

СОГЛАСОВАНО

Директор УП «АТОМТЕХ»

*[Signature]* В.А.Кожемякин

«02» \_\_\_\_\_ 2018



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

*[Signature]* В.Л.Гуревич

«14» \_\_\_\_\_ 2018



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**БЛОК ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ БДКГ-224**

**Методика поверки**

**МРБ МП.2844 -2018**

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог – начальник отдела  
радиационной метрологии

УП «АТОМТЕХ»

*[Signature]* В.Д.Гузов

«03» \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2018

Заместитель начальника сектора ядерной  
электроники УП «АТОМТЕХ»

*[Signature]* И.А.Алексейчук

«03» \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2018



ШВ. N 15125

## Содержание

1	Операции поверки .....	3
2	Средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей .....	4
4	Требования безопасности .....	4
5	Условия поверки и подготовка к ней .....	5
6	Проведение поверки.....	5
6.1	Внешний осмотр .....	5
6.2	Опробование .....	5
6.3	Определение метрологических характеристик.....	7
7	Оформление результатов поверки .....	8
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	9
	Приложение Б (рекомендуемое) Библиография.....	11



Настоящая методика поверки распространяется на блок детектирования гамма-излучения БДКГ-224 (далее – БД), определяет операции, проводимые в процессе поверки, устанавливает условия проведения, методы и средства поверки.

Первичной поверке подлежат БД утвержденного типа при выпуске из производства.

Периодической поверке подлежат БД, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленный межповерочный интервал. Межповерочный интервал – 12 мес.

Внеочередной поверке до окончания срока действия периодической поверки подлежат БД, выходящие из ремонта, влияющего на метрологические характеристики. Внеочередная поверка после ремонта проводится в объеме, установленном для первичной поверки.

Поверка БД должна осуществляться юридическими лицами государственной метрологической службы или аккредитованными поверочными лабораториями других юридических лиц.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	6.3.1	Да	Да
3.1 Определение основной относительной погрешности			
4 Оформление результатов поверки	7	Да	Да
Примечание – При получении отрицательного результата при проведении той или иной операции дальнейшая поверка должна быть прекращена.			

1.2 При проведении поверки в Российской Федерации в случае использования БД в ограниченном диапазоне измерений на основании письменного заявления владельца БД допускается проведение поверки только в этом ограниченном диапазоне в соответствии с [1]. При этом в свидетельстве о поверке должны быть указаны измеряемая величина и диапазон, в котором проводилась поверка.





## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки	Метрологические и основные технические характеристики эталонов и вспомогательных средств поверки
6.3.1	Эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников $^{137}\text{Cs}$	Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,05 мкЗв/ч до 1,0 Зв/ч. Погрешность не более $\pm 7\%$
5.1	Термометр	Диапазон измерений от 10 °С до 40 °С. Цена деления 1 °С
5.1	Барометр	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа. Цена деления 0,1 кПа. Основная погрешность не более $\pm 0,2$ кПа
5.1	Измеритель влажности	Диапазон измерений от 20 % до 90 %. Основная погрешность не более $\pm 5\%$
5.1	Дозиметр гамма-излучения	Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения от 0,05 до 10 мкЗв/ч. Основная погрешность не более $\pm 20\%$
Примечания		
1 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства.		
2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.		

## 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускаются лица, подтвердившие компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

## 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования СанПиН от 28.12.2012 №213 и СанПиН от 31.12.2013 №137, а также:

– требования безопасности, установленные ГОСТ ИЕС 61010-1-2014 (степень загрязнения 2) для оборудования класса защиты III по ГОСТ 12.2.007.0-75;

– правила техники эксплуатации электроустановок потребителей в соответствии с ТКП 181-2009;

– инструкции по технике безопасности и по радиационной безопасности, утвержденные руководителем организации;

– требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на применяемые средства измерений и оборудование.



4.2 Процесс проведения поверки должен быть отнесен к работам во вредных условиях труда.

## 5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (15–25) °С;
- относительная влажность воздуха (30–80) %;
- атмосферное давление (84–106) кПа;
- фон гамма-излучения не более 0,20 мкЗв/ч.

5.2 В помещении, где проводится поверка, не должно быть посторонних источников ионизирующего излучения.

5.3 Подготовка к поверке эталонных и вспомогательных средств поверки осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

5.4 При подготовке к поверке БД необходимо:

- внимательно ознакомиться с эксплуатационной документацией;
- выдержать БД в транспортной таре в нормальных условиях в течение не менее 2 ч;
- извлечь БД из транспортной тары и расположить на рабочем месте;
- установить на ПЭВМ программу «BDKG-224 Utility»;
- подготовить БД к работе.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- отсутствие на корпусе БД следов коррозии, загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу;
- соответствие комплектности поверяемого БД эксплуатационной документации;
- наличие маркировки на БД;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- наличие целостности пломбы на корпусе БД.

### 6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании необходимо проверить:

- самоконтроль и работоспособность;
- программное обеспечение.

6.2.2 Проверку выполнения самоконтроля БД и проверку его работоспособности проводят в следующей последовательности:

- а) подключают БД к ПЭВМ и источнику питания в соответствии с рисунком 6.1. Включают источник питания;







Рисунок 6.1

б) устанавливают связь между БД и ПЭВМ в соответствии с разделом 3 руководства оператора на программу «BDKG-224 Utility». При этом БД должен автоматически перейти в режим самоконтроля и проверки работоспособности.

При успешном проведении самоконтроля после включения источника питания по запросу от внешнего устройства (ПЭВМ) на него начинает поступать информация о мощности AMBIENTного эквивалента дозы.

При работе БД осуществляется непрерывный контроль:

- энергонезависимой памяти;
- калибровочных данных в EEPROM;
- текущих данных в EEPROM;
- светодиодной системы стабилизации.

Результаты проверки выполнения самоконтроля и работоспособности БД считают удовлетворительными, если с момента подачи напряжения питания на БД отсутствует сообщение о неисправности от внутренней системы диагностики БД.

**6.2.3** Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) состоит из проверки наличия и соответствия идентификационных данных и обеспечения защиты встроенного ПО «БДКГ-224» от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерений.

Для проверки встроенного ПО «БДКГ-224» сравнивают номер версии, который отображается в окне программы «BDKG-224 Utility», со значениями, приведенными в таблице 6.1, а также убеждаются в целостности пломбы на корпусе БД.

Таблица 6.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	БДКГ-224
Номер версии (идентификационный номер) ПО	11.16.10.30; 11.X.Y.Z*
Цифровой идентификатор ПО	-
* X, Y, Z – составные части номера версии ПО: X принимают равным от 1 до 99, Y принимают равным от 1 до 12, Z принимают равным от 1 до 31.	
Примечания:	
1 Идентификационные данные версии ПО 11.X.Y.Z вносят в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки.	
2 ПО устанавливается на стадии производства и доступа к цифровому идентификатору нет. Изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования изготовителя.	



Результаты проверки подтверждения соответствия ПО считают удовлетворительными, если присутствуют идентификационные данные и они соответствуют приведенным в таблице 6.1, а также обеспечена целостность пломбы на корпусе БД.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности AMBIENTНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ РЕНТГЕНОВСКОГО И ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника  $^{137}\text{Cs}$  в контрольных точках в соответствии с таблицей 6.2 в следующей последовательности:

Таблица 6.2

Номер контрольной точки $i$	Мощность AMBIENTНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ в контрольной точке $\dot{H}_{0i}^*$ (10)	Измерение фона в контрольной точке		Измерение мощности AMBIENTНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ в контрольной точке	
		Количество измерений	Статистическая погрешность, %, не более	Количество измерений	Статистическая погрешность, %, не более
1	0,06 мкЗв/ч	3	3	3	3
2	0,7 мкЗв/ч	–	–	3	3
3	7 мкЗв/ч	–	–	3	3
4	70 мкЗв/ч	–	–	3	2
5	0,7 мЗв/ч	–	–	3	1
6	7 мЗв/ч	–	–	3	1
7	70 мЗв/ч	–	–	3	1
8	0,7 Зв/ч	–	–	3	1

а) устанавливают БД на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения установки была направлена вдоль продольной оси БД и пересекала метку на поверхности колпачка в соответствии с рисунком 6.2.

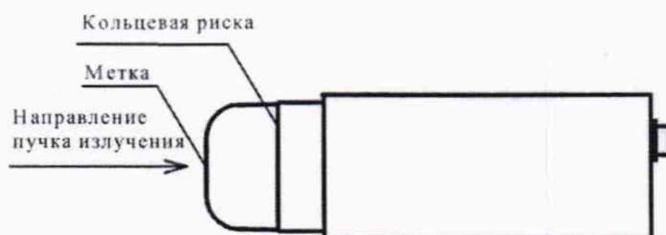


Рисунок 6.2

Примечание – Расстояние для  $i$ -й контрольной точки устанавливают от источника излучения до кольцевой риски на поверхности колпачка;

б) устанавливают БД на расстояние от источника излучения, соответствующее контрольной точке 1;

в) подключают БД к ПЭВМ в соответствии с рисунком 6.1. Включают источник питания, устанавливают связь между БД и ПЭВМ по 6.2.2 (б);



г) по истечении времени установления рабочего режима (1 мин) измеряют фон  $\dot{H}_{\phi 1}^*(10)$  в контрольной точке 1. Определяют среднее арифметическое из трех измеренных значений  $\bar{\dot{H}}_{\phi 1}^*(10)$ . Сохраняют фон;

д) подвергают БД воздействию излучения и измеряют мощность амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}_1^*(10)$ . Определяют среднее арифметическое из трех измеренных значений  $\bar{\dot{H}}_1^*(10)$ ;

е) измеряют мощность амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}_i^*(10)$  в остальных контрольных точках по 6.3.1 (д);

ж) рассчитывают для  $i$ -й контрольной точки значения доверительных границ основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1\sqrt{\theta_{0i}^2 + \theta_{\text{при}}^2}, \quad (6.1)$$

где  $\theta_{0i}$  – погрешность эталонной дозиметрической установки гамма-излучения в  $i$ -й контрольной точке (из свидетельства о поверке), %;

$\theta_{\text{при}}$  – относительная погрешность БД при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы в  $i$ -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{\text{при}} = \frac{\bar{\dot{H}}_i^*(10) - \bar{\dot{H}}_{\phi 1}^*(10) - \dot{H}_{0i}^*(10)}{\dot{H}_{0i}^*(10)} \cdot 100. \quad (6.2)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если рассчитанное для контрольной точки 1 значение  $\Delta_1$  не превышает  $\pm 15$  %, а значения  $\Delta_i$ , рассчитанные для контрольных точек 2-8, не превышают  $\pm 10$  %.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

7.2 Если по результатам поверки БД признан пригодным к применению, то результаты поверки оформляют:

а) при выпуске БД из производства:

- записью в разделе «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации даты проведения поверки, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма;
- нанесением клейма-наклейки поверителя на торцевую поверхность корпуса БД;

б) при эксплуатации и после ремонта – нанесением клейма-наклейки на торцевую поверхность корпуса БД и выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной ТКП 8.003-2011 (приложение Г).

7.3 Если по результатам поверки БД признан непригодным к применению, поверительное клеймо-наклейка гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается заключение о непригодности с указанием причин по форме, установленной ТКП 8.003-2011 (приложение Д).





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

**Наименование организации, проводящей поверку**  
**Протокол № \_\_\_\_\_**

поверки Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-224 зав. № \_\_\_\_\_  
наименование средства измерений

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

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** \_\_\_\_\_ **УП «АТОМТЕХ»**

**ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ** \_\_\_\_\_  
год, месяц, число

**ПОВЕРКА ПРОВОДИЛАСЬ ПО** \_\_\_\_\_  
документ, по которому проводится поверка

**Условия поверки:**

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

**Средства поверки:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Результаты поверки:****1 Внешний осмотр**

- документация \_\_\_\_\_
- комплектность \_\_\_\_\_
- отсутствие механических повреждений \_\_\_\_\_

**2 Опробование**

- самоконтроль \_\_\_\_\_
- соответствие ПО \_\_\_\_\_

**Таблица 1**

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	





**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**  
**Библиография**

- [1] Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Утвержден приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815





Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	—	7, 8	—	—	12	7049.21-2019		LB	20.03.2019



СОГЛАСОВАНО



Директор УИ «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

2019

УТВЕРЖДАЮ



Директор БелРЦСТ

В.И.Гуревич

«18» 07



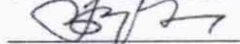
Извещение ТИАЯ.21-2019 об изменении №1

МРБ МП.2844-2018

Дата введения с \_\_\_\_\_

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог – начальник отдела  
радиационной метрологии  
УИ «АТОМТЕХ»

 В.Д.Гузов

«07» 02 2019

Заместитель начальника сектора ядерной  
электроники УИ «АТОМТЕХ»

 И.А.Алексейчук

«07» 02 2019

УП «АТОМТЕХ»		ИЗВЕЩЕНИЕ		Обозначение	
		ТИАЯ.21-2019		МРБ МП.2844-2018	
ДАТА ВЫПУСКА		СРОК ИЗМЕНЕНИЯ		Лист	Листов
				2	2
ПРИЧИНА		Устранение ошибок		Код	7
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		Задела нет			
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		-			
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		ТИАЯ.418269.103			
РАЗОСЛАТЬ		По данным БНТД			
ПРИЛОЖЕНИЕ		На 2 листах			
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ				
1	Листы 7, 8 заменить.				
				Согл.	
Составил	Гаврилова	<i>[Signature]</i>	07.02.2019	Согл.	
Проверил	Алексейчук	<i>[Signature]</i>	07.02.19	Н. контр.	Мананкова
Т. контр.				Утвердил	Маевский
Изменение внес			<i>[Signature]</i>	20.03.2019	

