

СОГЛАСОВАНО

Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

2023



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю.В.Козак

2023



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

### ГАММА-РАДИОМЕТРЫ РКГ-АТ1320

Методика поверки

МРБ МП.3690-2023

Разработчик:

Главный метролог – начальник отдела радиационной метрологии

УП «АТОМТЕХ»

В.Д.Гузов

« 18 » 08 2023

Ведущий инженер сектора радиометрии и спектрометрии  
УП «АТОМТЕХ»

А.О.Ничипорчук

« 18 » 08 2023

Шв. н 15169



Верно

Директор

В.А.Кожемякин

09.10.2023

## Содержание

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Нормативные ссылки .....   | 3  |
| 2     | Операции поверки .....   | 4  |
| 3     | Средства поверки .....   | 5  |
| 4     | Требования к квалификации поверителей .....  | 5  |
| 5     | Требования безопасности .....  | 5  |
| 6     | Условия поверки и подготовка к ней .....   | 6  |
| 7     | Проведение поверки.....  | 6  |
| 7.1   | Внешний осмотр.....  | 6  |
| 7.2   | Опробование .....  | 6  |
| 7.3   | Определение метрологических характеристик .....  | 7  |
| 7.3.1 | Определение основной относительной погрешности и проверка диапазонов измерений<br>объемной (удельной) активности ОА (УА) радиометров РКГ-АТ1320С.....            | 7  |
| 7.3.2 | Определение относительной погрешности характеристики преобразования и проверка<br>диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения радиометра РКГ-АТ1320С ..... | 9  |
| 7.3.3 | Определение относительного энергетического разрешения радиометра РКГ-АТ1320С<br>для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида $^{137}\text{Cs}$ .....         | 9  |
| 8     | Оформление результатов поверки .....   | 10 |
|       | Приложение А (обязательное) Геометрии расположения источника типа ОСГИ-3.....  | 11 |
|       | Приложение Б (обязательное) Обязательные метрологические требования.....   | 12 |
|       | Приложение В (рекомендуемое) Форма протокола поверки .....   | 13 |
|       | Библиография.....  | 16 |

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на гамма-радиометры РКГ-АТ1320С (далее – радиометры) с датой выпуска, начиная с 30.08.2023, изготовленные по ТУ РБ 100865348.005-2023, производства УП «АТОМТЕХ» и устанавливает методы и средства первичной и последующих поверок.

Настоящая МП разработана в соответствии с [1], [2], ГОСТ 17209-89, ГОСТ 23923-89.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к радиометрам, приведены в приложении А.

## 1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

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 IEC 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

Примечание – При использовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда ТНПА в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при использовании настоящей МП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.



## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Наименование операции   | Номер пункта МП | Проведение операции при |                     |
|---|-----------------|-------------------------|---------------------|
|   |                 | первичной поверке       | последующей поверке |
| 1 Внешний осмотр  | 7.1             | Да                      | Да                  |
| 2 Опробование   | 7.2             | Да                      | Да                  |
| 3 Определение метрологических характеристик:  | 7.3             | Да                      | Да                  |
| 3.1 Определение основной относительной погрешности и проверка диапазонов измерений объемной (удельной) активности ОА (УА) гамма-радиометра РКГ-АТ1320С      | 7.3.1           | Да                      | Да                  |
| 3.2 Определение относительной погрешности характеристики преобразования и проверка диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения радиометра РКГ-АТ1320С | 7.3.2           | Да                      | Да                  |
| 3.3 Определение относительного энергетического разрешения радиометра РКГ-АТ1320С для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида $^{137}\text{Cs}$         | 7.3.3           | Да                      | Да                  |
| 4 Оформление результатов поверки  | 8.1 – 8.5       | Да                      | Да                  |

2.2 При получении отрицательного результата при проведении той или иной операции дальнейшая поверка должна быть прекращена.

### 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

| Номер пункта МП   | Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики   |
|---|--|
| 6.1   | Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 2$ %, диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ гПа |
| 6.1   | Дозиметр ДКГ-АТ2140, диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 15$ %   |
| 7.3.1 – 7.3.3   | Эталонные источники $^{137}\text{Cs}$ типа ОСГИ-3 активностью:<br>$(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^2$ Бк;<br>$(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^3$ Бк;<br>$(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^4$ Бк;<br>$(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^5$ Бк.<br>Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 6$ %.<br>Насадка ТИАЯ.711621.001.<br>Держатель ТИАЯ.713651.005  |
| 7.3.2   | Эталонный источник $^{241}\text{Am}$ типа ОСГИ-3 активностью $10^4$ - $10^5$ Бк;<br>Эталонный источник $^{228}\text{Th}$ типа ОСГИ-3 активностью $10^4$ - $10^5$ Бк.<br>Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 6$ %.<br>Держатель ТИАЯ.713651.005  |
| Примечания<br>1 Все средства поверки должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровке).<br>2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых радиометров с требуемой точностью. |  |

### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования [3] и [4], а также:

- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей по ТКП 181;
- требования безопасности, установленные ГОСТ ИЕС 61010-1 для оборудования класса защиты III по ГОСТ 12.2.007.0 к радиометрам РКГ-АТ1320С;
- требования инструкций по технике безопасности и по радиационной безопасности, утвержденные руководителем организации;



– требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации радиометров и применяемых средств поверки.

**5.2** Процесс проведения поверки должен быть отнесен к работе во вредных условиях труда.

## **6 Условия поверки и подготовка к ней**

**6.1** При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающей среды    | от 15 °С до 25 °С;    |
| – относительная влажность воздуха | от 30 % до 80 %;      |
| – атмосферное давление            | от 84,0 до 106,7 кПа; |
| – фон гамма-излучения             | не более 0,20 мкЗв/ч. |

**6.2** В помещении, где проводится поверка, не должно быть посторонних источников ионизирующих излучений.

**6.3** При подготовке к поверке необходимо:

– ознакомиться с руководством по эксплуатации (далее – РЭ) на радиометры, с руководством оператора (программа «АТМА») (далее – РО) и эксплуатационной документацией на персональный компьютер (далее – ПК);

- подготовить радиометры к работе в соответствии с разделом 4 РЭ;
- подготовить средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

**6.4** Поверка радиометра РКГ-АТ1320С осуществляется с использованием ПК с полностью заряженными встроенными аккумуляторами (если таковые имеются).

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

**7.1.1** При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие на составных частях радиометра следов коррозии, загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу;
- соответствие комплектности поверяемого радиометра требованиям раздела 1 РЭ в объеме, необходимом для поверки;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при наличии и необходимости);
- наличие и четкость маркировки;
- наличие целостности пломб на составных частях радиометра.

По результатам внешнего осмотра делают отметку в протоколе поверки (приложение Б).

### **7.2 Опробование**

**7.2.1** При проведении опробования выполняют следующие операции:

- проверку работоспособности;
- подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО).

**7.2.1.1** Проверку работоспособности проводят в соответствии с разделом 5 РЭ.

**7.2.1.2** Подтверждение соответствия ПО радиометров проводят путем проверки идентификационных данных прикладного ПО и проверкой обеспечения защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Проверка соответствия встроенного ПО



осуществляется проверкой целостности пломбы на блоке детектирования БДКГ-11С (далее – БД).

**7.2.1.3** Для идентификации прикладного ПО «АТМА» выполняют следующие операции:

а) включают радиометр в соответствии с разделом 5 РЭ и сравнивают номер версии, указанный в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ, с номером, который отображается на экране ПК при запуске ПО;

б) подключают к ПК внешний носитель данных с ПО и копируют исполняемый файл «АТМА.exe» на ПК;

в) с помощью программы для расчета контрольной суммы (Total Commander, Double Commander и др.) подсчитывают контрольную сумму исполняемого файла «АТМА.exe» по методу MD5 и сравнивают ее со значением, приведенным в таблице 7.1.

Для идентификации прикладного ПО «АТМА» сравнивают идентификационные данные, полученные по методу MD5 с помощью стандартных средств (например, Total Commander или Double Commander), со значениями, приведенными в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ.

**Таблица 7.1**

| Идентификационные данные (признаки)   | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО   | АТМА.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО   | 2.x.y.z* |
| * x, y, z – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая изменяемая часть):<br>x = [от 1 до 9], y = [от 1 до 9], z = [от 1 до 99]. |          |
| Примечание – Идентификационные данные заносят в раздел «Свидетельство о приемке» РЭ и в протокол поверки.   |          |

Результаты опробования считают положительными, если в процессе выполнения проверки работоспособности не выявлено ошибок, а идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ. По результатам опробования делают отметку в протоколе поверки (приложение Б).

### **7.3 Определение метрологических характеристик**

#### **7.3.1 Определение основной относительной погрешности и проверка диапазонов измерений объемной (удельной) активности ОА (УА) радиометров РКГ-АТ1320С**

Определение основной относительной погрешности и проверку диапазонов измерений ОА (УА) радиометра РКГ-АТ1320С проводят в следующей последовательности:

а) подготавливают радиометр к работе и проводят проверку сохранности градуировки согласно разделу 5 РЭ;

б) измеряют рабочий фон для геометрии измерения «сосуд Маринелли (1,0 л)» с использованием насадки, сохраняют его в памяти радиометра согласно РО программы «АТМА» (раздел 11). Время набора фоновых спектров не менее 7200 с;

в) открывают БЗ, устанавливают источник гамма-излучения типа ОСГИ-3 с радионуклидом  $^{137}\text{Cs}$  с активностью  $10^2$  Бк на насадку (приложение А, рисунок А1), закрывают БЗ;

г) проводят измерение ОА, Бк/л, эталонного образца согласно РО программы «АТМА» (раздел 11), задавая параметры измерений:

- время набора, с – 3600;



- масса, г – 1000;
- геометрия – сосуд Маринелли (1,0 л).

По окончании измерений выбирают калибровку, включающую в себя минимальный набор радионуклидов с радионуклидом Cs-137 и фиксируют значение ОА, Бк/л, в протоколе поверки (приложение Б). Возможные значения ОА других радионуклидов игнорируются;

д) проводят измерение ОА, Бк/л, для остальных источников и геометрий измерений согласно таблице 7.2 по методике, изложенной в 7.3.2 (в, г), при этом держатель устанавливают в соответствии с приложением А, рисунок А.2 и вводят следующие значения массы для геометрий измерений:

- сосуд Маринелли (0,5 л) – 500 г;
- плоский сосуд (0,5 л) – 500 г;
- плоский сосуд (0,1 л) – 100 г.

Измерение останавливают (при этом длительность измерения не менее 100 с) при относительной статистической погрешности не более 5 %;

Таблица 7.2

| Геометрия измерения     | Расположение источника на | Коэффициент перехода, л | Активность источника, Бк | Имитируемая ОА, Бк/л |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| Сосуд Маринелли (1,0 л) | насадке                   | 4,10                    | $10^2$                   | $21 \pm 5,2$         |
|                         |                           | 4,10                    | $10^3$                   | $210 \pm 52$         |
|                         |                           | 4,10                    | $10^4$                   | $2100 \pm 520$       |
|                         |                           | 4,10                    | $10^5$                   | $21000 \pm 5200$     |
|                         | держателе                 | 1,40                    | $10^5$                   | $71400 \pm 17900$    |
| Сосуд Маринелли (0,5 л) | держателе                 | 0,91                    | $10^5$                   | $112000 \pm 28000$   |
| Плоский сосуд (0,5 л)   | держателе                 | 0,44                    | $10^5$                   | $227000 \pm 57000$   |
| Плоский сосуд (0,1 л)   | держателе                 | 0,18                    | $10^5$                   | $555000 \pm 139000$  |

е) определяют для всех измеренных значений ОА А, Бк/л, относительную разность показаний  $\delta$ , %, по формуле

$$\delta = \frac{A \cdot K_n - A_0}{A_0} \cdot 100, \quad (7.1)$$

где  $K_n$  – коэффициент перехода от активности эталонных источников гамма-излучения с радионуклидом  $^{137}\text{Cs}$  типа ОСГИ-3 к значениям имитируемой ОА, л, приведенный в таблице 7.2;

$A_0$  – значение активности эталонного источника гамма-излучения на дату измерений, Бк.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

- ни одно из полученных по формуле (7.1) значений  $\delta$  не превышает значения  $(20 + |\delta_{oi}|)$  %, где  $\delta_{oi}$  – погрешность аттестации эталонного источника, используемого для проверки в соответствующей точке диапазона, по свидетельству об аттестации, %;
- абсолютное значение разности между двумя любыми значениями  $\delta$  во всех точках диапазона не превышает значения  $(40 + |\delta_o|)$  %, где  $\delta_o$  – максимальное из значений  $\delta_{oi}$ , %.



### 7.3.2 Определение относительной погрешности характеристики преобразования и проверка диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения радиометра РКГ-АТ1320С

Определение относительной погрешности характеристики преобразования (*ПХП*) и проверку диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения радиометра РКГ-АТ1320С проводят в следующей последовательности:

- подключают БД к ПК и запускают программу «АТМА»;
- выполняют контроль работоспособности радиометра в соответствии с разделом 5 РЭ;
- устанавливают в БЗ держатель источника;
- на держатель поочередно устанавливают источники гамма-излучения, указанные в таблице 7.3;

Таблица 7.3

| Радионуклид                      | <sup>241</sup> Am | <sup>137</sup> Cs | <sup>228</sup> Th |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Энергия излучения $E_{oi}$ , кэВ | 60                | 662               | 2614              |

д) измеряют спектр от источника гамма-излучения до достижения значения числа импульсов в максимуме пика полного поглощения (ППП) не менее  $2 \cdot 10^3$ ;

е) с помощью маркера определяют положение центра ППП и соответствующее ему значение энергии гамма-излучения  $E_i$ , кэВ;

ж) определяют относительную погрешность характеристики преобразования радиометра *ПХП*, %, по формуле

$$ПХП = \frac{\Delta E_{max}}{E_{max}} \cdot 100, \quad (7.2)$$

где  $\Delta E_{max}$  – максимальное значение разностей энергий, рассчитанных по формуле

$$\Delta E_i = |E_{oi} - E_i|;$$

$E_{max}$  – значение верхней границы диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения, равное 3000 кэВ.

Определение *ПХП* является одновременно проверкой диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения.

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность характеристики преобразования радиометра находится в пределах  $\pm 1$  %.

### 7.3.3 Определение относительного энергетического разрешения радиометра РКГ-АТ1320С для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида <sup>137</sup>Cs

Определение относительного энергетического разрешения радиометра РКГ-АТ1320С для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида <sup>137</sup>Cs проводят в следующей последовательности:

- подключают БД к ПК и запускают программу «АТМА»;
- выполняют контроль работоспособности радиометра в соответствии с разделом 5 РЭ;
- устанавливают в БЗ держатель источника;
- на держатель устанавливают источник гамма-излучения с радионуклидом <sup>137</sup>Cs, активностью  $10^4 - 10^5$  Бк;

д) измеряют спектр от источника до достижения числа импульсов в максимуме ППП не менее  $2 \cdot 10^3$ ;

е) определяют значение относительного энергетического разрешения  $R$ , %, для чего в главном меню выбирают команду «Обработка», затем выбирают команду «Спектрометрическая обработка» и в появившемся окне нажимают последовательно кнопки «Поиск» и «Найденные пики». Рассчитывают значение относительного энергетического разрешения  $R$ , %, по формуле

$$R = \frac{\Delta E}{E} \cdot 100, \quad (7.3)$$

где  $\Delta E$  – значение ширины ППП с энергией 662 кэВ радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ ;

$E$  – значение энергии гамма-излучения, соответствующее центру ППП с энергией 662 кэВ радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ . Значения  $\Delta E$  и  $E$  получают из окна «Найденные пики».

Результаты поверки считают положительными, если относительное энергетическое разрешение радиометра не превышает 8 %.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

8.2 При положительных результатах поверки радиометра:

- наносят знак поверки на торцевую поверхность БД и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [2];
- делают запись в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ даты проведения первичной поверки, заверенной подписью и оттиском поверителя.

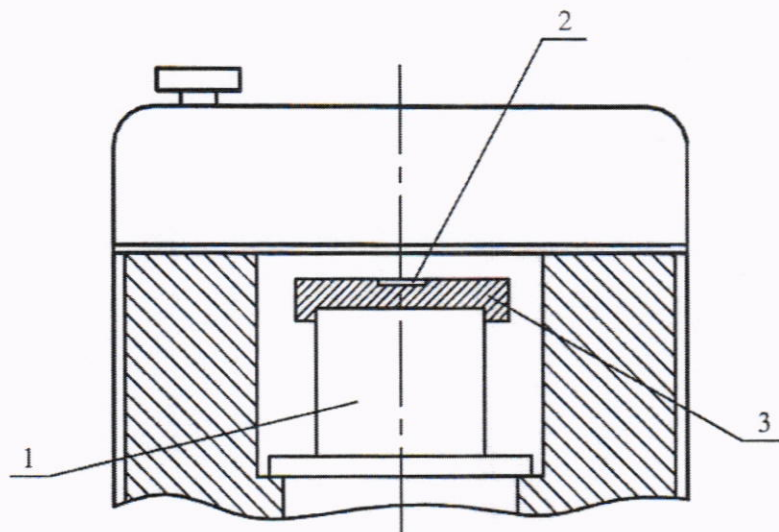
8.3 При положительных результатах последующей поверки радиометра наносят знак поверки на торцевую поверхность БД и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [2];

8.4 При отрицательных результатах первичной поверки радиометра выдают заключение о непригодности по форме, установленной [2].

8.5 При отрицательных результатах последующей поверки радиометра выдают заключение о непригодности по форме, установленной [2], ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает своё действие.

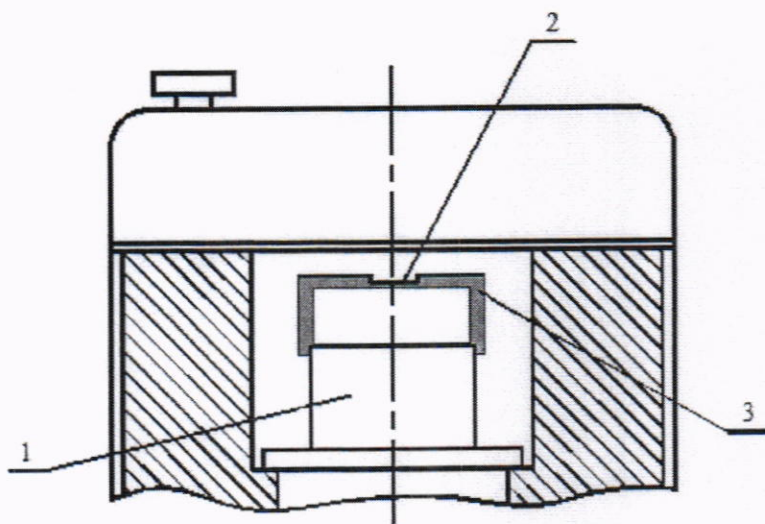


**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Геометрии расположения источника типа ОСГИ-3**



1 – блок детектирования; 2 – место размещения источника типа ОСГИ-3;  
 3 – насадка ТИАЯ.711621.001.

**Рисунок А.1 – Геометрия 1**



1 – блок детектирования; 2 – место установки источника типа ОСГИ-3;  
 3 – держатель ТИАЯ.713651.005.

**Рисунок А.2 – Геометрия 2**

**Приложение Б**  
**(обязательное)**

**Обязательные метрологические требования**

Таблица Б.1

| Наименование   | Значение               |                        |                         |                         |                        |                        |
|--|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|  | <sup>131</sup> I       | <sup>134</sup> Cs      | <sup>137</sup> Cs       | <sup>40</sup> K         | <sup>226</sup> Ra      | <sup>232</sup> Th      |
| Диапазоны измерений ОА (УА) радиометрами РКГ-АТ1320С для проб плотностью 1 г/см <sup>3</sup>   |                        |                        |                         |                         |                        |                        |
| сосуд Маринелли (1,0 л)  | 3 - 1·10 <sup>5</sup>  | 3 - 1·10 <sup>5</sup>  | 3,7 - 1·10 <sup>5</sup> | 50 - 2·10 <sup>4</sup>  | 10 - 1·10 <sup>4</sup> | 10 - 1·10 <sup>4</sup> |
| сосуд Маринелли (0,5 л)  | -                      | 5 - 1·10 <sup>5</sup>  | 5 - 1·10 <sup>5</sup>   | 70 - 2·10 <sup>4</sup>  | -                      | -                      |
| плоский сосуд (0,5 л)  | 20 - 4·10 <sup>5</sup> | 20 - 4·10 <sup>5</sup> | 20 - 4·10 <sup>5</sup>  | 200 - 2·10 <sup>4</sup> | -                      | -                      |
| плоский сосуд (0,1 л)  | 50 - 1·10 <sup>6</sup> | 50 - 1·10 <sup>6</sup> | 50 - 1·10 <sup>6</sup>  | 500 - 2·10 <sup>4</sup> | -                      | -                      |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении ОА (УА) радионуклидов <sup>131</sup> I, <sup>134</sup> Cs, <sup>137</sup> Cs, <sup>40</sup> K, <sup>226</sup> Ra и <sup>232</sup> Th, % | ±20                    |                        |                         |                         |                        |                        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования радиометров РКГ-АТ1320С, %   | ±1                     |                        |                         |                         |                        |                        |
| Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, кэВ  | от 50 до 3000          |                        |                         |                         |                        |                        |
| Относительное энергетическое разрешение радиометров РКГ-АТ1320С для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида <sup>137</sup> Cs, %, не более  | 8                      |                        |                         |                         |                        |                        |



**Приложение В  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки**

\_\_\_\_\_ наименование организации, проводящей поверку

**Протокол № \_\_\_\_\_**

поверки гамма-радиометра РКГ-АТ1320С зав.№ \_\_\_\_\_

принадлежащего \_\_\_\_\_ наименование организации

Изготовитель \_\_\_\_\_ наименование изготовителя

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_ год, месяц, число

Поверка проводилась по \_\_\_\_\_ документ, по которому проводилась поверка

Средства поверки

**Таблица В.1**

| Наименование и тип СИ | Заводской номер |
|-----------------------|-----------------|
|                       |                 |

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
- относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %;
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;
- фон гамма-излучения \_\_\_\_\_ мкЗв/ч.

Результаты поверки:

**В.1 Внешний осмотр** \_\_\_\_\_ соответствует/не соответствует

**В.2 Опробование** \_\_\_\_\_ соответствует/не соответствует

Таблица В.2

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО         | АТМА.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО |          |

**В.3 Определение метрологических характеристик**

В.3.1 Определение основной относительной погрешности и проверка диапазонов измерений объемной (удельной) активности (ОА (УА)) РКГ-АТ1320С

Таблица В.2

| Геометрия измерения   | Коэффициент перехода<br>Кп, л | A <sub>0</sub> ,<br>Бк | A,<br>Бк/л | A · Кп,<br>Бк | δ, % |
|---|-------------------------------|------------------------|------------|---------------|------|
|   | 4,10                          |                        |            |               |      |
|   | 4,10                          |                        |            |               |      |
|   | 4,10                          |                        |            |               |      |
|   | 4,10                          |                        |            |               |      |
|   | 1,40                          |                        |            |               |      |
| Сосуд Маринелли (0,5 л)   | 0,91                          |                        |            |               |      |
| Плоский сосуд (0,5 л)   | 0,44                          |                        |            |               |      |
| Плоский сосуд (0,1 л)   | 0,18                          |                        |            |               |      |
| Примечание - $\delta = (A \cdot K_p - A_0)/A_0$ , $ \delta  < 20 +  \delta_0 $ - нормированный предел допускаемой основной погрешности измерений; $\delta_0$ - погрешность эталонного гамма-источника, %. |                               |                        |            |               |      |

В.3.2 Определение относительной погрешности характеристики преобразования и проверка диапазона энергий регистрируемого гамма-излучения РКГ-АТ1320С

Таблица В.3

| Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения 50–3000 кэВ |                             |                   |                   |
|--|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| Радионуклид  | <sup>137</sup> Cs           | <sup>241</sup> Am | <sup>228</sup> Th |
| Энергия излучения E <sub>0i</sub> , кэВ                      | 662                         | 60                | 2614              |
| Измеренное значение энергии E <sub>i</sub> , кэВ             |                             |                   |                   |
| $\Delta E_i =  E_{0i} - E_i $ , кэВ                          |                             |                   |                   |
| $\Delta E_{max} =$ _____ кэВ                                 | ПХП (при поверке) = _____ % |                   | ПХП (по ТУ) ≤ 1 % |

В.3.2 Определение относительного энергетического разрешения для энергии гамма-излучения 662 кэВ радионуклида <sup>137</sup>Cs



Таблица В.4

| Тип источника<br>гамма-излучения                            | Измеренное число<br>импульсов в<br>максимуме ППП,<br>не менее | Измеренное значение<br>относительного<br>энергетического<br>разрешения $R$ , % | Значение<br>относительного<br>энергетического<br>разрешения (по ТУ)<br>$R$ , %, не более |
|---|---|--|--|
| ОСГИ-3, $^{137}\text{Cs}$ ,<br>активность<br>от 8 до 24 кБк | $2 \cdot 10^3$  |  | 8,0  |

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_

Свидетельство о поверке (заклучение о непригодности)

№ \_\_\_\_\_

Поверитель

\_\_\_\_\_   
подпись\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

## Библиография

- [1] Правила осуществления метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов.  
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 20.04.2021 № 38
- [2] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений.  
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 24.04.2021 № 40
- [3] Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения».  
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31 декабря 2013 г. № 137
- [4] Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности».  
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2012 г № 213



Лист регистрации изменений

| Изм. | Номера листов (страниц) |            |       |                | Всего листов (страниц) в докум. | № документа | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подп. | Дата |
|------|-------------------------|------------|-------|----------------|---------------------------------|-------------|---|-------|------|
|      | измененных              | замененных | новых | аннулированных |                                 |             |   |       |      |
|      |                         |            |       |                |                                 |             |   |       |      |