

**Дозиметр поисковый
ДКГ-РМ1703МО**

**модификации:
ДКГ-РМ1703МО-1
ДКГ-РМ1703МО-1А
ДКГ-РМ1703МО-1В**

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа дозиметра	3
1.1 Назначение и область применения	4
1.2 Состав дозиметра.....	4
1.3 Технические характеристики	6
1.4 Устройство дозиметра	9
1.4.1 Конструкция дозиметра	9
1.4.2 Элемент питания дозиметра	12
1.4.3 Специальное зарядное устройство	12
2 Использование по назначению	13
2.1 Подготовка к использованию	13
2.1.1 Общие сведения	13
2.1.2 Меры безопасности	13
2.1.3 Установка элемента питания.....	13
2.1.4 Контроль работоспособности	14
2.2 Использование дозиметра.....	14
2.2.1 Включение и выключение дозиметра	14
2.2.2 Контроль разряда элемента питания	15
2.2.3 Режимы работы дозиметра.....	15
2.2.3.1 Режим поиска. Обнаружение и локализация источников фотонного излучения	16
2.2.3.2 Режим измерения МЭД	17
2.2.3.3 Режим измерения ЭД	18
2.2.3.4 Режим установок	18
2.2.3.5 Режим связи с ПК	20
2.2.3.5.1 Режим связи с ПК по ИК – каналу и для РМ1703МО-1А- по интерфейсу USB	21
2.2.3.5.2 Режим связи по радиоканалу Bluetooth (для ДКТ-РМ1703МО-1В).....	22
2.2.4 Пороговые уровни дозиметра	22
2.2.4.1 Пороговые уровни МЭД	23
2.2.4.2 Пороговый уровень ЭД	23
2.2.5 Энергонезависимая память дозиметра	24
3 Техническое обслуживание	25
4 Возможные неисправности.....	25
5 Методика поверки.....	26
6 Хранение и транспортирование	30
7 Гарантии изготовителя	31
Приложение А Типовая энергетическая зависимость дозиметра в режиме поиска	32
Приложение Б Типовая анизотропия дозиметра.....	33
Приложение В Форма протокола поверки	34

Благодарим вас за покупку поискового дозиметра производства Полимастер.

Внимание! Перед началом работы с дозиметром необходимо ознакомиться с настоящим руководством и использовать дозиметр поисковый по назначению.

При использовании не располагайте дозиметр вблизи источников радиоизлучений, таких как мобильные телефоны и т.п. во избежание возможных ложных срабатываний.

Оберегайте дозиметр от ударов, механических повреждений, воздействия агрессивных сред, органических растворителей, источников открытого огня, попадания в воду и других неблагоприятных факторов.

При обнаружении радиоактивных источников соблюдайте действующие правила работы с радиоактивными материалами и источниками, а также нормы радиационной безопасности.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДОЗИМЕТРА

1.1 Назначение и область применения¹⁾

Дозиметр поисковый

- ДКГ-РМ 1703МО-1
- ДКГ-РМ 1703МО-1А
- ДКГ-РМ 1703МО-1В

(далее по тексту дозиметр) предназначен для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее - МЭД) гамма и рентгеновского (далее – фотонного излучения), амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее - ЭД), поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных материалов путем регистрации фотонного излучения и подачи звукового, светового и вибрационного сигналов.

Дозиметры выпускаются в трех модификациях:

- дозиметр поисковый ДКГ-РМ1703МО-1;
- дозиметр поисковый ДКГ-РМ1703МО-1А - отличается от ДКГ-РМ1703МО-1 возможностью передачи информации в персональный компьютер (ПК) по интерфейсу типа USB;
- дозиметр поисковый ДКГ-РМ1703МО-1В - отличается от ДКГ-РМ1703МО-1 возможностью передачи информации в ПК или Pocket PC (PPC) по радиоканалу типа Bluetooth.

Дозиметры могут использоваться сотрудниками банковских, таможенных и пограничных служб, транспортных организаций, персоналом атомных установок, радиологических и изотопных лабораторий, сотрудниками министерства чрезвычайных ситуаций, полиции.

История работы дозиметра сохраняется в энергонезависимой памяти и может быть передана в ПК через инфракрасный (ИК) канал связи, и дополнительно в ДКГ-РМ1703МО-1В - через радиоканал типа Bluetooth, а в ДКГ-РМ1703МО-1А - через USB интерфейс.

1.2 Состав дозиметра

1.2.1 Состав комплекта поставки соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип	Количество на модификацию, шт.		
	ДКГ-РМ1703МО-1	ДКГ-РМ1703МО-1А	ДКГ-РМ1703МО-1В
Дозиметр поисковый ДКГ-РМ1703МО-1	1	-	-
Дозиметр поисковый ДКГ-РМ1703МО-1А	-	1	-
Дозиметр поисковый ДКГ-РМ1703МО-1В	-	-	1
Элемент питания: Батарея (Alkaline) 1,5 V, не менее 2000 mA/h, AA (LR6) ¹⁾	1	1	1
Кабель USB	-	1	-

¹⁾ В процессе изготовления дозиметра в электрическую схему, конструкцию, внешнее оформление и программное обеспечение могут вноситься изменения, не влияющие на технические и метрологические характеристики и поэтому не отраженные в настоящем руководстве.

Руководство по эксплуатации	1	1	1
Упаковка потребительская	1	1	1
Комплект принадлежностей:			
- программное обеспечение	1 диск	2 диска	2 диска
- flash Card с программным обеспечением для КПК	-	-	1
- устройство зарядное ²⁾	1	1	1
- чехол ²⁾	1	1	1
- адаптер инфракрасного канала связи ²⁾	1	1	1
¹⁾ или перезаряжаемая аккумуляторная батарея (Ni-MH (Nickel Metal Hydride)) 1,2 V, не менее 2000 мА/ч, АА (R6) по выбору заказчика. Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам; ²⁾ поставляется по отдельному заказу			

1.3 Технические характеристики

Диапазон индикации МЭД Диапазон измерения МЭД	от 0,01 мкЗв/ч до 9,99 Зв/ч от 0,1 мкЗв/ч до 9,99 Зв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД	$\pm (20 + K_1 / \dot{H} + K_2 \cdot \dot{H}) \%$, где $\dot{H}$ - значение МЭД, мЗв/ч; K_1 – коэффициент, равный 0,0025 мЗв/ч; K_2 – коэффициент, равный $0,002 \cdot (\text{мЗв/ч})^{-1}$
Диапазон индикации ЭД Диапазон измерения ЭД	от 0,01 мкЗв до 9,99 Зв от 0,1 мкЗв до 9,99 Зв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД в диапазоне измерения	$\pm 20 \%$
Чувствительность дозиметров к гамма-излучению в режиме поиска, не менее: - ДКГ-PM1703МО-1 - ДКГ-PM1703МО-1А, ДКГ-PM1703МО-1В	100,0 (с ⁻¹)/(мкЗв/ч) – для ²⁴¹ Am; 85,0 (с ⁻¹)/(мкЗв/ч) – для ¹³⁷ Cs. 200,0 (с ⁻¹)/(мкЗв/ч) – для ²⁴¹ Am; 100 (с ⁻¹)/(мкЗв/ч) – для ¹³⁷ Cs.
Энергетический диапазон в режиме измерения МЭД Энергетическая зависимость в режиме измерения МЭД относительно энергии 0,662 МэВ (¹³⁷ Cs) Энергетический диапазон в режиме поиска (Типовая энергетическая зависимость дозиметра в режиме поиска приведена в приложении А)	от 0,06 до 1,33 МэВ $\pm 30 \%$; от 0,033 до 3,0 МэВ
Типовая анизотропия дозиметра приведена в приложении Б.	
Дозиметры, при установленном значении коэффициента n (количество среднеквадратических отклонений текущего радиационного гамма-фона), соответствующему значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 10 ч непрерывной работы и уровне радиационного гамма-фона не более 0,25 мкЗв/ч, обнаруживают за время не более 2 с: - источники гамма-излучения ²⁴¹ Am, ¹³⁷ Cs, ⁶⁰ Со после быстрого увеличения радиационного фона в точке контроля на 0,5 мкЗв/ч за время не более 0,5 с; - медленно приближающийся (со скоростью не более 0,5 м/с) источник гамма-излучения ¹³⁷ Cs, создающий увеличение радиационного фона в точке контроля на 0,5 мкЗв/ч	
Время отклика дозиметров (установление показаний значения МЭД в пределах $\pm 20 \%$) при увеличении радиационного поля, создаваемого источником ¹³⁷ Cs на 1 мкЗв/ч за время не более 0,5 с, не более	4 с
Дозиметры, при установленном значении коэффициента n , соответствующем значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 10 ч непрерывной работы и уровне радиационного гамма-фона не более 0,1 мкЗв/ч, обнаруживают источники гамма-излучения, с вероятностью 0,95	согласно таблице 2

Дозиметры ДКГ-1703МО-1А, ДКГ-1703МО-1В, при установленном значении коэффициента n , соответствующем значению, при котором частота ложных срабатываний не более одного срабатывания за 1 ч непрерывной работы и уровне радиационного гамма-фона не более 0,25 мкЗв/ч, должны обнаруживать источники гамма-излучения, с вероятностью 0,95	согласно таблице 3
Частота ложных срабатываний дозиметров в режиме поиска: - при значении коэффициента n равном 4,5 - при значении коэффициента n равном 5,3	не более одного срабатывания за 1 ч непрерывной работы; не более одного срабатывания за 10 ч непрерывной работы
Калибровка по уровню радиационного гамма-фона	- автоматическая – при включении, с учетом коэффициента n ; - автокалибровка - при изменениях естественного уровня радиационного гамма-фона; - ручная - при необходимости, нажатием одной кнопки, с учетом коэффициента n
Тип сигнализации	- звуковая; - вибрационная; - световая
Связь с ПК (чтение данных из памяти, установка рабочих параметров) - для всех модификаций дозиметров Дополнительно (чтение данных из памяти, идентификация радионуклидного состава вещества с ПК или РРС): ДКГ-PM1703МО-1А ДКГ-PM1703МО-1В	ИК USB интерфейс радиоканал Bluetooth
Элемент питания Время непрерывной работы от одного элемента питания при среднем значении радиационного фона до 0,3 мкЗв/ч; использовании подсветки ЖКИ, звуковой и вибрационной сигнализации - не более 5 мин/сут Время непрерывной работы от одного элемента питания при постоянно включенном режиме связи с ПК по радиоканалу типа Bluetooth (ДКГ-PM1703МО-1В)	AA (LR6) батарея (Alkaline) 1.5 V, не менее 2000 мА/ч. Допускается использовать перезаряжаемую аккумуляторную батарею AA (R6) (Ni-MH (Nickel Metal Hydride)) 1,5 V, не менее 2000 мА/ч до 1000 ч до 28 ч

Количество событий, записываемых в энергонезависимую память	до 2000
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха - относительная влажность окружающего воздуха - атмосферное давление	от минус 30 до плюс 50 °С ; (ЖКИ от минус 20 до плюс 50 °С); до 98 % при 35°С; от 84 до 106,7 кПа
Корпус дозиметра обеспечивает защиту от водяных струй и пыли, степень защиты	IP65
Дозиметры прочны к падению с высоты	0,7 м на бетонный пол
Габаритные размеры: ДКГ-PM1703МО-1	72 x 32 x 87 мм (2 _{13/16} " x 1 _{1/4} " x 3 _{7/16} ")
ДКГ-PM1703МО-1А ДКГ-PM1703МО-1В	75 x 35 x 98 мм (2 _{15/16} " x 1 _{3/8} " x 3 _{7/8} ")
Масса с элементом питания, не более	250 г

Таблица 2

Наименование параметра	Тип источника		
	²⁴¹ Am	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co
Активность источника гамма-излучения, МБк ±30 %	20,0	1,0	0,25
Средняя скорость перемещения (источник/прибор), м/с	0,5±0,05	0,5±0,05	0,5±0,05
Расстояние от источника до чувствительной поверхности детектора, м	0,4±0,005	0,4±0,005	0,4±0,005

Таблица 3

Наименование параметра	Тип источника		
	¹³³ Ba	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co
Активность источника гамма-излучения, кБк (мкКи)	55,0 (1,5)	100,0 (2,7)	50,0 (1,35)
Скорость перемещения (источник/прибор), м/с	0,5±0,05	0,5±0,05	0,5±0,05
Расстояние от источника до чувствительной поверхности детектора, м	0,2±0,005	0,2±0,005	0,2±0,005

1.4 Устройство дозиметра

1.4.1 Конструкция дозиметра

Дозиметр выполнен в малогабаритном корпусе из ударопрочной пластмассы, защищенном от водяных струй и пыли. Внешний вид дозиметра, расположение основных функциональных частей, детекторов, их эффективных центров и направление градуировки показаны на рисунке 1.

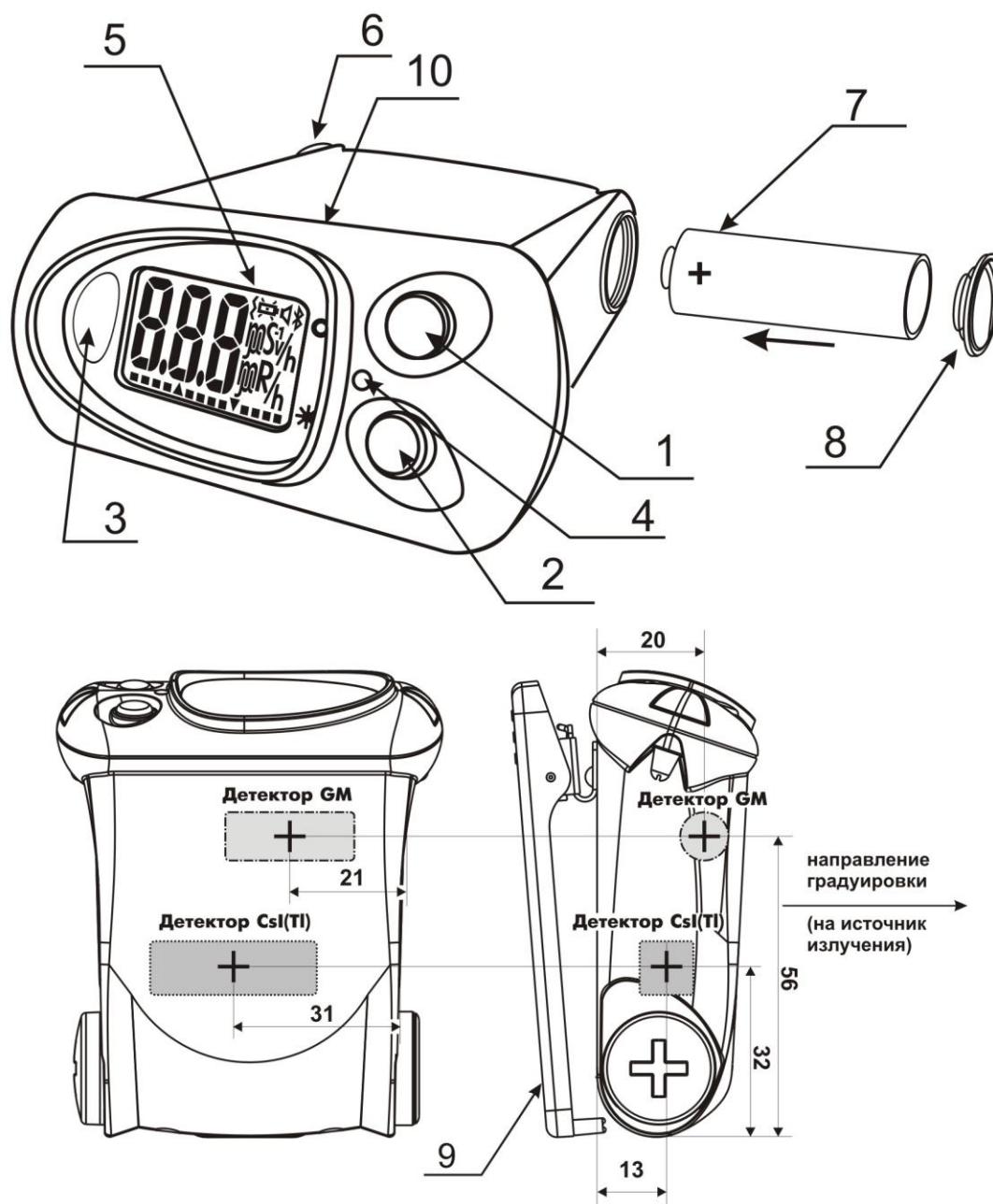
ЖКИ дисплей служит для отображения следующей информации:

- значения МЭД;
- значения ЭД;
- значения коэффициента n , определяющего порог срабатывания сигнализации в режиме поиска;
- выдачи сообщений: "tSt" – тестирование, "P X,X"- версия программного обеспечения, "CAL" - калибровка, "OL" (overload) – перегрузка по диапазону измерения, "oFF" – дозиметр выключен, "bAt" – контроль остаточного заряда элемента питания, "to" – (overload, temperature) – превышение рабочей температуры и др.;
-  пиктограмма звуковой сигнализации (если сигнализация включена);
-  пиктограмма вибрационной сигнализации (если сигнализация включена);
-  пиктограмма радиоканала Bluetooth (если Bluetooth включен);
- мигающий символ "h" (history - история) в режимах поиска и измерения МЭД, сигнализирующий о наличии в памяти дозиметра данных о превышении пороговых уровней МЭД;
- мигающий символ "R" (respond - реагирование) – индикация режима поиска;
-  пиктограмма, индицирующая критический разряд элемента питания.

Аналоговая шкала, состоящая из линейки сегментов в нижней части ЖКИ дисплея, индицирует промежуток времени оставшийся до завершения процессов тестирования и калибровки. В режимах поиска, измерения МЭД и измерения ЭД индицируемые сегменты аналоговой шкалы отображают динамику изменения радиационной обстановки, о чем подробнее описано ниже.

Дозиметр снабжен съемной клипсой (позиция 9, рисунок 1), с помощью которой его можно носить на поясном ремне. Клипса снимается, как показано на рисунке 2 а). При помощи отвертки отвести пружину из защелки и аккуратно сдвинуть клипсу по направлению к лицевой панели. Установка клипсы производится согласно рисунку 2 б). Клипсу надеть на кронштейн и сдвинуть до защелкивания пружины.

По отдельному заказу дозиметр может быть укомплектован защитным чехлом из синтетических тканей, также обеспечивающим возможность носить дозиметр на поясном ремне. При использовании защитного чехла клипсу рекомендуется снимать.



1 – Кнопка "●" MODE (РЕЖИМ) - включение дозиметра; переключение режимов работы; калибровка по уровню фона; изменение параметров в режиме установок;

2 - Кнопка "*" LIGHT (СВЕТ) – включение подсветки ЖКИ; включение индикации контроля величины заряда аккумуляторной батареи, включение интерфейсов связи с ПК; изменение параметров в режиме установок, выключения дозиметра;

3 - окно инфракрасного (ИК) приемопередатчика;

4 - сигнальный светодиод красного цвета;

5 – ЖКИ- дисплей;

6 – сигнализатор звуковой;

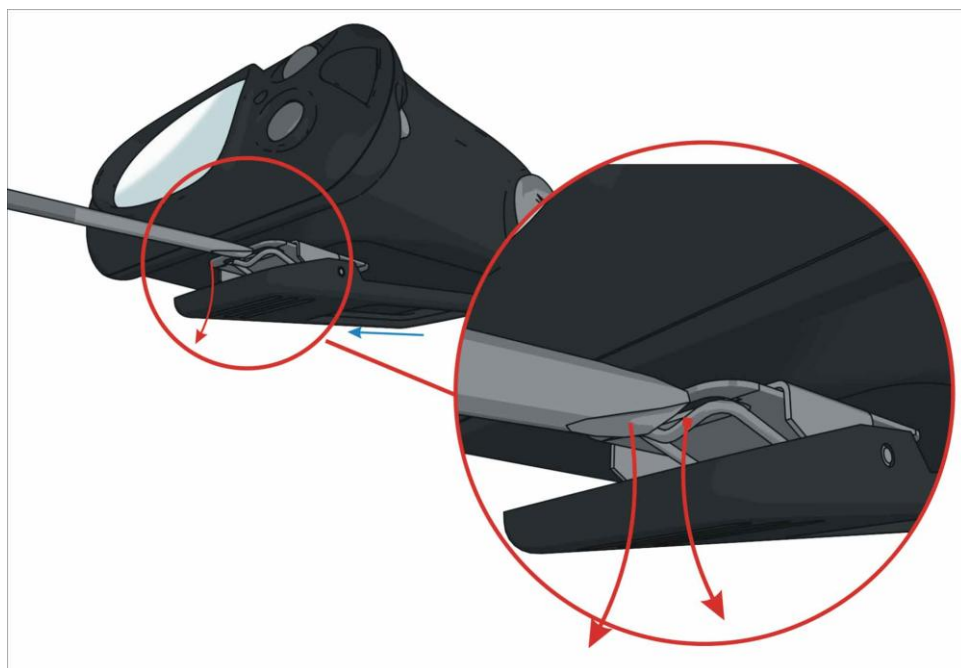
7 – элемент питания;

8 – крышка отсека элемента питания;

9 – клипса;

10 – место расположения USB разъема. Разъем закрыт пробкой из пластика, обозначен .

Рисунок 1



a)



б)

Рисунок 2

1.4.2 Элемент питания дозиметра

Питание дозиметра осуществляется от AA (LR6) батареи (Alkaline) 1.5 V, не менее 2000 мА/ч, входящей в комплект поставки дозиметра. Допускается использовать перезаряжаемую аккумуляторную батарею AA (R6) (Ni-MH (Nickel Metal Hydride)) 1.2 V, не менее 2000 мА/ч.

1.4.3 Специальное зарядное устройство

Специальное зарядное устройство (далее зарядное устройство) поставляется в комплекте принадлежностей по отдельному заказу.

ВНИМАНИЕ! ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО МОЖНО ТОЛЬКО ДЛЯ ЗАРЯДКИ ДОЗИМЕТРОВ, В КОТОРЫХ УСТАНОВЛЕНА ПЕРЕЗАРЯЖАЕМАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ, РЕКОМЕНДОВАННАЯ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ. ПОПЫТКА ЗАРЯДИТЬ ДОЗИМЕТР С «ОБЫЧНОЙ» НЕПЕРЕЗАРЯЖАЕМОЙ БАТАРЕЕЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ДОЗИМЕТРА!

Зарядное устройство конструктивно совмещено с кронштейном для крепления дозиметра и предназначено для зарядки элемента питания без извлечения его из корпуса. Зарядное устройство устанавливается на переднюю панель автомобиля или на любую другую горизонтальную поверхность. Для крепления зарядного устройства предусмотрены четыре отверстия диаметром 3,5 мм.

Для защиты дозиметра от теплового воздействия солнечных лучей на зарядное устройство может устанавливаться защитный экран (поставляемый в комплекте принадлежностей по отдельному заказу).

Дозиметр устанавливается в ложе зарядного устройства и фиксируется клипсой, как описано ниже (см. рисунок 3). Зарядное устройство в зависимости от поставляемого исполнения включается в гнездо прикуривателя автомобиля 12 В или бытовую электросеть:



Рисунок 3

- установить кронштейн на переднюю панель автомобиля (или другую поверхность) и прикрепить его при помощи четырех винтов-саморезов (винты в комплект поставки не входят);
- отвести клипсу дозиметра вниз, нажав на нее;
- установить дозиметр в ложе зарядного устройства до упора и отпустить клипсу. Захват клипсы должен прочно зафиксироваться на корпусе зарядного устройства;
- при наличии питания в сети и правильном включении зарядного устройства в бортовую сеть автомобиля или бытовую электросеть, на его задней стенке светится зеленый светодиод;
- при правильной установке дозиметра в зарядном устройстве, на ЖКИ будет светиться пиктограмма «», а когда аккумуляторная батарея зарядится полностью пиктограмма погаснет.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЗИМЕТРА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 20 °С НОРМАЛЬНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЖКИ НЕ ГАРАНТИРУЕТСЯ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМО ПОЛЬЗОВАТЬСЯ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА ОБНАРУЖЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ТОЛЬКО ЗВУКОВОЙ ИЛИ ВИБРАЦИОННОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ. ПРИ ВОЗВРАЩЕНИИ ДОЗИМЕТРА В УСЛОВИЯ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВЫШЕ МИНУС 20 °С НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА ЖКИ ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ.

Если температура внутри корпуса дозиметра превысит предельно допустимую, на ЖКИ появится надпись «от». После охлаждения дозиметра он возобновит работу. В этом случае рекомендуется перекалибровать дозиметр.

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Общие сведения

2.1.1.1 При покупке дозиметра необходимо проверить его комплектность согласно 1.2 (Состав дозиметра) и работоспособность – согласно 2.1.4 (Контроль работоспособности).

2.1.1.2 Извлечь дозиметр из упаковки.

2.1.1.3 Перед началом работы с дозиметром необходимо внимательно изучить все разделы Руководства по эксплуатации.

2.1.2 Меры безопасности

2.1.2.1 Дозиметр является безопасным изделием при условии использования его по назначению и в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Питание дозиметра осуществляется от элемента питания, напряжением 1,5 В. В дозиметре отсутствуют токопроводящие части, доступные для прикосновения в процессе эксплуатации, на которые могут быть поданы напряжения и токи, опасные для жизни человека.

Значения напряженности электромагнитного поля радиочастотного диапазона, напряженности электростатического поля, эквивалентного и максимального уровня звука и уровня локальной вибрации соответствуют установленным требованиям, безопасным для человека.

Все работы по настройке, проверке, ремонту, техническому обслуживанию дозиметра, связанные с использованием радиоактивных источников, проводят с соблюдением действующих норм радиационной безопасности.

2.1.3 Установка элемента питания

Дозиметр поставляется без установленного в нем элемента питания. Для установки элемента питания отвинтить крышку отсека элемента (как указано на рисунке 1) питания с помощью широкой отвертки или монеты, установить в отсек элемент питания, соблюдая полярность (электрод элемента, отмеченный знаком "+", должен быть обращен внутрь дозиметра); установить на место крышку отсека элемента питания.

После установки элемента питания дозиметр включается автоматически.

2.1.4 Контроль работоспособности

Для проверки работоспособности достаточно проверить правильность прохождения дозиметром самотестирования, калибровки, выхода в рабочий режим (2.2.1) и режимов работы (2.2.3).

2.2 Использование дозиметра

2.2.1 Включение/и выключение дозиметра

После установки элемента питания дозиметр включается автоматически. Для включения дозиметра в процессе эксплуатации (если он был выключен кнопками управления) необходимо нажать кнопку MODE. Сразу после включения должна включиться подсветка ЖКИ и высветиться все сегменты ЖКИ, одновременно, примерно на 1 с, должна включиться сигнализация (звуковая, светодиодная и вибрационная), дозиметр должен перейти в *режим тестирования*. На ЖКИ, в течение нескольких секунд, индицируется номер программной версии (например, P-1.7):



, затем сообщение «bAt» (battery), мигающий значок  и аналоговая шкала, отображающая состояние заряда элемента питания:



затем сообщение “tSt” (test) и аналоговая шкала, отображающая уменьшением количества сегментов время до окончания режима тестирования:



После завершения тестирования дозиметр должен перейти в режим калибровки по уровню радиационного фона. Индицируется сообщение "CAL" (calibration) и аналоговая шкала, отображающая увеличением количества сегментов время до окончания режима калибровки:



В процессе калибровки дозиметр проводит измерение радиационного фона и определение поискового порога срабатывания, значение которого определяется коэффициентом n (см.2.2.3.4). После завершения калибровки дозиметр входит в режим измерения МЭД и готов к использованию.

Включенный дозиметр осуществляет непрерывный контроль радиационной обстановки, измерение МЭД, ЭД.

Выключение дозиметра осуществляется длительным (примерно 6-7 с) нажатием на кнопку LIGHT до появления на дисплее мигающего сообщения “OFF”, после чего надо нажать кнопку MODE для подтверждения выключения.

Дозиметр выключен, если на ЖКИ индицируется сообщение “OFF”:



2.2.2 Контроль разряда элемента питания

В дозиметре предусмотрен автоматический контроль разряда элемента питания. Когда напряжение батареи опускается ниже критического (примерно 1,15 В) на ЖКИ индицируется мигающая пиктограмма “” и выдается сигнализация: световой и звуковой (и/или вибрационный) сигнал. В этом случае необходимо заменить перезаряжаемую батарею (или зарядить аккумуляторную батарею).

После появления на ЖКИ пиктограммы разряда элемента питания дозиметр сохраняет работоспособность не менее 8 ч (при нормальном уровне фона).

Пользователь может отключить сигнализацию о разряде элемента питания, примерно на 30 мин, кратковременным нажатием кнопки **MODE**. При этом сигнализация по порогам срабатывания будет оставаться включенной.

В дозиметре предусмотрена возможность оперативного контроля остаточного заряда элемента питания в рабочем режиме. При нажатии и удержании кнопки **LIGHT** появляется сообщение «bat», а на аналоговой шкале включенные сегменты показывают уровень заряда элемента питания (чем меньше сегментов, тем меньше остаточный заряд элемента питания).



При этом дозиметр автоматически определяет тип установленного элемента питания - перезаряжаемая или перезаряжаемая батарея:

- перезаряжаемая батарея- сообщение «bat» мигает;
- перезаряжаемая аккумуляторная батарея - сообщение «bat» не мигает.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЫВШЕЙ В УПОТРЕБЛЕНИИ НЕПЕРЕЗАРЯЖАЕМОЙ БАТАРЕИ С НАПРЯЖЕНИЕМ НИЖЕ НОМИНАЛЬНОГО, АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА УСТАНОВЛЕННОГО ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ НЕ ГАРАНТИРУЕТСЯ.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НЕИСПРАВНОСТИ ДОЗИМЕТРА, ВОЗНИКШИЕ ПО ПРИЧИНЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ.

2.2.3 Режимы работы дозиметра

- режим тестирования;
- режим калибровки по внешнему радиационному фону гамма-излучений (далее по тексту гамма- фон);
- режим поиска;
- режим измерения МЭД;
- режим измерения ЭД
- режим связи по радиоканалу Bluetooth (для ДКГ-PM1703MO-1B);
- режим установок;
- режим связи с ПК.

Переключение основных режимов осуществляется кнопкой **MODE** по циклу:

Поиск → МЭД → ЭД → Bluetooth (вкл/выкл).

2.2.3.1 Режим поиска. Обнаружение и локализация источников фотонного излучения



В режиме поиска на ЖКИ индицируется измеренное значение МЭД в $\mu\text{Sv/h}$, mSv/h , Sv/h и мигает символ “R” (**respond** - реагирование), который указывает, что режим поиска включен. Шкала и размерность переключаются автоматически.

Дозиметр в режиме поиска позволяет производить поиск и локализацию источников фотонного излучения в диапазоне МЭД от $0,01 \mu\text{Sv/h}$ до $0,1 \text{mSv/h}$ (по ^{137}Cs). Если в режиме поиска значение МЭД превысит верхний предел этого диапазона, на дисплее индицируется сообщение “-OL-” (overload – перегрузка). В этом случае следует переключиться в режим измерения МЭД, чтобы сохранить контроль за радиационной обстановкой.

ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДОЗИМЕТР МЭД, ПРЕВЫШАЮЩЕЙ $0,1 \text{Sv/h}$, ОН МОЖЕТ ВЫДАВАТЬ СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ И ИНДИЦИРОВАТЬ ПОВЫШЕННЫЕ ПОКАЗАНИЯ МЭД НЕКОТОРОЕ ВРЕМЯ ДАЖЕ ПОСЛЕ ВОЗВРАЩЕНИЯ К НОРМАЛЬНОМУ РАДИАЦИОННОМУ ФОНУ. ЭТО ВРЕМЯ ЗАВИСИТ ОТ МОЩНОСТИ И ДЛИТЕЛЬНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ И СВЯЗАНО С ФИЗИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, ПРОИСХОДЯЩИМИ В СЦИНТИЛЛЯЦИОННОМ ДЕТЕКТОРЕ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.

Дозиметр автоматически сравнивает среднее значение количества импульсов счета, приходящих с детектора с порогом срабатывания, рассчитанным при калибровке с учетом установленного коэффициента **n**, и включает сигнализацию при превышении порога.

Коэффициент **n** изменяет значение **порога срабатывания** (минимальный уровень обнаружения), чем меньше значение коэффициента **n**, тем меньше значение порога и тем выше чувствительность дозиметра. Однако при этом возрастает вероятность ложных срабатываний дозиметра. Коэффициент **n** устанавливается пользователем в *режиме установок*, если это разрешено в режиме связи с ПК пользователем, (изготовитель устанавливает значение коэффициента **n** равным 5,3). Диапазон установки коэффициента составляет от 1 до 9,9 с дискретностью 0,1.

Для того чтобы перекалибровать дозиметр по уровню гамма-фона, необходимо удерживать нажатой кнопку **MODE** более 2 с, до появления на ЖКИ сообщения “CAL.”

В дозиметре включена функция **автокалибровки**, которая позволяет автоматически сохранять высокую чувствительность дозиметра при снижении уровня гамма-фона и избегать ложных срабатываний при его «медленном» увеличении. В режиме связи с ПК автокалибровка может быть выключена.

Дозиметр имеет очень высокую чувствительность к изменению уровня радиации. Он может начать подавать сигналы срабатывания при перемещении его, например, из открытого пространства (улицы, где фон, как правило, меньше чем в помещении) в помещение, где есть материалы, включающие в себя природные радиоактивные изотопы (калий, торий, радий, уран), создающие повышенный естественный уровень радиации. В основном это бетон и ему подобные строительные материалы, содержащие песок, природный камень (особенно гранит), керамическая плитка, стекло и т.д. При срабатывании автокалибровка дозиметра не производится, поэтому пользователю рекомендуется перекалибровать его вручную для адаптации к изменившемуся фону. Также можно изменить коэффициент **n** для изменения порога чувствительности.

При обратном изменении фона, когда дозиметр попадает из места с повышенным фоном в место с меньшим фоном, он через некоторое время, перекалибровывается автоматически. Это дает возможность увеличить чувствительность дозиметра, так как пользователь, как правило, не обращает внимания на изменившиеся показания дозиметра и не делает принудительную перекалибровку.

Обнаружение источников гамма - излучения (ИИ)

Для обнаружения ИИ дозиметр следует располагать таким образом, чтобы сторона без клипсы была направлена на обследуемый объект. Эффективность обнаружения ИИ тем выше, чем ближе расположен дозиметр к обследуемому объекту (багаж, человек, контейнер, транспортное средство и т.д.) и чем меньше скорость его перемещения вдоль объекта.

Для обнаружения ИИ в условиях, когда звуковые сигналы дозиметра могут быть не слышны (например, повышенный шум), следует пользоваться вибрационной и световой сигнализацией.

Необходимо помнить, что чувствительность дозиметра и частота ложных срабатываний зависят:

- от установленного значения коэффициента **n**;
- от уровня радиационного фона при калибровке, на основании которого рассчитывается поисковый порог срабатывания.

Автокалибровка автоматически будет учитывать медленные изменения уровня фона и осуществлять калибровку по новому уровню фона примерно через каждые 10 мин при уменьшении уровня фона или через несколько большие промежутки времени при увеличении уровня фона. Однако автокалибровка будет осуществляться только при условии отсутствия срабатываний дозиметра или резких изменений уровня фона за определенные алгоритмом промежутки времени.

Ложные срабатывания

Дозиметр может время от времени подавать случайные сигналы, называемые ложными срабатываниями. Их допустимое количество за определенное время для исправного дозиметра, на который не оказывается механическое воздействие, указано в технических характеристиках.

При ложных срабатываниях подаваемые сигналы (световые, звуковые и/или вибрационные) не являются систематическими и поэтому легко отличаются от сигналов обнаружения при наличии ИИ, частота следования которых постоянна или увеличивается по мере приближения к ИИ.

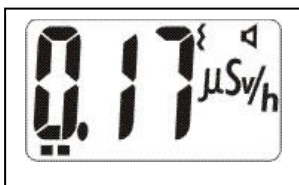
Локализация источников гамма - излучения

По мере приближения к ИИ частота следования сигналов тревоги возрастает. Это позволяет производить локализацию ИИ.

При достижении предельной частоты световых, звуковых и/или вибрационных сигналов дальнейшая локализация становится невозможной без перекалибровки по новому уровню фона. Для этого необходимо, по возможности **не изменяя расстояния до объекта**, перекалибровать дозиметр и продолжить локализацию ИИ. При необходимости эти действия можно повторить несколько раз до нахождения ИИ.

2.2.3.2 Режим измерения МЭД

В этом режиме на ЖКИ индицируется измеренное значение МЭД в $\mu\text{Sv/h}$, mSv/h , Sv/h .



Шкала и размерность переключаются автоматически. Диапазон индикации МЭД составляет от $0,01 \mu\text{Sv/h}$ до $9,99 \text{ Sv/h}$.

Если значение МЭД превысит верхний предел диапазона - $9,99 \text{ Sv/h}$, на ЖКИ индицируется сообщение "OL".

2.2.3.3 Режим измерения ЭД

В режиме ЭД на ЖКИ индицируется значение ЭД в μSv , mSv , Sv . Шкала и размерность



переключаются автоматически. Диапазон индикации ЭД от 0 μSv до 9,99 Sv .

Параллельно происходит заполнение аналоговой шкалы. Количество высвечивающихся сегментов аналоговой шкалы соответствует накопленной ЭД относительно установленного порога по ЭД.

Если измеряемое значение ЭД превысит верхний предел диапазона индикации - 9,99 Sv , на ЖКИ индицируется сообщение "OL".

Обнулить накопленное значение дозы и начать накопление сначала возможно в режиме связи с ПК с помощью программного обеспечения или кнопками управления, если эта возможность включена в режиме связи с ПК (см. 2.2.3.5). Для обнуления накопленной дозы необходимо в режиме измерения ЭД нажать и удерживать кнопку "O" MODE (РЕЖИМ) до появления на ЖКИ изображения "- - -".

Индикация ЭД на ЖКИ осуществляется в течение, примерно, 6-8 с, после чего дозиметр автоматически входит в режим поиска.

2.2.3.4 Режим установок

Дозиметр поставляется потребителю с установками, указанными в таблице 4.

Таблица 4

Заводские установки *	Вкл ☒ /выкл ☐
Режим поиска (индикация в $\mu\text{Sv/h}$)	☒
Режим измерения МЭД (индикация в $\mu\text{Sv/h}$, mSv/h , Sv/h)	☒
Режим измерения ЭД (индикация в μSv , mSv , Sv)	☒
Автокалибровка	☒
Возможность изменения коэффициента n кнопками управления	☒
Возможность включать/выключать сигнализацию кнопками управления	☒
Звуковой сигнализатор	☒
Вибрационный сигнализатор	☒
Светодиодный сигнализатор	☒
Интервал записи МЭД в историю	60 мин
Коэффициент n	5,3
* -Заводские установки могут быть изменены при производстве по требованию заказчика	

Дозиметр позволяет производить (изменять) установки ряда параметров с помощью кнопок управления, расположенных на передней панели:

- проверить установленное или установить новое значение коэффициента **n** (диапазон установки коэффициента **n** составляет от 1 до 9,9 с дискретностью 0,1);
- включить/ выключить звуковой сигнализатор оповещения о превышении порогов;
- включить/ выключить вибрационный сигнализатор оповещения о превышении порогов.

Для включения режима установок из режима измерения МЭД или режима поиска необходимо нажать и удерживать более 5 с кнопку **MODE**. При этом вначале на ЖКИ появится сообщение “CAL”, а затем значение коэффициента **n**:

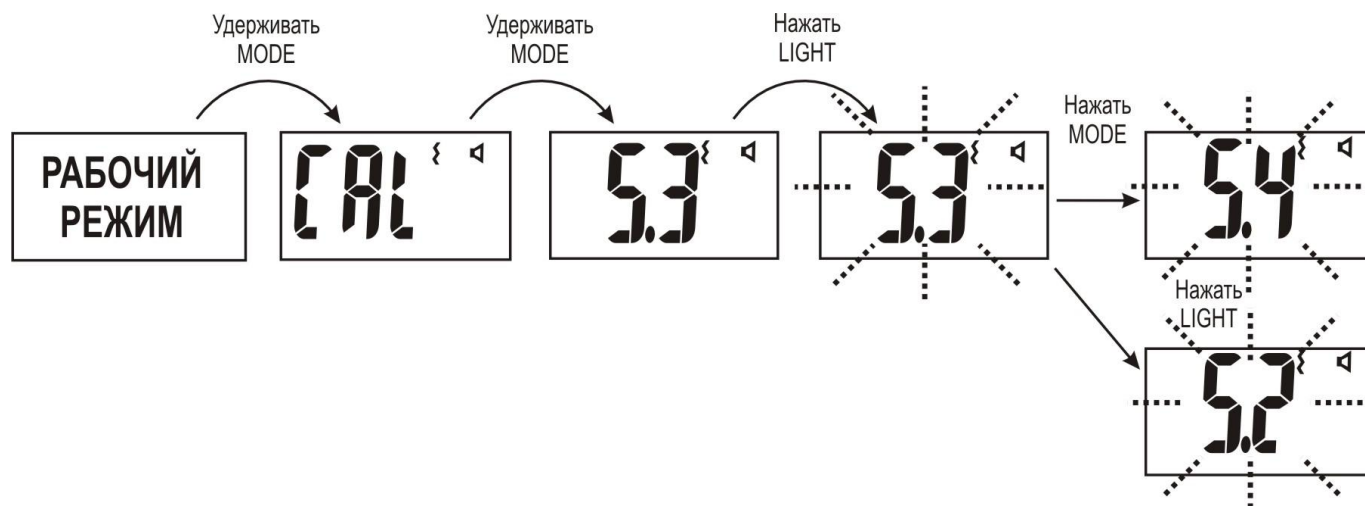


Дальнейшие нажатия кнопки **MODE** переключают параметры в следующей последовательности:

Коэффициент n → вкл/выкл звука → вкл/выкл вибратора → температура внутри (°C).

Установка коэффициента n

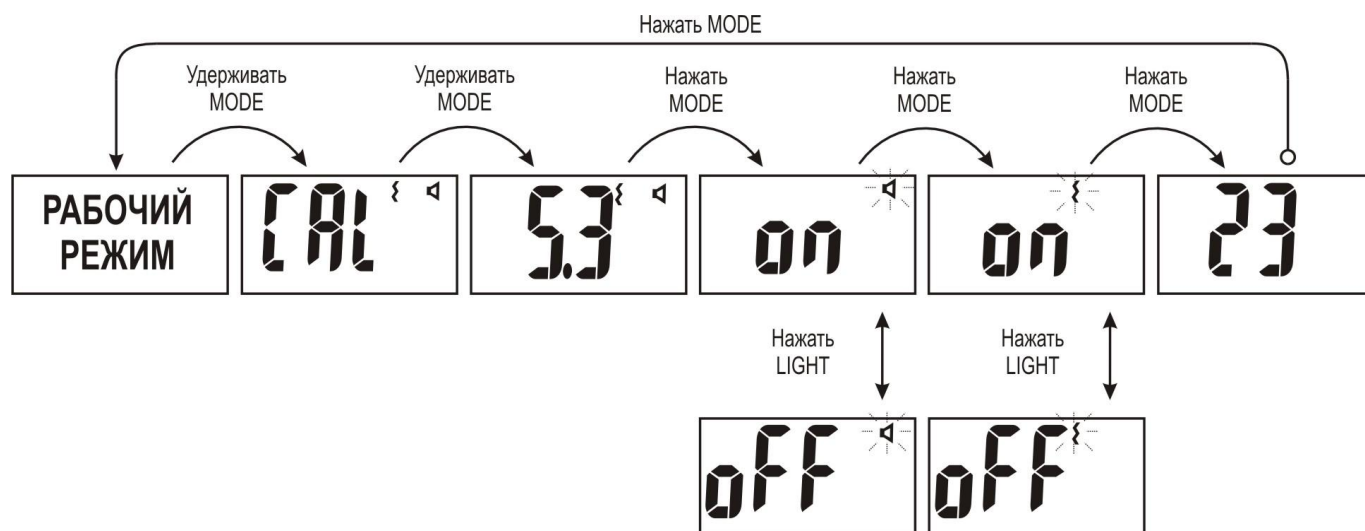
Для установки (или изменения) значения коэффициента **n** надо нажать и удерживать более 5 с кнопку **MODE**. При этом вначале на ЖКИ появится сообщение “CAL”, а затем значение коэффициента **n**. Для выхода в меню изменения коэффициента **n** нажать кнопку **LIGHT**, цифры замигают. Далее для увеличения коэффициента **n** нажимать кнопку **MODE**, а для уменьшения коэффициента **n** нажимать кнопку **LIGHT**:



Спустя примерно 6 с после установки коэффициента **n**, дозиметр автоматически переключится в режим калибровки для расчета поискового порога с учетом измененного коэффициента **n**.

Включение/ выключение звуковой и вибрационной сигнализации

Для входа в меню включения/выключения звуковой или вибрационной сигнализации из любого рабочего режима надо нажать и удерживать более 5 с кнопку **MODE**. При этом вначале на ЖКИ появится сообщение “CAL”, а затем значение коэффициента **n**. Следующее нажатие кнопки **MODE** переключает дозиметр в меню включения /выключения звуковой сигнализации. В зависимости от начальной установки на ЖКИ будет индцироваться сообщение «on»- включен или «off»- выключен и мигающая пиктограмма звуковой сигнализации - “”:



Нажатие кнопки **LIGHT** изменяет состояние дозиметра. Следующее нажатие кнопки **MODE** переключает дозиметр в меню включения /выключения вибрационной сигнализации. В зависимости от начальной установки на ЖКИ будет индизироваться сообщение «on»- включен или «off» - выключен и мигающая пиктограмма вибрационной сигнализации - “{”. Включение/выключение вибрационной сигнализации осуществляется нажатием кнопки **LIGHT**. Следующее нажатие кнопки **MODE** включает отображение значения температуры внутри дозиметра.

ВНИМАНИЕ! ВСТРОЕННЫЙ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДАТЧИК НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ ТЕРМОМЕТРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Из любого состояния в режиме установок дозиметр автоматически, спустя примерно 6 с, перейдет в режим калибровки “CAL”, если не нажимать кнопку **MODE**.

2.2.3.5 Режим связи с ПК

ВНИМАНИЕ! РАБОТА В РЕЖИМЕ СВЯЗИ С ПК ПО ИК КАНАЛУ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПОДГОТОВЛЕННОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

Доступ в режим связи с ПК по ИК каналу связи для обычного пользователя защищен паролем. Изготовитель устанавливает пароль доступа – 1.

Для корректной записи времени событий в память дозиметра необходимо после установки элемента питания синхронизировать время, так как встроенные часы не производят отсчет времени при отсутствии элемента питания. Синхронизация времени выполняется в момент связи дозиметра с программным обеспечением PM1703MO1 Data Processing Software, установленным на ПК. Перед синхронизацией времени рекомендуется проверить и, при необходимости, установить точное время на ПК.

В этой части рекомендуемый регламент работы с дозиметром следующий – после первичной установки (или замены) элемента питания произвести связь дозиметра с ПО, установленным на ПК. Время синхронизируется автоматически после установления связи при считывании истории или установок дозиметра. После этой процедуры история работы дозиметра будет сохраняться с привязкой к реальному времени и дате, установленным на вашем ПК (в данном часовом поясе). Если у вас нет возможности после замены элемента питания синхронизировать время, старайтесь произвести замену элемента питания за минимально короткое время. При этом часы в дозиметре отстанут на тот отрезок времени, пока в дозиметре не было элемента питания.

В режиме связи с ПК дозиметр обеспечивает обмен информацией с ПК, на котором установлена ОС WINDOWS, через инфракрасный канал (ИК) связи на расстоянии до 0,2 м. Дозиметр ДКГ-PM1703МО-1А дополнительно обеспечивает обмен информацией с ПК по USB-интерфейсу, а дозиметр ДКГ-PM1703МО-1В - по радиоканалу типа Bluetooth.

В режиме связи с ПК дозиметры обеспечивают выполнение следующих функций:

- считывание информации из памяти дозиметра: номер дозиметра, дату и время включения и выключения дозиметра;
- дату и время включения самотестирования и отчет о самотестировании;
- значение МЭД радиационного фона через установленный промежуток времени;
- дату, время и значения МЭД после превышения пороговых уровней;
- дату, время и значение ЭД;
- дату, время и значение МЭД при калибровке дозиметра;
- подключение или отключение звуковой и/или вибрационной сигнализации;
- проверку установленного или установку нового значения коэффициента **n** (количество среднеквадратичных отклонений текущего радиационного фона). Диапазон установки коэффициента **n** от 1 до 9,9 с дискретностью 0,1 (функция вкл/выкл с помощью ПО);
- проверку и автоматическую коррекцию текущего времени и даты;
- установку величины последовательных интервалов времени, через которые в энергонезависимой памяти дозиметра запоминается текущее значение МЭД;
- разрешение возможности включения звуковой и вибрационной сигнализации кнопками управления;
- установку пороговых уровней МЭД;
- установку порогового уровня ЭД;
- сброс накопленной ЭД;
- разрешение сброса накопленной ЭД кнопками управления;
- выключение дозиметра.

2.2.3.5.1 Режим связи с ПК по ИК-каналу и для PM1703МО-1А - по интерфейсу USB

Для работы дозиметра по ИК-каналу связи необходимо использовать ПК с IrDA или адаптер ИК канала связи, поставляемый с дозиметром. Для работы дозиметра по интерфейсу USB необходимо использовать ПК с USB-портом и USB-кабель, поставляемый в комплекте с дозиметром и пользовательскую программу (ПП), поставляемую на компакт диске.

Минимальные требования к компьютеру и его программному обеспечению:

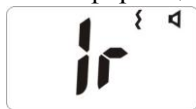
- Intel Pentium или эквивалентный процессор;
- 128 Мбайт ОЗУ;
- Windows 2000, NT, XP, Vista (мелкий шрифт в установках Windows);
- 20 Мбайт свободного пространства на HD плюс свободное место для формируемой базы данных;
- разрешение монитора 800x600;
- IrDA;
- база данных, совместимая с Microsoft Office Access.

Для установки ПП использовать компакт диск с программным обеспечением, входящий в комплект поставки.

Запустить на компьютере ПП. Подробная информация о работе с ПП приведена в текстовом документе, который устанавливается вместе с программой.

Дозиметры РМ1703МО-1А в режиме связи по интерфейсу USB позволяют передавать в ПК накопленные сцинтилляционные спектры для идентификации радионуклидного состава вещества. Для этого с дозиметром РМ1703МО-1А поставляется на отдельном диске специальное программное обеспечение PoliIdentify Software Laptop / Desktop Edition. Подробная информация об установке и работе этого программного обеспечения описывается в текстовом документе, который устанавливается вместе с программой.

Для включения *режима связи с ПК* по ИК-каналу необходимо дозиметр расположить на расстоянии 10-12 см от окошка адаптера ИК (IrDA) канала связи и нажать кнопку **LIGHT**. Как только дозиметр войдет в режим обмена информацией на ЖКИ высветится сообщение "Ir":



Для включения *режима связи с ПК* по интерфейсу USB необходимо соединить дозиметр с ПК USB-кабелем.

Примечание – Дозиметр автоматически выключается (на ЖКИ индицируется надпись "OFF") после считывания истории работы дозиметра в режиме связи с ПК.

2.2.3.5.2 Режим связи по радиоканалу Bluetooth (для ДКГ-РМ1703МО-1В)

В режиме связи по радиоканалу Bluetooth дозиметр позволяет осуществлять беспроводное соединение с ПК, который имеет встроенный или внешний совместимый Bluetooth, и передавать в него историю работы и параметры, сохраняемые в энергонезависимой памяти, а так же накопленные сцинтилляционные спектры для идентификации радионуклидного состава вещества. Программное обеспечение для работы дозиметра по радиоканалу Bluetooth и его описание поставляются в комплекте:

- для ПК – на CD диске;
- для PPC – на карте памяти.

Нажатие кнопки **MODE** переводит дозиметр из режима измерения ЭД в меню включения/выключения режима **связи по радиоканалу Bluetooth**. При этом на ЖКИ индицируется мигающая пиктограмма "Bluetooth" и сообщение "OFF", т.е. Bluetooth выключен.

Для включения (выключения) **Bluetooth** необходимо нажать кнопку **LIGHT**. При включении на ЖКИ появляется сообщение "on".



Дозиметр переходит в режим поиска (мигает пиктограмма "Bluetooth" – Bluetooth включен) и автоматически устанавливает связь с доступным карманным ПК. При запросе PIN – код 5555.

Внимание! При работе дозиметра ДКГ-РМ1703МО-1В с батареей питания, находящейся в состоянии, близком к критическому разряду с включенным радиоканалом (Bluetooth), могут наблюдаться случаи автоматического перезапуска дозиметра. Это связано с тем, что радиоканал значительно увеличивает энергопотребление. В этом случае рекомендуется заменить батарею.

Также рекомендуется заблаговременно заменять батарею, если дозиметр планируется длительно использовать с включенными радиоканалом (Bluetooth), звуковой и вибрационной сигнализацией в местах, где МЭД превышает естественный радиационный фон.

2.2.4 Пороговые уровни дозиметра

В дозиметре предусмотрена возможность сигнализировать пользователю о превышении пороговых уровней:

- по МЭД (2 пороговых уровня);
- по ЭД (1 пороговый уровень).

При достижении заданного значения порога дозиметр немедленно сигнализирует об этом, предупреждая пользователя об опасном уровне излучения.

Характер звуковых, вибрационных и визуальных сигналов оповещения пользователя различный по всем трем порогам.

Превышение пороговых значений параллельно будет визуально отображаться на аналоговой шкале.

Если установленное значение порога необходимо изменить, используйте программное обеспечение (ПО) - **PM1703MO-1 Data Processing Software**.

При одновременном превышении нескольких пороговых значений приоритетным будет порог по ЭД, затем порог по МЭД. Самый низкий приоритет у поискового порога.

2.2.4.1 Пороговые уровни МЭД

Диапазон установки значения I и II порога по МЭД соответствует диапазону измерения МЭД (0,1 $\mu\text{Sv/h}$ – 9,99 Sv/h).

Изготовителем установлены следующие значения порогов:

Первый порог по МЭД – 50 $\mu\text{Sv/h}$.

Сигнализация - дозиметр выдает световой (красный светодиод), звуковой и/или вибрационный сигналы и включает подсветку ЖКИ. Сигналы однотонные периодические с постоянным интервалом и длительностью 1с.

Аналоговая шкала – заполнение первых пяти сегментов до “Δ”, установленное пороговое значение соответствует сегменту - “Δ”. Например:



Второй порог по МЭД – 9,99 Sv/h.

Сигнализация - дозиметр выдает световой (красный светодиод), звуковой и/или вибрационный сигналы и включает подсветку ЖКИ. Однотонные чередующиеся одинарные и вдвоенные сигналы с постоянным интервалом и длительностью 1 с.

Аналоговая шкала – заполнение сегментов до “∇”, установленное пороговое значение соответствует сегменту - “∇”, при дальнейшем увеличении радиационного фона возможно полное заполнение шкалы.

Например:



Мигающий символ "h" сигнализирует о наличии в памяти дозиметра случаев превышения пороговых уровней МЭД;

2.2.4.2 Пороговый уровень ЭД

Диапазон установки значения порога по ЭД соответствует диапазону индикации ЭД (0,1 μSv – 9,99 Sv).

Порог по ЭД, установленный изготовителем – 9,99 Sv.

Сигнализация - дозиметр выдает световой (красный светодиод), звуковой и/или вибрационный сигналы и включает подсветку ЖКИ. Тройные однотонные периодические сигналы с постоянным интервалом и длительностью 1 с.

Аналоговая шкала – полное заполнение, установленное пороговое значение соответствует последнему сегменту аналоговой шкалы.

Например:



2.2.5 Энергонезависимая память дозиметра

Дозиметр автоматически записывает в энергонезависимую память (а также позволяет записывать и корректировать с помощью ПО) и обеспечивает хранение при извлечении элементов питания следующих параметров:

- номер дозиметра, дату и время включения и выключения дозиметра;
- историю изменения значения МЭД гамма-фона через установленные промежутки времени;
- историю накопления значения ЭД;
- дату, время превышения и значение превышения порогов срабатывания по МЭД и ЭД;
- время, дату и значение МЭД при калибровке дозиметра;
- дату, время подключения или отключения звуковой и/или вибрационной сигнализации;
- дату, время установки нового значения коэффициента n (количество среднеквадратичных отклонений текущего радиационного фона);
- текущее время и дату;
- значение последовательных интервалов времени, через которые в энергонезависимой памяти дозиметра запоминается текущее значение МЭД;
- значения МЭД после превышения пороговых уровней;
- информацию о разрешении возможности включения звуковой и вибрационной сигнализации кнопками управления;
- значения установленных пороговых уровней МЭД;
- значения порогового уровня ЭД.

ВНИМАНИЕ! ПРИ НАЛИЧИИ В ПАМЯТИ ЗАПИСЕЙ О СЛУЧАЯХ ПРЕВЫШЕНИЯ ПОРОГОВ СРАБАТЫВАНИЯ ПОСЛЕ ПОСЛЕДНЕГО СЧИТЫВАНИЯ, НА ЖКИ ИНДИЦИРУЕТСЯ МИГАЮЩИЙ СИМВОЛ «Н» - (HISTORY). ПРОЧИТАТЬ ИНФОРМАЦИЮ ИЗ ПАМЯТИ ДОЗИМЕТРА МОЖНО С ПОМОЩЬЮ ПО РМ1703МО-1 DATA PROCESSING SOFTWARE. ИНДИКАЦИЯ “Н” ПРЕКРАЩАЕТСЯ ПОСЛЕ СЧИТЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ПАМЯТИ.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание дозиметра заключается в проведении профилактических работ: внешний осмотр, удаление пыли и грязи, проверка работоспособности дозиметра, замена элемента питания в соответствии с 2.1.3 ("Установка элемента питания") и проведение дезактивации в случае попадания радиоактивной пыли на корпус.

Дезактивация проводится путем очистки тканью, смоченной этиловым спиртом.

При наличии видимых механических повреждений корпуса и защитного стекла ЖКИ дозиметра (вмятины, сколы, трещины) эксплуатация дозиметра запрещена.

4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

4.1 Перечень возможных неисправностей дозиметра и способы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Дозиметр не включается	Отсутствует, разряжен или неправильно установлен элемент питания	Заменить или правильно установить элемент питания
На ЖКИ индицируется значок 	Разряжен элемент питания	Заменить элемент питания
Для ДКГ-PM1703MO-1A и ДКГ-PM1703MO-1B: - индикация нулевых значений в режиме поиска и измерения МЭД; - индикация OL при естественнорadiационном фоне; - другие проявления некорректной работы	Сбой работы микропроцессора	Перезапустить микропроцессор: извлечь элемент питания, а затем установить на место, удерживая при этом кнопку подсветки в нажатом состоянии. При появлении на ЖКИ индикации кнопку отпустить

Другие неисправности дозиметра устраняются изготовителем.

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5.1 Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на дозиметры поисковые ДКГ-РМ1703МО-1, ДКГ-РМ1703МО-1А, ДКГ-РМ1703МО-1В, ДКГ-РМ1703МО-2 и соответствует Методическим указаниям МИ 1788 "Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения". Методика поверки.

Поверка должна проводиться территориальными органами метрологической службы Госстандарта и органами, аккредитованными на проведение данных работ.

Поверка дозиметров проводится при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации и хранения с периодичностью 12 мес.

5.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки поверителями должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование эталонных и вспомогательных средств измерений и основные характеристики
1	2	3
Внешний осмотр	5.7.1	-
Опробование	5.7.2	-
Определение метрологических характеристик	5.7.3.1, 5.7.3.2	Установка поверочная дозиметрическая с источником ^{137}Cs , по ГОСТ 8.087-2000. Погрешность аттестации установки поверочной дозиметрической, аттестуемой по эквивалентной дозе, должна быть не более $\pm 5 \%$ при доверительной вероятности 0,95
-	5.5	Барометр. Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения от 60 до 120 кПа
-	5.5	Термометр. Цена деления 0,1°C. Диапазон измерения от 10 до 30 °C
-	5.5	Измеритель влажности. Диапазон измерения от 30 до 90 %
-	5.3.1, 5.3.2	Секундомер. Цена деления 0,1 с
-	5.5	Дозиметр ДБГ-06Т. Основная погрешность $\pm 15 \%$. (Допускается использование другого дозиметра, обеспечивающего необходимую точность измерений)

5.3 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

5.4 Требования безопасности

При проведении поверки поверителями должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- работы, связанные с использованием радиоактивных источников, должны проводиться в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.8-8-2002, ГН 2.6.1.8-127-2000, а также требованиями инструкций по технике безопасности, действующих в месте проведения поверки;
- процесс поверки должен быть отнесен к работе с особыми условиями труда.

5.5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

5.6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки поверителями должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изучить "Руководство по эксплуатации" (РЭ) на дозиметр;
- подготовить дозиметр к работе, как указано в РЭ.

5.7 Проведение поверки

5.7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие дозиметра следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого дозиметра требованиям РЭ;
- наличия в РЭ отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на дозиметре;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу дозиметра.

5.7.2 При проведении опробования необходимо:

- проверить работоспособность дозиметра, как указано в РЭ.

5.7.3 Определение метрологических характеристик

5.7.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД $!*(10)$ проводят следующим образом:

- 1) включить дозиметр;
- 2) после окончания тестирования включить режим измерения МЭД;
- 3) разместить дозиметр на поверочной дозиметрической установке так, чтобы детектор гамма-излучений был обращен к источнику гамма- излучений, а нормаль, проведенная через геометрический центр детектора совпадала с осью потока излучения (см. рисунок 1);
- 4) определить среднее значение МЭД внешнего фона гамма-излучения (далее по тексту – гамма-фона) в отсутствии источника излучений, для этого через время не менее 600 с после включения режима измерения МЭД снять с интервалом не менее 150 с пять результатов измерения МЭД гамма-фона и рассчитать среднее значение МЭД гамма- фона $\bar{V}$, по формуле

$$\bar{\dot{N}}_{\phi} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{N}_{\phi i}, \quad (1)$$

где $\dot{N}_{\phi i}$ – i-ое значение показаний дозиметра на фоне, мкЗв/ч;

5) установить дозиметр на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора Гейгера-Мюллера совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 3,0 мкЗв/ч, и подвергнуть дозиметр облучению;

6) не менее через 300 с после начала облучения снять с интервалом не менее 60 с пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД $\bar{\dot{N}}_j$ по формуле

$$\bar{\dot{N}}_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{N}_{ji}, \quad (2)$$

где $\dot{N}_{ji}$ – i-ое показание дозиметра при измерении МЭД в проверяемой точке;

7) измерения повторить для точек, в которых эталонное значение МЭД равно 8,0; 80,0; 800 мкЗв/ч;

8) создать в точке, совпадающей с геометрическим центром детектора эталонное значение МЭД, равное 8,0 мЗв/ч;

9) подвергнуть дозиметр облучению;

10) не менее через 100 с после начала облучения снять с интервалом не менее 30 с пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД $\bar{\dot{N}}_j$ по формуле (2);

11) дозиметры ДКГ-РМ1703МО-1, ДКГ-РМ1703МО-1А, ДКГ-РМ1703МО-1В дополнительно проверить в точках, в которых эталонное значение МЭД равно 80; 800 мЗв/ч и 8,00 Зв/ч;

12) вычислить относительную погрешность измерения Q_j , %, по формуле

$$Q_j = \left| \frac{(\bar{\dot{N}}_j - \bar{\dot{N}}_{\phi}) - \dot{N}_{oj}}{\bar{\dot{N}}_{oj}} \right| \times 100 \quad (3)$$

где $\dot{N}_{oj}$ – эталонное значение МЭД в проверяемой точке;

$\bar{\dot{N}}_j$ – среднее значение МЭД в проверяемой точке;

$\bar{\dot{N}}_{\phi}$ – среднее значение МЭД фона в проверяемой точке;

13) рассчитывают доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД δ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1,1 \sqrt{(Q_o)^2 + (Q_{j\max})^2}, \quad (4)$$

где Q_o – погрешность дозиметрической установки, %;

$Q_{j\max}$ – максимальная относительная погрешность измерения Q_j , %.

14) сравнить доверительную границу допускаемой основной относительной погрешности δ , рассчитанную по формуле (4), с пределами допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{\text{доп.}}$:

- для дозиметров ДКГ-РМ1703МО-1, ДКГ-РМ1703МО-1А, ДКГ-РМ1703МО-1В, рассчитанными по формуле

$$\delta_{\text{доп.}} = \pm(20 + K_1! + K_2!) \%, \quad (5)$$

где $!$ – значение МЭД, мЗв/ч;

K_1 – коэффициент, равный 0,0025 мЗв/ч;

K_2 – коэффициент, равный $0,002 (\text{мЗв/ч})^{-1}$;

- для дозиметров ДКГ-РМ1703МО-2: $\delta_{\text{доп.}} = \pm 30 \%$.

Если $\delta > |\delta_{\text{доп.}}|$, то дозиметр бракуется, если $\delta \leq |\delta_{\text{доп.}}|$, то дозиметр признается годным.

5.7.3.2 Определение основной относительной погрешности измерения ЭД для дозиметров ДКГ-РМ1703МО-1, ДКГ-РМ1703МО-1А, ДКГ-РМ1703МО-1В проводят следующим образом:

- 1) установить на дозиметре максимальные значения порогов по МЭД и ЭД и включить режим измерения ЭД;
- 2) выполнить действия 5.7.3.1 3);
- 3) считать с дозиметра начальное показание ЭД;
- 4) установить дозиметр на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора Гейгера-Мюллера совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД от источника гамма-излучения ^{137}Cs равно 0,08 мЗв/ч, и подвергнуть дозиметр облучению в течение времени Т, равному 60 мин;
- 5) по окончании облучения снять с дозиметра конечное значение ЭД;
- 6) рассчитать основную относительную погрешность измерения ЭД G_j , %, по формуле

$$G_j = \left| \frac{N_{kj} - N_{nj} - \dot{N}_{oj} \cdot T}{\dot{N}_{oj} \cdot T} \right| \times 100, \quad (6)$$

где N_{kj} – конечное значение ЭД, мЗв;

N_{nj} – начальное значение ЭД, мЗв;

$\dot{N}_{oj}$ – эталонное значение МЭД в проверяемой точке, мЗв/ч;

Т – время облучения, ч.

- 7) измерения по 1) - 6) повторить для точек, при эталонном значении МЭД, равном 8,0 мЗв/ч и 800,0 мЗв/ч, при Т = 120 мин;

- 8) рассчитать доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра для каждой измеренной точки при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1.1 \sqrt{(G_o)^2 + (G_j)^2}, \quad (7)$$

где G_o – погрешность дозиметрической установки, %;

G_j – относительная погрешность измерения ЭД, определенная по формуле (6), %.

Сравнить доверительную границу погрешности δ , рассчитанную по формуле (7), с пределами допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{\text{доп.}} = \pm 20$ %. Если $\delta > |\delta_{\text{доп.}}|$, то дозиметр бракуется, если $\delta \leq |\delta_{\text{доп.}}|$, то дозиметр признается годным к применению.

5.8 Оформление результатов поверки

5.8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении В.

5.8.2 При положительных результатах первичной поверки в РЭ (раздел «Свидетельство о приемке») ставится подпись, оттиск клейма поверителя, производшего поверку, и дата поверки.

5.8.3 При положительных результатах очередной поверки или поверки после ремонта на дозиметр выдается свидетельство установленной формы о поверке (в соответствии с приложением В СТБ 8003) и в РЭ (раздел «Особые отметки») ставится подпись, оттиск клейма поверителя, производшего поверку, и дата поверки.

5.8.4 При отрицательных результатах поверки дозиметры к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности. При этом оттиск клейма поверителя подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Хранение

Дозиметры должны храниться на складах в упаковке изготовителя без элементов питания при температуре окружающего воздуха от минус 15 до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С. Длительность хранения не должна превышать средний срок службы дозиметра – 8 лет.

Хранить дозиметры без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

6.2 Транспортирование

Дозиметры в упакованном виде в выключенном состоянии допускают транспортирование любым закрытым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С.

Упакованные дозиметры должны быть закреплены в транспортном средстве. Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных дозиметров должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг от друга, а также о стенки транспортного средства.

В случае перевозки морским транспортом дозиметры в упакованном виде должны помещаться в полиэтиленовый герметичный чехол с осушителем силикагелем.

При транспортировании самолетом дозиметры в упакованном виде должны размещаться в герметизированных отсеках.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие дозиметра требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес со дня ввода дозиметра в эксплуатацию в пределах гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок хранения – 6 мес со дня приемки дозиметра представителем ОТК изготовителя.

Гарантийный и послегарантийный ремонт производит изготовитель или организации, имеющие на это разрешение изготовителя.

Гарантия не распространяется на дозиметры в следующих случаях:

- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если дозиметр приобретен потребителем в пределах гарантийного срока хранения;
- при негарантийном обслуживании (при наличии следов вскрытия дозиметра);
- при наличии механических повреждений и несоблюдении правил эксплуатации и хранения;
- при предъявлении дозиметра на гарантийное обслуживание без руководства по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период гарантийного ремонта.

Гарантийные обязательства не распространяются на элементы питания. Замена элемента питания гарантийным ремонтом не является.

Приложение А

(Справочное)

Типовая энергетическая зависимость дозиметра в режиме поиска

Приложение Б (справочное) **Типовая анизотропия дозиметра**

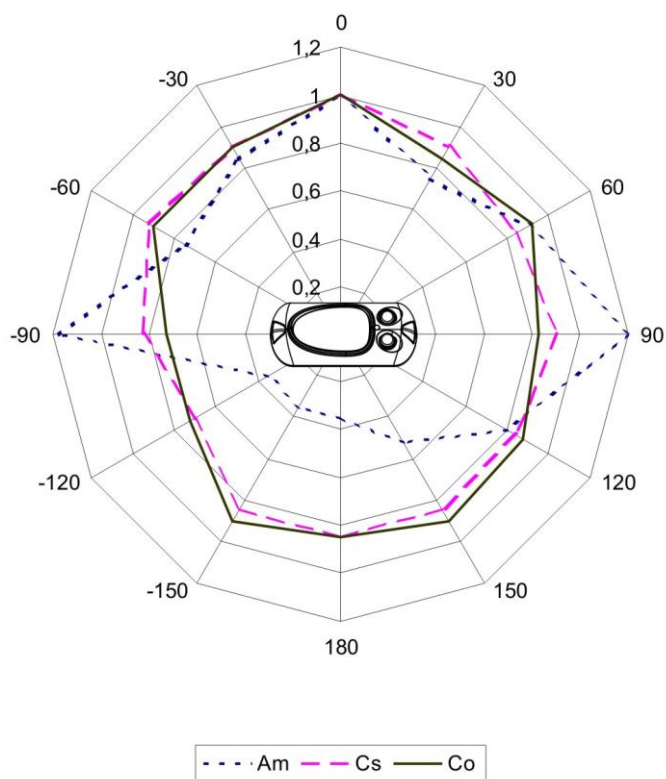


Рисунок Б.1 – Типовая анизотропия дозиметра при вращении в горизонтальной плоскости

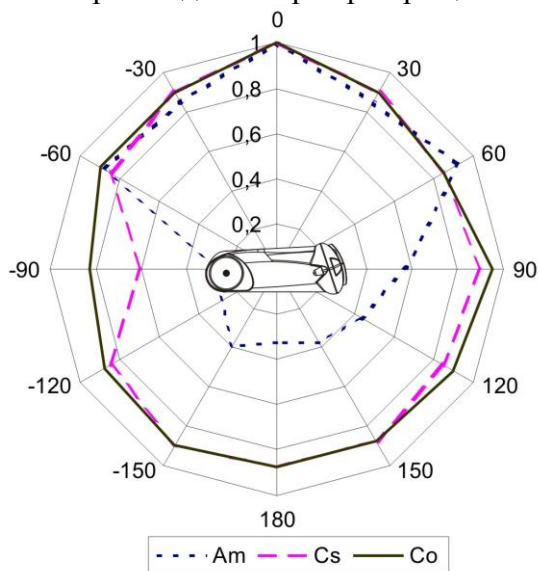


Рисунок Б.2 – Типовая анизотропия дозиметра при вращении в вертикальной плоскости

Приложение В
(Рекомендуемое)
Форма протокола поверки
ПРОТОКОЛ № _____
поверки дозиметра типа ДКГ-РМ1703МО- _____ № _____,
принадлежащего _____.

Поверка проводилась _____.

Поверка проводилась в нормальных климатических условиях при $T=20^{\circ}\text{C}$; $P=95,5$ кПа; относ. вл. 70 %, гамма-фон 0,1 мкЗв/ч согласно методике поверки на дозиметры поисковые ДКГ-РМ1703МО-на дозиметрической поверочной установке _____

_____, а также с использованием вспомогательных средств измерений (СИ).

Вспомогательные СИ и оборудование

Таблица В.1

Наименование	Тип	Зав. номер	Дата поверки
Термометр			
Психрометр аспирационный			
Барометр-анероид			
Персональный компьютер с инфракрасным каналом (ИК) связи	Pentium		
Секундомер. Цена деления 0,1 с.			
Дозиметр. (Основная погрешность не более $\pm 15\%$)			

Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 9,99 Зв/ч для дозиметров ДКГ-1703МО-1, ДКГ-1703МО-1А, ДКГ-1703МО-1В.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД не превышают значения $\pm(20+K_1/!+K_2!) \%$,

где ! - значение МЭД, мЗв/ч;

K_1 – коэффициент равный 0,0025 мЗв/ч;

K_2 – коэффициент равный $0,002 (\text{мЗв/ч})^{-1}$

Диапазон измерения ЭД от 0,1 мкЗв до 9,99 Зв для дозиметров ДКГ-1703МО-1, ДКГ-1703МО-1А, ДКГ-1703МО-1В.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД должны быть не более $\pm 20 \%$.

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование и проверка работоспособности _____

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД.

Таблица В.2

Эталонное значение МЭД $!_{0j}$, мкЗв/ч	Источник № ____ / R, см	Показания дозиметра		δ	$\delta_{\text{доп}}$
		$!_{ji}$, мкЗв/ч	∇_j , мкЗв/ч	%	%
фон					
3,0					
8,0					
80,0					
800,0					
$!_{0j}$, мЗв/ч		$!_{ji}$, мЗв/ч	∇_j , мЗв/ч		
8,0					
80,0					
800,0					
$!_{0j}$, Зв/ч		$!_{ji}$, мЗв/ч	∇_j , мЗв/ч		
8,0					

3.2. Определение основной относительной погрешности измерения ЭД

Таблица В.3

Эталонное значение, $!_{0j}$, мЗв/ч	Источник № ____ /R, см	Время набора ЭД, Т, мин	Расчетное значение ЭД, H_{0j} , мЗв	Показания дозиметра, мЗв		Доверительные границы погрешности δ , %	Пределы допускаемой погрешности $\delta_{\text{доп}}$, %
				Нач. значение, H_{nj}	Кон. значение, H_{kj}		
0,08		120	0,16				
8,0		120	16				
800,0		120	1600,0				

Выводы: _____

Свидетельство (изв.) _____ от " ____ " _____
 Госповеритель _____ от " ____ " _____