

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия "Белорусский государственный
институт метрологии"

Н.А. Жагора

2013



**ГАММА-РАДИОМЕТРЫ
РКГ-АТ1320**

Внесен в Государственный реестр средств измерений.
прошедших государственные испытания

Регистрационный № РБ 03 17 1511 13

Выпускают по ТУ РБ 100865348.005-2002.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, имеющие четыре модификации: РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В, РКГ-АТ1320С, предназначены для измерения объемной (ОА) и удельной активности (УА) гамма-излучающих радионуклидов ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th в воде, продуктах питания, кормах, почве, строительных материалах, промышленном сырье и других объектах окружающей среды, при этом:

Гамма-радиометр РКГ-АТ1320 должен измерять ОА (УА) радионуклидов:

- ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra и ^{232}Th - в сосуде Маринелли ёмкостью 1 л с объёмом пробы 1,0 л (геометрия измерения – “сосуд Маринелли (1,0 л)”);
- ^{137}Cs и ^{40}K - в плоском сосуде ёмкостью 0,5 л с объёмом пробы 0,5 л (геометрия измерения – плоский сосуд (0,5 л)), в плоском сосуде ёмкостью 0,1 л с объёмом пробы 0,1 л (геометрия измерения – плоский сосуд (0,1 л)).

Гамма-радиометр РКГ-АТ1320А должен измерять ОА (УА) радионуклидов:

- ^{137}Cs и ^{40}K , в сосуде Маринелли ёмкостью 1 л (геометрия измерения – сосуд Маринелли (1,0 л)), в плоском сосуде ёмкостью 0,5 л (геометрия измерения – плоский сосуд (0,5 л)), в плоском сосуде ёмкостью 0,1 л (геометрия измерения – плоский сосуд (0,1 л)).

Гамма-радиометр РКГ-АТ1320В должен измерять ОА (УА) радионуклидов:

- ^{137}Cs и ^{40}K в сосуде Маринелли ёмкостью 1 л с объёмом пробы 1,0 л (геометрия измерения – сосуд Маринелли (1,0 л)), в плоском сосуде ёмкостью 0,5 л (геометрия измерения – плоский сосуд (0,5 л)), в плоском сосуде ёмкостью 0,1 л с объёмом пробы 0,1 л (геометрия измерения – плоский сосуд (0,1 л));
- ^{137}Cs и ^{40}K - в пластмассовом ящике ёмкостью 10 л (380 x 280 x 100 мм) объёмом пробы 10,0 л (геометрия измерения – ящик (10 л)).

Гамма-радиометр РКГ-АТ1320С должен измерять ОА (УА) радионуклидов:

- ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th - в сосуде Маринелли ёмкостью 1 л с объёмом пробы 1,0 л (геометрия измерения – сосуд Маринелли (1,0 л));
- ^{134}Cs , ^{137}Cs и ^{40}K - в сосуде Маринелли ёмкостью 1 л с объёмом пробы 0,5 л (геометрия измерения – сосуд Маринелли (0,5 л));
- ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs и ^{40}K - в плоском сосуде ёмкостью 0,5 л с объёмом пробы 0,5 л (геометрия измерения – плоский сосуд (0,5 л)) и в плоском сосуде ёмкостью 0,1 л с объёмом пробы 0,1 л (геометрия измерения – плоский сосуд (0,1 л)).

Гамма-радиометры относятся к стационарным средствам измерения спектрометрического типа и могут использоваться для радиэкологического мониторинга в лабораториях



Лист 1 из 8

радиационного контроля предприятий агропромышленного комплекса, лесного хозяйства, медицинских учреждений, строительных организаций и службами радиационной безопасности других министерств и ведомств.

ОПИСАНИЕ

Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В включают в себя: блок детектирования РКГ (БД), блок обработки информации (БОИ), блок защиты (БЗ) и адаптер сетевой (АС).

Принцип действия БД основан на использовании высокочувствительных методов радиометрии с применением сцинтилляционных детекторов и фотоэлектронных умножителей (ФЭУ).

БОИ состоит из устройства обработки информации (УОИ), блока клавиатуры и блока индикации и предназначен для управления режимами работы БД, вывода результатов измерения, формы спектра, меню режимов работы и сопутствующей информации.

БЗ предназначен для уменьшения влияния внешнего радиационного фона.

АС обеспечивает питание БД и БОИ.

Конструктивное отличие гамма-радиометра РКГ-АТ1320С состоит в том, что в качестве БОИ используется персональный компьютер (ПК). Амплитуда импульсов, пропорциональная энергии гамма-излучения, преобразуется в цифровой код, который хранится в запоминающем устройстве (ЗУ) блока детектирования БДКГ-11С. Информация из ЗУ в реальном масштабе времени считывается и после обработки выводится на монитор ПК. Управление работой гамма-радиометра РКГ-АТ1320С и обработка спектров осуществляется программой «АТМА».

Общий вид гамма-радиометров представлен на рисунке 1



а) РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В

б) РКГ-АТ1320С

Рисунок 1 – Внешний вид гамма-радиометров РКГ-АТ1320

Схема с указанием мест нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведена в приложении А.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение			
1	2			
Диапазоны измерения ОА (УА) для РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В для проб плотностью 1 г/см ³ , Бк/л (Бк/кг), радионуклидов:	сосуд Маринелли (1,0 л)	плоский сосуд (0,5 л)	плоский сосуд (0,1 л)	ящик (10 л)
¹³⁷ Cs	3,7 - 1·10 ⁵	20 - 4·10 ⁵	50 - 1·10 ⁶	20 - 1·10 ⁵
⁴⁰ K	50 - 2·10 ⁴	200 - 2·10 ⁴	500 - 2·10 ⁴	100 - 2·10 ⁴
²²⁶ Ra	10 - 1·10 ⁴	—	—	—
²³² Th	10 - 1·10 ⁴	—	—	—
Диапазоны измерения ОА (УА) для РКГ-АТ1320С (совместно с ПО «АТМА») для проб плотностью 1 г/см ³ , Бк/л (Бк/кг), радионуклидов:	сосуд Маринелли (1,0 л)	сосуд Маринелли (0,5 л)	плоский сосуд (0,5 л)	плоский сосуд (0,1 л)
¹³¹ I	3 - 1·10 ⁵	—	20 - 4·10 ⁵	50 - 1·10 ⁶
¹³⁴ Cs	3 - 1·10 ⁵	5 - 1·10 ⁵	20 - 4·10 ⁵	50 - 1·10 ⁶
¹³⁷ Cs	3,7 - 1·10 ⁵	5 - 1·10 ⁵	20 - 4·10 ⁵	50 - 1·10 ⁶
⁴⁰ K	50 - 2·10 ⁴	70 - 2·10 ⁴	200 - 2·10 ⁴	500 - 2·10 ⁴
²²⁶ Ra	10 - 1·10 ⁴	—	—	—
²³² Th	10 - 1·10 ⁴	—	—	—
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ОА (УА) радионуклидов ¹³¹ I, ¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs, ⁴⁰ K, ²²⁶ Ra, ²³² Th	± 20 %			
Коэффициент вариации, не более	20 %			
Чувствительность при измерении ОА (УА) для РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В, (имп.·л(кг))/(с·Бк), радионуклидов:	сосуд Маринелли (1,0 л)	плоский сосуд (0,5 л)	плоский сосуд (0,1 л)	ящик (10 л)
¹³⁷ Cs	(2,20±0,33)·10 ⁻²	(6,80±1,02)·10 ⁻³	(2,80±0,42)·10 ⁻³	(2,20±0,33)·10 ⁻²
⁴⁰ K	(1,45±0,22)·10 ⁻³	(4,54±0,68)·10 ⁻⁴	(1,72±0,26)·10 ⁻⁴	(1,45±0,22)·10 ⁻³
²²⁶ Ra	(5,45±0,82)·10 ⁻³	—	—	—
²³² Th	(4,60±0,69)·10 ⁻³	—	—	—
Радиометры при измерении УА обеспечивают учет плотности пробы в диапазоне	от 0,1 до 3,0 г/см ³			
Чувствительность при измерении ОА (УА) для РКГ-АТ1320С, (имп.·л(кг))/(с·Бк), радионуклидов:	сосуд Маринелли (1,0 л)	сосуд Маринелли (0,5 л)	плоский сосуд (0,5 л)	плоский сосуд (0,1 л)
¹³¹ I	(5,28 ± 0,79)·10 ⁻²	—	(1,63 ± 0,24)·10 ⁻²	(6,7 ± 1,01)·10 ⁻³
¹³⁴ Cs	(2,43±0,36)·10 ⁻²	(1,48 ± 0,22)·10 ⁻²	(7,5 ± 1,13)·10 ⁻³	(3,1 ± 0,47)·10 ⁻³
¹³⁷ Cs	(2,20 ± 0,33)·10 ⁻²	(1,59 ± 0,24)·10 ⁻²	(6,80 ± 1,02)·10 ⁻³	(2,80 ± 0,42)·10 ⁻³
⁴⁰ K	(1,45 ± 0,22)·10 ⁻³	(9,3 ± 1,4)·10 ⁻⁴	(4,54 ± 0,68)·10 ⁻⁴	(1,72 ± 0,26)·10 ⁻⁴
²²⁶ Ra	(5,45 ± 0,82)·10 ⁻³	—	—	—
²³² Th	(4,60 ± 0,69)·10 ⁻³	—	—	—
Измерение и накопление аппаратурных спектров осуществляется: — для радиометров РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В — для радиометров РКГ-АТ1320С	в диапазоне каналов от 0 до 511 в диапазоне каналов от 0 до 1023			

Продолжение таблицы 1

1	2					
Уровень собственного фона при внешнем фоне гамма-излучения не более 0,2 мкЗв/ч, не более, имп-с, для геометрии измерения:	Окно ^{131}I	Окно ^{134}Cs	Окно ^{137}Cs	Окно ^{40}K	Окно ^{226}Ra	Окно ^{232}Th
– сосуд Маринелли (1,0 л), сосуд Маринелли (0,5 л), плоский сосуд (0,5 л), плоский сосуд (0,1 л);	6,0	1,5	2,0	1,2	0,3	0,15
– ящик (10 л)	–	–	8	3,5	–	–
Коэффициент перехода от активности источников ^{137}Cs типа ОСГИ-3 в диапазоне от 10^2 до 10^5 Бк, к показаниям радиометра в единицах ОА для ^{137}Cs :						
– сосуд Маринелли (1,0 л)						
– геометрия 3	10,3±1,03					
– геометрия 3 для РКГ-АТ1320С	8,5 ± 0,85					
– геометрия 2	4,80±0,48					
– геометрия 2 для РКГ-АТ1320С	4,1 ± 0,41					
– геометрия 1	1,40±0,14					
– сосуд Маринелли (0,5 л) геометрия 1	0,91 ± 0,09					
– плоский сосуд (0,5 л) геометрия 1	0,44±0,04					
– сосуд Дента (0,1 л) геометрия 1	0,18±0,02					
– ящик (10 л) геометрия 2 для РКГ-АТ1320В	4,80±0,48					
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения	от 50 до 3000 кэВ					
Нестабильность показаний за время непрерывной работы	не более ± 3 %					
Минимальная измеряемая активность при продолжительности измерения 1 ч и статистической погрешности 50 %, Бк/л (Бк/кг):	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th
– сосуд Маринелли (1,0 л)	4	4	5,7	78	12,0	10,4
– сосуд Маринелли (0,5 л)	–	8	8	110	–	–
– плоский сосуд (0,5 л)	20	20	20	260	–	–
– сосуд Дента (0,1 л)	50	50	52	690	–	–
– ящик (10 л)	–	–	17	120	–	–
Основная относительная погрешность характеристики преобразования радиометров РКГ-АТ1320С	не более 1 %					
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения ОА (УА):						
– при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий (20 ± 5) °С в диапазоне от 0° С до 40 °С	± 3 %					
– при изменении напряжения питания от номинального значения 230 (+23; -35) В	± 3 %					
– при изменении напряженности постоянного магнитного поля до 40 А/м	± 3 %					



Продолжение таблицы 1

1	2
Относительное энергетическое разрешение для гамма-излучения ^{137}Cs с энергией 662 кэВ радиометров РКГ-АТ1320С	не более 8 %
Радиометры РКГ-АТ1320С совместно с ПО «АТМА» обеспечивают автоматическую идентификацию радионуклидного состава пробы и выбор, из числа заданных, соответствующего состава для дальнейшего расчета активности	
Масса радиометров и их составных частей, кг, не более:	
– радиометр	130
– блок детектирования	2
– блок обработки информации	1
– блок защиты	125
– сетевой адаптер	1
– адаптер USB-БД	0,1
Габаритные размеры составных частей радиометров, мм, не более:	
– блок детектирования	Ø97,5×350
– блок обработки информации	106×220×34,6
– блок защиты	Ø600×700
– сетевой адаптер	100×85×60
– адаптер USB-БД	95×51×33
<p>Гамма-радиометры обеспечивают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - запись в память БОИ 299 измеряемых спектров с последующим хранением и возможностью считывания - передачу записанных спектров в ПК через адаптер USB-БД; - стабилизацию энергетической шкалы при использовании контрольной пробы на основе калия хлористого; - возможность проверки сохранности градуировки с помощью контрольной пробы, входящей в комплект поставки; - время непрерывной работы не менее 24 ч; - свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, по истечении времени установления рабочего режима, равного 10 мин. <p>Гамма-радиометры выдают сигнал о перегрузке, когда измеряемая ОА (УА) превышает предельное значение диапазона и восстанавливают свои технические характеристики в пределах норм ТУ после прекращения воздействия десятикратной перегрузки. Время восстановления технических характеристик после прекращения перегрузки не более 5 мин.</p>	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на шильдик корпуса БОИ гамма-радиометров РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В методом печати на лазерном принтере;
- на этикетку, расположенную на боковой поверхности корпуса БЗ гамма-радиометра РКГ-АТ1320С методом офсетной печати;
- на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки гамма-радиометров указан в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, тип	Количество	Примечание
Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В		
Блок детектирования РКГ	1	
Блок защиты	1	
Блок обработки информации	1	
Адаптер сетевой	1	Тип SA110C-12GS-I
Руководство по эксплуатации	1	Содержит раздел «Поверка»
Методика выполнения измерений МВИ.МН 4727-2013	1	
Комплект принадлежностей	1	
Комплект принадлежностей для поверки	1	По заказу
Комплект принадлежностей для подключения к USB-порту ПК	1	По заказу
Упаковка	3	
Гамма-радиометр РКГ-АТ1320С		
Блок детектирования БДКГ-11С	1	
Блок защиты	1	
Руководство по эксплуатации	1	Содержит раздел «Поверка»
Методика выполнения измерений МВИ.МН4727-2013	1	
Комплект принадлежностей	1	
Комплект принадлежностей для поверки	1	По заказу
Комплект принадлежностей для подключения к USB-порту ПК	1	
Упаковка	3	
Примечание - Персональный компьютер входит в состав комплекта принадлежностей и поставляется по заказу потребителя		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 100865348.005-2002 "Гамма-радиометры РКГ-АТ1320. 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";

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

МП.МН 1100-2002 "Гамма-радиометры РКГ-АТ1320. Методика поверки".



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гамма-радиометры РКГ-АТ1320 соответствуют требованиям ТУ РБ 100865348.005-2002, ГОСТ 17209-89, ГОСТ 23923-89, ГОСТ 27451-87.

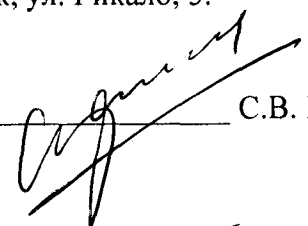
Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для гамма-радиометров применяемых в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ,
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации №ВУ 112.02.1.0.0025.

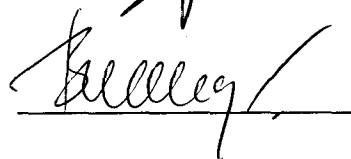
Разработчик: УП "АТОМТЕХ", 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.

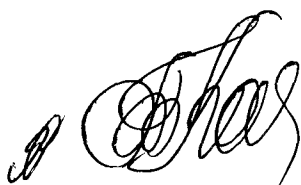
Изготовитель: УП "АТОМТЕХ", 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5.

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники


С.В. Курганский

Директор УП «АТОМТЕХ»


В.А. Кожемякин





ПРИЛОЖЕНИЕ
(обязательное)

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки)
для гамма-радиометров РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В

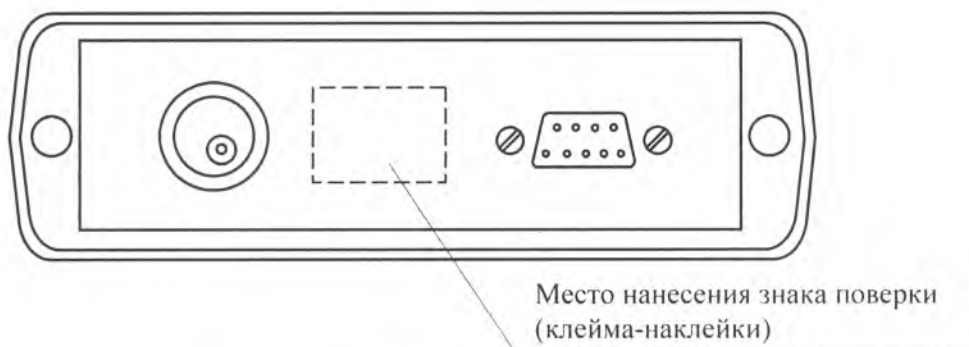


Рисунок А.1 – торцевая поверхность БОИ

Схема с указанием места нанесения знака поверки
(клейма-наклейки) для гамма-радиометров РКГ-АТ1320С

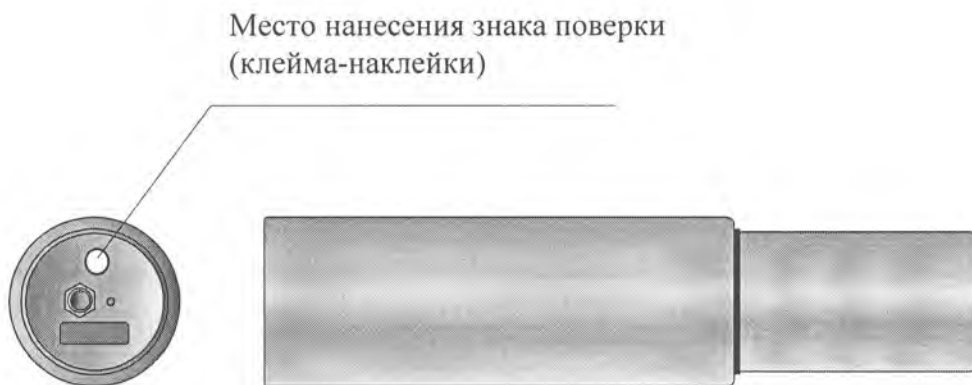


Рисунок А. 2 - блок детектирования гамма-излучения БДКГ-11С