

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Александров

2008 г.

<p style="text-align: center;">Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В</p>	<p style="text-align: center;">Внесены в Государственный реестр средств измерений</p> <p style="text-align: center;">Регистрационный № <u>23657-08</u></p> <p style="text-align: center;">Взамен № <u>23657-02</u></p>
---	---

Выпускаются по ТУ РБ 100865348.005-2002 с извещением ТИАЯ.43-2007 об изменении №2 ТУ РБ 100865348.005-2002 УП «АТОМТЕХ», Республика Беларусь

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В предназначены для измерения объемной активности (ОА) и удельной активности (УА) гамма-излучающих радионуклидов ^{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 измеряет ОА (УА) радионуклидов ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra и ^{232}Th в сосуде Маринелли емкостью 1 л, а также ^{137}Cs и ^{40}K в плоских сосудах емкостью 0,5 л и 0,1 л;

- гамма-радиометр РКГ-АТ1320А измеряет ОА (УА) радионуклидов ^{137}Cs и ^{40}K в сосуде Маринелли емкостью 1 л и в плоских сосудах емкостью 0,5 л и 0,1 л;

- гамма-радиометр РКГ-АТ1320В измеряет ОА (УА) радионуклидов ^{137}Cs и ^{40}K в сосуде Маринелли емкостью 1 л и в плоских сосудах емкостью 0,5 л и 0,1 л, а также в пластмассовом ящике емкостью 10 л (380 x 280 x 100 мм).

Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В, относятся к стационарным средствам измерения спектрометрического типа и могут использоваться для радиоэкологического мониторинга в лабораториях радиационного контроля предприятий агропромышленного комплекса, лесного хозяйства, строительных организаций и службами радиационной безопасности других министерств и ведомств.

ОПИСАНИЕ

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

БД состоит из сцинтилляционного детектора NaI(Tl) размером $\varnothing 63 \times 63$ мм и электронной части, включающей фотоэлектронный умножитель (ФЭУ), усилитель, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), блок питания (БП), светодиод и термодатчик (ТД).

Детектор преобразует энергию гамма-излучения в световые импульсы.

ФЭУ обеспечивает преобразование световых импульсов в импульсы тока.

Усилитель предназначен для преобразования импульсов тока ФЭУ в импульсы напряжения нормированной длительности, амплитуда которых прямо пропорциональна энергии гамма-излучения. С выхода усилителя импульсы поступают на вход АЦП для последующего амплитудного анализа и преобразования в цифровой код. АЦП управляет электронной подстройкой БП, задающего напряжение питания ФЭУ, с помощью управляющего сигнала, поступающего со схемы светодиодной стабилизации.

Данные ТД используются при температурной стабилизации измерительного тракта БД.

БОИ состоит из устройства обработки информации (УОИ), блока клавиатуры и блока индикации.

УОИ считывает состояние блока клавиатуры, управляет режимами работы БД и блока индикации.

Блок клавиатуры предназначен для приема управляющих воздействий оператора.

Блок индикации предназначен для 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.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1 Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В обеспечивают измерение ОА(УА) радионуклидов ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th для проб плотностью 1 г/см^3 в диапазонах, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Геометрия измерения (емкость сосуда)	Диапазоны измерений объёмной (удельной) активности радионуклидов, Бк/л (Бк/кг)			
	^{137}Cs	^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th
Сосуд Маринелли (1,0 л)	$3,7 - 1 \cdot 10^5$	$50 - 2 \cdot 10^4$	$10 - 1 \cdot 10^4$	$10 - 1 \cdot 10^4$
Плоский сосуд (0,5 л)	$20 - 4 \cdot 10^5$	$200 - 2 \cdot 10^4$	-	-
Сосуд Дента (0,1 л)	$50 - 1 \cdot 10^6$	$500 - 2 \cdot 10^4$	-	-
Ящик (10 л)	$20 - 1 \cdot 10^5$	$100 - 2 \cdot 10^4$	-	-

- 2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ОА (УА) радионуклидов ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra и ^{232}Th $\pm 20 \%$.

- 3 Статистическая составляющая погрешности измерения ОА (УА) (коэффициент вариации) в начальной части диапазона измерения (в пределах первой (чувствительной) декады) не более 20 %.
- 4 Измерение и накопление аппаратурных спектров осуществляется в диапазоне каналов от 1 до 512.
- 5 Чувствительность гамма-радиометров РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В при измерении ОА (УА) с использованием эталонных (образцовых) источников соответствует значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Геометрия измерения	Чувствительность для радионуклидов, имп·л(кг) / (с·Бк)			
	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
Сосуд Маринелли (1,0 л)	$(2,20 \pm 0,33) \cdot 10^{-2}$	$(1,45 \pm 0,22) \cdot 10^{-3}$	$(5,45 \pm 0,82) \cdot 10^{-3}$	$(4,60 \pm 0,69) \cdot 10^{-3}$
Плоский сосуд (0,5 л)	$(6,80 \pm 1,02) \cdot 10^{-3}$	$(4,54 \pm 0,68) \cdot 10^{-4}$	-	-
Сосуд Дента (0,1 л)	$(2,80 \pm 0,42) \cdot 10^{-3}$	$(1,72 \pm 0,26) \cdot 10^{-4}$	-	-
Ящик (10 л)	$(2,20 \pm 0,33) \cdot 10^{-2}$	$(1,45 \pm 0,22) \cdot 10^{-3}$	-	-

- 6 Уровни собственного фона при внешнем фоне гамма-излучения не более 0,2 мкЗв/ч не превышают значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Окно измерения	Окно Cs	Окно K	Окно Ra	Окно Th	Геометрия измерения
Уровень собственного фона, имп/с	2,0	1,2	0,3	0,15	Сосуд Маринелли (1,0 л), плоский сосуд (0,5 л), сосуд Дента (0,1 л)
	8,0	3,5	-	-	Ящик (10 л)

- 7 Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения составляет от 50 до 3000 кэВ.
- 8 Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В при измерении УА обеспечивают учет плотности пробы в диапазоне от 0,1 до 3,0 г/см³.
- 9 Коэффициенты перехода, K_n от активности в диапазоне от 10^2 до 10^5 Бк эталонных (образцовых) источников ¹³⁷Cs типа ОСГИ-3 к показаниям радиометра в единицах ОА, Бк/л для ¹³⁷Cs для разных геометрий измерения и разных геометрий расположения источника представлены в таблице 4

Таблица 4

Геометрия измерения	Коэффициенты перехода $K_{п, л}$		
	геометрия 1	геометрия 2	геометрия 3
Сосуд Маринелли (1,0 л)	1,40 ± 0,14	4,80 ± 0,48	10,3 ± 1,03
Плоский сосуд (0,5 л)	0,44 ± 0,04	-	-
Сосуд Дента (0.1 л)	0,18 ± 0,02	-	-
Ящик (10 л)	-	4,80 ± 0,48	-

- 10 Минимальная измеряемая активность (МИА) при продолжительности измерения 1 ч и плотности пробы 1 г/см³ соответствует данным, приведенным в таблице 5
Таблица 5

Геометрия измерения	МИА, Бк/л (Бк/кг), не более			
	¹³⁷ Cs	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th
Сосуд Маринелли (1,0 л)	5,7	78	12,0	10,4
Плоский сосуд (0,5 л)	20	260	-	-
Сосуд Дента (0.1 л)	52	690	-	-
Ящик (10 л)	17	120	-	-

- 11 Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В обеспечивают:
- запись в память 299 измеряемых спектров с последующим хранением и возможностью считывания;
 - передачу записанных спектров в персональный компьютер (ПК) по интерфейсу типа RS232;
 - стабилизацию энергетической шкалы при использовании контрольной пробы на основе калия хлористого;
 - возможность проверки сохранности градуировки с помощью контрольной пробы, входящей в комплект поставки;
 - свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, по истечении времени установления рабочего режима, равного 10 мин.
- 12 Время непрерывной работы гамма-радиометров РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В не менее 24 ч.
- 13 Нестабильность показаний гамма-радиометров РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В за время непрерывной работы не более ± 3 %.
- 14 Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В выдают сигнал о перегрузке, когда измеряемая ОА (УА) десятикратно превышает предельное значение диапазона и восстанавливают свои технические характеристики в пределах норм ТУ после прекращения воздействия перегрузки.
Время восстановления технических характеристик после прекращения перегрузки не более 5 мин.

15 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых гамма-радиометрами РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В, не превышает норм, установленных в ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97) для класса А.

16 Показатели надежности:

- средняя наработка на отказ не менее 8000 ч;
- средний ресурс не менее 15000 ч;
- средний срок службы не менее 10 лет;
- среднее время восстановления работоспособности радиометра не более 3 ч.

17 Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В устойчивы к воздействию:

- а) температуры окружающего воздуха от плюс 0 до плюс 40°C;
- б) относительной влажности воздуха до 75 % при температуре 30°C и более низких температурах без конденсации влаги;
- в) атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
- г) постоянного магнитного поля напряженностью до 40 А/м.

18 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения ОА (УА):

- а) ± 3 % от показаний радиометра в нормальных условиях при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур;
- б) ± 3 % при изменении напряжения питания от номинального значения: 220 (+22; -33) В;
- в) ± 3 % при изменении напряженности магнитного поля до 40 А/м.

19 Масса гамма-радиометров РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В и их составных частей не более, кг:

- | | |
|------------------------------|--------|
| - гамма-радиометров | - 130; |
| - блока детектирования | - 2; |
| - блока обработки информации | - 1; |
| - блока защиты | - 125; |
| - сетевого адаптера | - 1. |

Масса комплекта гамма-радиометров в транспортной таре с полным комплектом принадлежностей не более 160 кг.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на наносится на шильдик корпуса БОИ гамма-радиометров и титульный лист руководства по эксплуатации методом офсетной печати.

комплекта принадлежностей, в зависимости от модификации гамма-радиометра, приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Количество, шт.	Примечание
1 Блок детектирования	1	
2 Блок защиты	1	
3 Блок обработки информации	1	
4 Адаптер сетевой А41208G	1	
5 Руководство по эксплуатации с Методикой поверки	1	
6 Методика выполнения измерений МВИ.МН 1823-2007	1	
7 Насадка (для поверки)	1	
8 Держатель (для поверки)	1	
9 Комплект принадлежностей:		
кабель интерфейсный	1	
крышка	5	РКГ-АТ1320
поддон	1	РКГ-АТ1320В
держатель	1	для БОИ
кронштейн адаптера	1	
подставка	1	РКГ-АТ1320В
уплотнитель	1	
контрольная проба	1	
плоский сосуд Дента 0,1 л	5	
плоский сосуд 0,5 л	5	
сосуд Маринелли 1,0 л	10	РКГ-АТ1320
	5	РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В
компьютер персональный IBM-совместимый	1	по отдельному заказу
кабель USB А-В (1,8м)	1	то же
весы электронные ВЭУ-2-0,5/1	1	то же
адаптер USB-БД	1	то же
программа «АТАS» на компакт-диске	1	то же
руководство оператора «АТАS»	1	то же
кабель БД	1	то же
10 Упаковка деревянная	2	
11 Упаковка картонная	1	
Примечание Допускается упрощенный вариант упаковки радиометров, состоящий из картонной упаковки, деревянного ящика и деревянных носилок.		

ПОВЕРКА

Поверка проводится по методике, приведенной в разделе 7 "Поверка" руководства по эксплуатации, согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в марте 2008 г.

При поверке применяются рабочие эталоны II разряда по ГОСТ 8.033-96 – источники гамма-излучения из радионуклида ^{137}Cs типа ОСГИ-3 активностью $1,0 \cdot 10^2$, $1,0 \cdot 10^3$, $1,0 \cdot 10^4$, $1,0 \cdot 10^5$ Бк.

Межповерочный интервал – 1 год.

Поверка может осуществляться территориальными органами Ростехрегулирования и метрологическими службами юридических лиц, аккредитованными в установленном порядке на право поверки данного типа средств измерений.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 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»;
- ГОСТ 8.033-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.»
- Технические условия ТУ РБ 100865348.005-2002 с извещением ТИАЯ.43-2007 об изменении № 2 ТУ РБ 100865348.005-2002.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип гамма-радиометров РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе по импорту, в процессе эксплуатации и после ремонта согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель – УП «АТОМТЕХ»

Республика Беларусь, 220005г. Минск, ул. Гикало, 5,
тел. +375 17 2328142, +375 17 2844016,
факс +375 17 2328142

Директор УП «АТОМТЕХ

В.А.Кожемякин

Руководитель отдела
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

И.А. Харитонов