

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Республиканского унитарного
предприятия “Белорусский
государственный институт метрологии”
И.А. Жагора



ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ МКС-АТ1117М	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 17 2255 06</i>
---	---

Выпускают по ТУ РБ 100865348.014-2004.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

- 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 измерения 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 измерения малых уровней гамма-, альфа-, бета-излучения (БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКР-01, БДПА-01, БДПБ-01), 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), $\varnothing 9 \times 2$ мм (БДКР-01), ZnS(Ag) $\varnothing 60$ мм (БДПА-01), пластмассовых сцинтилляционных детекторов $\varnothing 60 \times 1$ мм (БДПБ-01), $\varnothing 30 \times 15$ мм (БДКГ-04), и фотоэлектронных умножителей (ФЭУ).



В БДКГ-03, БДКГ-05 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 и БДПБ-01 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, БДПБ-01 непосредственно к ПЭВМ позволяет наблюдать спектры регистрируемого излучения.

Для повышения стабильности измерений в БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКР-01, БДПА-01, БДПБ-01 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.

Схема с указанием мест нанесения поверительного клейма-наклейки приведена в Приложении к описанию типа.



Рисунок 1 – Внешний вид дозиметра-радиометра MKS-AT1117M

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	МКС-АТ1117М
1	2
Диапазоны измерения мощности амбиентной дозы рентгеновского и гамма-излучения:	
УД БОИ	от 10 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч
УД БОИ2	от 10 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч

одолжение таблицы 1

1	2	
БДКГ-01 БДКГ-03 БДКГ-04 БДКГ-05 БДКГ-09 БДКГ-17 БДПС-02	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 1,00 мЗв/ч до 100 Зв/ч от 0,10 мкЗв/ч до 30 мЗв/ч	
Диапазоны измерения амбиентной дозы рентгеновского и гамма-излучения: УД БОИ УД БОИ2 БДКГ-01 БДКГ-03 БДКГ-04 БДКГ-05 БДКГ-09 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 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	$\pm 20 \%$	
Диапазон измерения мощности экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения БДКГ-03	от 3 мкР/ч до 30 мР/ч	
Диапазон измерения 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	$\pm 20 \%$	
Диапазон измерения мощности эквивалента направленной дозы БДКР-01	от 50 нЗв/ч до 100 мкЗв/ч	
Диапазон измерения 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	$\pm 20 \%$	
Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-частиц ^{239}Pu с БДПА-01	от 0,1 до 10^5 частиц/(мин·см ²)	$\pm 20 \%$
Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-частиц ^{239}Pu с БДПС-02	от 2,4 до 30 частиц/(мин·см ²) от 30 до 10^6 частиц/(мин·см ²)	$\pm 30 \%$ $\pm 20 \%$
Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения флюенса и числа распадов альфа-частиц ^{239}Pu БДПА-01 БДПС-02 (при плотности потока, лежащей в границах диапазона измерения)	от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см ² от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см ²	$\pm 20 \%$ $\pm 30 \%$ $\pm 20 \%$
Диапазон измерения 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	



одолжение таблицы 1

1	2
<p>Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц</p> <p>БДПБ-01 БДПС-02</p>	<p>от 1 до $5 \cdot 10^5$ частиц/(мин · см²) ± 20 % от 6 до 10^6 частиц/(мин · см²) ± 20 %</p>
<p>Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения флюенса бета-частиц и числа распадов ⁹⁰Sr+⁹⁰Y</p> <p>БДПБ-01 БДПС-02</p>	<p>от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см² ± 20 %</p>
<p>Диапазон измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения поверхностной активности ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y</p> <p>БДПБ-01</p>	<p>от $4,4 \cdot 10^{-2}$ до $2,2 \cdot 10^4$ Бк/см² ± 20 %</p>
<p>Диапазон измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентной дозы нейтронного излучения плутоний-бериллиевых источников</p> <p>БДКН-01</p>	<p>от 0,10 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч ± 20 %</p>
<p>Диапазон измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения амбиентной дозы нейтронного излучения плутоний-бериллиевых источников</p> <p>БДКН-01</p>	<p>от 0,10 мкЗв до 10 Зв ± 20 %</p>
<p>Диапазон измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентной дозы нейтронного излучения</p> <p>БДКН-03</p>	<p>от 0,10 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч ± 20 %</p>
<p>Диапазон измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения амбиентной дозы нейтронного излучения</p> <p>БДКН-03</p>	<p>от 0,10 мкЗв до 10 Зв ± 20 %</p>
<p>Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока нейтронов:</p> <p>БДКН-01 БДКН-03</p>	<p>от 0,1 до 10^4 частиц/(с·см²) ± 20 %</p>
<p>Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения флюенса нейтронов:</p> <p>БДКН-01 БДКН-03</p>	<p>от 1 до $3 \cdot 10^6$ частиц/см² ± 20 %</p>
<p>Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения и энергетическая зависимость показаний относительно энергии 0,662 МэВ гамма-излучения радионуклида ¹³⁷Cs:</p> <p>УД БОИ УД БОИ2 БДКГ-01</p>	<p>от 60 кэВ до 3 МэВ +35 % -25 %</p>
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	от 20 кэВ до 3 МэВ ± 30 %

одолжение таблицы 1

1	2			
Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения БДКР-01	от 5 до 160 кэВ			
Энергетическая зависимость показаний относительно энергии 59,5 кэВ гамма-излучения радионуклида ^{241}Am БДКР-01	от 5 до 60 кэВ		± 35 %	
	от 60 до 160 кэВ		± 30 %	
Диапазон максимальных энергий спектра бета-частиц, регистрируемых БДПБ-01, БДПС-02	от 155 до 3500 кэВ			
Чувствительность прибора к бета-излучению радионуклида относительно его чувствительности к бета-излучению $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ (относительная чувствительность)	радионуклид	$E_{\beta\text{max}}$, кэВ	БДПБ-01	БДПС-02
	^{14}C	156,5	$0,20 \pm 0,05$	$0,15 \pm 0,08$
	^{147}Pm	224,5	$0,55 \pm 0,11$	$0,45 \pm 0,15$
	^{60}Co	317,9	$0,85 \pm 0,15$	$0,65 \pm 0,15$
	^{204}Tl	763,4	$1,05 \pm 0,15$	$1,00 \pm 0,20$
	$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$	546 (^{90}Sr) 2274 (^{90}Y)	1,0	1,0
$^{106}\text{Ru} + ^{106}\text{Rh}$	39,4 (^{106}Ru) 3540 (^{106}Rh)	$1,05 \pm 0,15$	$1,00 \pm 0,20$	
Диапазон энергий нейтронного излучения, регистрируемого БДКН-01, БДКН-03	от 0,025 эВ до 10 МэВ			
Относительные коэффициенты чувствительности для типовых источников нейтронного излучения различных энергий при измерении мощности амбиентной дозы			БДКН-01	БДКН-03
	Тепловые, $E_n=0,025$ эВ		$62,90 \pm 12,60$	$0,225 \pm 0,045$
	Ra- γ -Be, $E_n=100$ кэВ		$14,80 \pm 1,50$	$0,810 \pm 0,080$
	^{252}Cf , $E_n=2,13$ МэВ		$1,46 \pm 0,15$	$1,02 \pm 0,10$
Pu- α -Be, $E_n=4,50$ МэВ		1,0	1,0	
Относительные коэффициенты чувствительности для типовых источников нейтронного излучения различных энергий при измерении плотности потока			БДКН-01	БДКН-03
	Тепловые, $E_n=0,025$ эВ		$1,77 \pm 0,35$	$0,0064 \pm 0,0013$
	Ra- γ -Be, $E_n=100$ кэВ		$3,34 \pm 0,34$	$0,182 \pm 0,018$
	^{252}Cf , $E_n=2,13$ МэВ		$1,44 \pm 0,15$	$1,010 \pm 0,100$
Pu- α -Be, $E_n=4,50$ МэВ		1,0	1,0	
Габаритные размеры и масса, не более	Габаритные размеры		Масса	
УД БОИ	177×85×124 мм		1,10 кг	
УД БОИ 2	200×85×36 мм		0,5 кг	
БДКГ-01	Ø54×255 мм		0,42 кг	
БДКГ-03	Ø60×295 мм		0,60 кг	
БДКГ-04	Ø60×200 мм		0,45 кг	
БДКГ-05	Ø60×320 мм		1,20 кг	
БДКГ-09	Ø54×255 мм		0,50 кг	
БДКГ-17	Ø54×167 мм		0,27 кг	
БДКН-01	Ø90×290 мм		2,00 кг	
БДКН-03	314×220×263 мм		8,00 кг	
БДКР-01	Ø60×260 мм		0,55 кг	
БДПА-01	Ø80×196 мм		0,50 кг	
БДПБ-01	Ø80×196 мм		0,55 кг	
БДПС-02	138×86×60 мм		0,30 кг	

ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится на БОИ методом офсетной печати, на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки дозиметра-радиометра указан в таблице 2.

Таблица 2

Наименование 1	Количество 2	Примечание 3
1 Дозиметр-радиометр МКС-АТ1117М в составе:	1	
- блок обработки информации	1	БОИ
- блок обработки информации	1	БОИ2
- 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-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 бета-излучения БДПБ-01	1	
- блок детектирования альфа- и бета-излучения БДПС-02	1	
в комплекте:		
- держатель альфа-фильтра	1	
- комплект альфа-фильтров	1	Содержит три альфа-фильтра
- ручка	1	
- фильтр выравнивающий	1	
2 Адаптер сетевой А41208G	1	Фирма "ONTOP Co, Ltd", Китай
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.		
4 Допускается замена сетевого адаптера А41208G на другой сетевой адаптер с аналогичными техническими характеристиками.		

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 - 12 месяцев.

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 234-98-13.

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



ПРИЛОЖЕНИЕ
(обязательное)

Схема с указанием мест нанесения поверительного клейма-наклейки

**Место нанесения поверительного
клейма-наклейки**



