

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского
предприятия «Институт метрологии»
г. Жагора



ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ МКС-АТ1117М	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 17 2255 12</i>
---	---

Выпускают по ТУ РБ 100865348.014-2004.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры МКС-АТ1117М (далее - приборы) предназначены для измерений:

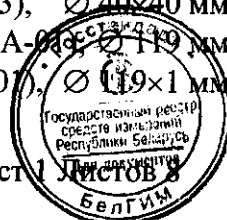
- амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы (далее - амбиентная доза и мощность амбиентной дозы) рентгеновского и гамма-излучения в широком диапазоне;
 - экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения;
 - амбиентной дозы и мощности амбиентной дозы нейтронного излучения;
 - плотности потока и флюенса альфа-частиц ^{239}Pu и бета-частиц с загрязненных поверхностей;
 - плотности потока и флюенса нейтронного излучения с известным энергетическим распределением;
 - поверхностной активности и числа распадов на 1 см^2 ^{239}Pu и $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$;
 - эквивалента направленной дозы и мощности эквивалента направленной дозы рентгеновского и гамма-излучения,
- а также оперативного поиска источников ионизирующих излучений и радиоактивных материалов.

Прибор относится к носимым средствам измерений и может эксплуатироваться в лабораторных и полевых условиях службами радиационной безопасности, на предприятиях, применяющих источники ионизирующего излучения, для контроля уровней облучения медицинского персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения.

ОПИСАНИЕ

Прибор состоит из блоков обработки информации (БОИ, БОИ2) и набора блоков детектирования (БД), выполняющих различные функции. Обмен между БД и БОИ, БОИ2 осуществляется по интерфейсу RS232, что позволяет, при необходимости, подключать БД непосредственно к ПЭВМ.

Принцип действия БД, предназначенных для измерений малых уровней гамма-, альфа-, бета-излучения (БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКР-01, БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02), основан на использовании высокочувствительного метода сцинтилляционной дозиметрии с применением сцинтилляционных детекторов NaI(Tl) $\varnothing 25 \times 40$ мм (БДКГ-03), $\varnothing 40 \times 40$ мм (БДКГ-05), $\varnothing 63 \times 63$ мм (БДКГ-11), $\varnothing 9 \times 2$ мм (БДКР-01), ZnS(Ag) $\varnothing 60$ мм (БДПА-01), $\varnothing 119$ мм (БДПА-02), пластмассовых сцинтилляционных детекторов $\varnothing 60 \times 1$ мм (БДПБ-01), $\varnothing 19 \times 1$ мм (БДПБ-02), $\varnothing 30 \times 15$ мм (БДКГ-04) и фотоэлектронных умножителей (ФЭУ).



Лист 1 из 1 листов 8

В БДКГ-03, БДКГ-05, БДКГ-11 и БДКР-01 при измерении мощности дозы и дозы использован спектрометрический метод, при котором энергетический диапазон разбит на 512 каналов, сгруппированных в 13 окон.

В БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01 и БДПБ-02 при измерении плотности потока и флюенса также использован спектрометрический метод, при котором энергетический диапазон разбит на 256 каналов.

Подключение БДКГ-03, БДКГ-05, БДКР-01, БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02 непосредственно к ПЭВМ позволяет наблюдать спектры регистрируемого излучения.

Для повышения стабильности измерений в БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКР-01, БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02 применена система светодиодной стабилизации измерительного тракта, которая одновременно обеспечивает проверку работоспособности блоков в процессе работы.

В БДКГ-01, БДКГ-09, БДКГ-17, БДКН-01, БДКН-03, БДПС-02, УД БОИ и УД БОИ2 используются газоразрядные счетчики. Благодаря энергокомпенсирующим фильтрам эффективно реализуется коррекция энергетической зависимости чувствительности во всем диапазоне.

Алгоритм работы обеспечивает непрерывность процесса измерения, вычисление "скользящих" средних значений и оперативное представление получаемой информации на табло, статистическую обработку результатов измерений и оценку статистических флуктуаций в темпе поступления сигналов от детектора, быструю адаптацию к изменению уровней радиации.

Преобразование временных распределений в непосредственно измеряемые физические величины (мощность дозы, дозу, плотность потока, флюенс) осуществляется автоматически.

Управление режимами работы прибора, выполнение вычислений, хранение и индикация результатов измерения, самодиагностика осуществляется микропроцессорным устройством.

Внешний вид прибора в полном составе приведен на рисунке 1.

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведена в приложении А.



Рисунок 1 – Внешний вид дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М

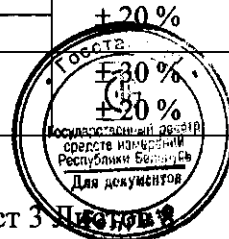


ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
1	2
Диапазоны измерений мощности амбиентной дозы рентгеновского и гамма-излучения: – УД БОИ – УД БОИ2 – БДКГ-01 – БДКГ-03 – БДКГ-04 – БДКГ-05 – БДКГ-09 – БДКГ-11 – БДКГ-17 – БДПС-02	от 10 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч от 10 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч от 0,10 мкЗв/ч до 10 Зв/ч от 0,03 мкЗв/ч до 300 мкЗв/ч от 0,05 мкЗв/ч до 10 Зв/ч от 0,03 мкЗв/ч до 100 мкЗв/ч от 0,10 мкЗв/ч до 5 Зв/ч от 0,01 мкЗв/ч до 100 мкЗв/ч от 1,00 мЗв/ч до 100 Зв/ч от 0,10 мкЗв/ч до 30 мЗв/ч
Диапазоны измерений амбиентной дозы рентгеновского и гамма-излучения: – УД БОИ – УД БОИ2 – БДКГ-01 – БДКГ-03 – БДКГ-04 – БДКГ-05 – БДКГ-09 – БДКГ-11 – БДКГ-17 – БДПС-02	от 10 мкЗв до 1 Зв от 10 мкЗв до 1 Зв от 0,10 мкЗв до 10 Зв от 0,03 мкЗв до 1 Зв от 0,05 мкЗв до 10 Зв от 0,03 мкЗв до 0,3 Зв от 0,10 мкЗв до 10 Зв от 0,01 мкЗв до 10 мЗв от 1,00 мЗв до 100 Зв от 0,10 мкЗв до 1 Зв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентной дозы и амбиентной дозы	± 20 %
Диапазон измерений мощности экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения БДКГ-03	от 3 мкР/ч до 30 мР/ч
Диапазон измерений экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения БДКГ-03	от 3 мкР до 100 Р
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности экспозиционной дозы и экспозиционной дозы	± 20 %
Диапазон измерений мощности эквивалента направленной дозы БДКР-01	от 50 нЗв/ч до 100 мкЗв/ч
Диапазон измерений эквивалента направленной дозы БДКР-01	от 50 нЗв до 5 мЗв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности эквивалента направленной дозы и эквивалента направленной дозы БДКР-01	± 20 %
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-частиц ²³⁹ Pu:	
– БДПА-01	от 0,10 до 10 ⁵ частиц/(мин·см ²)
– БДПА-02	от 0,05 до 5·10 ⁴ частиц/(мин·см ²)
– БДПС-02	от 2,4 до 30 частиц/(мин·см ²) от 30 до 10 ⁶ частиц/(мин·см ²)



Продолжение таблицы 1

1	2	
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения флюенса альфа-частиц ^{239}Pu :		
- БДПА-01	от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см ²	± 20 %
- БДПА-02		
- БДПС-02 (при плотности потока, лежащей в границах диапазона измерения)	от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см ²	± 30 % ± 20 %
Диапазон измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения поверхностной активности ^{239}Pu :		
- БДПА-01	от $3,4 \cdot 10^{-3}$ до $3,4 \cdot 10^3$ Бк/см ²	± 20 %
- БДПА-02	от $1,7 \cdot 10^{-3}$ до $1,7 \cdot 10^3$ Бк/см ²	
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц:		
- БДПБ-01	от 1 до $5 \cdot 10^5$ частиц/(мин · см ²)	± 20 %
- БДПБ-02	от 0,5 до $1,5 \cdot 10^5$ частиц/(мин · см ²)	
- БДПС-02	от 6 до 10^6 частиц/(мин · см ²)	± 20 %
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения флюенса бета-частиц:		
- БДПБ-01	от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см ²	± 20 %
- БДПБ-02		
- БДПС-02		
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения поверхностной активности $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$:		
- БДПБ-01	от $4,4 \cdot 10^{-2}$ до $2,20 \cdot 10^4$ Бк/см ²	± 20 %
- БДПБ-02	от $2,2 \cdot 10^{-2}$ до $0,66 \cdot 10^4$ Бк/см ²	
Диапазон измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентной дозы нейтронного излучения плутоний-бериллиевых источников (для БДКН-01)	от 0,10 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч	± 20 %
Диапазон измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения амбиентной дозы нейтронного излучения плутоний-бериллиевых источников (для БДКН-01)	от 0,10 мкЗв до 10 Зв	± 20 %
Диапазон измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентной дозы нейтронного излучения (для БДКН-03)	от 0,10 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч	± 20 %
Диапазон измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения амбиентной дозы нейтронного излучения (для БДКН-03)	от 0,10 мкЗв до 10 Зв	± 20 %
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока нейтронного излучения с известным энергетическим распределением (для БДКН-01 и БДКН-03)	от 0,1 до 10^4 частиц/(с · см ²)	± 20 %
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения флюенса нейтронов с известным энергетическим распределением (для БДКН-01 и БДКН-03)	от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см ²	



Продолжение таблицы 1

1		2			
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения флюенса нейтронов с известным энергетическим распределением (для БДКН-01 и БДКН-03)		от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см ²		± 20 %	
Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения и энергетическая зависимость показаний относительно энергии 0,662 МэВ гамма-излучения радионуклида ¹³⁷ Cs:					
– УД БОИ		от 60 кэВ до 3 МэВ		+35 % –25 %	
– УД БОИ2					
– БДКГ-01					
– БДКГ-03		от 50 кэВ до 3 МэВ		± 20 %	
– БДКГ-04		от 15 кэВ до 60 кэВ		± 35 %	
		от 60 кэВ до 3 МэВ		± 20 %	
– БДКГ-05		от 50 кэВ до 3 МэВ		± 20 %	
– БДКГ-09		от 60 кэВ до 3 МэВ		+35 % –25 %	
– БДКГ-17					
– БДПС-02					
Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения (для БДКР-01)		от 5 до 160 кэВ			
Энергетическая зависимость показаний относительно энергии 59,5 кэВ гамма-излучения радионуклида ²⁴¹ Am (для БДКР-01)		от 5 до 60 кэВ		± 35 %	
		от 60 до 160 кэВ		± 30 %	
Диапазон максимальных энергий спектра бета-частиц, регистрируемых (для БДПБ-01, БДПБ-02, БДПС-02)		от 155 до 3540 кэВ			
Чувствительность прибора к бета-излучению радионуклида относительно его чувствительности к бета-излучению ⁹⁰ Sr + ⁹⁰ Y (относительная чувствительность)	Радионуклид	E _{βmax} , кэВ	БДПБ-01	БДПБ-02	БДПС-02
	¹⁴ C	156,5	0,36 ± 0,09	0,36 ± 0,09	0,15 ± 0,08
	¹⁴⁷ Pm	224,5	0,75 ± 0,18	1,00 ± 0,20	0,45 ± 0,15
	⁶⁰ Co	317,9	0,94 ± 0,15	1,00 ± 0,20	0,65 ± 0,15
	²⁰⁴ Tl	763,4	1,05 ± 0,15	1,00 ± 0,20	1,00 ± 0,20
	⁹⁰ Sr + ⁹⁰ Y	546 (⁹⁰ Sr) 2274 (⁹⁰ Y)	1,0	1,0	1,0
¹⁰⁶ Ru + ¹⁰⁶ Rh	39,4 (¹⁰⁶ Ru) 3540 (¹⁰⁶ Rh)	1,05 ± 0,15	1,00 ± 0,20	1,00 ± 0,20	
Диапазон энергий нейтронного излучения, регистрируемого (для БДКН-01, БДКН-03)		от 0,025 эВ до 14 МэВ			
Относительные коэффициенты чувствительности для типовых источников нейтронного излучения различных энергий при измерении мощности амбиентной дозы		Источник n-излучения	БДКН-01	БДКН-03	
		Тепловые, E _n =0,025 эВ	62,90±12,60	0,225±0,045	
		Ra-γ-Be, E _n =100 кэВ	14,80±1,50	0,810±0,080	
		²⁵² Cf, E _n =2,13 МэВ	1,46±0,15	1,02±0,10	
		Pu-α-Be, E _n =4,16 МэВ	1,0	1,0	
Относительные коэффициенты чувствительности для типовых источников нейтронного излучения различных энергий при измерении плотности потока		Источник n-излучения	БДКН-01	БДКН-03	
		Тепловые, E _n =0,025 эВ	1,77±0,35	0,0064±0,0013	
		Ra-γ-Be, E _n =100 кэВ	3,34±0,34	0,182±0,018	
		²⁵² Cf, E _n =2,13 МэВ	1,44±0,15	1,010±0,100	
		Pu-α-Be, E _n =4,16 МэВ	1,0	1,0	
Габаритные размеры и масса составных частей прибора, не более:					
Условное обозначение блоков прибора		Габаритные размеры, мм		Масса, кг	
– БОИ		177×85×124			
– БОИ 2		200×85×36			
– БДКГ-01		Ø54×255			



Продолжение таблицы 1

1	2	
– БДКГ-03	Ø60×295	0,60
– БДКГ-04	Ø60×200	0,45
– БДКГ-05	Ø60×320	1,20
– БДКГ-09	Ø54×255	0,50
– БДКГ-11	Ø78×350	1,90
– БДКГ-17	Ø54×167	0,27
– БДКН-01	Ø90×290	2,00
– БДКН-03	314×220×263	8,00
– БДКР-01	Ø60×260	0,55
– БДПА-01	Ø80×196	0,50
– БДПА-02	Ø136×230	0,70
– БДПБ-01	Ø80×196	0,55
– БДПБ-02	Ø136×235	0,80
– БДПС-02	138×86×60	0,30
– сетевой адаптер	110×85×60	0,50

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на блок обработки информации методом офсетной печати, а также на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки дозиметра-радиометра указан в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
1	2	3
1 Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М в составе:	1	БОИ БОИ2
- блок обработки информации	1	
- блок обработки информации	1	
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-01	1	
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-03	1	
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-04	1	
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-05	1	
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-09	1	
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-11	1	
- блок детектирования гамма-излучения БДКГ-17	1	
- блок детектирования нейтронного излучения БДКН-01	1	
- блок детектирования нейтронного излучения БДКН-03	1	
- блок детектирования рентгеновского излучения БДКР-01	1	
- блок детектирования альфа-излучения БДПА-01	1	
- блок детектирования альфа-излучения БДПА-02	1	
- блок детектирования бета-излучения БДПБ-01	1	
- блок детектирования бета-излучения БДПБ-02	1	
- блок детектирования альфа- и бета-излучения БДПС-02	1	
в комплекте:		
2 Адаптер сетевой SA110C-12GS-I	1	Допускается замена на сетевой адаптер с аналогичными техническими характеристиками



1	2	3
3 Комплект принадлежностей	1	Поставляется по заказу
4 Руководство по эксплуатации	1	Содержит раздел "Поверка"
5 Упаковка	2	Дипломат
Примечания:		
1 Прибор может поставляться с любым набором блоков.		
2 Комплект принадлежностей может поставляться полностью или отдельные его составляющие.		
3 В зависимости от комплекта поставки прибор может быть упакован в один или две упаковки.		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 100865348.014-2004 "Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М. Технические условия";
ГОСТ 27451-87 "Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия";

ГОСТ 28271-89 "Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний";

ГОСТ 17225-85 "Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний";

МИ 1788-87 "Методические указания. Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки";

МИ 2413-99 "Рекомендации. Радиометры нейтронов. Методика поверки на установках типа УКПН (КИС НРД МБМ)";

РД 50-458-84 "Методические указания. Дозиметры нейтронного излучения. Методы и средства поверки";

МП.МН 1396-2004 "Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М. Методика поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры-радиометры МКС-АТ1117М соответствуют ТУ РБ 100865348.014-2004, ГОСТ 27451-87, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 17225-85.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для приборов, применяемых в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ,
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации № ВУ/112.02.1.0.0025.

Разработчик: УП "АТОМТЕХ", 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5

Изготовитель: УП "АТОМТЕХ", 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники

С.В. Курганский

Директор УП "АТОМТЕХ"

В.А. Кожемякин



Приложение А
(обязательное)

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки)
на блоках обработки информации БОИ и БОИ2

Место нанесения знака поверки
(клейма-наклейки)



Рисунок А1 – БОИ

Место нанесения
знака поверки
(клейма-наклейки)



Рисунок А2 – БОИ2

