

СОГЛАСОВАНО

Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

«05» 12 2018



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л.Гуревич

«14» 12 2018



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

БЛОК ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ БДКГ-230

Методика поверки

МРБ МП. 2845 -2018

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог – начальник отдела
радиационной метрологии

УП «АТОМТЕХ»

В.Д.Гузов

«03» 12 2018

Заместитель начальника сектора ядерной
электроники УП «АТОМТЕХ»

И.А.Алексейчук

«05» 12 2018

КОПИЯ ВЕРНА



Шк. n 15126

Содержание

1	Нормативные ссылки	3
2	Операции поверки	4
3	Средства поверки.....	4
4	Требования к квалификации поверителей	5
5	Требования безопасности	5
6	Условия поверки и подготовка к ней	5
7	Проведение поверки.....	5
7.1	Внешний осмотр	5
7.2	Опробование	6
7.3	Определение метрологических характеристик.....	7
8	Оформление результатов поверки	9
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	10
	Библиография.....	12



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на блок детектирования гамма-излучения БДКГ-230 (далее – БД), определяет операции, проводимые в процессе поверки, устанавливает условия проведения, методы и средства поверки.

МП разработана в соответствии с ТКП 8.003, СТБ 8065.

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 после ремонта. 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 Нормативные ссылки

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

ТКП 8.003-2011 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

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

СТБ 8065-2016 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Дозиметры и измерители мощности дозы фотонного излучения. Методика поверки

СТБ 8083-2020 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы рентгеновского и гамма-излучений

ГОСТ 8.087-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Установки дозиметрические рентгеновского и гамма-излучений эталонные. Методика поверки по мощности экспозиционной дозы и мощности кермы в воздухе

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

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

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании 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 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения	7.3.1	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	8	Да	Да
Примечание – 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 эталоны и вспомогательные 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, обозначение ТНПА
7.1	–
7.2	–
7.3.1	Установка дозиметрическая гамма-излучения эталонная по ГОСТ 8.087 – рабочий эталон 1-го или 2-го разряда по СТБ 8083, диапазон измерений мощности кермы в воздухе от 0,05 мкГр/ч до 1,0 Гр/ч, доверительные границы относительной погрешности ($P=0,95$) не более $\pm 5\%$
6.1	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, абсолютная погрешность не более $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, абсолютная погрешность не более $\pm 2\%$; диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, абсолютная погрешность не более $\pm 2,5$ гПа
6.1	Дозиметр ДКГ-АТ2140, диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч, основная погрешность не более $\pm 15\%$
Примечания	
1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого БД с требуемой точностью.	
2 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.	



4 Требования к квалификации поверителей

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

5 Требования безопасности

- 5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования [1] и [2], а также:
- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей по ТКП 181;
 - требования безопасности, установленные ГОСТ ИЕС 61010-1 (степень загрязнения 2) для оборудования класса защиты III по ГОСТ 12.2.007.0;
 - требования инструкций по технике безопасности и по радиационной безопасности, действующие в организации;
 - требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.
- 5.2 Процесс проведения поверки должен быть отнесен к работам во вредных условиях труда.

6 Условия поверки и подготовка к ней

- 6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха | от 15 °С до 25 °С; |
| – относительная влажность воздуха | от 30 % до 80 %; |
| – атмосферное давление | от 84 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 ионизирующего излучения.
- 6.3 Подготовка к поверке эталонов и вспомогательных средств поверки осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на них.
- 6.4 При подготовке к поверке необходимо:
- 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 персональный компьютер (ПК) программу «BDKG-224 Utility»;
 - подготовить БД к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

- 7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:
- отсутствие на корпусе БД следов коррозии, загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу;
 - соответствие комплектности БД, приведенной в руководстве по эксплуатации, в объеме, необходимом для поверки;
 - наличие на БД маркировки, приведенной в руководстве по эксплуатации;
 - наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
 - наличие целостности пломбы на корпусе БД.



7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании необходимо проверить:

- выполнение самоконтроля;
- соответствие программного обеспечения.

7.2.2 Проверку выполнения самоконтроля проводят в следующей последовательности:

а) подключают БД к ПК и источнику питания в соответствии с руководством по эксплуатации и рисунком 7.1. Включают источник питания;

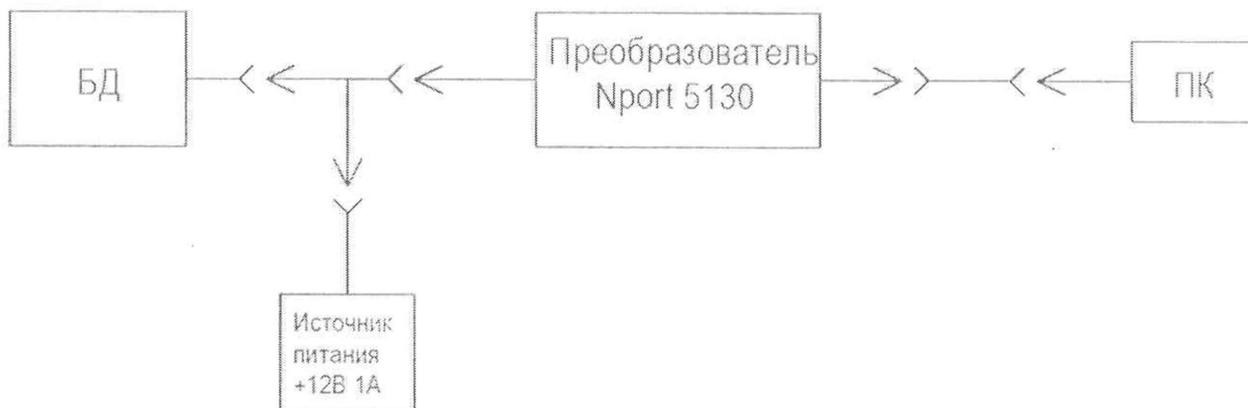


Рисунок 7.1

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

При успешном выполнении самоконтроля после включения источника питания по запросу от внешнего устройства (ПК) на него начинает поступать информация о мощности кермы в воздухе.

7.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) состоит из подтверждения защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений и проверки идентификационных данных встроенного ПО.

Подтверждением защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений является целостность пломбы из разрушаемой пленки на корпусе БД, ограничивающей доступ к ПО.

Для идентификации встроенного ПО сравнивают номер версии, который отображается в окне программы «BDKG-224 Utility», со значением, приведенным в разделе «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BDKG-230
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	



Идентификационные данные (признаки)	Значение
Примечания	
1 Идентификационные данные версии ПО H.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.	

7.2.4 Результаты опробования считают удовлетворительными, если после выполнения самоконтроля на БД по запросу от внешнего устройства (ПК) начинает поступать информация о мощности амбиентного эквивалента дозы, не нарушена целостность пломбы на корпусе БД и идентификационные данные встроенного ПО соответствуют значениям, приведенным в разделе «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения

Определение основной относительной погрешности при измерении мощности кермы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с радионуклидным источником ^{137}Cs в контрольных точках в соответствии с таблицей 7.2 в следующей последовательности:

Таблица 7.2

Номер контрольной точки i	Мощность кермы в воздухе \dot{K}_{a_i}	Измерение фона \dot{K}_{a_i}		Измерение мощности кермы в воздухе \dot{K}_{a_i}	
		Количество измерений	Статистическая погрешность, %, не более	Количество измерений	Статистическая погрешность, %, не более
1	0,06 мкГр/ч	3	5	3	3
2	0,7 мкГр/ч	3	5	3	3
3	7,0 мкГр/ч	–	–	3	3
4	70,0 мкГр/ч	–	–	3	2
5	0,7 мГр/ч	–	–	3	1
6	7,0 мГр/ч	–	–	3	1
7	70,0 мГр/ч	–	–	3	1
8	0,7 Гр/ч	–	–	3	1

Примечания

- 1 В контрольной точке 1 измерения проводят только при первичной поверке.
- 2 В контрольных точках 3-8 значением фона можно пренебречь.

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 7.2.



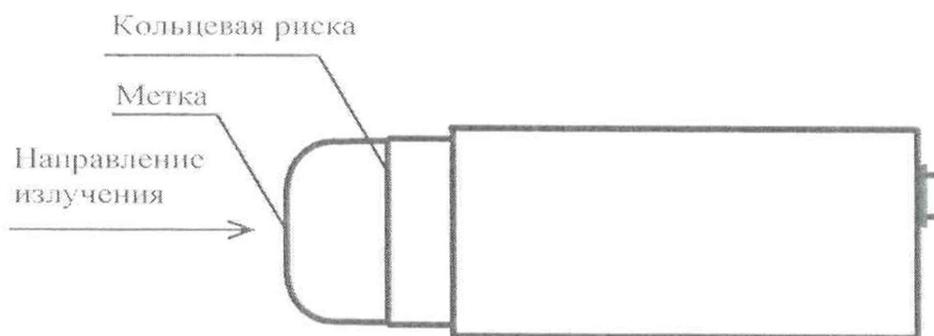


Рисунок 7.2

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

б) устанавливают БД на расстоянии от источника излучения, соответствующем контрольной точке 1;

в) выполняют операции по 7.2.2 (а-б);

г) по истечении времени установления рабочего режима (1 мин) измеряют фон $\dot{K}_{a_{\text{фн}}}$ в контрольной точке 1. Определяют среднее арифметическое измеренных значений $\bar{K}_{a_{\text{фн}}}$;

д) подвергают БД воздействию излучения и измеряют мощность кермы в воздухе \dot{K}_{a_1} . Определяют среднее арифметическое измеренных значений \bar{K}_{a_1} ;

е) выполняют операции по 7.3.1 (б, д) для остальных контрольных точек;

ж) рассчитывают для i -й контрольной точки доверительные границы основной относительной погрешности Δ_i (без учета знака), %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{\text{пр}i}^2}, \quad (7.1)$$

где θ_{oi} – относительная погрешность эталонной дозиметрической установки гамма-излучения в i -й контрольной точке (из свидетельства о поверке), %;

$\theta_{\text{пр}i}$ – относительная погрешность измерения мощности кермы в воздухе в i -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{\text{пр}i} = \frac{\bar{K}_{a_i} - \bar{K}_{a_{\text{фн}}} - \dot{K}_{a_{oi}}}{\dot{K}_{a_{oi}}} \cdot 100. \quad (7.2)$$

Примечание – Для контрольных точек 3-8 $\bar{K}_{a_{\text{фн}}}$ принимают равным нулю.

Результаты поверки БД, выпущенных до 23.04.2020, считают удовлетворительными, если рассчитанное для контрольной точки 1 значение Δ_1 не превышает ± 15 %, а рассчитанные для контрольных точек 2-8 значения Δ_i не превышают ± 10 %.

Результаты поверки БД, выпущенных после 23.04.2020, считают удовлетворительными, если значения Δ_i не превышают ± 15 %.



8 Оформление результатов поверки

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

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

а) при выпуске 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 боковую поверхность корпуса БД;

б) при эксплуатации и после ремонта – нанесением клейма-наклейки поверителя на боковую поверхность корпуса БД и выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной ТКП 8.003.

8.3 Если по результатам поверки БД признан непригодным к применению, поверительное клеймо-наклейка гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается заключение о непригодности с указанием причины по форме, установленной ТКП 8.003.



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

наименование организации, проводящей поверку

Протокол № _____

поверки _____ зав. № _____

наименование средства измерений

принадлежащего _____

наименование организации

ИЗГОТОВИТЕЛЬ _____ **УП «АТОМТЕХ»**

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ _____

год, месяц, число

ПОВЕРКА ПРОВОДИТСЯ 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:

А.1 Внешний осмотр _____

соответствует/не соответствует

А.2 Опробование _____

соответствует/не соответствует

Таблица А.2.1

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



Библиография

- [1] 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
- [2] 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 документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
2	-	2-12	13	-	13	ТИАЯ.77-2020		ЛВ	16.06.2020



СОГЛАСОВАНО

Директор УП «АТОМТЕХ»
В.А.Кожемякин
«10» 06 2020

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ
В.Л.Гуревич
«10» 06 2020

Извещение ТИАЯ.77-2020 об изменении №2
МРБ МП.2845-2018

Дата введения с _____

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог – начальник отдела
радиационной метрологии
УП «АТОМТЕХ»

В.Д.Гузов
«12» 05 2020

Заместитель начальника сектора ядерной
электроники УП «АТОМТЕХ»

И.А.Алексейчук
«12» 05 2020

