

СОГЛАСОВАНО

Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

«32» 05 2018



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л.Гуревич

«07» 05 2018



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР МКС-АТ1117М**

**Методика поверки**

**МРБ МП.1396-2018**

(Взамен МП.МН 1396-2004)

**РАЗРАБОТЧИК**

Главный метролог – начальник отдела  
радиационной метрологии  
УП «АТОМТЕХ»

 В.Д.Гузов  
«22» 05 2018

Главный специалист по СТ  
УП «АТОМТЕХ»

 В.Н.Вороньков  
«21» 05 2018



## Содержание

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки .....	4
3	Требования к квалификации поверителей.....	5
4	Требования безопасности.....	5
5	Условия поверки .....	6
6	Подготовка к поверке .....	6
7	Проведение поверки .....	6
7.1	Внешний осмотр.....	6
7.2	Опробование .....	6
7.3	Определение метрологических характеристик прибора с БДКГ-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-09, БДКГ-11, БДКГ-17, БДКГ-24, БДКГ-30, БДКГ-32 .....	10
7.4	Определение метрологических характеристик БОИ (БОИ2, БОИ4) .....	18
7.5	Определение метрологических характеристик прибора с БДПС-02.....	20
7.6	Определение метрологических характеристик прибора с БДПА-01, БДПА-02, БДПА-03.....	25
7.7	Определение метрологических характеристик прибора с БДПБ-01, БДПБ-02, БДПБ-03 .....	28
7.8	Определение метрологических характеристик прибора с БДКН-01, БДКН-05.....	30
7.9	Определение метрологических характеристик прибора с БДКН-03.....	33
7.10	Определение метрологических характеристик прибора с БДКР-01 .....	35
8	Оформление результатов поверки.....	37
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки .....	38
	Приложение Б (рекомендуемое) Библиография .....	48



Настоящая методика поверки распространяется на дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М (далее – прибор), определяет операции, проводимые в процессе поверки, устанавливает условия проведения, методы и средства поверки и соответствует СТБ 8065-2016, ГОСТ 8.040-84, ГОСТ 8.041-84, ГОСТ 8.355-79, а также [1] и [2].

Первичной поверке подлежат приборы утвержденного типа при выпуске из производства, а также отдельные блоки из их состава, предназначенные для доукомплектования ранее выпущенных приборов.

Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленный межповерочный интервал.

Межповерочный интервал – 12 мес.

Внеочередной поверке до окончания срока действия периодической поверки подлежат приборы и отдельные блоки из их состава после ремонта, влияющего на метрологические характеристики. Внеочередная поверка после ремонта проводится в объеме, установленном для первичной поверки.

Поверка приборов 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	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении:			
- мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения	7.3, 7.4, 7.5.1	Да	Да
- мощности кермы в воздухе гамма-излучения	7.3.4	Да	Да
- мощности направленного эквивалента дозы гамма-излучения	7.10	Да	Да
- плотности потока альфа-частиц	7.5.3, 7.6	Да	Да
- плотности потока бета-частиц	7.5.2, 7.7	Да	Да
- плотности потока нейтронов	7.8	Да	Да
- мощности амбиентного эквивалента дозы нейтронного излучения	7.9	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.			

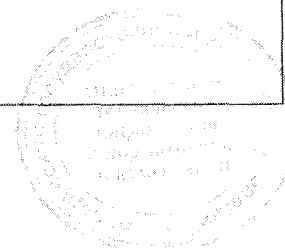
1.2 При проведении поверки в Российской Федерации в случае использования прибора для измерения отдельных величин и (или) в ограниченных диапазонах измеряемых величин на основании письменного заявления владельца прибора допускается проведение поверки только для этих величин и (или) в этих ограниченных диапазонах в соответствии с [3]. При этом в свидетельстве о поверке должны быть указаны величины и диапазоны, для которых проводилась поверка.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться 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
7.3, 7.4, 7.5.1	Эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников $^{137}\text{Cs}$	Диапазон измерений мощности кермы в воздухе от 0,07 мкГр/ч до 1 Гр/ч. Погрешность не более $\pm 5\%$ . Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,07 мкЗв/ч до 30 Зв/ч. Погрешность не более $\pm 7\%$
7.10	Эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с источником $^{241}\text{Am}$	Диапазон измерений мощности кермы в воздухе от 44 нГр/ч до 62,9 мкГр/ч. Погрешность не более $\pm 5\%$
7.5.3, 7.6	Эталонные источники альфа-излучения с радионуклидом $^{239}\text{Pu}$ одного из типов 4П9, 5П9, 6П9 с площадью рабочей поверхности 40, 100 и 160 см <sup>2</sup> соответственно	Плотность потока от 30 до $10^6$ мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> . Погрешность не более $\pm 7\%$
7.5.2, 7.7	Эталонные источники бета-излучения с радионуклидом $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ одного из типов 4С0, 5С0, 6С0 с площадью рабочей поверхности 40, 100 и 160 см <sup>2</sup> соответственно	Плотность потока от 5 до $10^6$ мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> . Погрешность не более $\pm 7\%$
7.8, 7.9	Эталонные поверочные установки нейтронного излучения типов УКПН-1, УКПН-1М или аналогичные им по метрологическим параметрам с комплектом плутоний-бериллиевых источников быстрых нейтронов типа ИБН	Плотность потока быстрых нейтронов от 1,0 до $1 \cdot 10^4$ с <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> . Мощность дозы нейтронного излучения от 1,0 до $1 \cdot 10^4$ мкЗв/ч. Погрешность не более $\pm 8\%$



Номер пункта методики поверки	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки	Метрологические и основные технические характеристики эталонов и вспомогательных средств поверки
5.1	Термометр	Цена деления 1 °С. Диапазон измерений температуры от 10 °С до 40 °С
5.1	Барометр	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерений атмосферного давления от 60 до 120 кПа. Основная погрешность не более ±0,2 кПа
5.1	Измеритель влажности	Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 20 % до 90 %. Основная погрешность не более ±5 %
5.1	Дозиметр гамма-излучения	Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,05 до 10 мкЗв/ч. Основная погрешность не более ±20 %
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>2 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства.</p> <p>3 Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например, Total Commander, Double Commander.</p>		

### 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:

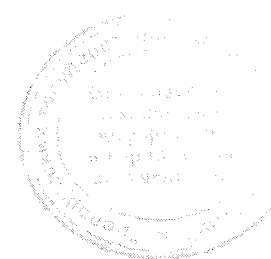
– требования безопасности, установленные ГОСТ IEC 61010-1-2014 для оборудования класса III (степень загрязнения 2), а для сетевого адаптера, входящего в комплект поставки прибора, – для класса защиты II;

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

– требования инструкций 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

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха  $60 (+20; -30) \%$ ;
- атмосферное давление  $101,3 (+5,4; -15,3) \text{ кПа}$ ;
- фон гамма-излучения не более  $0,20 \text{ мкЗв/ч}$ .

## 6 Подготовка к поверке

6.1 Подготовка к поверке эталонных и поверяемых средств измерений осуществляется в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6.2 Поверка прибора осуществляется при полностью заряженных встроенных блоках аккумуляторов.

6.3 При подготовке к поверке необходимо:

- внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации (далее – РЭ) и руководствами оператора (программы «АТехсh» и «АТ1117М mobile») (далее – РО) из комплекта поставки;
- извлечь прибор (блок обработки информации (БОИ, БОИ2, БОИ4), КПК и блоки детектирования (БД)) из упаковки и расположить их на рабочем месте;
- подготовить прибор к работе согласно разделу 2 РЭ.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

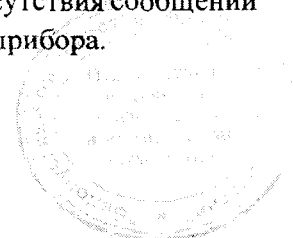
- отсутствие на корпусе прибора следов коррозии, загрязнений, механических повреждений, влияющих на его работу;
- соответствие комплектности поверяемого прибора эксплуатационной документации;
- наличие маркировки на БД, БОИ (БОИ2, БОИ4) и адаптере BT-DU4;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке).

### 7.2 Опробование

7.2.1 Проверку выполнения самоконтроля основных узлов прибора проводят в соответствии с разделом 3 РЭ. При успешном завершении самоконтроля прибор должен перейти в режим измерения мощности дозы или плотности потока, в зависимости от подключенного БД.

7.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) прибора проводят идентификацией ПО и проверкой обеспечения защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерений.

Проверка соответствия встроенного ПО осуществляется проверкой отсутствия сообщений об ошибках тестов самоконтроля и целостности пломб на составных частях прибора.



Для проверки прикладного ПО «АТехс», «АТ1117М mobile» необходимо проверить с помощью программы для расчета контрольной суммы (Total Commander, Double Commander) соответствие значений контрольных сумм метрологически значимых файлов, рассчитанных по методу MD5 и указанных в таблице 7.1, с полученными при проверке.

Таблица 7.1

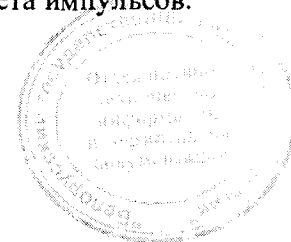
Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
АТехс	АТехс.exe	1.1.6.107; 1.x.y.z <sup>1)</sup>	b78b4712e5ee7b37798ee e83d6d10923 <sup>2)</sup>	MD5
АТ1117М mobile	АТ1117М_Mobile.exe	1.1.0.127; 1.x.y.z <sup>1)</sup>	F1fff30066d30eec8e74e5 394f658f94 <sup>2)</sup>	MD5
<sup>1)</sup> x, y, z – составная часть версии ПО: x=[0...99], y=[0...999], z=[0...999]. <sup>2)</sup> Контрольная суммы относится к указанной версии ПО.				
Примечание – Идентификационные данные версий ПО 1.x.y.z вносят в раздел «Свидетельство о приемке» РЭ и в протокол поверки.				

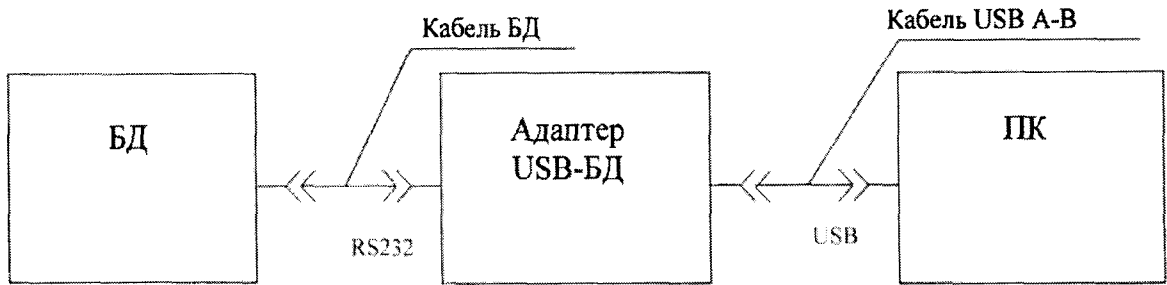
Примечание – При обнаружении ошибки контрольной суммы встроенного ПО БОИ (БОИ2) выдается один непрерывный звуковой сигнал.

7.2.3 Проверку светозащищенности БДПА-01, БДПА-02, БДПА-03, БДПБ-01, БДПБ-02, БДПБ-03 проводят в следующей последовательности:

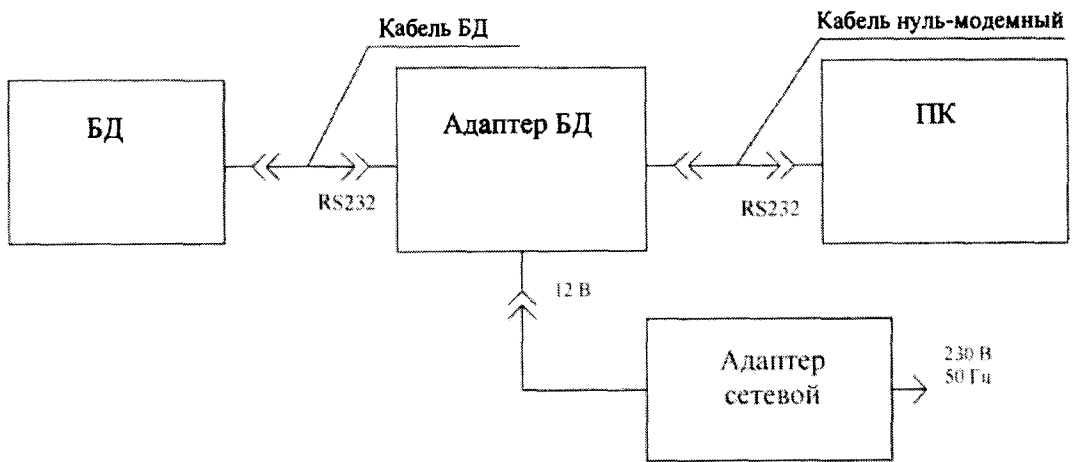
а) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БД к БОИ (БОИ2). Включают прибор. Переводят БОИ (БОИ2) в режим измерения скорости счета «4»;
- при поверке с ПК – подключают БД к ПК по одной из схем, приведенных на рисунке 7.1. Включают ПК. Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают радиометрический режим. Устанавливают режим измерения плотности потока, нажав кнопку «Ф», контролируя скорость счета;
- при поверке с КПК – подключают БД к КПК по одной из схем, приведенных на рисунке 7.2 (а) и на рисунке 7.2 (б). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим плотности потока и переключают отображаемую величину в скорость счета импульсов;
- при поверке с БОИ4 – подключают БД к БОИ4 по одной из схем, приведенных на рисунке 7.2 (б) и на рисунке 7.2 (в). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения плотности потока и переключают отображаемую величину в скорость счета импульсов.

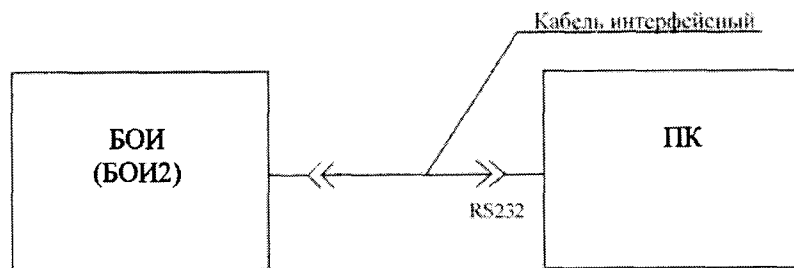




а)

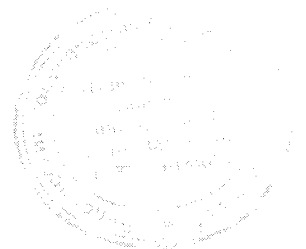


б)

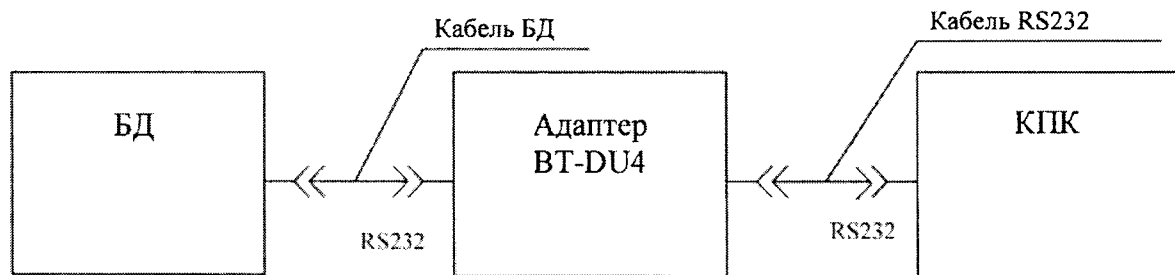


в)

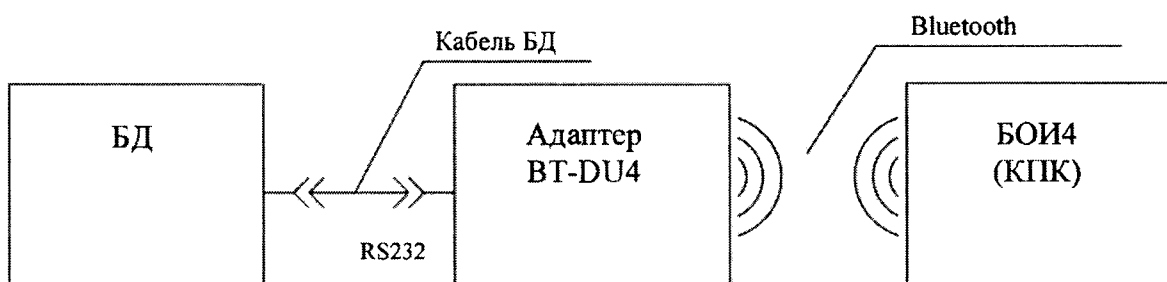
Рисунок 7.1



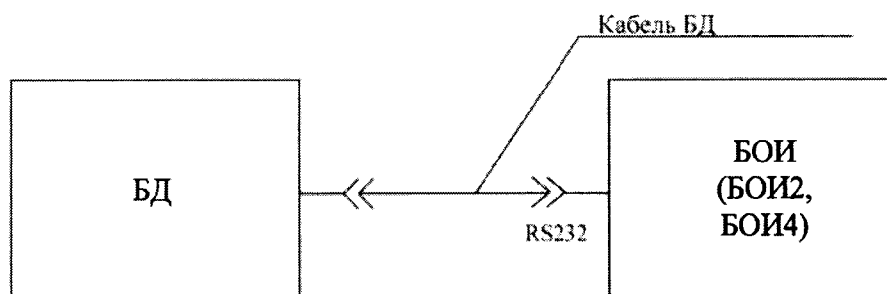




а)



б)



в)

Рисунок 7.2

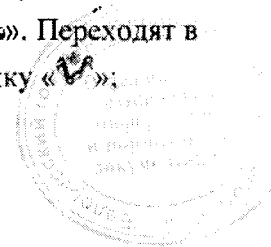
б) измерение скорости счета проводят в течение:

- 100 с для БДПА-01 (БДПА-02, БДПА-03) с установленной защитной крышкой;
- 30 мин для БДПБ-01 (БДПБ-02, БДПБ-03) с установленной крышкой-фильтром;

в) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
- при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «\*»<sup>1</sup>. Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «\*»<sup>2</sup>;
- при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «\*»<sup>3</sup>. Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «\*»<sup>4</sup>;

г) снимают крышку с БД;



д) устанавливают на расстоянии 40–50 см от рабочей поверхности БД лампу накаливания мощностью 60 Вт и включают ее;

е) измеряют скорость счета за время не менее 1000 с при дополнительном освещении.

Светозащищенность БД считают удовлетворительной, если показания прибора при дополнительном освещении не превышают:

- 0,01 с<sup>-1</sup> для БДПА-01, БДПА-02, БДПА-03;
- 10 с<sup>-1</sup> для БДПБ-01;
- 20 с<sup>-1</sup> для БДПБ-02;
- 40 с<sup>-1</sup> для БДПБ-03.

7.2.4 Результаты опробования считают удовлетворительными, если после выполнения самоконтроля отсутствует сообщение об ошибке, не нарушена целостность пломб на составных частях прибора, идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 7.1 и показания прибора при дополнительном освещении не превышают допустимых значений.

### 7.3 Определение метрологических характеристик прибора с БДКГ-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-09, БДКГ-11, БДКГ-17, БДКГ-24, БДКГ-30, БДКГ-32

7.3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – МАЭД) проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника <sup>137</sup>Cs в контрольных точках, приведенных в таблице 7.2, в следующей последовательности:

Таблица 7.2

Номер контрольной точки i	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_{oi}^*$ (10)	кол-во измерений	Измерение МАЭД в контрольной точке						Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
			статистическая погрешность, %, не более						
			БДКГ-01	БДКГ-04	БДКГ-09	БДКГ-17	БДКГ-24	БДКГ-32	
1	70 нЗв/ч	2	–	5	–	–	3	2	±20
2	0,70 мкЗв/ч	2	5	3	5	–	2	2	
3	7,0 мкЗв/ч	2	3	2	3	–	2	2	
4	70 мкЗв/ч	2	2	2	2	–	2	2	
5	0,70 мЗв/ч	2	2	2	2	–	2	2	
6	7,0 мЗв/ч	2	2	2	2	5	2	2	
7	70 мЗв/ч	2	2	2	2	3	2	2	
8	0,40 Зв/ч	2	–	–	–	–	–	2	
9	0,70 Зв/ч	2	2	2	2	2	2	–	
10	4,0 Зв/ч	2	–	–	2	–	–	–	
11	7,0 Зв/ч	2	2	2	–	2	–	–	
12	(30-70) Зв/ч	2	–	–	–	2	–	–	

а) устанавливают БД на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения установки:

– была перпендикулярна продольной оси БДКГ-01 (БДКГ-09) и пересекала ее между кольцевыми рисками (рисунок 7.4 (а));

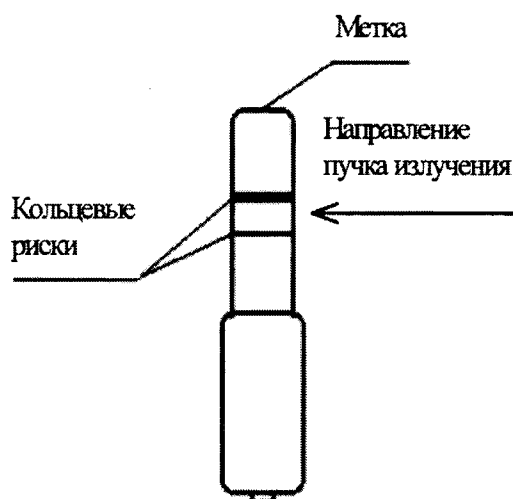
– была перпендикулярна продольной оси БДКГ-17 и пересекала ее в плоскости кольцевой риски (рисунок 7.4 (б));

– совпадала с продольной осью БДКГ-04 (БДКГ-24, БДКГ-32) и проходила через метку на торцевой поверхности колпачка (рисунок 7.4 (в));

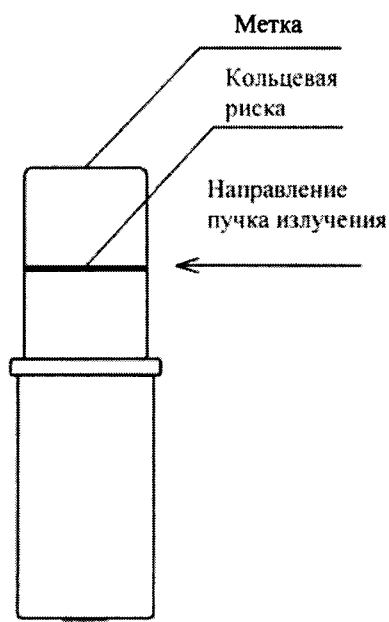
б) расстояние для *i*-й контрольной точки устанавливают от центра источника излучения:

– до метки на торцевой поверхности БДКГ-01 (БДКГ-17, БДКГ-09);

– до кольцевой риски на поверхности колпачка БДКГ-04 (БДКГ-24, БДКГ-32);



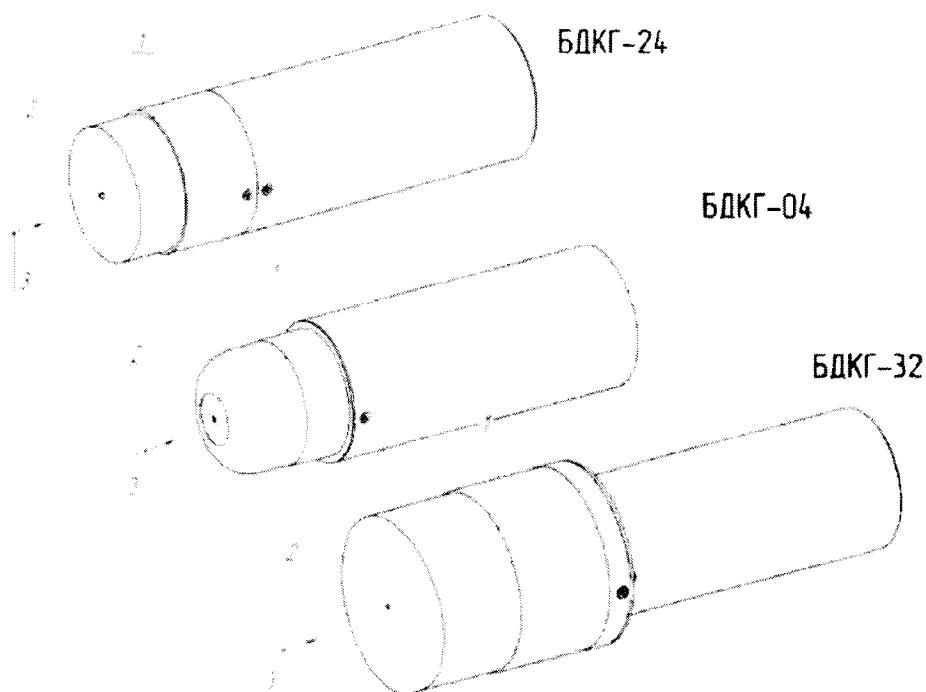
а) БДКГ-01, БДКГ-09



б) БДКГ-17

Рисунок 7.3, лист 1





в) БДКГ-04, БДКГ-24, БДКГ-32

1 – риска центра детектора; 2 – метка центра детектора; 3 – направление пучка излучения.

Рисунок 7.4, лист 2

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





г) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БД к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
- при поверке с ПК – подключают БД к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с КПК – подключают БД к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с БОИ4 – подключают БД к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО;

д) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $\dot{H}_{\phi 1}^*$  (10) в контрольной точке 1 в течение:

- 30 мин для БДКГ-01 (БДКГ-09);
- 15 мин для БДКГ-04;
- 3 мин для БДКГ-24;
- 1 мин для БДКГ-32;
- не измеряют для БДКГ-17;



- е) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:
- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
  - при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
  - при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
  - при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
- ж) подвергают БД воздействию гамма-излучения и измеряют МАЭД  $\dot{H}_i^*(10)$ . Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$ ;
- и) измеряют МАЭД  $\dot{H}_i^*(10)$  в остальных контрольных точках по 7.3.1 (ж);
- к) рассчитывают в *i*-й контрольной точке значение доверительной границы основной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1\sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{npi}^2}, \quad (1)$$

где  $\theta_{oi}$  – основная погрешность дозиметрической установки гамма-излучения в *i*-й контрольной точке, %, приведенная в свидетельстве о поверке;

$\theta_{npi}$  – относительная погрешность измерения МАЭД гамма-излучения в *i*-й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

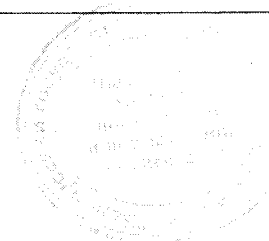
$$\theta_{npi} = \frac{\bar{\dot{H}}_i^*(10) - \dot{H}_{oi}^*(10)}{\dot{H}_{oi}^*(10)} \cdot 100. \quad (2)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20$  %.

**7.3.2** Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДКГ-03 проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника  $^{137}\text{Cs}$  в контрольных точках, приведенных в таблице 7.3, в следующей последовательности:

Таблица 7.3

Номер контрольной точки <i>i</i>	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_{oi}^*(10)$ , мкЗв/ч	Измерение МАЭД в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,07	2	5	±20
2	0,70	2	2	
3	7,0	2	1	
4	70,0	2	1	
5	240,0	2	1	



а) устанавливают БДКГ-03 на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения установки была перпендикулярна продольной оси БДКГ-03 и пересекала ее в плоскости кольцевой риски (рисунок 7.5);

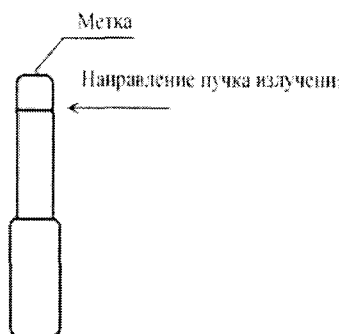


Рисунок 7.5

б) расстояние для  $i$ -й контрольной точки устанавливают от центра источника излучения до метки на торцевой поверхности БДКГ-03;





в) устанавливают БДКГ-03 на расстояние от источника излучения, соответствующее контрольной точке 1;

г) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БДКГ-03 к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
- при поверке с ПК – подключают БДКГ-03 к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехсh». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с КПК – подключают БДКГ-03 к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с БОИ4 – подключают БДКГ-03 к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО;

д) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $\dot{H}_{\phi 1}^*$  (10) в контрольной точке 1 в течение 5 мин;

е) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
- при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
- при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;

ж) подвергают БДКГ-03 воздействию гамма-излучения и измеряют МАЭД  $\dot{H}_i^*(10)$ .  
 Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$ ;

и) измеряют МАЭД  $\dot{H}_i^*(10)$  в остальных контрольных точках по 7.3.2 (ж);

к) рассчитывают в  $i$ -й контрольной точке значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20$  %.

**7.3.3** Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника  $^{137}\text{Cs}$  в контрольных точках 1-5 для прибора с БДКГ-05 и в контрольных точках 1-4 для прибора с БДКГ-11, приведенных в таблице 7.3, в следующей последовательности:

а) устанавливают БДКГ-05 (БДКГ-11) на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения установки совпадала с продольной осью БДКГ-05 (БДКГ-11) и проходила через метку на торцевой поверхности (рисунок 7.6);

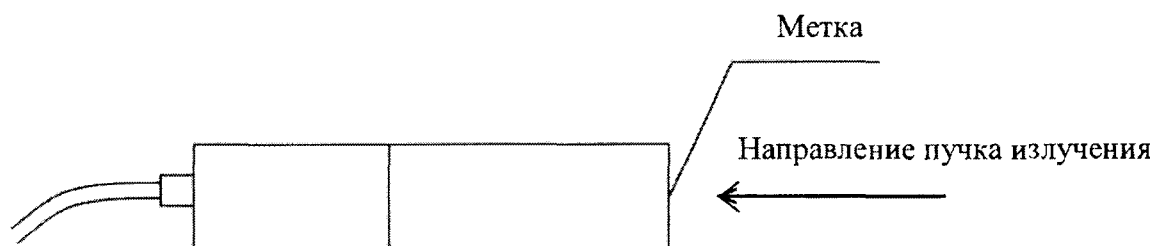


Рисунок 7.6

б) расстояние для  $i$ -й контрольной точки устанавливают от центра источника излучения до торцевой поверхности корпуса БД:

$$R_i = R_{oi} - 23 \text{ мм} \quad \text{для БДКГ-05;}$$





$$R_i = R_{oi} - 30 \text{ мм} \quad \text{для БДКГ-11,}$$

где  $R_{oi}$  – расстояние, соответствующее МАЭД  $\dot{H}_{oi}^*(10)$  в  $i$ -й контрольной точке;

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

г) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БД к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
- при поверке с ПК – подключают БД к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с КПК – подключают БД к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;

- при поверке с БОИ4 – подключают БД к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером BT-DU4 устанавливают соединение согласно РО;
  - д) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $\dot{H}_{\phi 1}^*(10)$  в контрольной точке 1 в течение 5 мин;
  - е) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:
    - при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
    - при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
    - при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
    - при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
  - ж) подвергают БД воздействию гамма-излучения и измеряют МАЭД  $\dot{H}_i^*(10)$ . Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$ ;
  - и) измеряют МАЭД  $\dot{H}_i^*(10)$  в остальных контрольных точках по 7.3.3 (ж);
  - к) рассчитывают в i-й контрольной точке значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле (1).
- Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20$  %.

7.3.4 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности кермы в воздухе прибора с БДКГ-30 проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника  $^{137}\text{Cs}$  в контрольных точках 1-8, приведенных в таблице 7.4, в следующей последовательности:

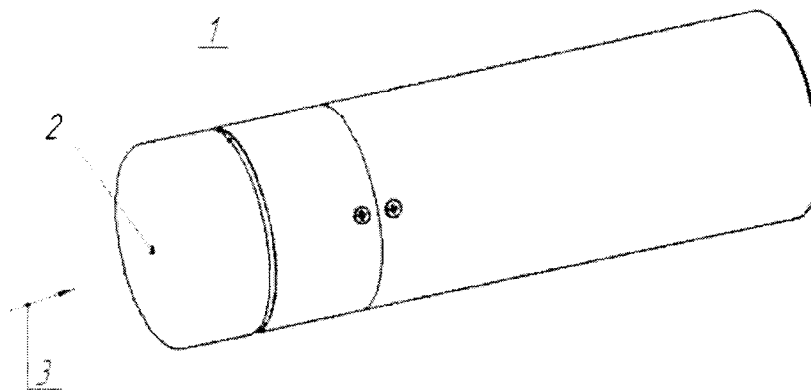
Таблица 7.4

Номер контрольной точки i	Мощность кермы в воздухе в контрольной точке $\dot{K}_{a, i}$	Измерение мощности кермы в воздухе в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	70,0 нГр/ч	2	3	±20
2	0,70 мкГр/ч	2	2	
3	7,0 мкГр/ч	2	2	
4	70,0 мкГр/ч	2	2	
5	0,70 мГр/ч	2	2	
6	7,0 мГр/ч	2	2	
7	70 мГр/ч	2	2	
8	0,70 Гр/ч	2	2	





а) устанавливают БДКГ-30 на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения установки совпадала с продольной осью БДКГ-30 и проходила через метку на торцевой поверхности колпачка (рисунок 7.7);



1 – риска центра детектора; 2 – метка центра детектора; 3 – направление пучка излучения.

Рисунок 7.7

б) расстояние для  $i$ -й контрольной точки устанавливают от центра источника излучения до кольцевой риски на поверхности колпачка;

в) устанавливают БДКГ-30 на расстояние от источника излучения, соответствующее контрольной точке 1;

г) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БДКГ-30 к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
- при поверке с ПК – подключают БДКГ-30 к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехсн». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с КПК – подключают БДКГ-30 к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с БОИ4 – подключают БДКГ-30 к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО;

д) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $K_{\alpha, \beta}$  в контрольной точке 1 в течение 3 мин;

е) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
- при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;



- при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку « $\text{F}_5$ ». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку « $\text{F}_6$ »;
- ж) подвергают БДКГ-30 воздействию гамма-излучения и измеряют мощность кермы в воздухе  $\dot{K}_a$ . Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\dot{K}}_a$ ;
- и) измеряют мощность кермы в воздухе  $\dot{K}_a$  в остальных контрольных точках по 7.3.4 (ж);
- к) рассчитывают в  $i$ -й контрольной точке значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{при}^2}, \quad (3)$$

где  $\theta_{oi}$  – основная погрешность эталонной дозиметрической установки гамма-излучения в  $i$ -й контрольной точке, %, приведенная в свидетельстве о поверке;

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

$$\theta_{при} = \frac{\bar{\dot{K}}_a - \dot{K}_{a_{н}}}{\dot{K}_{a_{н}}} \cdot 100. \quad (4)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (3) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20$  %.

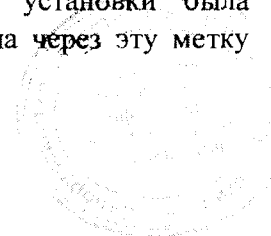
#### 7.4 Определение метрологических характеристик БОИ (БОИ2, БОИ4)

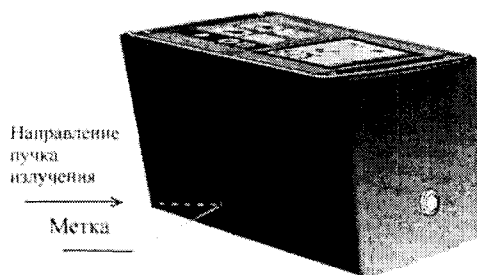
7.4.1 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД БОИ (БОИ2) проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника  $^{137}\text{Cs}$  в контрольных точках 2-5, БОИ4 – в контрольных точках 1, 3-6, приведенных в таблице 7.5, в следующей последовательности:

Таблица 7.5

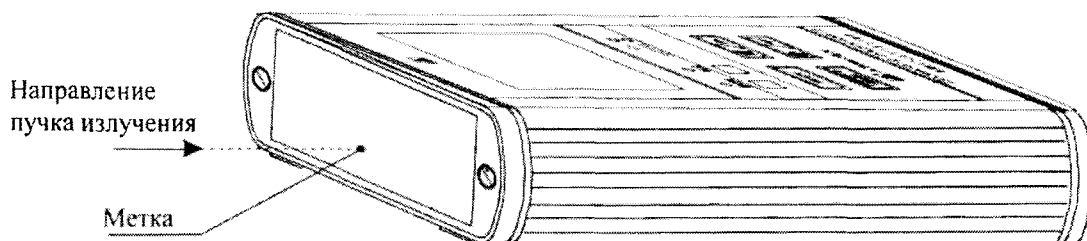
Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_{oi}^*$ (10)	Измерение МАЭД в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	7,0 мкЗв/ч	2	5	±20
2	20 мкЗв/ч	2	5	
3	70 мкЗв/ч	2	3	
4	0,7 мЗв/ч	2	2	
5	7,0 мЗв/ч	2	2	
6	70 мЗв/ч	2	2	

а) устанавливают БОИ (БОИ2, БОИ4) на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения установки была перпендикулярна стенке корпуса с нанесенной на ней меткой и проходила через эту метку (рисунок 7.8);

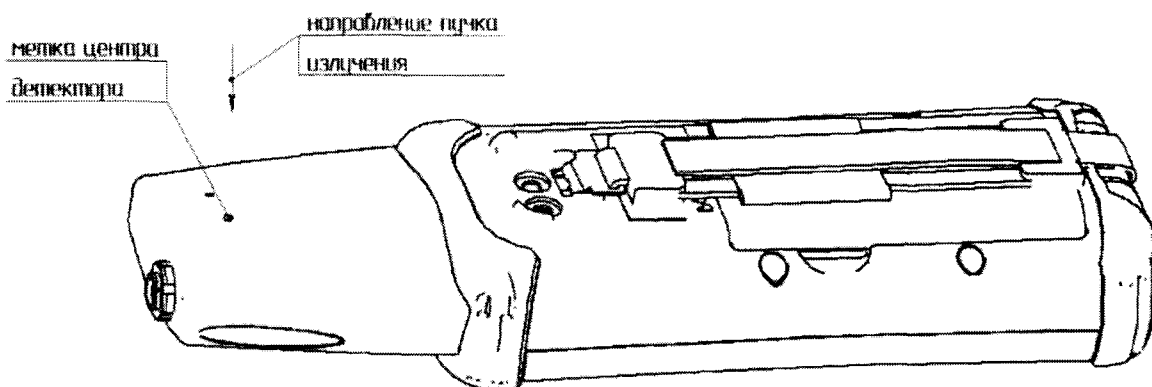




а) БОИ



б) БОИ2



в) БОИ4

Рисунок 7.8

а) расстояние для  $i$ -й контрольной точки устанавливают от центра источника излучения до метки:

$$R_i = R_{oi} - 10 \text{ мм} \quad \text{для БОИ (БОИ2);}$$

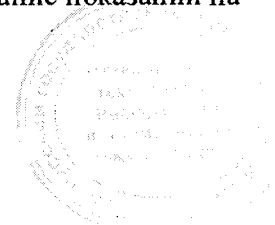
$$R_i = R_{oi} - 7 \text{ мм} \quad \text{для БОИ4,}$$

где  $R_{oi}$  – расстояние, соответствующее МАЭД  $\dot{H}_{oi}^*(10)$  в  $i$ -й контрольной точке;

б) устанавливают БОИ (БОИ2, БОИ4) на расстояние от источника излучения, соответствующее контрольной точке 1;

в) выполняют операции:



- при поверке без ПК – включают прибор. Обеспечивают считывание показаний на табло БОИ (БОИ2);



- при поверке с ПК – подключают БОИ (БОИ2) к ПК по схеме (см. рисунок 7.1 (в)). Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке БОИ4 – запускают программу «АТ1117М mobile» в соответствии с РО;

г) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $\dot{H}_{\phi 1}^*(10)$  в контрольной точке 1 в течение 30 мин;

д) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:

- при поверке БОИ (БОИ2) без ПК – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке БОИ (БОИ2) с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
- при поверке БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;

е) подвергают БОИ (БОИ2, БОИ4) воздействию гамма-излучения и измеряют МАЭД  $\dot{H}_i^*(10)$ . Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$ ;

ж) измеряют МАЭД  $\dot{H}_i^*(10)$  в остальных контрольных точках по 7.4.1 (е);

и) рассчитывают для i-й контрольной точки значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$  при доверительной вероятности 0,95 по формуле (1).

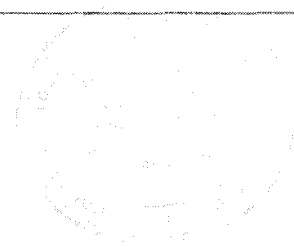
Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20\%$ .

### 7.5 Определение метрологических характеристик прибора с БДПС-02

7.5.1 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДПС-02 проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника  $^{137}\text{Cs}$  в контрольных точках 1-6, приведенных в таблице 7.6, в следующей последовательности:

Таблица 7.6

Номер контрольной точки i	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_{oi}^*(10)$	Измерение МАЭД в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,7 мкЗв/ч	2	5	±20
2	7,0 мкЗв/ч	2	3	
3	70,0 мкЗв/ч	2	3	
4	0,7 мЗв/ч	2	3	
5	7,0 мЗв/ч	2	3	
6	20,0 мЗв/ч	2	3	



а) устанавливают БДПС-02 с надетым выравнивающим фильтром на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения установки совпадала с продольной осью БДПС-02 и проходила через метку на фильтре (рисунок 7.9);

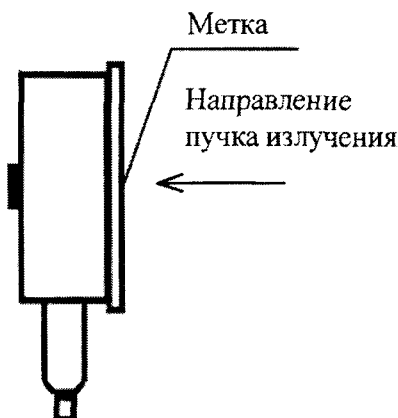


Рисунок 7.9

б) расстояние для  $i$ -й контрольной точки устанавливают от центра источника излучения до метки на фильтре БДПС-02  $R_i = R_{oi} - 10$  мм, где  $R_{oi}$  – расстояние, соответствующее МАЭД  $\dot{H}_{oi}^*(10)$  в  $i$ -й контрольной точке;

в) устанавливают БДПС-02 на расстояние от источника излучения, соответствующее контрольной точке 1;





г) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БДПС-02 к БОИ (БОИ2). Включают прибор. Переводят прибор в режим измерения мощности дозы в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – подключают БДПС-02 к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с КПК – подключают БДПС-02 к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с БОИ4 – подключают БДПС-02 к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО;

д) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $\dot{H}_{\phi 1}^*(10)$  в контрольной точке 1 в течение 30 мин;

е) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;

- при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
- при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;

ж) подвергают БДПС-02 воздействию гамма-излучения и измеряют МАЭД  $\dot{N}_i^*(10)$ .

Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{N}_i^*(10)$ ;

и) измеряют МАЭД  $\dot{N}_i^*(10)$  в остальных контрольных точках по 7.5.1 (ж);

к) рассчитывают в  $i$ -й контрольной точке значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле (1).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20$  %.

**7.5.2** Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока бета-частиц прибора с БДПС-02 проводят с использованием эталонных источников бета-излучения  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  одного из типов 4С0, 5С0 или 6С0 в контрольных точках 1-5, приведенных в таблице 7.7, в следующей последовательности:





Таблица 7.7

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока в контрольной точке $\varphi_m$ , $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	$20 - 10^2$	2	5	±20
2	$2\cdot 10^2 - 10^3$	2	3	
3	$2\cdot 10^3 - 10^4$	2	3	
4	$10^4 - 10^5$	2	3	
5	$10^5 - 10^6$	2	3	

а) надевают на БДПС-02 крышку-фильтр;

б) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БДПС-02 к БОИ (БОИ2). Включают прибор. Переводят прибор в режим измерения плотности потока в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – подключают БДПС-02 к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим. Переходят в режим измерения бета-излучения, нажав кнопку «β»;
- при поверке с КПК – подключают БДПС-02 к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения «Плотность потока, бета»;

- при поверке с БОИ4 – подключают БДПС-02 к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения плотности потока и измеряемую величину;
- в) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон с надетой на БДПС-02 крышкой-фильтром в течение 15 мин;
- г) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:
  - при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
  - при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «Фон»;
  - при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
  - при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
- д) снимают с БДПС-02 крышку-фильтр и надевают альфа-фильтр, закрепив его держателем альфа-фильтра из комплекта поставки;
- е) устанавливают БДПС-02 в приспособление, в котором обеспечивается расстояние от нижней торцевой поверхности БДПС-02 до рабочей поверхности источника излучения ( $2,7 \pm 0,2$ ) мм, или непосредственно опорными точками на рабочую поверхность источника бета-излучения;
- ж) выполняют операции:
  - при поверке с БОИ (БОИ2) – нажимают кнопку «ПУСК»;
  - при поверке с ПК – нажимают кнопку «Начать новые измерения»;
  - при поверке с КПК – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;
  - при поверке с БОИ4 – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;
- и) измеряют плотность потока  $\varphi_i$  в  $i$ -й контрольной точке. Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\varphi}_i$ ;
- к) рассчитывают в  $i$ -й контрольной точке значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{при}^2}, \quad (5)$$

где  $\theta_{oi}$  – основная погрешность эталонного источника бета- (альфа-) излучения, приведенная в свидетельстве на него, %;

$\theta_{при}$  – относительная погрешность измерения в  $i$ -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{при} = \frac{\bar{\varphi}_i - \varphi_{oi}}{\varphi_{oi}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $\bar{\varphi}_i$  – результат измерения плотности потока бета- (альфа-) частиц,  $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ ;



$\varphi_{oi}$  – плотность потока бета- (альфа-) частиц с поверхности эталонного источника излучения,  $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ .

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (5) значений  $\Delta$ , не превышает  $\pm 20\%$ .

**7.5.3** Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока альфа-частиц прибора с БДПС-02 проводят с использованием эталонных источников альфа-излучения  $^{239}\text{Pu}$  одного из типов 4П9, 5П9 или 6П9 в контрольных точках 2-4, 7, 8, приведенных в таблице 7.8, в следующей последовательности:

Таблица 7.8

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока в контрольной точке $\varphi_{oi}$ , $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	2 – 10	2	10	±20
2	20 – 100	2	10	
3	$2\cdot 10^2 - 10^3$	2	5	
4	$2\cdot 10^3 - 10^4$	2	5	
5	$10^4 - 2\cdot 10^4$	2	2	
6	$2\cdot 10^4 - 5\cdot 10^4$	2	2	
7	$5\cdot 10^4 - 10^5$	2	2	
8	$5\cdot 10^5 - 10^6$	2	2	

а) надевают на БДПС-02 альфа-фильтр, закрепив его держателем альфа-фильтра;

б) выполняют операции:





- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БДПС-02 к БОИ (БОИ2). Включают прибор. Переводят прибор в режим измерения плотности потока в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – подключают БДПС-02 к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим. Переходят в режим измерения альфа-излучения, нажав кнопку «а»;
- при поверке с КПК – подключают БДПС-02 к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения «Плотность потока, альфа»;
- при поверке с БОИ4 – подключают БДПС-02 к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения плотности потока и измеряемую величину;

в) устанавливают БДПС-02 в приспособление с источником альфа-излучения, соответствующим контрольной точке 1, в котором обеспечивается расстояние от нижней торцевой поверхности БДПС-02 до рабочей поверхности источника альфа-излучения  $(2,7 \pm 0,2)$  мм, или непосредственно опорными точками на рабочую поверхность источника альфа-излучения;



г) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон в течение 15 мин;

д) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
- при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
- при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;

е) снимают держатель, убирают альфа-фильтр и вновь устанавливают держатель на БДПС-02;

ж) устанавливают БДПС-02 в приспособление или непосредственно опорными точками на рабочую поверхность источника альфа-излучения;

и) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – нажимают кнопку «ПУСК»;
- при поверке с ПК – нажимают кнопку «Начать новые измерения»;
- при поверке с КПК – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;
- при поверке с БОИ4 – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;

к) измеряют плотность потока  $\varphi_i$  в  $i$ -й контрольной точке. Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\varphi}_i$ ;

л) рассчитывают в  $i$ -й контрольной точке значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле (5).





Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (5) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20$  %.

## 7.6 Определение метрологических характеристик прибора с БДПА-01, БДПА-02, БДПА-03

7.6.1 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока альфа-частиц проводят с использованием эталонных источников альфа-излучения  $^{239}\text{Pu}$  одного из типов 4П9, 5П9 или 6П9 для прибора с БДПА-01 в контрольных точках 1-4, 7; с использованием эталонных источников типа 5П9 для прибора с БДПА-02 – в контрольных точках 1-4, 6; с использованием эталонных источников типа 5П9 для прибора с БДПА-03 – в контрольных точках 1-5, приведенных в таблице 7.8, в следующей последовательности:

а) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БД к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
- при поверке с ПК – подключают БД к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехсн». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим. Устанавливают режим измерения плотности потока, нажав кнопку «Ф»;

- при поверке с КПК – подключают БД к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения «Плотность потока»;
  - при поверке с БОИ4 – подключают БД к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения плотности потока и измеряемую величину;
- б) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон с надетой на БД защитной крышкой в течение не менее 100 с;
- в) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:
- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
  - при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
  - при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
  - при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
- г) с БДПА-01, БДПА-02 снимают защитную крышку и устанавливают БД в приспособление с источником альфа-излучения, в котором обеспечивается расстояние  $(1,5 \pm 0,2)$  мм от торцевой поверхности БД до рабочей поверхности источника альфа-излучения, или непосредственно опорными точками на рабочую поверхность источника альфа-излучения.

Примечание – Указанное расстояние обеспечивается самоклеящимися ножками, устанавливаемыми на торцевую поверхность БД;

1) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – нажимают кнопку «ПУСК»;
- при поверке с ПК – нажимают кнопку «Начать новые измерения»;
- при поверке с КПК – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;
- при поверке с БОИ4 – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;

2) измеряют плотность потока  $\varphi_i$  в  $i$ -й контрольной точке. Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\varphi}_i$ ;

3) рассчитывают значение доверительной границы основной погрешности  $\Delta_i$  в  $i$ -й контрольной точке по формуле (5);

д) с БДПА-03 снимают защитную крышку и устанавливают БД в приспособление с источником альфа-излучения, в котором обеспечивается расстояние  $(1,5 \pm 0,2)$  мм от торцевой поверхности БД до рабочей поверхности источника альфа-излучения таким образом, чтобы метка на БД совпала с меткой 1 на приспособлении;

1) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – нажимают кнопку «ПУСК»;
- при поверке с ПК – нажимают кнопку «Начать новые измерения»;

- при поверке с КПК
  - при поверке с БОИ4
- нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;
- нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;
- 2) измеряют плотность потока  $\varphi_1$  в контрольной точке 1;
  - 3) переустанавливают БД таким образом, чтобы метка на нем совпадала с меткой 2 на приспособлении;
  - 4) нажимают кнопку «ПУСК» в БОИ (БОИ2), а в БОИ4 нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины и измеряют плотность потока  $\varphi_2$  в контрольной точке 1;
  - 5) переустанавливают БД таким образом, чтобы метка на нем совпадала с меткой 3 на приспособлении;
  - 6) нажимают кнопку «ПУСК» в БОИ (БОИ2), а в БОИ4 нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины и измеряют плотность потока  $\varphi_3$  в контрольной точке 1;
  - 7) рассчитывают среднее арифметическое значение показаний  $\bar{\varphi}_1, \bar{\varphi}_2, \bar{\varphi}_3$  для каждого положения БД относительно источника излучения;
  - 8) повторяют измерения по 4.12.3 (д, перечисления 1-7) для контрольных точек 2-5;
  - 9) рассчитывают среднее арифметическое значение показаний плотности потока для трех положений БД относительно источника излучения по формуле
- $$\bar{\varphi}_i = \frac{\bar{\varphi}_{i1} + \bar{\varphi}_{i2} + \bar{\varphi}_{i3}}{3}; \quad (7)$$
- 10) рассчитывают значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta$ , в  $i$ -й контрольной точке по формуле (5).

## Примечания

- 1 Так как значения поверхностной активности для плоского источника  $^{239}\text{Pu}$  вычисляют путем деления значения плотности потока на постоянный коэффициент, равный 29,4, то поверка прибора с БДПА-01 (БДПА-02, БДПА-03) выполняется только в режиме измерения плотности потока. При переходе в режим измерения поверхностной активности деление на указанный коэффициент в приборе осуществляется автоматически.
- 2 Плотность потока эталонного источника излучения в контрольной точке  $\varphi_{oi}$  для БДПА-03 рассчитывается как внешнее излучение  $N_i$ , мин<sup>-1</sup>, отнесенное к площади поверхности детектора  $S = 283 \text{ см}^2$  ( $\varphi_{oi} = \frac{N_i}{S}$ ).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (5) значений  $\Delta$ , не превышает  $\pm 20 \%$ .



### 7.7 Определение метрологических характеристик прибора с БДПБ-01, БДПБ-02, БДПБ-03

7.7.1 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока бета-частиц прибора с БДПБ-01 проводят с использованием эталонных источников бета-излучения  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  одного из типов 4С0, 5С0 или 6С0 в контрольных точках 1-3, 5, 6; прибора с БДПБ-02 – с использованием эталонных источников типа 5С0 в контрольных точках 1-3, 5; прибора с БДПБ-03 – с использованием эталонных источников типа 5С0 в контрольных точках 1-4, приведенных в таблице 7.9, в следующей последовательности:

Таблица 7.9

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока в контрольной точке $\varphi_{oi}$ , мин $^{-1}$ ·см $^{-2}$	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	6 – 20	2	10	±20
2	$2 \cdot 10^2 - 10^3$	2	5	
3	$2 \cdot 10^3 - 10^4$	2	5	
4	$10^4 - 5 \cdot 10^4$	2	2	
5	$5 \cdot 10^4 - 10^5$	2	2	
6	$10^5 - 5 \cdot 10^5$	2	2	



а) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БД к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
- при поверке с ПК – подключают БД к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехсh». Устанавливают соединение согласно РО. Переходят в режим радиометра. Устанавливают режим измерения плотности потока, нажав кнопку «Ф»;
- при поверке с КПК – подключают БД к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения «Плотность потока»;
- при поверке с БОИ4 – подключают БД к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения плотности потока и измеряемую величину;

б) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон с надетой на БД крышкой-фильтром в течение не менее 30 мин;

в) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
- при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку « $\Phi$ ». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку « $\Phi$ »;

- при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;

г) с БДПБ-01, БДПБ-02 снимают крышку-фильтр и устанавливают БД в приспособление с источником бета-излучения, в котором обеспечивается расстояние  $(1,5 \pm 0,2)$  мм от торцевой поверхности БД до рабочей поверхности источника бета-излучения, или непосредственно опорными точками на рабочую поверхность источника бета-излучения.

Примечание – Указанное расстояние обеспечивается самоклеящимися ножками, устанавливаемыми на торцевую поверхность БД;

1) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – нажимают кнопку «ПУСК»;
- при поверке с ПК – нажимают кнопку «Начать новые измерения»;
- при поверке с КПК – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;
- при поверке с БОИ4 – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;

2) измеряют плотность потока  $\varphi_i$  в  $i$ -й контрольной точке. Определяют среднее арифметическое значение  $\overline{\varphi}_i$ ;

3) рассчитывают значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$  в  $i$ -й контрольной точке по формуле (5);

д) с БДПБ-03 снимают крышку-фильтр и устанавливают БД в приспособление с источником бета-излучения, в котором обеспечивается расстояние  $(1,5 \pm 0,2)$  мм от торцевой поверхности БД до рабочей поверхности источника бета-излучения таким образом, чтобы метка на БД совпала с меткой 1 на приспособлении;

1) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – нажимают кнопку «ПУСК»;
- при поверке с ПК – нажимают кнопку «Начать новые измерения»;
- при поверке с КПК – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;
- при поверке с БОИ4 – нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины;

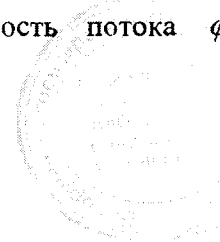
2) измеряют плотность потока  $\varphi_1$  в контрольной точке 1;

3) переустанавливают БД таким образом, чтобы метка на нем совпала с меткой 2 на приспособлении;

4) нажимают кнопку «ПУСК» в БОИ (БОИ2), а в БОИ4 нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины и измеряют плотность потока  $\varphi_2$  в контрольной точке 1;

5) переустанавливают БД таким образом, чтобы метка на нем совпала с меткой 3 на приспособлении;

6) нажимают кнопку «ПУСК» в БОИ (БОИ2), а в БОИ4 нажимают на область отображения погрешности измеряемой величины и измеряют плотность потока  $\varphi_3$  в контрольной точке 1;



- 7) рассчитывают среднее арифметическое значение показаний  $\bar{\varphi}_{11}$ ,  $\bar{\varphi}_{12}$ ,  $\bar{\varphi}_{13}$  для каждого положения БД относительно источника излучения;
- 8) повторяют измерения по 4.12.3 (д, перечисления 1-7) для контрольных точек 2-4;
- 9) рассчитывают среднее арифметическое значение показаний плотности потока для трех положений БД относительно источника излучения по формуле

$$\bar{\varphi}_i = \frac{\bar{\varphi}_{i1} + \bar{\varphi}_{i2} + \bar{\varphi}_{i3}}{3}; \quad (8)$$

- 10) рассчитывают значение доверительной границы основной погрешности  $\Delta_i$  в  $i$ -й контрольной точке по формуле (5).

#### Примечания

1 Так как значения поверхностной активности для плоского источника  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  вычисляются путем деления значения плотности потока на постоянный коэффициент, равный 22,5, то поверка прибора с БДПБ-01 (БДПБ-02, БДПБ-03) выполняется только в режиме измерения плотности потока. При переходе в режим измерения поверхностной активности деление на указанные коэффициенты в приборе осуществляется автоматически.

2 Плотность потока эталонного источника излучения в контрольной точке  $\varphi_{oi}$  для БДПБ-03 рассчитывается как внешнее излучение  $N_i$ , мин<sup>-1</sup>, отнесенное к площади поверхности детектора

$$S = 283 \text{ см}^2 \left( \varphi_{oi} = \frac{N_i}{S} \right).$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (5) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20\%$ .

## 7.8 Определение метрологических характеристик прибора с БДКН-01, БДКН-05

7.8.1 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока нейтронов проводят на эталонной поверочной установке нейтронного излучения типа УКПН с использованием Pu- $\alpha$ -Be-источника быстрых нейтронов типа ИБН в контрольных точках  $\varphi_{oi}$ , приведенных в таблице 7.10, в следующей последовательности:

Таблица 7.10

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока нейтронов в контрольной точке $\varphi_{oi}$ , с <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Количество измерений фона в контрольной точке	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
			количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	1 – 10	1	3	6	±20
2	20 – 10 <sup>2</sup>	–	3	3	
3	2·10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	–	3	2	
4	10 <sup>3</sup> – 10 <sup>4</sup>	–	3	2	

Примечание – Для контрольных точек с плотностью потока 20 с<sup>-1</sup>·см<sup>-2</sup> и более допускается фон не учитывать.

а) устанавливают БДКН-01 (БДКН-05) на эталонную поверочную установку таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения проходила через кольцевую риску на корпусе БД (рисунок 7.10);

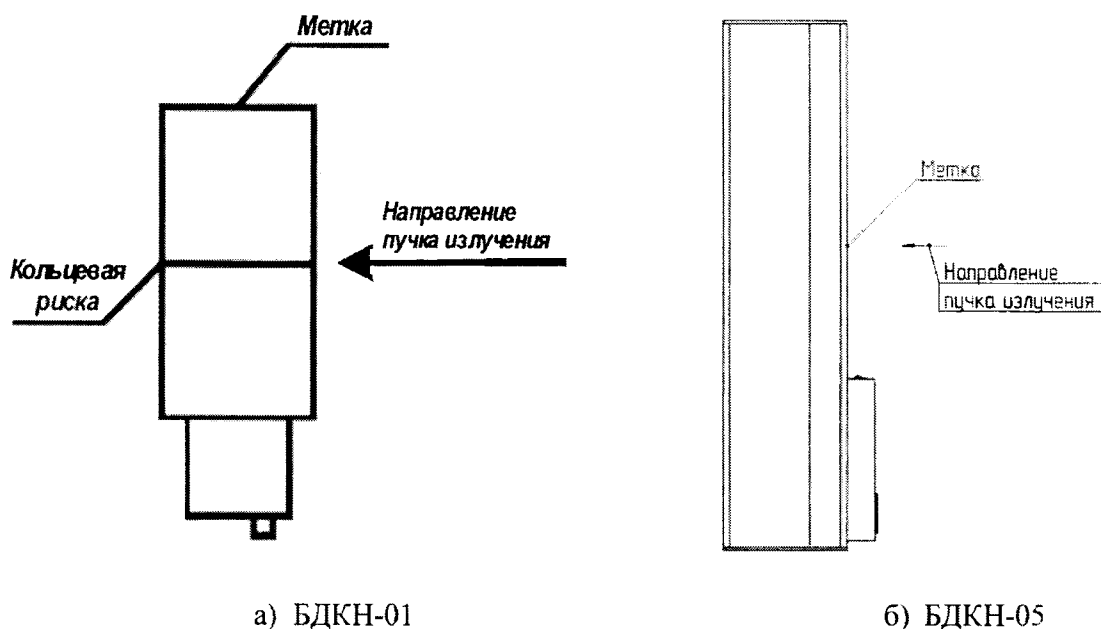


Рисунок 7.10

б) устанавливают расстояние от центра источника излучения до эффективного центра детектора (метка на торцевой поверхности корпуса БД), соответствующее  $i$ -й контрольной точке.

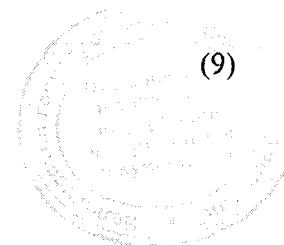
Примечание – Для того чтобы весь объем детектора находился в однородном пучке излучения, расстояние от источника излучения до БД в точках проверки должно быть не менее 0,5 м;

в) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БД к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
- при поверке с ПК – подключают БД к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают в режим радиометра;
- при поверке с КПК – подключают БД к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения плотности потока;
- при поверке с БОИ4 – подключают БД к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения плотности потока и измеряемую величину;

г) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $\varphi_{\text{фi}}$  при статистической погрешности  $\delta_{\text{ст.фi}}$ , %, определяемой по формуле

$$\delta_{\text{ст.фi}} \leq \frac{0,3\varphi_{\text{о min}} \cdot \delta_{\text{ст.}}}{\sqrt{3} \cdot \varphi_{\text{фi}}}, \quad (9)$$



где  $\varphi_{o\min}$  – значение плотности потока нейтронов в контрольной точке 1,  $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ ;

$\delta_{ст} = \pm 6\%$  – статистическая погрешность единичного измерения в контрольной точке 1;

$\varphi_{\phi i}$  – показания БД при измерении фона,  $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ .

Время измерения фона должно быть не менее 20 мин.

Примечание – Измерение фона проводят при отсутствии источника нейтронов на эталонной поверочной установке нейтронного излучения;

д) подвергают БД воздействию нейтронного излучения с заданной плотностью потока и измеряют плотность потока нейтронов  $\varphi_i$ . Определяют среднее арифметическое значение плотности потока нейтронов  $\bar{\varphi}_i$  в каждой контрольной точке;

е) вычисляют значение показаний  $\varphi_{npi}$ ,  $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ , обусловленное прямым излучением, по формуле

$$\varphi_{npi} = (\bar{\varphi}_i - \varphi_{\phi i}) \cdot B(R)_i, \quad (10)$$

где  $B(R)_i$  – коэффициент, определенный при поверке эталонной поверочной установки с данным типом блока детектирования (БДКН-01 или БДКН-05) и учитывающий вклад рассеянного нейтронного излучения в показания в  $i$ -й контрольной точке.

Коэффициенты  $B(R)_i$  используются, если эталонная поверочная установка откалибрована по прямому нейтронному излучению (с вычитанием рассеянного в помещении излучения) согласно [2];

ж) рассчитывают значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 в  $i$ -й контрольной точке по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{npi}^2}, \quad (11)$$

где  $\theta_{oi}$  – основная погрешность эталонной поверочной установки в  $i$ -й контрольной точке, %, приведенная в свидетельстве о поверке;

$\theta_{npi}$  – относительная погрешность измерения плотности потока нейтронов в  $i$ -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{npi} = \frac{\varphi_{npi} - \varphi_{oi}}{\varphi_{oi}} \cdot 100. \quad (12)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (11) значений  $\Delta_i$  не превышает значений, указанных в таблице 7.10.





### 7.9 Определение метрологических характеристик прибора с БДКН-03

7.9.1 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД нейтронного излучения проводят на эталонной поверочной установке нейтронного излучения типа УКПН с использованием Pu- $\alpha$ -Be-источника быстрых нейтронов типа ИБН в контрольных точках  $\dot{H}_{oi}^*(10)$ , приведенных в таблице 7.11, в следующей последовательности:

Таблица 7.11

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_{oi}^*(10)$ , мкЗв/ч	Количество измерений фона в контрольной точке	Измерение МАЭД в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
			количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	1 – 10	1	3	6	±20
2	20 – 10 <sup>2</sup>	–	3	3	
3	2·10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	–	3	2	
4	2·10 <sup>3</sup> – 10 <sup>4</sup>	–	3	2	

Примечание – Для контрольных точек с МАЭД 20 мкЗв/ч и более допускается фон не учитывать.

а) устанавливают БДКН-03 на эталонную поверочную установку таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения проходила на расстоянии 115 мм от торцевой поверхности корпуса БДКН-03 (рисунок 7.11);

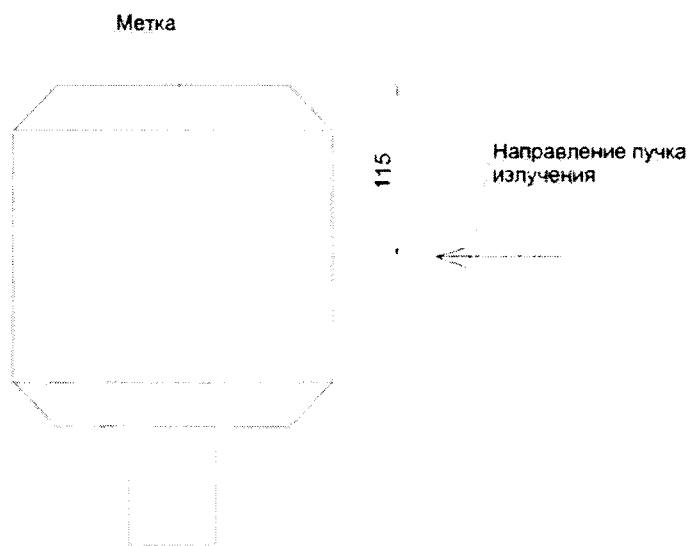


Рисунок 7.11

б) устанавливают расстояние от центра источника излучения до эффективного центра детектора (метка на торцевой поверхности корпуса БДКН-03), соответствующее  $i$ -й контрольной точке.

Примечание – Для того чтобы весь объем детектора находился в однородном пучке излучения, расстояние от источника излучения до БДКН-03 в точках проверки должно быть не менее 0,5 м;

- в) выполняют операции:
- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БДКН-03 к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
  - при поверке с ПК – подключают БДКН-03 к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Запускают программу «АТехсh». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
  - при поверке с КПК – подключают БДКН-03 к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают режим измерения мощности дозы;
  - при поверке с БОИ4 – подключают БДКН-03 к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Включают прибор. При работе с адаптером ВТ-DU4 устанавливают соединение согласно РО;

г) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $\dot{H}_{\phi i}^*$  (10) при статистической погрешности  $\delta_{ст. \phi i}$ , %, определяемой по формуле

$$\delta_{ст. \phi i} \leq \frac{0,3 \cdot \dot{H}_{o \min}^* (10) \cdot \delta_{ст}}{\sqrt{3} \cdot \dot{H}_{\phi i}^* (10)}, \quad (13)$$

- где  $\dot{H}_{o \min}^* (10)$  – значение МАЭД нейтронного излучения в контрольной точке 1, мкЗв/ч;  
 $\delta_{ст} = \pm 6\%$  – статистическая погрешность единичного измерения в контрольной точке 1;  
 $\dot{H}_{\phi i}^* (10)$  – показания БДКН-03 при измерении фона, мкЗв/ч.

Время измерения фона должно быть не менее 20 мин.

Примечание – Измерение фона проводят при отсутствии источника нейтронов на эталонной поверочной установке нейтронного излучения;

д) подвергают БДКН-03 воздействию нейтронного излучения с заданной МАЭД и измеряют МАЭД нейтронного излучения  $\dot{H}_i^* (10)$ . Определяют среднее арифметическое значение МАЭД нейтронного излучения  $\bar{\dot{H}}_i^* (10)$  в каждой контрольной точке;

е) определяют значение показаний  $\dot{H}_{пр i}^* (10)$ , обусловленное прямым излучением, по формуле

$$\dot{H}_{пр i}^* (10) = \left( \bar{\dot{H}}_i^* (10) - \dot{H}_{\phi i}^* (10) \right) \cdot B(R)_i, \quad (14)$$

где  $B(R)_i$  – коэффициент, определенный при поверке эталонной поверочной установки с данным типом блока детектирования (БДКН-03) и учитывающий вклад рассеянного нейтронного излучения в показания в  $i$ -й контрольной точке.

Коэффициенты  $B(R)_i$  используются, если эталонная поверочная установка откалибрована по прямому нейтронному излучению (с вычитанием рассеянного в помещении излучения) согласно [2];

ж) рассчитывают значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 в  $i$ -й контрольной точке по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{пр i}^2}, \quad (15)$$

где  $\theta_{oi}$  – основная погрешность эталонной поверочной установки в  $i$ -й контрольной точке, %, приведенная в свидетельстве о поверке;

$\theta_{npi}$  – относительная погрешность измерения МАЭД нейтронного излучения в  $i$ -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{npi} = \frac{\dot{H}_{npi}^*(10) - \dot{H}_{oi}^*(10)}{\dot{H}_{oi}^*(10)} \cdot 100. \quad (16)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (15) значений  $\Delta$ , не превышает значений, указанных в таблице 7.11.

## 7.10 Определение метрологических характеристик прибора с БДКР-01

**7.10.1** Определение основной относительной погрешности при измерении мощности направленного эквивалента дозы (далее – МНЭД) проводят на эталонной дозиметрической установке с использованием источника  $^{241}\text{Am}$  в контрольных точках 1-4, приведенных в таблице 7.12.

Коэффициент перехода к единицам направленного эквивалента дозы  $H'(0,07)$  от единиц кермы в воздухе для энергии 59,5 кэВ радионуклида  $^{241}\text{Am}$  равен 1,6 Зв/Гр.

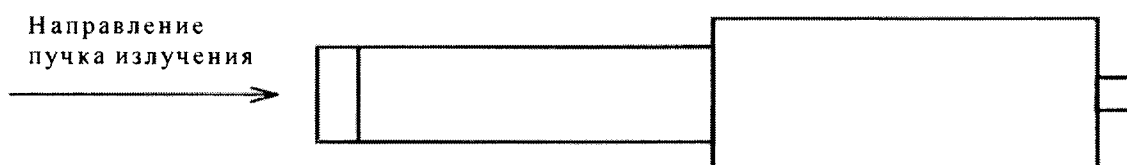
**Таблица 7.12**

Номер контрольной точки $i$	МНЭД в контрольной точке $\dot{H}'_{oi}(0,07)$ *, мкЗв/ч	Измерение МНЭД в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,07	3	5	±20
2	0,70	3	2	
3	7,00	3	2	
4	70,00	3	2	

\* Толщина капсулы для источника  $^{241}\text{Am}$  должна соответствовать СТБ ISO 4037-1-2014.

Определение основной относительной погрешности проводят в следующей последовательности:

а) устанавливают БДКР-01 на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы его продольная ось, проходящая через центр детектора, совпадала с центральной осью пучка излучения (рисунок 7.12);



**Рисунок 7.12**

б) расстояние для  $i$ -й контрольной точки устанавливают от центра источника излучения до кольцевой риски на БДКР-01, при этом защитный колпачок должен быть снят;





в) устанавливают БДКР-01 на расстояние от источника излучения, соответствующее контрольной точке 1;

г) выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – подключают БДКР-01 к БОИ (БОИ2). Включают прибор;
- при поверке с ПК – подключают БДКР-01 к ПК по одной из схем (см. рисунок 7.1). Включают ПК. Запускают программу «АТехс». Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с КПК – подключают БДКР-01 к КПК по одной из схем (см. рисунок 7.2 (а) и рисунок 7.2 (б)). Включают адаптер ВТ-DU4 и КПК. Устанавливают соединение согласно РО. Выбирают дозиметрический режим;
- при поверке с БОИ4 – подключают БДКР-01 к БОИ4 по одной из схем (см. рисунок 7.2 (б) и рисунок 7.2 (в)). Устанавливают соединение согласно РО;

д) по истечении времени установления рабочего режима 1 мин измеряют фон  $\dot{H}'_{\phi_i}(0,07)$  в контрольной точке 1 в течение 15 мин;

е) по истечении указанного времени измерения выполняют операции:

- при поверке с БОИ (БОИ2) – сохраняют фон и переводят прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с разделом 3 РЭ;
- при поверке с ПК – сохраняют фон, нажав кнопку «Фон». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «-Фон»;
- при поверке с КПК – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;
- при поверке с БОИ4 – сохраняют фон, нажав кнопку «». Переходят в режим вычитания фона, нажав кнопку «»;

ж) подвергают БДКР-01 воздействию гамма-излучения и измеряют МНЭД  $\dot{H}'_i(0,07)$ .

Определяют среднее арифметическое значение  $\bar{\dot{H}}'_i(0,07)$ ;

и) измеряют МНЭД  $\dot{H}'_i(0,07)$  в остальных контрольных точках по 7.10.1 (ж);

к) рассчитывают в  $i$ -й контрольной точке значение доверительной границы основной относительной погрешности  $\Delta_i$ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{при}^2} \quad (17)$$

где  $\theta_{oi}$  – основная погрешность дозиметрической установки гамма-излучения в  $i$ -й контрольной точке, %, приведенная в свидетельстве о поверке;

$\theta_{при}$  – относительная погрешность измерения МНЭД гамма-излучения в  $i$ -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{при} = \frac{\bar{\dot{H}}'_i(0,07) - \dot{H}'_{oi}(0,07)}{\dot{H}'_{oi}(0,07)} \cdot 100. \quad (18)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (17) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20$  %.



## 8 Оформление результатов поверки

**8.1** Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А.

**8.2** Положительные результаты поверки оформляют:

- а) при выпуске приборов из производства:
  - записью в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ даты проведения поверки, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма;
  - нанесением клейм-наклеек поверителя на торцевые поверхности поверенных блоков;
- а) при доукомплектовании отдельными блоками ранее выпущенных приборов:
  - записью о поверке в разделе «Свидетельство о приемке» паспортов блоков, заверенной подписью и оттиском поверительного клейма;
  - нанесением клейм-наклеек поверителя на торцевые поверхности поверенных блоков;
- б) при эксплуатации и выпуске приборов или отдельных блоков из их состава после ремонта – нанесением клейм-наклеек и выдачей свидетельств о поверке по форме в соответствии с приложением Г ТКП 8.003-2011.

**8.3** При отрицательных результатах поверки эксплуатация приборов или отдельных блоков из их состава запрещается и выдается заключение о непригодности по форме в соответствии с приложением Д ТКП 8.003-2011. При этом поверительное клеймо подлежит погашению и свидетельство о поверке аннулируется.



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

Протокол поверки дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М зав. № \_\_\_\_\_

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

**ПОВЕРКА ПРОВОДИЛАСЬ** \_\_\_\_\_  
поверочный орган

**Условия поверки**

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

**Средства поверки**


---

---

---

---

---

---

---

---

**1 Внешний осмотр**

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

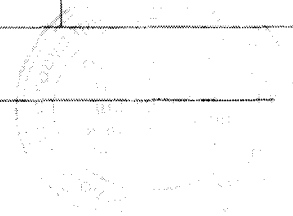
**2 Опробование**

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

**Таблица 2.1**

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ATexch	ATexch.exe			MD5
AT1117M mobile	AT1117M_Mobile.exe			MD5

- светозащищенность \_\_\_\_\_



**3 Определение (контроль) метрологических характеристик**

3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДКГ-01 (БДКГ-04)

Таблица 3.1

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_{oi}^*(10)$	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_{i,}$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	0,70 мкЗв/ч				±20
2	7,00 мкЗв/ч				
3	70,0 мкЗв/ч				
4	0,7 мЗв/ч				
5	7,0 мЗв/ч				
6	70,0 мЗв/ч				
7	0,7 Зв/ч				
8	7,0 Зв/ч				

3.2 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДКГ-03 (БДКГ-05)

Таблица 3.2

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_{oi}^*(10)$ , мкЗв/ч	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_{i,}$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	0,07				±20
2	0,70				
3	7,0				
4	70,0				
5	240,0				



3.3 Определение допускаемой основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДКГ-09

Таблица 3.3

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_m^*(10)$	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_{\text{д}}$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	0,70 мкЗв/ч				±20
2	7,00 мкЗв/ч				
3	70,0 мкЗв/ч				
4	0,7 мЗв/ч				
5	7,0 мЗв/ч				
6	70,0 мЗв/ч				
7	0,7 Зв/ч				
8	4,0 Зв/ч				

3.4 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДКГ-11

Таблица 3.4

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_m^*(10)$ , мкЗв/ч	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_{\text{д}}$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	0,07				±20
2	0,70				
3	7,00				
4	70,00				



3.5 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДКГ-17

Таблица 3.5

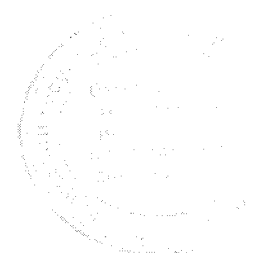
Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_o^*(10)$	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_{\text{д}}$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	7,0 мЗв/ч				±20
2	70,0 мЗв/ч				
3	0,7 Зв/ч				
4	7,0 Зв/ч				
5*	(30-70) Зв/ч				

\* Поверку осуществлять в одной точке, лежащей в диапазоне от 30 до 70 Зв/ч.

3.6 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДКГ-24

Таблица 3.6

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_o^*(10)$	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_{\text{д}}$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	70 нЗв/ч				±20
2	0,70 мкЗв/ч				
3	7,0 мкЗв/ч				
4	70 мкЗв/ч				
5	0,70 мЗв/ч				
6	7,0 мЗв/ч				
7	70 мЗв/ч				
8	0,70 Зв/ч				



3.7 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности кермы в воздухе прибора с БДКГ-30

Таблица 3.7

Номер контрольной точки $i$	Мощность кермы в воздухе в контрольной точке $\dot{K}_a$	Измерение мощности кермы в воздухе в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{K}_a$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{K}}_a$		
1	70 нГр/ч				±20
2	0,70 мкГр/ч				
3	7,0 мкГр/ч				
4	70 мкГр/ч				
5	0,70 мГр/ч				
6	7,0 мГр/ч				
7	70 мГр/ч				
8	0,70 Гр/ч				

3.8 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДКГ-32

Таблица 3.8

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_a^*(10)$	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_a^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_a^*(10)$		
1	70 нЗв/ч				±20
2	0,70 мкЗв/ч				
3	7,0 мкЗв/ч				
4	70 мкЗв/ч				
5	0,70 мЗв/ч				
6	7,0 мЗв/ч				
7	70 мЗв/ч				
8	0,4 Зв/ч				

3.9 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД БОИ (БОИ2, БОИ4)

Таблица 3.9

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_o^*(10)$	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	20,0 мкЗв/ч				±20
2	70,0 мкЗв/ч				
3	0,7 мЗв/ч				
4	7,0 мЗв/ч				
5	70 мЗв/ч				

3.10 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД прибора с БДПС-02

Таблица 3.10

Номер контрольной точки $i$	МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_o^*(10)$	Измерение МАЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	0,70 мкЗв/ч				±20
2	7,00 мкЗв/ч				
3	70,0 мкЗв/ч				
4	0,7 мЗв/ч				
5	7,0 мЗв/ч				
6	20,0 мЗв/ч				

3.11 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока бета-частиц прибора с БДПС-02

Таблица 3.11

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока в контрольной точке $\varphi_{oi}$ , мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Измеренное значение плотности потока в контрольной точке $\varphi_i$	Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1				±20
2				
3				
4				
5				

3.12 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока альфа-частиц прибора с БДПС-02

Таблица 3.12

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока в контрольной точке $\varphi_{oi}$ , мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Измеренное значение плотности потока в контрольной точке $\varphi_i$	Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1				±20
2				
3				
4				
5				

3.13 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока альфа-частиц прибора с БДПА-01 (БДПА-02, БДПА-03)

Таблица 3.13

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока в контрольной точке $\varphi_{oi}$ , мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Измеренное значение плотности потока в контрольной точке $\varphi_i$	Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1				±20
2				
3				
4				
5				

3.14 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока бета-частиц прибора с БДПБ-01 (БДПБ-02, БДПБ-03)

Таблица 3.14

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока в контрольной точке $\varphi_{oi}$ , мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Измеренное значение плотности потока в контрольной точке $\varphi_i$	Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1				±20
2				
3				
4				
5				

3.15 Определение основной относительной погрешности при измерении МНЭД прибора с БДКР-01

Таблица 3.15

Номер контрольной точки $i$	МНЭД в контрольной точке $\dot{H}'_{oi}(0,07)$ , мкЗв/ч	Измерение МНЭД в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}'_i(0,07)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}'_i(0,07)$		
1	0,07				±20
2	0,70				
3	7,00				
4	70,00				

3.16 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока нейтронов прибора с БДКН-01 (БДКН-05)

Таблица 3.16

Плотность потока в контрольной точке $\varphi_{oi}$ , $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	Фон	R= B(R)= $\varphi_{oi} =$ 1,0 – 10	R= B(R)= $\varphi_{oi} =$ 20 – 10 <sup>2</sup>	R= B(R)= $\varphi_{oi} =$ 2·10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	R= B(R)= $\varphi_{oi} =$ 2·10 <sup>3</sup> – 10 <sup>4</sup>
Показания прибора в контрольной точке $\varphi_i$ , $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ , %					
Среднее арифметическое значение показаний $\overline{\varphi}_i$ , $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$					
Результат измерения плотности потока в контрольной точке $\varphi_{при}$ , $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$					
Основная относительная погрешность измерения $\theta_{при}$ , %					
Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	±20	±20	±20	±20	±20

3.17 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД нейтронного излучения с БДКН-03

Таблица 3.17

МАЭД в контрольной точке, $\dot{H}_{oi}^*$ (10), мкЗв/ч	Фон	R= B(R)= $\dot{H}_{oi}^*$ (10) = 1,0 – 10	R= B(R)= $\dot{H}_{oi}^*$ (10) = 20 – 10 <sup>2</sup>	R= B(R)= $\dot{H}_{oi}^*$ (10) = 2·10 <sup>2</sup> – 10 <sup>3</sup>	R= B(R)= $\dot{H}_{oi}^*$ (10) = 2·10 <sup>3</sup> – 10 <sup>4</sup>
Показания прибора в контрольной точке $\dot{H}_i^*$ (10), мкЗв/ч, %					
Среднее арифметическое значение показаний $\bar{\dot{H}}_i^*$ (10), мкЗв/ч					
Результат измерения МАЭД в контрольной точке $\dot{H}_{при}^*$ (10), мкЗв/ч					
Основная относительная погрешность измерения $\theta_{при}$ , %					
Доверительная граница основной относительной погрешности $\Delta_i$ , %					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	±20	±20	±20	±20	±20

Заключение \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

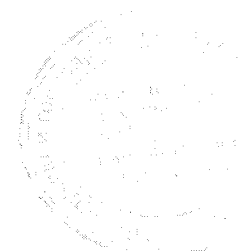
Свидетельство (заключение о непригодности) № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Поверку провел \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число



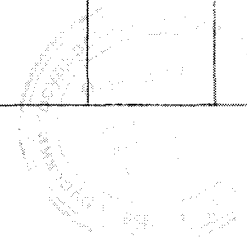
Приложение Б  
(рекомендуемое)  
Библиография

- [1] РД 50-458-84 Методические указания. Дозиметры нейтронного излучения. Методы и средства поверки
- [2] МИ 2513-99 ГСОЕИ. Радиометры нейтронов. Методика поверки на установке типа УКПН (КИС НРД МБм)
- [3] 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					



УТВЕРЖДАЮ

Директор БЕЛГИМ

В. Я. Гуревич



**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
по результатам метрологической экспертизы  
методики поверки (МП)

**Наименование МП:** Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М

**Разработчик:** УП «АТОМТЕХ»

**На метрологическую экспертизу представлены следующие документы:**

- 1 Методика поверки
- 2 Акт № 45-03/0113-2018 ГКИ

**По результатам метрологической экспертизы установлено:**

1 Представленная методика поверки распространяется на дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М и устанавливает методы и средства проведения поверки.

2 Методика поверки соответствует требованиям ТКП 8.003-2011 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ».

3 Методика поверки может быть использована при проведении поверки дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М.

Заместитель директора по науке

Н.В. Баковец

Начальник ПИО измерений  
ионизирующих излучений

С.А. Сорока