

**ДОЗИМЕТР ПОИСКОВЫЙ  
ДКГ-PM1703MO**

**Руководство по эксплуатации**

**модификация ДКГ-PM1703MO-2**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Описание и работа дозиметра</b>	<b>3</b>
1.1	Назначение и область применения	3
1.2	Состав дозиметра	4
1.3	Технические характеристики	5
1.4	Устройство дозиметра	7
1.4.1	Конструкция дозиметра	7
<b>2</b>	<b>Использование по назначению</b>	<b>10</b>
2.1	Подготовка к использованию	10
2.1.1	Общие сведения	10
2.1.2	Меры безопасности	10
2.1.3	Установка элемента питания	10
2.1.4	Контроль работоспособности	10
2.2	Использование дозиметра	11
2.2.1	Включение и выключение дозиметра	11
2.2.2	Контроль разряда элемента питания	11
2.2.3	Режимы работы дозиметра	11
2.2.3.1	Режим тестирования	11
2.2.3.2	Режим калибровки по уровню фона	12
2.2.3.3	Режим поиска. Обнаружение и локализация источников гамма излучения	13
2.2.3.4	Режим индикации МЭД	14
2.2.3.5	Режим накопления импульсов счета	14
2.2.3.6	Режим индикации средней скорости счета за время накопления	15
2.2.3.7	Режим установок	15
2.2.3.8	Режим связи с ПК	18
2.2.3.8.1	Режим связи с ПК по ИК каналу	18
2.2.3.8.2	Параметры дозиметра	19
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Возможные неисправности</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Методика поверки</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Хранение и транспортирование</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Гарантии изготовителя</b>	<b>28</b>
	Приложение А Форма карты заказа режимов работы и функций дозиметра	29
	Приложение Б Типовая энергетическая зависимость дозиметра в режиме поиска	30
	Приложение В Типовая анизотропия дозиметра	31
	Приложение Г Форма протокола поверки	32

**Благодарим вас за покупку дозиметра поискового производства Полимастер.**

**Внимание! Перед началом работы с дозиметром поисковым (далее по тексту дозиметр) необходимо ознакомиться с настоящим руководством для полного использования его возможностей и правильной, безопасной эксплуатации.**

**Не располагайте дозиметр в непосредственной близости от 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 <sup>1)</sup>**

### **1.1 Назначение и область применения**

Дозиметр поисковый ДКГ-РМ 1703МО-2 предназначен для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}^*$  (10) (далее – МЭД) гамма- и рентгеновского (далее – фотонного) излучения, поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных материалов, подачи звукового, светового и вибрационного сигналов.

Дозиметр может применяться широким кругом потребителей для постоянного оперативного и аварийного дозиметрического контроля, а также обнаружения и локализации источников ионизирующих излучений.

История работы дозиметра сохраняется в энергонезависимой памяти и может быть передана в персональный компьютер (ПК) через инфракрасный (ИК) канал связи.

**ВНИМАНИЕ! Режимы работы дозиметра включаются/выключаются изготовителем по предварительному требованию заказчика (пользователя) согласно карте заказа режимов работы.**

**Отдельные режимы заказчик (пользователь) может вкл/выкл самостоятельно, используя программное обеспечение (ПО), входящее в комплект поставки дозиметра.**

**В разделе "Режимы работы" приведены описания всех режимов, которые возможны для дозиметра.**

**Форма карты заказа режимов работы и функций вашего дозиметра приведена в приложении А.**

---

<sup>1</sup> 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.

## 1.2 Состав дозиметра

1.2.1 Состав комплекта поставки дозиметра соответствует таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование, тип	Количество
Дозиметр поисковый ДКГ-РМ 1703МО-2	1
Элемент питания Батарея (Alkaline) 1,5 V, не менее 2000 мА/ч, АА (LR6) <sup>1)</sup>	1
Руководство по эксплуатации	1
Упаковка потребительская	1
Комплект принадлежностей: - диск (программное обеспечение (ПО) на CD) - адаптер инфракрасного канала связи <sup>2)</sup> - чехол <sup>2)</sup>	1 1 1
<sup>1)</sup> допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам; <sup>2)</sup> поставляется по отдельному заказу	

### 1.3 Технические характеристики

<p>Диапазон индикации МЭД Диапазон измерения МЭД</p>	<p>от 0,01 мкЗв/ч до 9999 мкЗв/ч 0,1 мкЗв/ч до 9999 мкЗв/ч</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД</p>	<p><math>\pm 30 \%</math></p>
<p>Чувствительность дозиметра к гамма- излучению в режиме поиска, не менее:</p>	<p>130,0 (с<sup>-1</sup>)/(мкЗв/ч) – для <sup>241</sup>Am; 85,0 (с<sup>-1</sup>)/(мкЗв/ч) – для <sup>137</sup>Cs.</p>
<p>Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения в режиме индикации МЭД Энергетическая зависимость в режиме индикации МЭД относительно энергии 0,662 МэВ (<sup>137</sup>Cs) Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения в режиме поиска  (Типовая энергетическая зависимость дозиметра в режиме поиска приведена в приложении Б)</p>	<p>от 0,06 до 1,33 МэВ  <math>\pm 30 \%</math>;  от 0,033 до 3,0 МэВ</p>
<p>Типовая анизотропия дозиметра приведена в приложении В</p>	
<p>Дозиметр, при установленном значении коэффициента <b>n</b> (количестве среднеквадратических отклонений текущего радиационного гамма- фона), соответствующем 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, обнаруживает за время не более 2 с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники гамма- излучения <sup>241</sup>Am, <sup>137</sup>Cs, <sup>60</sup>Co после быстрого увеличения радиационного фона в точке контроля на 0,5 мкЗв/ч за время не более 0,5 с;</li> <li>- источник гамма- излучения <sup>137</sup>Cs, после медленного увеличения радиационного фона в точке контроля на 0,5 мкЗв/ч. Увеличение радиационного фона в точке контроля осуществляется медленно приближающимся (со скоростью не более 0,5 м/с) источником гамма- излучения <sup>137</sup>Cs.</li> </ul>	
<p>Время отклика дозиметра (установление показаний значения МЭД в пределах <math>\pm 20 \%</math>) при увеличении радиационного поля, создаваемого источником <sup>137</sup>Cs на 1 мкЗв/ч за время не более 0,5 с; не более</p>	<p>4 с</p>
<p>Дозиметр, при установленном значении коэффициента <b>n</b>, 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, обнаруживает источники гамма- излучения, с вероятностью 0,95</p>	<p>согласно таблице 1.2</p>
<p>Частота ложных срабатываний в режиме поиска:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при значении коэффициента <b>n</b> равном 4,5</li> <li>- при значении коэффициента <b>n</b> равном 5,3</li> </ul>	<p>не более одного срабатывания за 1 ч непрерывной работы; не более одного срабатывания за 10 ч непрерывной работы</p>
<p>Калибровка по уровню радиационного гамма- фона</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- автокалибровка – при включении, изменении коэффициента <b>n</b> или при изменении внешнего гамма- фона;</li> <li>- ручная – принудительная калибровка по нажатию кнопки на передней панели</li> </ul>

Тип сигнализации	- звуковая; - вибрационная; - световая
Связь с ПК (чтение данных из памяти, установка рабочих параметров)	ИК
Элемент питания	AA (LR6) батарея (Alkaline) 1,5 V, не менее 2000 mA/h
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	до 1000 ч
Количество событий, записываемых в энергонезависимую память	до 1000
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха  - относительная влажность окружающего воздуха - атмосферное давление	от минус 30 до плюс 50 °С (ЖКИ от минус 20°С 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
<p>Дозиметр по электромагнитной совместимости соответствует стандартам СТБ ИЕС 61000-6-2-2011, СТБ ИЕС 61000-6-3-2012, СТБ ГОСТ Р 51522-2001 и устойчив к воздействию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- магнитных полей промышленной частоты напряженностью 800 А/м, критерий качества функционирования А;</li> <li>- радиочастотных электромагнитных полей, испытательный уровень 4 (30 В/м) в диапазоне частот от 80 до 1000 МГц и в диапазонах частот от 800 до 960 МГц и от 1,4 до 2,5 ГГц (в условиях помехоэмиссии от цифровых радиотелефонов), критерий качества функционирования А;</li> <li>- электростатических разрядов испытательный уровень 3 (воздушный разряд напряжением 8 кВ, контактный разряд напряжением 6 кВ), критерий качества функционирования В.</li> </ul> <p>Дозиметр по уровню излучаемых радиопомех соответствует требованиям СТБ EN 55022-2012 (класс В)</p>	
Дозиметр прочен к падению с высоты	0,7 м на бетонный пол (1,5 м (4,9 ft) в специальном защитном чехле)
Габаритные размеры	72 x 32 x 87 мм (2 <sup>13</sup> / <sub>16</sub> " x 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " x 3 <sup>7</sup> / <sub>16</sub> " )
Масса с элементом питания, не более	250 г

Таблица 1.2

Наименование параметра	Тип источника		
	<sup>241</sup> Am	<sup>137</sup> Cs	<sup>60</sup> 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

## 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.

На передней панели дозиметра расположены две кнопки управления: (MODE) и (LIGHT), жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), окно ИК приемо-передатчика, светодиод (LED), рисунок 1.

- 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 ИК связи с ПК, изменение параметров в режиме установок, выключения дозиметра;
- 3** – окно ИК приемо-передатчика;
- 4** – светодиодный индикатор;
- 5** – верхняя строчка ЖКИ, служит для отображения:
  - скорости счета,  $s^{-1}$  (в режиме поиска);
  - значения МЭД гамма излучения,  $\mu Sv/h$  (в режиме измерения МЭД);
  - сообщений "test", "CAL", "OL", "OFF", "P-1.4" и др.;
  - вида сигнализации (звуковая или вибрационная)
- 6** – аналоговая шкала, состоящая из 19 сегментов, служит для:
  - указания времени до окончания внутренних тестов процессора - уменьшение числа сегментов вплоть до их исчезновения;
  - указания времени до окончания калибровки по уровню фона - увеличение числа сегментов до полного заполнения шкалы;
- 7** – значок разряда элемента питания "⌘";
- 8** – значок, указывающий на индикацию параметров гамма-излучения;
- 9** – указатель размерности индицируемой величины:
  - « $s^{-1}$ » – в режиме поиска гамма-излучения;
  - « $\mu Sv/h$ » – в режиме индикации МЭД ;
- 10** – нижняя строчка ЖКИ, служит для индикации среднестатистической ожидаемой погрешности индикации МЭД, %;
- 11** – крышка отсека элемента питания;
- 12** – элемент питания;
- 13** – звуковая сигнализация;
- 14** – клипса.

Дозиметр снабжен съемной клипсой (позиция 14, 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.

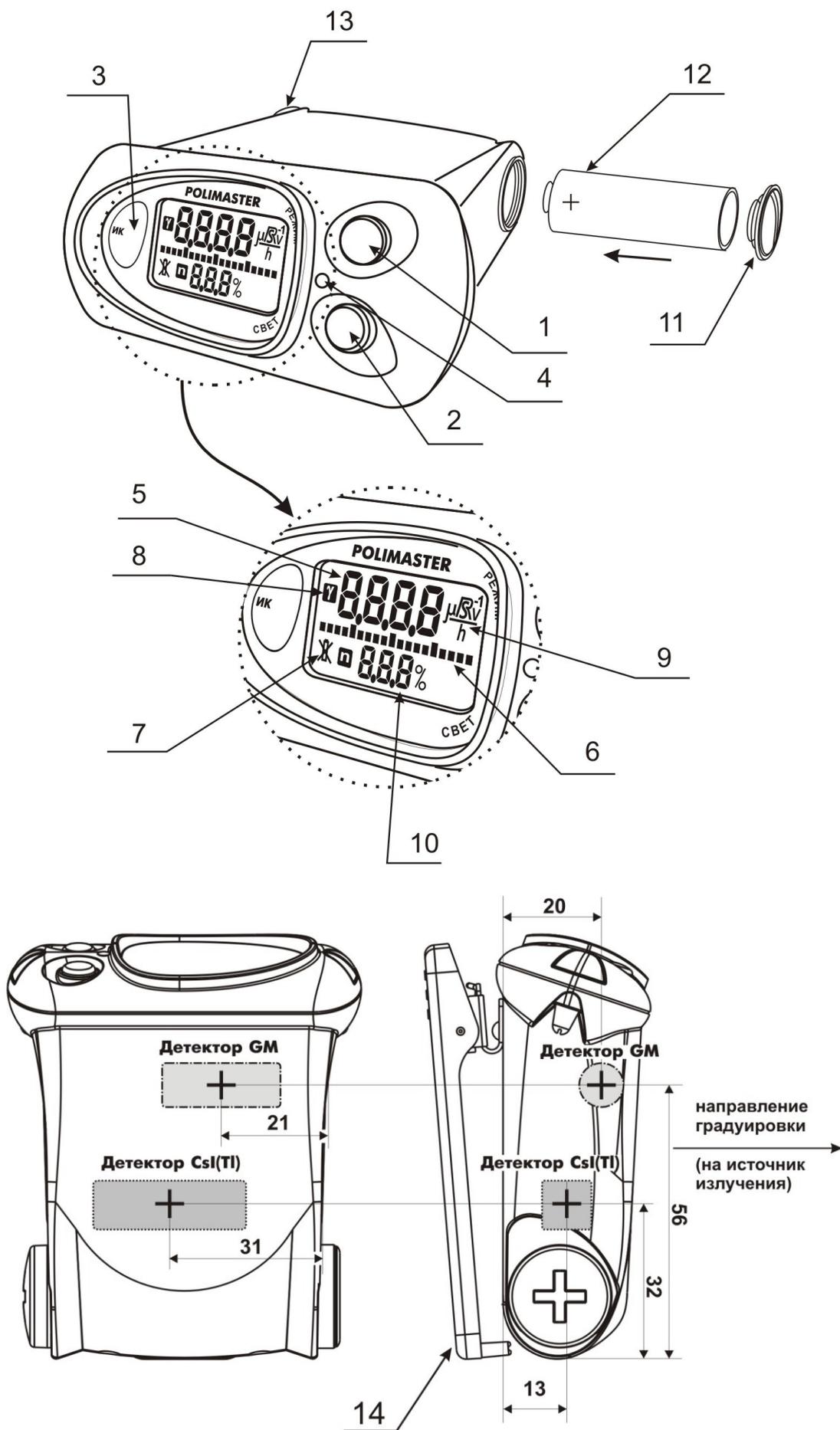
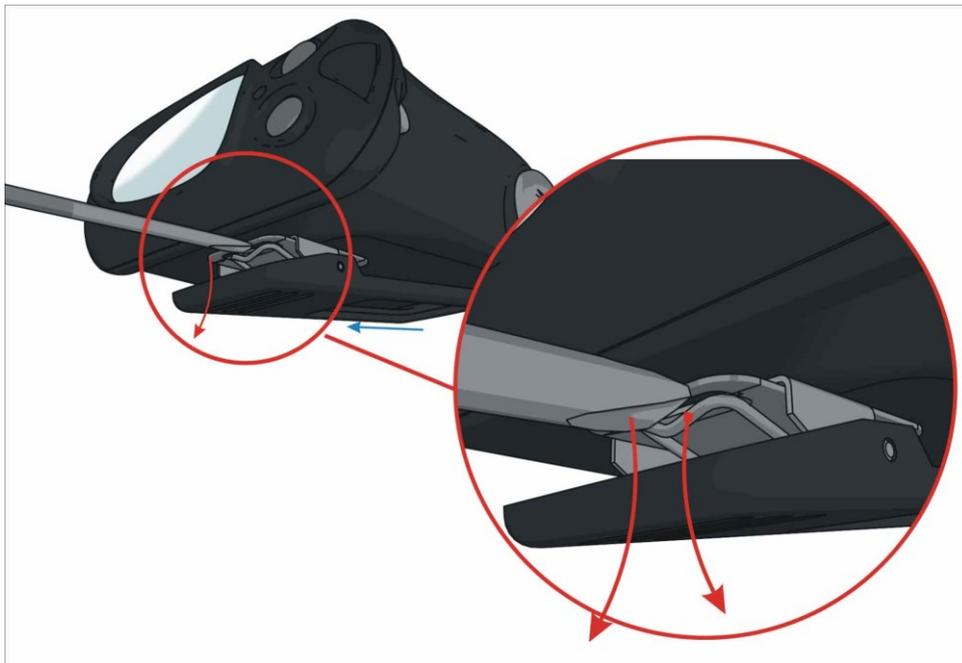


Рисунок 1



a)



б)

Рисунок 2

## 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.

### 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 11 отсека элемента питания (как указано на рисунке 1) с помощью широкой отвертки или монеты, установить в отсек элемент питания (12), 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.

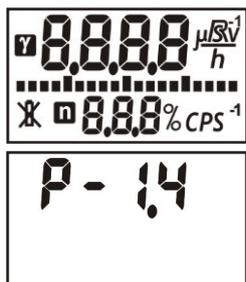
#### 2.1.4 Контроль работоспособности

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

2.2.1.1 Для **включения дозиметра** в процессе эксплуатации 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 и/или вибрационная), дозиметр должен перейти в *режим тестирования* (2.2.3.1). В *режиме тестирования* на ЖКИ, в течение нескольких секунд, индицируется номер программной версии (P-1.4).

По окончании тестирования дозиметр должен перейти в *режим калибровки* по уровню фона (2.2.3.2), на ЖКИ индицируется аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов и сообщение "CAL".

По окончании калибровки дозиметр должен перейти в *режим поиска или индикации МЭД*, соответственно карте заказа (см. приложение А).

Дозиметр готов к работе.

2.2.1.2 Для **выключения дозиметра** нажать и удерживать кнопку LIGHT более 5 с. При этом на ЖКИ появляется сообщение "OFF".



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

### 2.2.2 Контроль разряда элемента питания

При включении, а так же при работе дозиметра осуществляется периодический контроль напряжения элемента питания. Если это напряжение становится ниже 1,1 В, в левой нижней части ЖКИ индицируется значок "⌘" и выдается световой и звуковой (и/или вибрационный) сигнал. **В этом случае необходимо заменить элемент питания.**

Примечание – После появления на ЖКИ символа 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 включена.

### 2.2.3 Режимы работы дозиметра

Режимы работы, включенные изготовителем в модификацию дозиметра, соответствуют карте заказа (приложение А).

**Дозиметр обеспечивает работу в следующих режимах:**

#### - Рабочие режимы:

- режим поиска (индикация средней скорости счета,  $s^{-1}$ );
- режим индикации и измерения МЭД;
- режим накопления импульсов счета;
- режим индикации средней скорости счета гамма- излучения за время накопления.

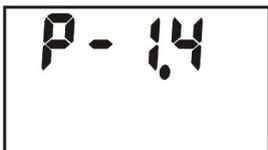
#### - Вспомогательные режимы

- режим тестирования;
- режим калибровки по уровню фона;
- режим установок:
  - установка коэффициента  $n$ ;
  - выбор звуковой и/или вибрационной сигнализации;
  - установка уровня громкости звуковой сигнализации;
- режим связи с ПК через ИК-канал.

#### 2.2.3.1 Режим тестирования

В этот режим дозиметр входит сразу после включения.

Перед началом процесса *тестирования*, примерно на 1 с, включается сигнализация (звуковая и/или вибрационная и световая). На ЖКИ должны индцироваться все значки, сегменты и указатели. Затем на ЖКИ, в течение несколько секунд, индцируется номер программной версии, например Р-1.4.



В *режиме тестирования* выполняются все необходимые тесты. Сначала анализируется уровень заряда батареи. На ЖКИ индцируется надпись "bAtt" и то количество сегментов аналоговой шкалы, которое соответствует уровню заряда батареи.



Затем индцируется сообщение "test" и убывающая аналоговая шкала. Выполняются тесты. Время, оставшееся до окончания тестирования, отображается на аналоговой шкале в виде уменьшающегося числа индцируемых сегментов.



По завершении тестирования дозиметр переходит в режим калибровки по уровню фона. На ЖКИ индцируется аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов и сообщение "CAL."

### 2.2.3.2 Режим калибровки по уровню фона

Дозиметр входит в этот режим автоматически после завершения *режима тестирования*, при этом на ЖКИ индцируется сообщение "CAL." (от английского CALIBRATION – калибровка).



В *режиме калибровки* осуществляется анализ уровня фона гамма-излучения.

Процессор осуществляет подсчет количества импульсов, поступающих из блока детектирования за установленное время калибровки, а на аналоговой шкале в относительных единицах индцируется время от начала калибровки в виде увеличивающегося числа индцируемых сегментов. Заполнение шкалы сегментами означает окончание калибровки. При перекалибровке дозиметра пользователем во время работы время перекалибровки может автоматически уменьшаться с ростом уровня фона, при котором осуществляется калибровка.

В режиме калибровки процессор рассчитывает значение **порога срабатывания**, зависящее от уровня фона и коэффициента **n**.

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 фона, необходимо нажать кнопку **MODE** (удерживать нажатой более 2 с) пока на ЖКИ не будет индцироваться сообщение "CAL." затем отпустить кнопку. На ЖКИ также будет индцироваться аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов.

В режиме связи с ПК может быть включена функция автокалибровки. Автокалибровка позволяет автоматически сохранять высокую чувствительность дозиметра при снижении уровня фона и избегать ложных срабатываний при его «медленном» увеличении.

Дозиметр имеет высокую чувствительность к изменению уровня радиации. Он может начать подавать сигналы при перемещении его, например, из открытого пространства (улицы) 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. В этом случае автокалибровка дозиметра не включается, поэтому пользователю рекомендуется перекалибровать его вручную для адаптирования к изменившемуся фону.

Также можно изменить коэффициент **n** для изменения порога чувствительности.

По окончании калибровки дозиметр автоматически переходит в *режим поиска или индикации МЭД*, соответственно карте заказа (приложение А).

### 2.2.3.3 Режим поиска. Обнаружение и локализация источников гамма-излучения

Дозиметр входит в этот режим автоматически после завершения калибровки (если режим поиска включен согласно карте заказа, см. приложение А).

Находясь в *режиме поиска*, дозиметр в верхней строке ЖКИ индицирует скорость счета,  $s^{-1}$ .



• в нижней строке индицируется среднестатистическая погрешность индикации средней скорости счета гамма излучения в процентах



• если при работе дозиметра в *режиме поиска* средняя скорость счета превысит верхний предел диапазона индикации, на ЖКИ индицируется сообщение "OL"

В этом режиме работа дозиметра осуществляется по следующим порогам:

1) фиксированный **порог по МЭД** (порог безопасности), устанавливаемый в *режиме связи с ПК* пользователем.

При превышении установленного порога по МЭД дозиметр выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы. При этом поступают однотонные периодические сигналы с постоянным интервалом и длительностью 1 с, что позволяет пользователю отличить сигнализацию при превышении **порога по МЭД** от **порога срабатывания**;

2) **порог срабатывания** (минимальный уровень обнаружения), рассчитанный в режиме калибровки и учитывающий изменение уровня фона. При превышении порога срабатывания дозиметр выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы. При этом частота поступающих сигналов постоянна или увеличивается с увеличением превышения **порога срабатывания**.

Весь диапазон энергий гамма излучения дозиметра разделен на четыре энергетических канала. Три канала соответствуют зонам интереса для низких, средних и высоких энергий, а четвертый – всему диапазону энергий гамма излучения. **Порог срабатывания** вычисляется для каждого канала.

Процессор каждые 0,25 с подсчитывает импульсы по каждому каналу из блока детектирования и хранит в памяти сумму импульсов за время счета. При этом каждые 0,25 с число импульсов за последний (новый) интервал добавляется к текущей сумме, а число импульсов за первый (самый старый) интервал вычитается из суммы импульсов (текущее среднее). Таким образом, количество импульсов, хранящихся в памяти процессора по каждому каналу, обновляется каждые 0,25 с.

Текущее среднее количество импульсов каждые 0,25 с сравнивается с **порогами срабатывания** по каждому каналу, **которые рассчитываются в режиме калибровки**. Если текущее среднее значение числа импульсов по любому из каналов превышает пороговое значение, то включается сигнализация световая, звуковая и/или вибрационная.

В *режиме поиска* дозиметр решает задачи обнаружения и локализации источников гамма-излучения.

### 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 звуковой шум), следует пользоваться вибрационной и световой сигнализацией.

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

- от установленного значения коэффициента **n**;
- от уровня фона, который рассчитал дозиметр в *режиме калибровки* по уровню фона.

В случае, когда в *режиме связи с ПК* включена автокалибровка, дозиметр 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 больших 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.

Следует иметь в виду, что 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.

При обнаружении ИИ либо при имеющейся информации о возможном наличии ИИ переходят к **локализации ИИ**.

#### **Локализация источников гамма- излучения**

Для **локализации ИИ** необходимо удерживать дозиметр на расстоянии не более 10 см от объекта. Скорость перемещения относительно объекта должна быть не более 10 см/с. По мере приближения к ИИ частота следования сигналов возрастает.

При включенной звуковой сигнализации слышны звуковые сигналы, сопровождающиеся миганием светодиода красным цветом. При включенном вибрационном сигнализаторе ощущаются механические вибрации внутри дозиметра (дрожание корпуса), сопровождающиеся миганием светодиода красным цветом.

При достижении предельной частоты световых, звуковых и/или вибрационных сигналов дальнейшая локализация становится невозможной без калибровки по новому уровню фона. Для этого необходимо, по возможности **не изменяя расстояния до объекта** (не перемещая дозиметра), нажать кнопку MODE и удерживать ее до появления на ЖКИ сообщения "CAL.". Дозиметр осуществит калибровку по новому уровню фона, после чего локализацию ИИ можно продолжить. При необходимости эти действия можно повторить несколько раз до нахождения ИИ.

#### **2.2.3.4 Режим индикации МЭД**

Дозиметр входит в этот режим автоматически после завершения калибровки, если режим поиска отсутствует, или из режима поиска нажатием кнопки MODE.

Находясь в режиме *индикации МЭД* дозиметр в верхней строке ЖКИ индицирует МЭД фотонного излучения в мкЗв/ч. В нижней строке индицируется среднестатистическая погрешность индикации МЭД в процентах.



Если измеренное значение МЭД превысит более чем в 1,3 раза верхний предел диапазона измерения, на ЖКИ индицируется сообщение "OL".

Режим индикации МЭД может быть совмещен с функцией поиска.

Дозиметр, в этом случае, может осуществлять функции поиска и локализации ионизирующего излучения. Режим индикации МЭД совмещен с функцией поиска в дозиметрах, в которых *режим поиска* отсутствует, или в *режиме измерения включена функция поиска дополнительно* (см. карту заказа – Приложение А).

#### **2.2.3.5 Режим накопления импульсов счета**

Дозиметр входит в этот режим из режима индикации МЭД нажатием кнопки MODE.

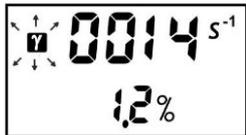
В этом режиме в верхней строке ЖКИ мигает значок  $\gamma$  и индицируется количество накопленных импульсов счета в виде:



XXXX – при индикации до значения 9999 импульсов;  
 X.XEX – при индикации свыше 9999 импульсов, где X – любое число от 0 до 9, EX это  $10^x$ .

В нижней строке ЖКИ индицируется время накопления импульсов счета в часах.

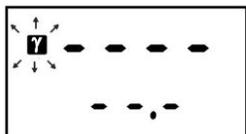
### 2.2.3.6 Режим индикации средней скорости счета за время накопления



Дозиметр входит в этот режим из режима накопления импульсов счета нажатием кнопки MODE.

В режиме индикации средней скорости счета за время накопления в верхней строке ЖКИ мигает значок  $\gamma$  и индицируется средняя скорость счета за время накопления ( $s^{-1}$ ).

А в нижней строке ЖКИ индицируется значение статистической погрешности средней скорости счета в процентах.



Для сброса накопленного значения импульсов счета и возобновления накопления сначала необходимо нажать и удерживать кнопку MODE, находясь в данном режиме.

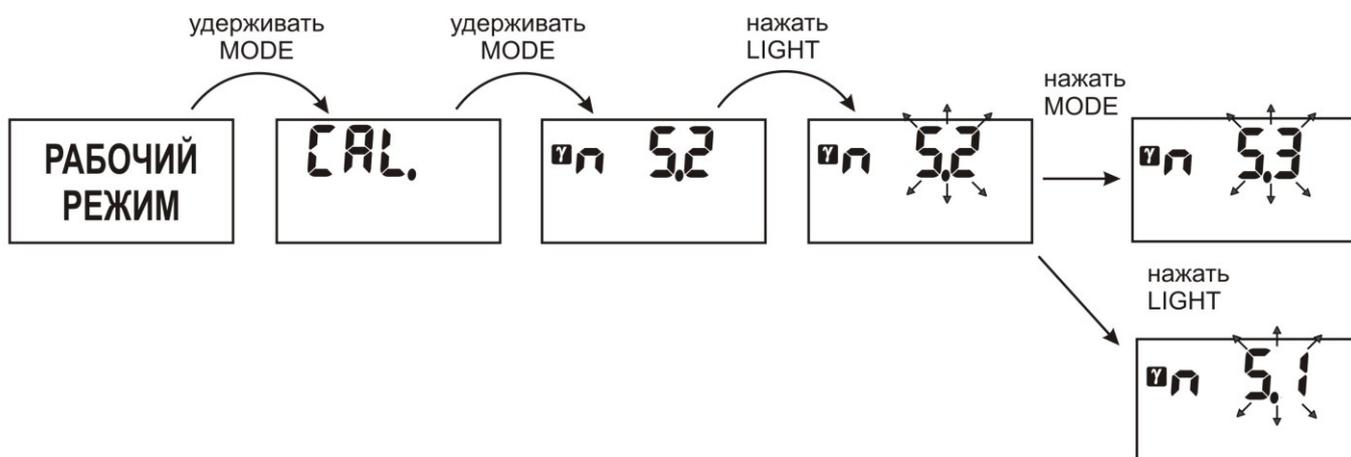
### 2.2.3.7 Режим установок

Дозиметр входит в режим установок при длительном (более 5 с) нажатии на кнопку MODE. Кратковременным нажатием кнопки MODE пользователь выбирает устанавливаемый параметр:

- проверить установленное или установить новое значение коэффициента  $n$  (количество среднеквадратичных отклонений) канала регистрации гамма-излучения (диапазон установки коэффициента  $n$  составляет от 1 до 9,9 с дискретностью 0,1);
- проверить установленные состояния дозиметров звукового и/или вибрационного или изменить их (включить\выключить);
- проверить установленный уровень громкости звукового дозиметра или изменить его.

#### Установка коэффициента $n$ гамма-канала

Для установки коэффициента  $n$  необходимо перейти в режим установок, для чего нажать и удерживать нажатой более 5 с кнопку MODE. На ЖКИ появится надпись "CAL.", а затем установленное значение коэффициента  $n$ .



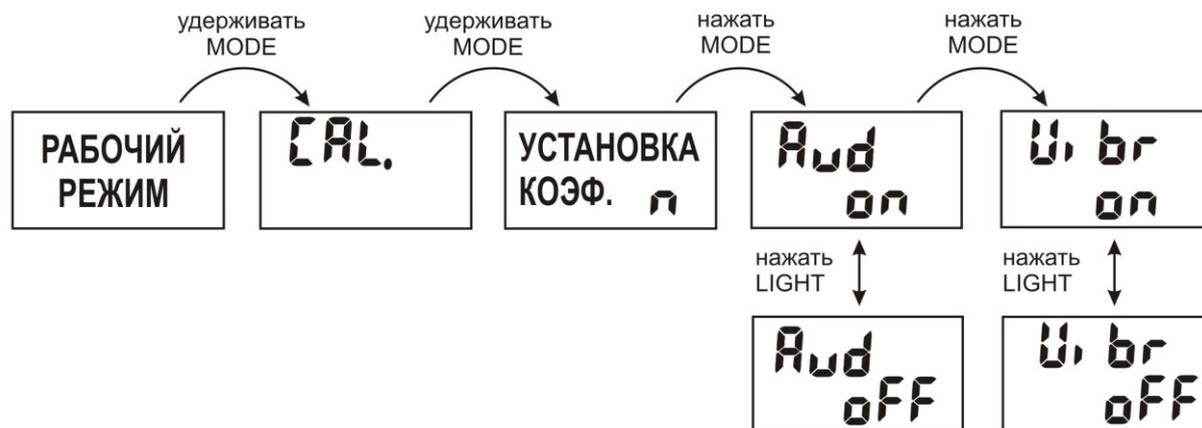
Для изменения значения коэффициента  $n$  необходимо в течение четырех последующих секунд кратковременно нажать на кнопку LIGHT. Установленное значение коэффициента  $n$  мигает, что указывает на возможность его изменения. Если нажатия на кнопку LIGHT в указанный интервал времени не было, дозиметр автоматически возвращается в рабочий режим. Последовательные нажатия кнопки LIGHT уменьшают установленное значение коэффициента  $n$  с шагом 0,1. Последовательные нажатия кнопки MODE увеличивают установленное значение коэффициента  $n$  с шагом 0,1. Если кнопки удерживать нажатыми, то значение коэффициента

уменьшается или увеличивается ускоренно с тем же шагом. После установки требуемого значения коэффициента **n**, по истечении примерно 6 с после последнего нажатия на кнопку, дозиметр автоматически перейдет в *режим калибровки*.

### **Включение/выключение звуковой и/или вибрационной сигнализации**

Выбор состояния (включен/отключен) звуковой и вибрационной сигнализации с передней панели возможен, если этот режим разрешен при установке параметров, задаваемых в *режиме связи с ПК*. Если этот режим разрешен, то включение /выключение звуковой или вибрационной сигнализации производится следующим образом:

- включить *режим установок*, для чего нажать и удерживать кнопку MODE более 5 с. На



ЖКИ появится надпись "CAL.", а затем дозиметр войдет в режим установок коэффициента **n**;

- кратковременно нажать на кнопку MODE (один или два раза, в зависимости от модификации), пока на ЖКИ не появится сообщение "Aud-oFF" или "Aud-on".

Сокращенная надпись "Aud" – указывает на звуковую сигнализацию, надписи "oFF" ("on") – на выключенное (включенное) состояние звуковой сигнализации.

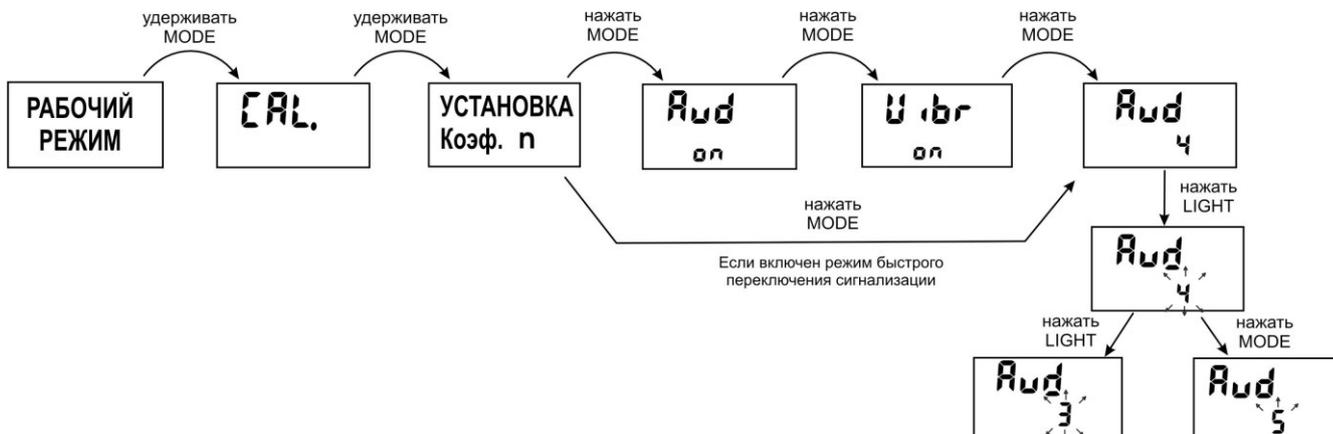
Для изменения состояния звуковой сигнализации необходимо, при появлении этой надписи, кнопкой LIGHT выбрать требуемое состояние звуковой сигнализации. Выход из этого состояния происходит либо автоматически, если в течение примерно 6 с не было нажатия на кнопки, либо при кратковременном нажатии на кнопку MODE, при этом на ЖКИ появится сообщение "Vibr-oFF" или "Vibr-on". Сокращенная надпись "Vibr" – указывает на вибрационную сигнализацию, надписи "oFF" ("on") – на выключенное (включенное) состояние вибрационной сигнализации. Установка и выход из этого режима производится действиями, аналогично описанными выше.

### **Установка уровня громкости звуковой сигнализации**

В этом режиме пользователь может установить необходимый уровень громкости звуковой сигнализации.

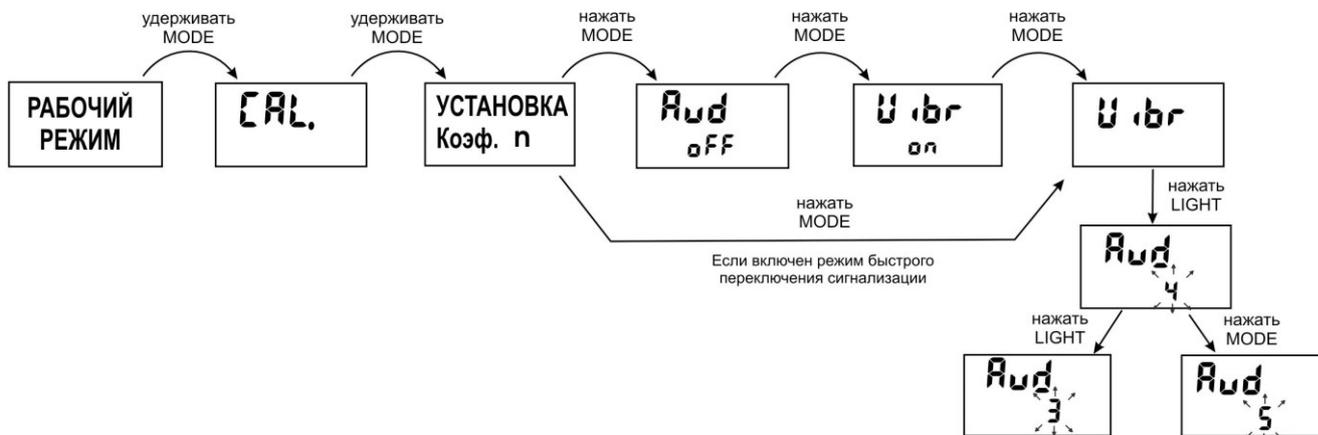
Для изменения уровня громкости звуковой сигнализации необходимо включить *режим установок*, для чего нажать и удерживать кнопку MODE более 5 с. На ЖКИ появится надпись "CAL.", а затем дозиметр войдет в режим установок коэффициента **n**. Кратковременным нажатием кнопки MODE "пролистать" режим установки коэффициента **n** и режим установки вида сигнализации (если он включен по карте заказа).

- Если в дозиметре включена звуковая сигнализация, то при входе в режим установки уровня громкости звукового сигнализатора на ЖКИ отобразится надпись "Aud" и установленное значение громкости звукового сигнализатора от 1 до 5. Для изменения значения уровня громкости кратковременно нажать кнопку LIGHT. При этом индицируемое значение громкости должно мигать. Последующее нажатие кнопки LIGHT уменьшает мигающее значение на единицу, а нажатие кнопки MODE – увеличивает его.



**Изменение значения сопровождается звуковым сигналом, соответствующего уровня громкости.**

- Если в дозиметре выключена звуковая сигнализация, то при входе в режим установки уровня громкости звукового сигнализатора на ЖКИ отобразится надпись "Vibr". Затем кратковременно нажать кнопку LIGHT, при этом на ЖКИ отобразится надпись Aud и мигающее значение громкости звукового сигнализатора от 1 до 5. Нажатие кнопки LIGHT уменьшает мигающее значение на единицу, а кнопки MODE – увеличивает его.



**Изменение значения не сопровождается звуковым сигналом соответствующего уровня громкости.**

Выход из этого состояния происходит автоматически, если в течение примерно 6 с не было нажатия на кнопки.

### 2.2.3.8 Режим связи с ПК

Доступ в режим связи с ПК защищен паролем.

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 (ПО), установленным на ПК. Перед синхронизацией времени рекомендуется проверить и, при необходимости, установить точное время на ПК.

В этой части рекомендуемый регламент работы с дозиметрами следующий – после первичной установки (или замены) в дозиметре элемента питания произвести связь дозиметра с ПО. 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.

#### 2.2.3.8.1 Режим связи с ПК по ИК каналу

Для работы дозиметра в этом режиме необходимо использовать ПК с IrDA или адаптер ИК канала связи, который поставляется с дозиметром по отдельному заказу (см. комплектность), и пользовательскую программу (ПП), поставляемую на компакт диске.

Минимальные требования к компьютеру и его программному обеспечению:

- Intel Pentium или эквивалентный процессор;
- 128 Мбайт ОЗУ;
- ОС Windows;
- 20 Мбайт свободного пространства на HD плюс свободное место для формируемой базы данных;
- разрешение монитора 800x600;
- IrDA.

При отсутствии в компьютере встроенного IrDA рекомендуется использовать адаптер ИК канала связи, который поставляется по отдельному заказу. Для подключения адаптера ИК канала связи соединить кабель адаптера с коммуникационным портом ПК.

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

Чтобы установить ПО, необходимо запустить файл autorun.exe и следовать инструкциям установки программы.

Работа с ПП описана в прилагаемом текстовом документе, который устанавливается вместе с программой пользователя.



Для включения *режима связи с ПК* необходимо окно ИК приемопередатчика дозиметра и окно адаптера ИК (IrDA) канала связи направить друг на друга, расположив их на расстоянии не более 15 см и нажать кнопку LIGHT. Как только дозиметр войдет в режим обмена информацией, на ЖКИ высветится сообщение "-Ir-".

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

### 2.2.3.8.2 Параметры дозиметра

Параметры дозиметра устанавливаются в режиме связи с ПК пользователем (доступ защищен паролем).

Изготовитель устанавливает пароль доступа – 1.

Дозиметр поставляется пользователю с начальными установками, которые соответствуют карте заказа (см. Приложение А).

При работе в режиме связи с ПК пользователь может выполнить следующие действия:

- **зарегистрировать принадлежность дозиметра конкретному пользователю;**

- **запомнить время выдачи и время возврата дозиметра;**

- **считать информацию из памяти дозиметра, включая историю его работы:**

1) номер дозиметра;

2) время включения и выключения дозиметра;

3) текущее значение МЭД через последовательный интервал времени, установленный пользователем;

4) время и показания дозиметра при превышении **порога срабатывания;**

- **проверить и/или установить рабочие параметры дозиметра:**

1) включить звуковую и/или вибрационную сигнализацию;

2) синхронизировать время и дату дозиметра с текущим временем и датой ПК в момент обмена информацией - осуществляется автоматически при каждой связи дозиметра с ПК;

3) установить значения последовательных интервалов времени, через которые в энергонезависимой памяти дозиметра запоминаются текущие значения МЭД;

4) изменить пароль для входа в меню параметров (начальный пароль -1);

5) проверить и установить фиксированный порог по МЭД, при превышении которого дозиметр выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы;

6) проверить установленные или установить новые значения коэффициентов **n** по каждому из каналов, определяющие пороги срабатывания (минимальные уровни обнаружения гамма и нейтронного излучения);

7) включить/выключить автокалибровку.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

3.1 Техническое обслуживание дозиметра заключается:

- в проведении профилактических работ: внешний осмотр, удаление пыли и проведение дезактивации, проверка работоспособности дозиметра. Дезактивация проводится путем протирания тканью, смоченной этиловым спиртом.

-в замене элемента питания.

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 4.1.

Таблица 4.1

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 "X"	Разряжен элемент питания	Заменить элемент питания

Другие неисправности дозиметра устраняются изготовителем.

## 5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

### 5.1 Вводная часть

5.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на дозиметры поисковые ДКГ-PM1703MO-1, ДКГ-PM1703MO-1А, ДКГ-PM1703MO-1В, ДКГ-PM1703MO-1ВТ, ДКГ-PM1703MO-2 (далее – дозиметр), 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".

5.1.2 Первичной поверке подлежат дозиметры, выпускаемые из производства.

5.1.3 Периодической поверке подлежат дозиметры, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленные межповерочные интервалы.

5.1.4 Внеочередная поверка дозиметров проводится до окончания срока действия периодической поверки в следующих случаях:

- после ремонта дозиметров;
- при необходимости подтверждения пригодности дозиметров к применению;
- при вводе дозиметров в эксплуатацию, отправке (продаже) потребителю, а также перед передачей в аренду по истечении половины межповерочного интервала на них.

Внеочередная поверка дозиметров после ремонта проводится в объеме, установленном в методике поверки для первичной поверки.

5.1.5 Поверка дозиметров должна проводиться органами метрологической службы Госстандарта или органами, аккредитованными на проведение данных работ.

Периодичность поверки дозиметров, находящихся в эксплуатации, – 12 мес.

### 5.2 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.8.1	Да	Да
Опробование	5.8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик: - определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ гамма- излучения (далее – МЭД); - определение допускаемой основной относительной погрешности измерения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения (далее – ЭД)	5.8.3.1	Да	Да
	5.8.3.2	Да	Да

### 5.3 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Наименование эталонных и вспомогательных средств поверки	Основные метрологические и технические характеристики	Номер пункта методики при	
		первичной поверке	периодической поверке
Эталонная поверочная дозиметрическая установка по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников <sup>137</sup> Cs	Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч. Погрешность аттестации установки не более $\pm 6\%$	5.8.3.1, 5.8.3.2	5.8.3.1, 5.8.3.2
Термометр	Цена деления 1°С. Диапазон измерения температуры от 10° С до 40° С	5.6.1	5.6.1
Барометр	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения атмосферного давления от 60 до 120 кПа. Основная погрешность не более 0,2 кПа	5.6.1	5.6.1
Измеритель влажности	Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 30 % до 90 %. Погрешность измерения не более $\pm 5\%$	5.6.1	5.6.1
Дозиметр гамма-излучения	Диапазон измерения МЭД внешнего гамма-фона от 0,1 до 10 мкЗв/ч. Допускаемая основная относительная погрешность измерения не более $\pm 15\%$	5.6.1	5.6.1
Секундомер	Цена деления 0,1 с	5.8.3.1, 5.8.3.2	5.8.3.1, 5.8.3.2

#### 5.4 Требования к квалификации поверителей

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

#### 5.5 Требования безопасности

5.5.1 По степени защиты от поражения электрическим током дозиметр соответствует оборудованию класса III ГОСТ 12.2.091-2002.

5.5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с СанПиН от 31.12.2013 г. № 137 "Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения" и СанПиН от 28.12.2012 г. № 213 "Требования к радиационной безопасности".

5.5.3 Процесс поверки должен быть отнесен к работе с вредными условиями труда.

#### 5.6 Условия поверки

5.6.1 Поверку дозиметра необходимо проводить в нормальных климатических условиях:

температура окружающей среды.....(20  $\pm$  5) °С  
относительная влажность воздуха.....60 (+20;- 30) %  
атмосферное давление.....101,3 (+5,4; -15,3) кПа  
внешнее фоновое гамма-излучение.....не более 0,2 мкЗв/ч

#### 5.7 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.

## 5.8 Проведение поверки

5.8.1 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.

### 5.8.2 Опробование

5.8.2.1 При проведении опробования необходимо провести проверку работоспособности поверяемого дозиметра в соответствии с разделом «Контроль работоспособности» РЭ на дозиметр.

5.8.2.2 Установить максимальные значения порогов по МЭД и ЭД.

### 5.8.3 Определение метрологических характеристик

5.8.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД провести следующим образом:

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

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

где  $\dot{H}_{\phi i}$  – 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  $\bar{H}_j$  по формуле

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

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

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

8) установить дозиметр на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора Гейгера-Мюллера совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 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  $\bar{H}_j$  по формуле (2);

11) дозиметры ДКГ-PM1703МО-1, ДКГ-PM1703МО-1А, ДКГ-PM1703МО-1В дополнительно поверить в точках, в которых эталонное значение МЭД равно 80; 800 мЗв/ч и 8,00 Зв/ч;

12) для всех поверяемых точек вычислить относительную погрешность измерения  $Q_j$ , %, по формуле

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

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

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

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

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

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

где  $Q_o$  – погрешность дозиметрической установки, %;

$Q_j$  – относительная погрешность измерения  $Q_j$ , %;

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

- для дозиметров ДКГ-PM1703MO-1, ДКГ-PM1703MO-1А, ДКГ-PM1703MO-1В, ДКГ-PM1703MO-1ВТ, рассчитать по формуле

$$\delta_{доп.} = \pm(20 + K_1/\dot{H} + K_2 \cdot \dot{H}) \%, \quad (5)$$

где  $\dot{H}$  – значение МЭД, мЗв/ч;

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

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

- для дозиметра ДКГ-PM1703MO-2

$$\delta_{доп.} = \pm 30 \%$$

Результаты поверки считать положительными, если во всех поверяемых точках значения доверительных границ основной относительной погрешности измерения МЭД, рассчитанные по формуле (4), не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности  $\delta \leq |\delta_{доп.}|$ .

5.8.3.2 Определение основной относительной погрешности измерения ЭД для дозиметров ДКГ-PM1703MO-1, ДКГ-PM1703MO-1А, ДКГ-PM1703MO-1В, ДКГ-PM1703MO-1ВТ провести следующим образом:

1) включить дозиметр;

2) после окончания тестирования включить режим индикации ЭД и считать с дозиметра начальное показание ЭД;

3) установить дозиметр на дозиметрической установке, как указано в 5.8.3.1 перечисление 3);

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  $^{137}\text{Cs}$  равно 0,08 мЗв/ч, и подвергнуть дозиметр облучению в течение времени  $T = 60$  мин;

5) по окончании облучения снять с дозиметра конечное значение ЭД;

6) рассчитать основную относительную погрешность измерения ЭД  $G_j$ , %, по формуле

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

где  $H_{kj}$  – конечное значение ЭД, мЗв ;

$H_{nj}$  – начальное значение ЭД, мЗв;

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

$T$  – время облучения в часах.

7) измерения по перечислениям 1)-6) повторить для точек, в которых эталонное значение МЭД равно 8,0 мЗв/ч и дополнительно для дозиметров ДКГ-PM1703MO-1, ДКГ-PM1703MO-1А, ДКГ-PM1703MO-1В в точке 800,0 мЗв/ч, при  $T = 30$  мин;

8) рассчитать доверительную границу допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД поверяемого дозиметра для каждой контрольной точки по формуле (7) при доверительной вероятности 0,95;

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

где  $G_o$  – погрешность дозиметрической установки, %;

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

Сравнить доверительные границы погрешности  $\delta$ , рассчитанные по формуле (7), с пределами допускаемой основной относительной погрешности  $\delta_{\text{доп.}} = \pm 20$  %.

Результаты поверки считать положительными, если во всех поверяемых точках значения доверительных границ основной относительной погрешности измерения МЭД, рассчитанные по формуле (4), не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности  $\delta \leq |\delta_{\text{доп.}}|$ .

## **5.9 Оформление результатов поверки**

5.9.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

5.9.2 При положительных результатах первичной поверки в РЭ (раздел "Свидетельство о приемке") ставится подпись, оттиск клейма поверителя, произведшего поверку, и дата поверки.

5.9.3 При положительных результатах очередной или внеочередной поверки на дозиметр выдается свидетельство установленной формы о поверке (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Г) и в РЭ (раздел "Особые отметки") ставится подпись, оттиск клейма поверителя, произведшего поверку, и дата поверки.

5.9.4 При отрицательных результатах поверки дозиметры к применению не допускаются. На них выдается заключение о непригодности (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Д) 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 должны 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 РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес. со дня ввода дозиметра в эксплуатацию. При отсутствии отметки о вводе дозиметра в эксплуатацию, начало срока эксплуатации исчисляется с момента окончания гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок хранения – 6 мес. с момента приемки дозиметра представителем ОТК изготовителя.

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

Гарантия не распространяется на дозиметры:

- при наличии следов несанкционированного вскрытия дозиметра;
- при наличии механических повреждений и несоблюдении правил эксплуатации и хранения;
- при предъявлении дозиметра на гарантийное обслуживание без РЭ;
- по истечении установленного гарантийного срока эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период гарантийного ремонта.

Замена элементов питания не является гарантийным ремонтом и производится за счёт потребителя.

**Приложение А**  
(справочное)

**Форма карты заказа режимов работы и функций дозиметра**

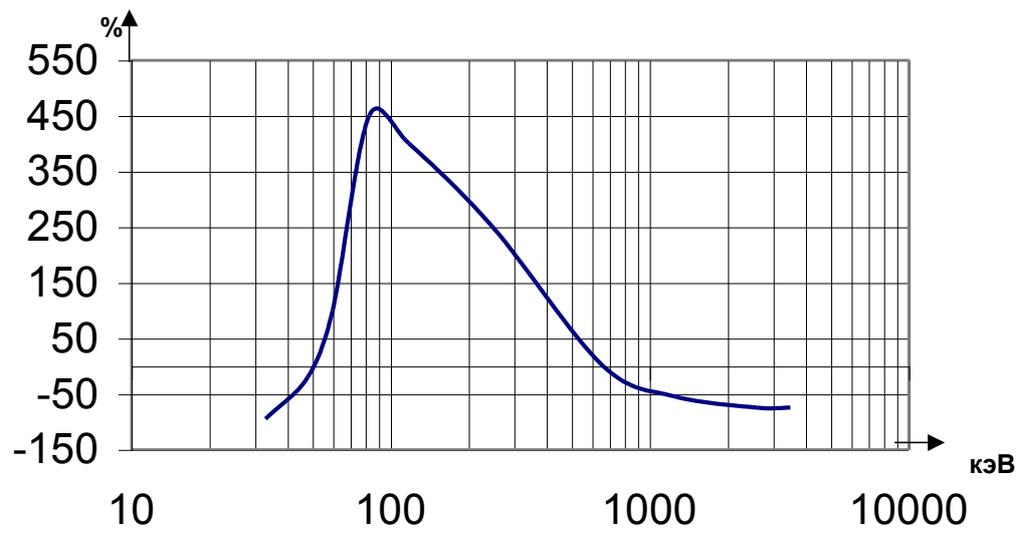
(требуемое изделие подчеркнуть (вписать), указать поставочные документы, контракт и т.п.)

Таблица А.1

Режимы и функции	Вкл. - (V) Выкл. - (-) ----- Уст. значение	Примечание
1 Режим поиска (гамма, индикация "s <sup>-1</sup> ")		Может быть включен автономно или совместно с режимом 2
2 Режим измерения (индикация μSv/h)		Может быть включен автономно или совместно с режимом 1
3 Режим накопления импульсов счета (гамма, индикация s <sup>-1</sup> ) и средней скорости счета за время накопления		Может быть включен дополнительно к режимам 1, 2
4 Автокалибровка		
5 Поиск в режиме измерения		Возможно только при совмещении режимов 1 и 2
6 Установка порога МЭД для режимов 1, 2 - порог МЭД (порог безопасности)		Пределы: 0,01 – 70 μSv/h Рекомендуемый: 30 μSv/h
7 Изменение громкости: регулировка уровня звуковой сигнализации кнопками		Возможность изменения громкости звукового сигнализатора в режиме установок
<b>Дополнительные настройки</b>		
8 Интервал записи истории, мин		
9 Разрешение изменения коэффициента <b>n</b>		
10 Коэффициент <b>n</b> (гамма)		Рекомендуется 5,3
11 Разрешение изм. сигнализации		
12 Звуковая сигнализация		
13 Вибрационная сигнализация		

## Приложение Б

### Типовая энергетическая зависимость дозиметра в режиме поиска



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

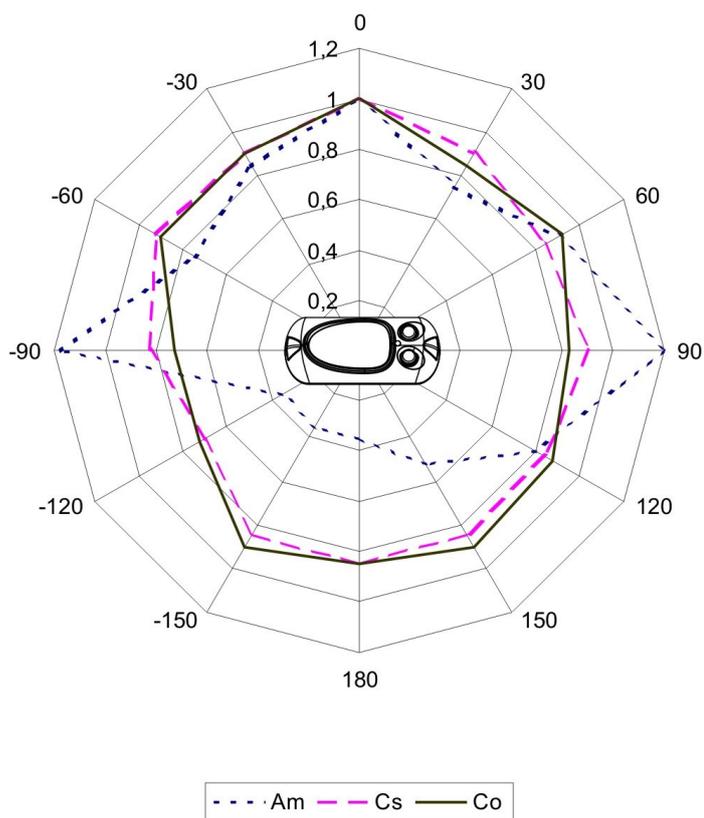


Рисунок В.1 – Типовая анизотропия дозиметра при вращении в горизонтальной плоскости

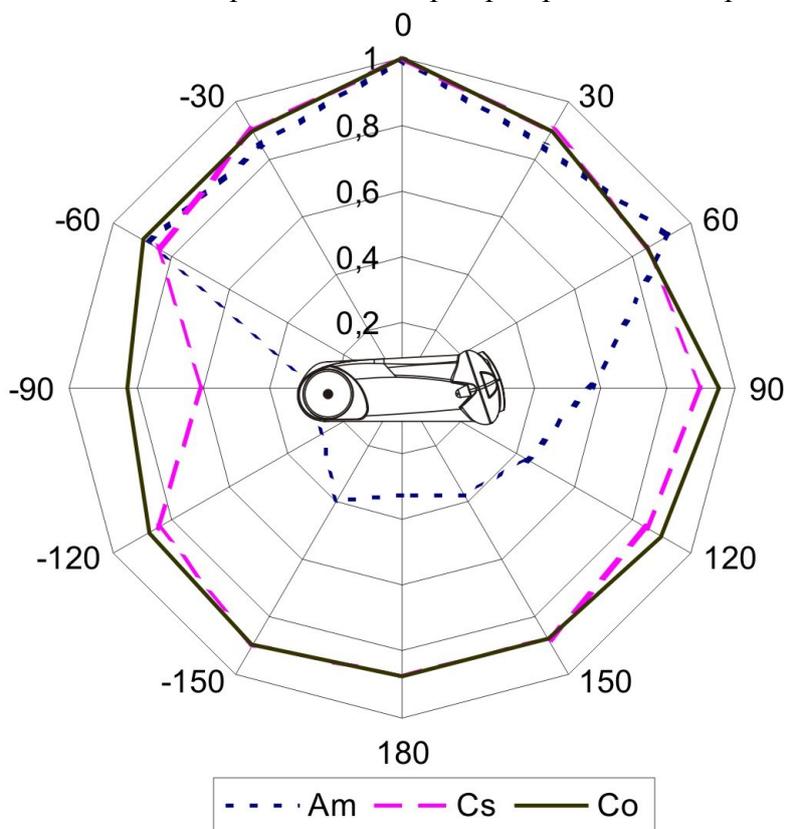


Рисунок В.2 – Типовая анизотропия дозиметра при вращении в вертикальной плоскости

**Приложение Г**  
(Рекомендуемое)

**Форма протокола поверки**

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

поверки дозиметра типа ДКГ-PM1703MO-2 № \_\_\_\_\_,  
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-PM1703MO-2 на дозиметрической поверочной установке \_\_\_\_\_ а также с использованием вспомогательных средств измерений (СИ).

Вспомогательные СИ и оборудование

Таблица Г.1

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

Диапазон измерения МЭД от 0,1 ч до 9999 мкЗв/ч для дозиметров ДКГ-1703MO-2.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД не превышают значения  $\pm 30\%$ .

Г.1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Г.2 Опробование и проверка работоспособности \_\_\_\_\_

Г.3 Определение метрологических характеристик

Г.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД

Таблица Г.2

Эталонное значение МЭД $\dot{H}_{oj}$ , мкЗв/ч	Источник № ____ / R, см	Показания дозиметра		$\delta$ %	$\delta_{\text{доп}}$ %
		$\dot{H}_{ji}$ , мкЗв/ч	$\bar{H}_j$ , мкЗв/ч		
фон					
3,0					
8,0					
80,0					
800,0					
$\dot{H}_{oj}$ , мЗв/ч		$\dot{H}_{ji}$ , мЗв/ч	$\bar{H}_j$ , мЗв/ч		
8,0					

Выводы: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Свидетельство (изв.) \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_  
Госповеритель \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_