянного ящика ТИАЯ.305642.018 и деревянных носилок ТИАЯ.305642.019.</p>			

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100865348.008-2020 "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".

МРБ МП.516-2020 "Гамма-бета-спектрометр МКС-АТ1315. Методика поверки"



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

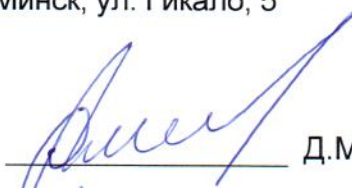
Гамма-бета-спектрометры МКС-АТ1315 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100865348.008-2020, ГОСТ 27451-87, ГОСТ 17209-89, ГОСТ 23923-89, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии регистрационный номер ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР020 003 41724 действительна по 22.06.2025).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев, межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь: не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ,
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 378-98-13.
Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025.

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 БелГИМ



Д.М. Каминский

Директор УП «АТОМТЕХ»



В.А. Кожемякин

