

## **ИНДИКАТОР-СИГНАЛИЗАТОР ПОИСКОВЫЙ**

**ИСП-PM1703M-O**

**ИСП-PM1703GNO**

**ИСП-PM1703MA**

**ИСП-PM1703GNA**

**ИСП-PM1703MB**

**ИСП-PM1703GNB**

**ИСП-PM1703M-O1 v.9**

**ИСП-PM1703M-O1A v.11**

**Руководство по эксплуатации**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Общая информация.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Состав сигнализатора .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Снятие и установка клипсы .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Установка и замена элемента питания .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Кнопки управления. Информация на ЖКИ.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Работа сигнализатора .....</b>	<b>11</b>
	<b>7.1 Включение/выключение сигнализатора.....</b>	<b>11</b>
	<b>7.2 Режимы работы.....</b>	<b>11</b>
	7.2.1 Режим тестирования.....	12
	7.2.2 Режим калибровки по уровню фона .....	12
	7.2.3 Режим поиска. Обнаружение и локализация источников гамма- и/или нейтронного излучения .....	13
	7.2.4 Режим измерения МЭД.....	15
	7.2.5 Режим измерения МЭД с функцией поиска .....	16
	7.2.6 Режим поиска "0-9" .....	16
	7.2.7 Режим регистрации гамма- .....	17
	7.2.8 Режим индикации средней скорости счета гамма- излучения за время накопления. ....	17
	7.2.9 Режим регистрации нейтронов.....	17
	7.2.10 Режим индикации средней скорости счета нейтронов за время накопления. ....	17
	7.2.11 Режим быстрого переключения звуковой или вибрационной сигнализации.....	18
	7.2.12 Режим связи по радиоканалу с Pocket PC .....	18
	7.2.13 Режим установок .....	19
	7.2.13.1 Установка коэффициента <b>n</b> гамма- канала.....	19
	7.2.13.2 Установка коэффициента <b>n</b> нейтронного канала .....	20
	7.2.13.3 Установка поискового порога по МЭД для режима поиска "0-9" .....	20
	7.2.13.4 Установка фиксированного порога счета нейтронов для режима поиска "0-9" .....	21
	7.2.14 Режим установок сигнализации .....	22
	7.2.14.1 Включение/выключение звуковой и/или вибрационной сигнализации.....	22
	7.2.14.2 Установка уровня громкости звуковой сигнализации .....	22
	7.2.15 Режим связи с ПК. Параметры сигнализатора. ....	24
<b>8</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Возможные неисправности .....</b>	<b>27</b>
<b>10</b>	<b>Хранение и транспортирование.....</b>	<b>28</b>
<b>11</b>	<b>Гарантии изготовителя .....</b>	<b>29</b>
	<b>Приложение А Форма карты заказа режимов работы и функций сигнализатора .....</b>	<b>30</b>

**Благодарим вас за покупку индикатора-сигнализатора поискового производства Полимастер.**

**Перед началом работы с индикатором-сигнализатором поисковым необходимо ознакомиться с настоящим руководством.**

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

## **1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ<sup>1)</sup>**

### **1.1 Индикатор-сигнализатор поисковый**

- ИСП-PM1703M-O
- ИСП-PM1703MA
- ИСП-PM1703MB
- ИСП-PM1703GNO
- ИСП-PM1703GNA
- ИСП-PM1703GNB
- ИСП-PM1703M-O1 v.9
- ИСП-PM1703M-O1 v.11

(далее – сигнализатор) предназначен для поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных (и ядерных)<sup>2)</sup> материалов путем анализа скорости счета импульсов, поступающих с выхода детектора при регистрации гамма- (и нейтронного)<sup>2)</sup> излучения с индикацией на ЖКИ:

- средней скорости счета гамма- излучения;

- средней скорости счета нейтронного излучения (в сигнализаторах имеющих детектор нейтронного излучения<sup>2)</sup>);

- мощности амбиентного эквивалента дозы гамма- излучения  $\dot{H}^*(10)$  по линии  $^{137}\text{Cs}$  в коллимированном излучении или в ИСП-PM1703M-O1 v.9, ИСП-PM1703M-O1 v.11 мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения  $\dot{H}^*(10)$  (далее – МЭД).

Сигнализатор не является средством измерения.

Сигнализатор может эксплуатироваться как в помещениях, так и на открытом воздухе. Сигнализатор может применяться широким кругом потребителей, которые по роду своей деятельности связаны с обнаружением и локализацией источников ионизирующих излучений.

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

**Внимание! При работе сигнализаторов PM1703MB, PM1703GNB с батареей питания, находящейся в состоянии близком к критическому разряду с включенным радиоканалом (Bluetooth), могут наблюдаться случаи автоматического перезапуска сигнализатора. Это связано с тем, что радиоканал значительно увеличивает энергопотребление. В этом случае рекомендуется заменить батарею.**

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

<sup>1</sup> В процессе изготовления сигнализатора 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.

<sup>2</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

1.2 Сигнализатор выпускается в 7-ми модификациях. Отличительные особенности модификаций приведены в таблице 1.1.  
Таблица 1.1

Отличительные особенности модификаций								
Тип детектора	PM1703M-O	PM1703M-O1 v.9	PM1703M-O1 v.11	PM1703MA	PM1703MB	PM1703GNO	PM1703GNA	PM1703GNB
$\gamma$ - CsI (Tl) сцинтиллятор 3 см <sup>3</sup>	●	●	●			●		
$\gamma$ - G-M счетчик		●	●					
$\beta$ - LiI (Eu) сцинтиллятор 1 см <sup>3</sup>						●		
CsI (Tl) сцинтиллятор 4 см <sup>3</sup> . Повышенная импульсная чувствительность $\gamma$ -детектора				●	●		●	●
LiI (Eu) сцинтиллятор 2 см <sup>3</sup> . Повышенная импульсная чувствительность $\beta$ -детектора							●	●
Передача информации в карманный ПК Pocket PC (PPC) по радиоканалу типа Bluetooth Возможность идентификации радионуклидного состава вещества с помощью PPC					●			●

**ВНИМАНИЕ!**

Сигнализаторы могут отличаться по совокупности включенных (активированных) режимов работы.

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

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

В разделе "Режимы работы" приведены описания всех режимов, которые возможны для сигнализаторов серии ИСП-PM1703.

Форма карта заказа режимов работы и функций вашего сигнализатора приведена в приложении А.

## 2 СОСТАВ СИГНАЛИЗАТОРА

2.1 Состав комплекта поставки сигнализатора соответствует таблице 2.1 .

Таблица 2.1

Наименование, тип	Количество на исполнение							
	ИСП- PM1703M-O	ИСП- PM1703M-O1 v.9	ИСП- PM1703M- O1A v.11	ИСП- PM1703MA	ИСП- PM1703MB	ИСП- PM1703GNO	ИСП- PM1703GNA	ИСП- PM1703GNB
Индикатор-сигнализатор поисковый <b>ИСП-PM1703M-O</b>	1	-	-	-	-	-	-	-
Индикатор-сигнализатор поисковый <b>ИСП-PM1703M-O1 v.9</b>	-	1	-	-	-	-	-	-
Индикатор-сигнализатор поисковый <b>ИСП-PM1703M-O1 v.11</b>	-	-	1	-	-	-	-	-
Индикатор-сигнализатор поисковый <b>ИСП-PM1703MA</b>	-	-	-	1	-	-	-	-
Индикатор-сигнализатор поисковый <b>ИСП-PM1703MB</b>	-	-	-	-	1	-	-	-
Индикатор-сигнализатор поисковый <b>ИСП-PM1703GNO</b>	-	-	-	-	-	1	-	-
Индикатор-сигнализатор поисковый <b>ИСП-PM1703GNA</b>	-	-	-	-	-	-	1	-
Индикатор-сигнализатор поисковый <b>ИСП-PM1703GNB</b>	-	-	-	-	-	-	-	1
Диск (программное обеспечение (ПО) на CD)	1	1	1	1	1	1	1	1
Flash Card с ПО идентификации радионуклидного состава вещества	-	-	-	-	1	-	-	1
Элемент питания Panasonic POWER LINE AA (LR6)	1	1	1	1	1	1	1	1
Чехол (из синтетической ткани) <sup>1)</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1
Адаптер инфракрасного канала связи (ACT-IR220L или IR210B) <sup>1) 2)</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1
Компьютер Pocket PC iPAQ серии 69XX <sup>1),2)</sup>	-	-	-	-	1	-	-	1
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1	1	1
Упаковка потребительская	1	1	1	1	1	1	1	1
Упаковка транспортная	1	1	1	1	1	1	1	1
<sup>1)</sup> ПОСТАВЛЯЕТСЯ ПО ОТДЕЛЬНОМУ ЗАКАЗУ <sup>2)</sup> ДОПУСКАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ ДРУГИХ, АНАЛОГИЧНЫХ ПО ПАРАМЕТРАМ								

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<p>3.1 Типовое значение чувствительности сигнализатора к гамма- излучению</p> <p><b>ИСП-PM1703М-О</b>  <b>ИСП-PM1703М-О1 v.9</b>  <b>ИСП-PM1703М-О1 v.11</b>  <b>ИСП-PM1703GNO</b></p> <p><b>ИСП-PM1703МА</b>  <b>ИСП-PM1703МВ</b>  <b>ИСП-PM1703GNA</b>  <b>ИСП-PM1703GNB</b></p>	<p>70 с<sup>-1</sup>/(мкЗв/ч) (0,7 с<sup>-1</sup>/(мкР/ч)) – для <sup>241</sup>Am;  100 с<sup>-1</sup>/(мкЗв/ч) (1,0 с<sup>-1</sup>/(мкР/ч)) – для <sup>137</sup>Cs</p> <p>100 с<sup>-1</sup>/(мкЗв/ч) (1,0 с<sup>-1</sup>/(мкР/ч)) – для <sup>241</sup>Am;  100 с<sup>-1</sup>/(мкЗв/ч) (1,0 с<sup>-1</sup>/(мкР/ч)) – для <sup>137</sup>Cs</p>
<p>3.2 Типовое значение чувствительности сигнализатора к нейтронному излучению</p> <p><b>ИСП-PM1703GNO</b></p> <p><b>ИСП-PM1703GNA</b>  <b>ИСП-PM1703GNB</b></p>	<p>0,035 имп·см<sup>2</sup>/нейтрон – для Pu- α -Be;  1,3 имп·см<sup>2</sup>/нейтрон – для тепловых нейтронов</p> <p>0,07 имп·см<sup>2</sup>/нейтрон – для Pu- α -Be;  1,5 имп·см<sup>2</sup>/нейтрон – для тепловых нейтронов</p>
<p>3.3 Диапазон энергий регистрации гамма- излучения</p>	<p>от 0,033 до 3,0 МэВ</p>
<p>3.4 Диапазон энергий регистрации нейтронного излучения</p> <p><b>ИСП-PM1703GNA</b>  <b>ИСП-PM1703GNO</b>  <b>ИСП-PM1703GNB</b></p>	<p>от тепловых до 14,0 МэВ</p>
<p>3.5 Диапазон индикации МЭД фотонного излучения</p> <p><b>ИСП-PM1703М-О1 v.9</b></p> <p><b>ИСП-PM1703М-О1 v.11</b></p> <p><b>ИСП-PM1703М-О</b>  <b>ИСП-PM1703GNO</b>  <b>ИСП-PM1703МА</b>  <b>ИСП-PM1703МВ</b>  <b>ИСП-PM1703GNA</b>  <b>ИСП-PM1703GNB</b></p>	<p>0,01 – 9999 мкЗв/ч (1 мкР/ч – 1000 мР/ч)</p> <p>0,01 мкЗв/ч – 13 Зв/ч (1 мкР/ч – 1300 Р/ч)</p> <p>0,01 – 99,99 мкЗв/ч (1 – 9999 мкР/ч)</p>
<p>3.6 Диапазон индикации скорости счета нейтронного излучения</p> <p><b>ИСП-PM1703GNO</b>  <b>ИСП-PM1703GNA</b>  <b>ИСП-PM1703GNB</b></p>	<p>001 – 999 с<sup>-1</sup> (по заказу 0,01 – 999 с<sup>-1</sup>)</p>
<p>3.7 Относительная погрешность измерения МЭД не более:</p> <p><b>ИСП-PM1703М-О1 v.9</b>  - в диапазоне от 0,1 до 9999 мкЗв/ч (10 мкР/ч–1000 мР/ч)  <b>ИСП-PM1703М-О1 v.11</b>  - в диапазоне от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч</p> <p><b>ИСП-PM1703М-О</b>  <b>ИСП-PM1703GNO</b>  <b>ИСП-PM1703МА</b>  <b>ИСП-PM1703МВ</b>  <b>ИСП-PM1703GNA</b>  <b>ИСП-PM1703GNB</b>  - в диапазоне от 0,1 до 70 мкЗв/ч (10 – 7000 мкР/ч)  (по линии <sup>137</sup>Cs в коллимированном излучении)</p>	<p>± 30 %</p> <p>±(15+K<sub>1</sub>/Ḣ +K<sub>2</sub>Ḣ)%, где Ḣ – значение МЭД, мЗв/ч  K<sub>1</sub>-коэффициент равный 0,0045 (мЗв/ч)  K<sub>2</sub>-коэффициент равный 0,0015 (мЗв/ч)<sup>-1</sup></p> <p>±(15+K<sub>1</sub>/Ḣ +K<sub>2</sub>Ḣ)%, где Ḣ – значение МЭД, мР/ч  K<sub>1</sub>-коэффициент равный 0,45 (мР/ч)  K<sub>2</sub>-коэффициент равный 0,000015 (мР/ч)<sup>-1</sup></p> <p>± 30 %</p>
<p>3.8 Время измерения</p>	<p>0,25 с</p>

3.9 Частота ложных срабатываний в режиме регистрации гамма- излучения при радиационном фоне 0,2 мкЗв/ч (20мкР/ч)	не более одного срабатывания за время непрерывной работы: - 10 ч при установленном коэффициенте $n = 5,3$ ; - 60 мин при установленном коэффициенте $n = 4,5$
3.9.1 Сигнализаторы <b>ИСП-PM1703МА</b> <b>ИСП-PM1703МВ</b> <b>ИСП-PM1703GNA</b> <b>ИСП-PM1703GNB -</b> при установленном коэффициенте $n$ (количестве <b>среднеквадратичных отклонений текущего радиационного фона</b> ), при котором частота ложных срабатываний не более одного за 60 мин и уровне радиационного гамма- фона не более 0,25 мкЗв/ч, должны обнаруживать источники гамма-излучения согласно приведенной ниже таблице 3.1, с вероятностью более 0,5	Соответствует III Н <sub>Y20</sub> ГОСТ Р 51635-2000
3.9.2 Сигнализаторы <b>ИСП-PM1703МА</b> <b>ИСП-PM1703МВ</b> <b>ИСП-PM1703GNA</b> <b>ИСП-PM1703GNB -</b> время до подачи сигнализации при быстром или медленном увеличении радиационного фона (гамма- излучение) на 0,5 мкЗв/ч (при установленном для канала гамма- излучения коэффициенте $n=5,3$ ), не более	2 с (Соответствует ANSI N42.32)
3.9.3 Сигнализаторы <b>ИСП-PM1703МА</b> <b>ИСП-PM1703МВ</b> <b>ИСП-PM1703GNA</b> <b>ИСП-PM1703GNB -</b> сигнализация при перемещении гамма- источника, создающего в контрольной точке детектора МЭД 0,5 мкЗв/ч (0,06-1,33 МэВ) со скоростью 0,5 м/с (при установленном для канала гамма- излучения коэффициенте $n=4,5$ ), не менее	45 раз за 50 проходов для каждого из рекомендованных источников. Соответствует IAEA Nuclear Security Series № 1
3.10 Частота ложных срабатываний в режиме регистрации нейтронного излучения <b>ИСП-PM1703GNA</b> <b>ИСП-PM1703GNO</b> <b>ИСП-PM1703GNB</b>	не более одного срабатывания за 10 ч непрерывной работы при установленном коэффициенте $n = 5$
3.10.1 Сигнализаторы <b>ИСП-PM1703GNA</b> <b>ИСП-PM1703GNB -</b> время обнаружения нейтронного источника <sup>252</sup> Cf с плотностью потока 2,5 с <sup>-1</sup> см <sup>-2</sup> в опорной точке сигнализатора, расположенного на фантоме (при установленном для канала нейтронного излучения коэффициенте $n=5,0$ ), не более	2 с (Соответствует ANSI N42.32)
3.11 Время непрерывной работы сигнализатора	не менее 1000 ч*
3.12 Калибровка по уровню фона	- <b>автоматическая</b> - при включении сигнализатора, изменении коэффициентов $n$ - <b>автокалибровка</b> при изменении уровня фона - <b>принудительная</b> калибровка по нажатию кнопки пользователем
3.13 Тип сигнализации:	-звуковая -вибрационная -визуальная

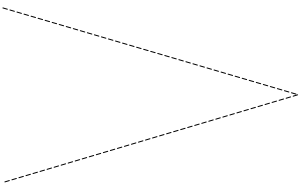
3.14 Связь с ПК через ИК канал связи до 0,2 м	- считывание данных из памяти - установка рабочих параметров сигнализатора
3.15 Связь с Pocket PC по радиоканалу типа Bluetooth <b>ИСП-PM1703MB</b> <b>ИСП-PM1703GNB</b>	- считывание данных из памяти - идентификация радионуклидного состава вещества
3.16 Количество записываемых событий в память сигнализатора	до 1000
3.17 Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха;  - относительная влажность	от минус 30 до плюс 50 °С (-22 to +122 °F) (ЖКИ от минус 15 до плюс 50 °С) до 95 % при 35 °С (+95 °F)
3.18 Сигнализатор устойчив к воздействию постоянных и переменных магнитных полей напряженностью	до 400 А/м
3.19 Сигнализатор устойчив к воздействию электростатических разрядов	8 кВ (воздушный разряд), 6 кВ (контактный разряд)
3.20 Сигнализатор устойчив к воздействию радиочастотных электромагнитных полей (в условиях помехоэмиссии от цифровых радиотелефонов)	10 В/м в диапазоне частот от 20 до 1000 МГц, 30 В/м в диапазоне частот от 800 до 960 кГц и от 1,4 до 2,0 ГГц
3.21 Напряжение питания сигнализатора	1,5 В (один элемент XTREME POWER LINE AA (LR6))
3.22 Степень защиты корпуса сигнализатора	IP65
3.23 Сигнализатор прочен к падению на бетонный пол с высоты	0,7 м (2,3 ft) (1,5 м (4,9 ft) в специальном защитном чехле)
3.24 Габаритные размеры <b>ИСП-PM1703М-О</b> <b>ИСП-PM1703МА</b> <b>ИСП-PM1703GNO</b> <b>ИСП-PM1703GNA</b> <b>ИСП-PM1703М-О1 v.9</b> <b>ИСП-PM1703М-О1 v.11</b>  <b>ИСП-PM1703MB</b> <b>ИСП-PM1703GNB</b>	 72 x 32 x 87 мм (2 13/16" x 1 1/4" x 3 7/16")  75 x 35 x 98 мм (2 15/16" x 1 3/8" x 3 7/8")
3.25 Масса (без чехла), не более <b>ИСП-PM1703М-О</b> <b>ИСП-PM1703МА</b>  <b>ИСП-PM1703GNO</b> <b>ИСП-PM1703GNA</b> <b>ИСП-PM1703М-О1 v.9</b> <b>ИСП-PM1703М-О1 v.11</b> <b>ИСП-PM1703MB</b>  <b>ИСП-PM1703GNB</b>	180 г (6.35 oz)  200 г (7.05 oz)  230 г (8.1 oz)
<i>* Время непрерывной работы сигнализаторов ИСП-PM1703MB, ИСП-PM1703GNB при постоянно включенном режиме связи по радиоканалу с Pocket PC составляет не менее 15 ч.</i>	

Таблица 3.1

Наименование параметра	Тип источника		
	<sup>133</sup> Ba	<sup>137</sup> Cs	<sup>60</sup> Co
Активность источника гамма- излучения, кБк (мкКи) ± 30 %	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



## 4 СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КЛИПСЫ

4.1 Для ношения на поясном ремне сигнализатор снабжен съемной клипсой. Клипса может быть снята с корпуса при помощи отвертки, как показано на рисунке 4.1а. Установка клипсы производится согласно рисунку 4.1б.

По отдельному заказу сигнализатор может быть укомплектован защитным чехлом из синтетической ткани, также обеспечивающим возможность ношения на поясном ремне. При использовании защитного чехла клипсу рекомендуется снимать.

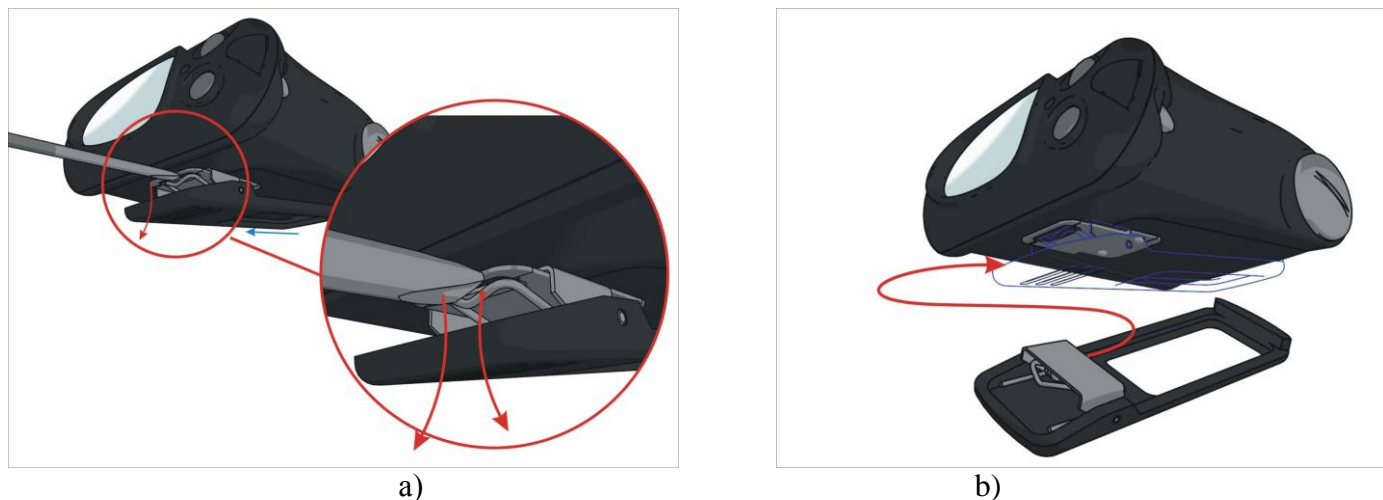


Рисунок 4.1

## 5 УСТАНОВКА И ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ

5.1 Сигнализатор поставляется без установленного элемента питания.

Для установки элемента питания, отвинтить крышку отсека элемента питания (11) (рисунок 6.1) с помощью монеты или отвертки, установить в отсек элемент питания, соблюдая полярность (электрод элемента, отмеченный знаком "+", должен быть обращен внутрь сигнализатора); установить на место крышку отсека элемента питания.

При установке элемента питания сигнализатор включается автоматически.

При включении, а так же при работе сигнализатора осуществляется периодический контроль напряжения элемента питания. Если это напряжение становится ниже 1,1 В, в левой нижней части ЖКИ индицируется значок “ $\text{X}$ ” 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 “ $\text{X}$ ” сигнализатор 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.

## 6 КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ. ИНФОРМАЦИЯ НА ЖКИ

6.1 На передней панели сигнализатора расположены две кнопки управления сигнализатором: **●** (MODE) и **\*** (LIGHT), жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), окно инфракрасного (ИК) приемопередатчика, светодиод (LED), рисунок 6.1.

**1 ●** (Mode) – режим, кнопка для:

- включения сигнализатора;
- выбора режимов работы;
- перекалибровки по уровню фона;
- изменение параметров в режиме установок

**2 \*** (Light) – свет, кнопка для:

- включения подсветки ЖКИ;
- включения ИК связи с ПК;
- изменение параметров в режиме установок;
- выключение сигнализатора

**3** – окно инфракрасного приемопередатчика

**4** – светодиод

**5** – верхняя строчка ЖКИ, служит для отображения:

- скорости счета,  $s^{-1}$  (в режиме поиска);
- цифр от 0 до 9 (в режиме поиска);
- значения МЭД гамма- излучения,  $\mu Sv/h$  ( $\mu R/h$ ) (в режиме измерения МЭД);
- сообщений "test", "CAL.", "OL", "OFF", "P-1.3" 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 вплоть до полного заполнения шкалы;
- визуального отображения уровня МЭД в режиме поиска 0-9

**7** – значок разряда элементов питания "X"

**8** – значки, указывающие на индикацию параметров гамма-, нейтронного<sup>1)</sup> излучений

**9** – указатель размерности индицируемой величины:

- « $s^{-1}$ » – в режиме поиска гамма- излучения;
- « $s^{-1}$ » – в режиме поиска нейтронного<sup>1)</sup> излучения;
- « $\mu Sv/h$ » – в режиме индикации МЭД (опция " $\mu R/h$ ")

**10** – нижняя строчка ЖКИ, служит для:

- индикации среднестатистической ожидаемой погрешности индикации МЭД, %;
- индикации скорости счета нейтронного<sup>1)</sup> излучения, ( $s^{-1}$ )

**11** – крышка отсека элемента питания

**12** – элемент питания

**13** – сигнализатор звуковой

**14** – геометрический центр детектора Cesium Iodide Scintillator

**15** – геометрический центр детектора G-M tube

**16** – геометрический центр детектора нейтронного<sup>1)</sup> излучения

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

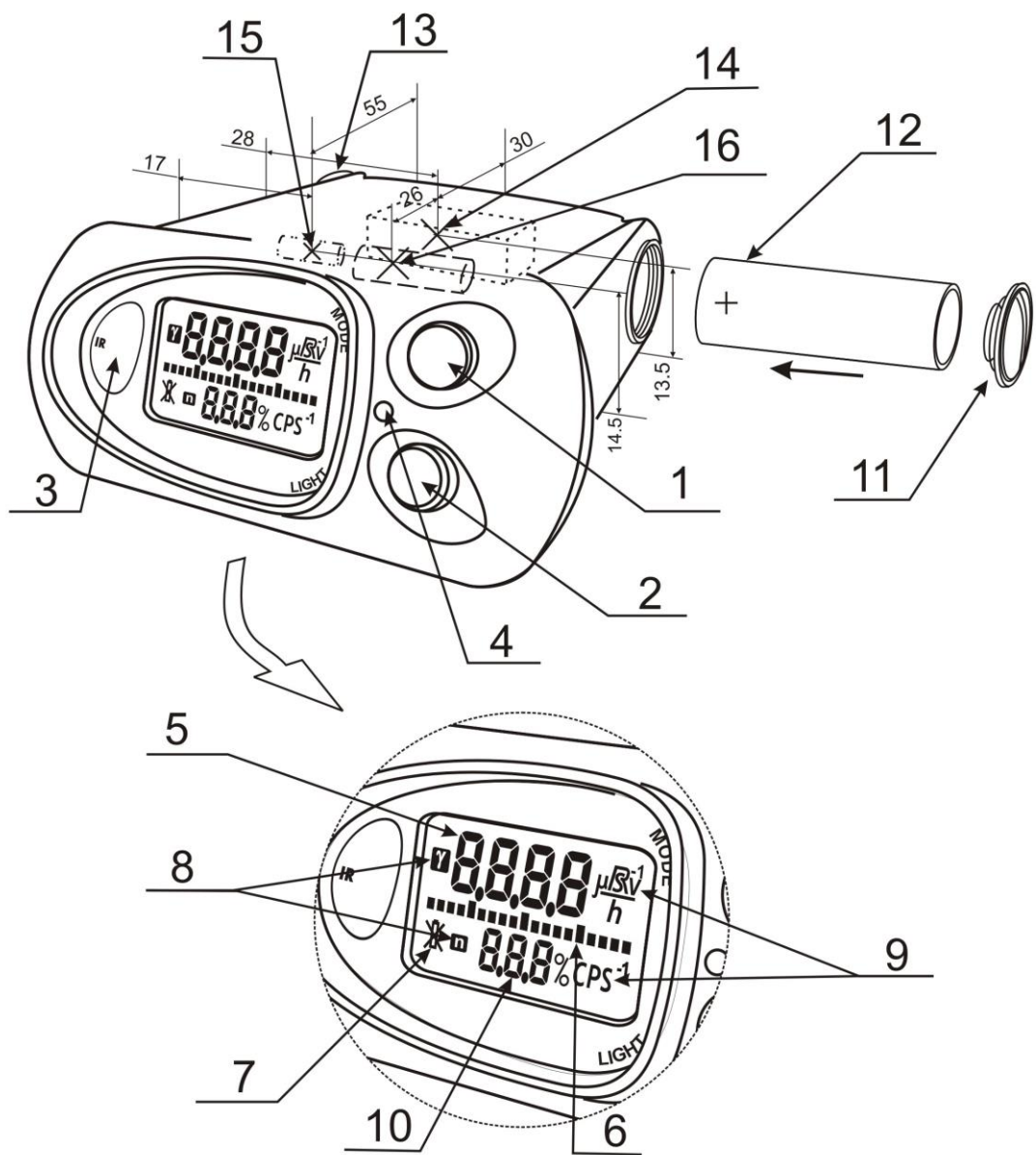


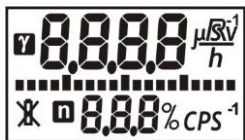
Рисунок 6.1

## 7 РАБОТА СИГНАЛИЗАТОРА

**Внимание!** В случае эксплуатации сигнализатора при температуре ниже минус 15 °С нормальное функционирование ЖКИ не гарантируется. В этом случае необходимо пользоваться в качестве индикатора обнаружения источников только звуковой или вибрационной сигнализацией. При возвращении сигнализатора в условия с температурой выше минус 15 °С нормальная работа ЖКИ восстанавливается.

### 7.1 Включение/выключение сигнализатора

**7.1.1 Для включения сигнализатора (ON)** 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), сигнализатор должен перейти в *режим тестирования*. В *режиме тестирования* на ЖКИ, в течение несколько секунд, индицируется номер программной версии (P-1.4)<sup>1)</sup>.

По окончании тестирования сигнализатор должен перейти в *режим калибровки* по уровню фона (кроме сигнализаторов с режимом поиска "0-9"), на ЖКИ индицируется аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов и сообщение "CAL."

По окончании калибровки сигнализатор должен перейти в *рабочий режим*, соответственно карте заказа (приложение А).

Сигнализатор готов к работе.

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



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

### 7.2 Режимы работы

Режимы работы, включенные изготовителем в данной модификации сигнализатора, соответствуют карте заказа (см. приложение А).

**Сигнализатор обеспечивает следующие режимы работы:**

- режим тестирования;
- режим калибровки по уровню фона;
- режим поиска (индикация средней скорости счета, s<sup>-1</sup>);
- режим измерения МЭД;
- режим измерения МЭД с функцией поиска;
- режим поиска "0-9" (индикация цифр 0-9);
- режим регистрации гамма- (только для ИСП-PM1703M-O1);
- режим индикации средней скорости счета гамма- излучения за время накопления (только для ИСП-PM1703M-O1);
- режим регистрации нейтронов<sup>2)</sup>
- режим индикации средней скорости счета нейтронов за время накопления<sup>2)</sup>;
- режим быстрого переключения звуковой или вибрационной сигнализации;
- режим установок:
  - установка коэффициента **n** гамма- канала;

<sup>1)</sup> Номер версии программного обеспечения может отличаться от приведенной

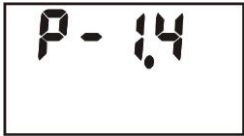
<sup>2)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

- установка коэффициента  $n$  нейтронного канала<sup>1)</sup>;
- установка порога по МЭД для режима поиска "0-9";
- установка порога счета нейтронов для режима поиска "0-9"
- режим установок сигнализации:
  - выбор звуковой и/или вибрационной сигнализации;
  - установка уровня громкости звуковой сигнализации
- режим связи с ПК через ИК-канал;
- режим связи по радиоканалу с Pocket PC (ИСП-PM1703MB, ИСП-PM1703GNB).

### 7.2.1 Режим тестирования

В этот режим сигнализатор входит сразу после включения.

Перед началом процесса *тестирования*, примерно на 1 с, включается сигнализация (звуковая и/или вибрационная и световая). На ЖКИ должны индицироваться все значки, сегменты и указатели.



Затем на ЖКИ, в течение несколько секунд, индицируется номер программной версии (P-1.4)<sup>2)</sup>



В *режиме тестирования* выполняются все необходимые тесты. Первоначально тестируется уровень разряда батареи. На ЖКИ индицируется надпись "bAtt" и то количество сегментов аналоговой шкалы, которое соответствует уровню разряда батареи.



Затем индицируется сообщение "test" и убывающая аналоговая шкала.

Выполняются тесты. Время, оставшееся до окончания тестирования, отображается в относительных единицах на аналоговой шкале в виде уменьшающегося числа индицируемых сегментов.

По завершении тестирования сигнализатор переходит в режим калибровки по уровню фона. На ЖКИ индицируется аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов и сообщением "CAL."<sup>3)</sup>

### 7.2.2 Режим калибровки по уровню фона<sup>3)</sup>

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



В *режиме калибровки* осуществляется анализ уровня фона гамма- (и нейтронного<sup>1)</sup> излучения.

**Внимание! Ниже приводятся принципы работы гамма-канала сигнализатора. Функционирование нейтронного канала подчиняется более сложному алгоритму работы и подробно не приводится в настоящем**

**руководстве.**

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

Процессор рассчитывает значение **порога срабатывания гамма- канала**

$$\text{Порог срабатывания} = N + n \cdot \sqrt{N}, \quad (1)$$

где  $N$  – средняя скорость счета импульсов за время калибровки;

$n$  - количество среднеквадратичных отклонений (коэффициент  $n$  гамма- канала).

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

<sup>2)</sup> Номер версии программного обеспечения может отличаться от приведенной

<sup>3)</sup> Данный режим отсутствует в сигнализаторах с включенным РЕЖИМОМ ПОИСКА "0-9"



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

Для того чтобы перекалибровать сигнализатор по уровню фона, необходимо нажать кнопку **MODE** (удерживать нажатой более 2 с) пока на ЖКИ не будет индицироваться сообщение "CAL.", а затем отпустить кнопку. На ЖКИ также будет индицироваться аналоговая шкала с увеличивающимся во времени количеством сегментов.

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

Сигнализатор 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 сигнализатора 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 сигнализатор автоматически переходит в *рабочий режим*, соответственно карте заказа (см. приложение А).

### 7.2.3 Режим поиска. Обнаружение и локализация источников гамма- и/или нейтронного<sup>1)</sup> излучения

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

В нижней строке индицируется:

ИСП-PM1703M-O1 v.9 ИСП-PM1703M-O1 v.11 ИСП-PM1703M-O ИСП-PM1703MA ИСП-PM1703MB		• среднестатистическая погрешность индикации средней скорости счета гамма- излучения в процентах
ИСП-PM1703GNO ИСП-PM1703GNA ИСП-PM1703GNB		• средняя скорость счета нейтронного излучения в $s^{-1}$
Все модификации		• если при работе сигнализатора в <i>режиме поиска</i> средняя скорость счета гамма- канала превысит верхний предел диапазона индикации, на ЖКИ индицируется сообщение "OL"
ИСП-PM1703GNO ИСП-PM1703GNA ИСП-PM1703GNB		• если при работе сигнализатора в <i>режиме поиска</i> средняя скорость счета нейтронов превысит верхний предел диапазона индикации, на ЖКИ индицируется мигающее сообщение "999" (по заказу "99")

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

В этом режиме работа сигнализатора осуществляется по следующим порогам:

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

При превышении установленного порога по МЭД сигнализатор 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 гамма- канала** (минимальный уровень обнаружения), рассчитанный в режиме калибровки и учитывающий изменение уровня фона. При превышении порога срабатывания гамма- канала сигнализатор выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы. При этом частота поступающих сигналов постоянна или растет с увеличением превышения над **порогом срабатывания гамма- канала**.

Весь диапазон энергий гамма- излучения сигнализатора 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.

**3) Порог срабатывания нейтронного<sup>1)</sup> канала** (минимальный уровень обнаружения), рассчитанный в режиме калибровки и учитывающий изменение уровня фона. При превышении порога срабатывания нейтронного канала сигнализатор выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы. При этом поступают сдвоенные сигналы с постоянным интервалом и длительностью, что позволяет пользователю отличить сигнализацию при превышении **порога срабатывания гамма- канала от срабатывания по нейтронному<sup>1)</sup> каналу**.

В *режиме поиска* сигнализатор решает задачи обнаружения и локализации источников гамма- и нейтронного<sup>1)</sup> излучений.

### 7.2.3.2 Обнаружение источников гамма- и нейтронного<sup>1)</sup> излучений (ИИ)

Для обнаружения ИИ сигнализатор следует располагать таким образом, чтобы тыльная сторона (где присоединяется клипса) была направлена на обследуемый объект. Эффективность обнаружения ИИ тем выше, чем ближе расположен сигнализатор 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 сигнализатора могут быть не слышны (например, повышенный звуковой шум), следует пользоваться вибрационной и световой сигнализацией.

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

- от установленного значения коэффициента **n** по гамма- каналу;
- от установленного значения коэффициента **n** по нейтронному каналу<sup>1)</sup>;
- от уровня фона, который рассчитал сигнализатор в *режиме калибровки* по уровню фона.

В случае, когда в *режиме связи с ПК* включена автокалибровка, сигнализатор 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

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

промежутки времени при увеличении уровня фона. Однако автокалибровка будет осуществляться только при условии отсутствия срабатываний сигнализатора 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.

### 7.2.3.3 Локализация источников гамма- и нейтронного<sup>1)</sup> излучений

Для локализации ИИ необходимо удерживать сигнализатор 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 сигнализатора (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**, нажать кнопку MODE и удерживать ее до появления на ЖКИ сообщения "CAL.". Сигнализатор осуществит калибровку по новому уровню фона, после чего локализацию ИИ можно продолжить. При необходимости эти действия можно повторить несколько раз до нахождения ИИ.

При локализации источника нейтронного<sup>1)</sup> или смешанного гамма- и нейтронного излучений нельзя использовать звуковую и вибрационную сигнализацию, так как сигнализатор будет подавать сигналы, характерные для превышения порога скорости счета нейтронного канала без реакции на приближение и удаление источника. В этом случае локализацию рекомендуется проводить **визуально** наблюдая за изменением показаний скорости счета (или МЭД) в верхней строчке ЖКИ (гамма- канал) или скорости счета в нижней строчке ЖКИ (нейтронный канал).

### 7.2.4 Режим измерения МЭД

Находясь в режиме *измерения МЭД* сигнализатор в верхней строчке ЖКИ индицирует МЭД фотонного излучения  $\dot{N} \cdot (10)$ , в мкЗв/ч. В нижней строчке индицируется среднестатистическая погрешность индикации МЭД в процентах.



Если при работе сигнализатора в *режиме измерения* значение МЭД превысит более чем в 1,3 раза верхний предел диапазона измерения, на ЖКИ индицируется сообщение "OL".

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB



### 7.2.5 Режим измерения МЭД с функцией поиска

Находясь в этом режиме, сигнализатор в верхней строке ЖКИ индицирует МЭД фотонного излучения  $\dot{N}^*(10)$  в мкЗв/ч.

В нижней строке индицируется:

ИСП-PM1703М-О1 v.9 ИСП-PM1703М-О1 v.11 ИСП-PM1703М-О ИСП-PM1703МА ИСП-PM1703МВ		• среднестатистическая погрешность индикации МЭД в процентах
ИСП-PM1703GNO ИСП-PM1703GNA ИСП-PM1703GNB		• средняя скорость счета нейтронов в s <sup>-1</sup>

**Внимание!** Сигнализатор, в этом режиме, может осуществлять функции поиска и локализации ионизирующего излучения. Это предусмотрено в сигнализаторах, в которых режим поиска отсутствует, или в режиме измерения включена функция поиска дополнительно (см. карту заказа, Приложение А).

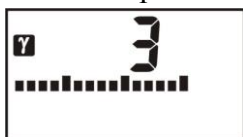
### 7.2.6 Режим поиска "0-9"

В режиме поиска "0-9" на ЖКИ индицируются цифры от 0 до 9. Соответствие значений МЭД по  $\gamma$  - каналу и цифр, индицируемых на ЖКИ сигнализатора, приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Индицируемая цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диапазон индицируемой МЭД, мкЗв/ч	от фона до 0,37	$\geq 0,37$ $< 0,45$	$\geq 0,45$ $< 0,59$	$\geq 0,59$ $< 0,90$	$\geq 0,90$ $< 1,20$	$\geq 1,20$ $< 2,50$	$\geq 2,50$ $< 5,82$	$\geq 5,82$ $< 9,58$	$\geq 9,58$ $< 23,50$	$\geq 23,50$
Диапазон индицируемой МЭД, мР/ч	от фона до 0,037	$\geq 0,037$ $< 0,045$	$\geq 0,045$ $< 0,059$	$\geq 0,059$ $< 0,090$	$\geq 0,090$ $< 0,120$	$\geq 0,120$ $< 0,250$	$\geq 0,250$ $< 0,582$	$\geq 0,582$ $< 0,958$	$\geq 0,958$ $< 2,350$	$\geq 2,350$

Параллельно происходит заполнение аналоговой шкалы. Количество высвечивающихся сегментов аналоговой шкалы пропорционально индицируемой на ЖКИ цифре.



В режиме поиска "0-9" работа сигнализатора осуществляется по следующим порогам:

1) Поисковый порог по МЭД устанавливается в режиме установок с передней панели сигнализатора, а также в режиме связи с ПК пользователем-администратором. Диапазон установки порога составляет 0,15-77,77 мкЗв/ч, (15 – 7777 мкР/ч), рекомендуемый – 0,3 мкЗв/ч (30 мкР/ч). Превышение установленного поискового порога по МЭД сопровождается световой, звуковой и вибрационной сигнализацией (по выбору пользователя). Частота следования сигналов возрастает по мере приближения сигнализатора к источнику гамма-излучения.

2) Порог безопасности – второй порог по МЭД устанавливается только в режиме связи с ПК пользователем-администратором. Диапазон установки порога составляет 0,1-70 мкЗв/ч (10 – 7000 мкР/ч), рекомендуемый – 30 мкЗв/ч (3 мР/ч). При превышении порога безопасности сигнализатор 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 поискового порога по МЭД от порога безопасности.



Соответствие значений скорости счета по нейтронному<sup>1)</sup> каналу и цифр, индицируемых на ЖКИ сигнализатора, приведено в таблице 7.2.

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

Таблица 7.2

Индицируемая цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Скорость счета	От фона до 1	$\geq 1$ $< 2$	$\geq 2$ $< 3$	$\geq 3$ $< 4$	$\geq 4$ $< 5$	$\geq 5$ $< 8,5$	$\geq 8,5$ $< 12$	$\geq 12$ $< 15,5$	$\geq 15,5$ $< 20,5$	$\geq 20,5$

Фиксированный порог счета нейтронов для режима поиска "0-9" (диапазон установки порога составляет  $1,0 - 99,0 \text{ с}^{-1}$ , рекомендуемый –  $1,5 \text{ с}^{-1}$ ) устанавливается в *режиме установок* с передней панели сигнализатора, а также в *режиме связи с ПК* пользователем-администратором.

### 7.2.7 Режим регистрации гамма- (только для ИСП-PM1703М-01 v.9)

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  $10^x$ .

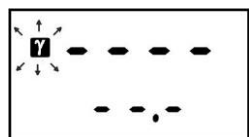
В нижней строке ЖКИ индицируется время накопления импульсов счета в часах.

### 7.2.8 Режим индикации средней скорости счета гамма- излучения за время накопления (только для ИСП-PM1703М-01 v.9)



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

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



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

### 7.2.9 Режим регистрации нейтронов<sup>1)</sup>

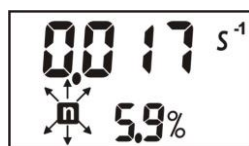
В этом режиме в верхней строке ЖКИ индицируется количество накопленных импульсов счета в виде:



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

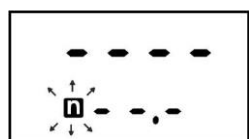
В нижней строке ЖКИ мигает значок  $n$  и индицируется время накопления импульсов счета в часах.

### 7.2.10 Режим индикации средней скорости счета нейтронов за время накопления<sup>1)</sup>



В этом режиме в верхней строке ЖКИ индицируется средняя скорость счета за время накопления в  $\text{s}^{-1}$ .

В нижней строке ЖКИ мигает значок  $n$  и индицируется значение статистической погрешности средней скорости счета в процентах.

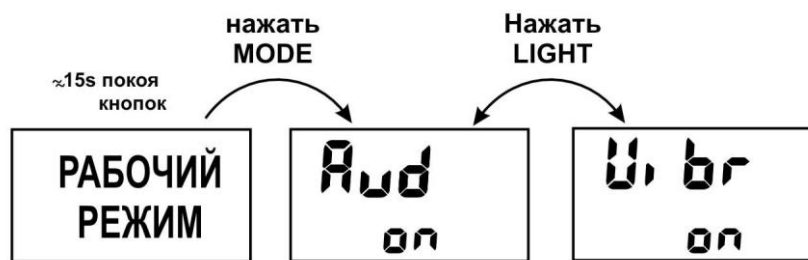


Для сброса текущего значения импульсов счета и возобновления накопления сначала необходимо нажать и удерживать кнопку MODE, находясь в данном режиме.

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

### 7.2.11 Режим быстрого переключения звуковой или вибрационной сигнализации

В этом режиме пользователь может проверить установленную сигнализацию или выбрать другой вид сигнализации (звуковую – (Aud -on) или вибрационную – (Vibr-on)).



Выбор (включение) необходимого вида сигнализации осуществляется кратковременным нажатием кнопки LIGHT.

Следует иметь в виду, что пользователь имеет возможность изменять уровень громкости звукового сигнализатора в режиме установок.

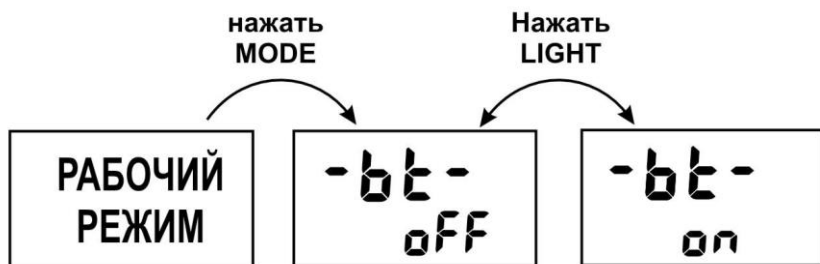
Чтобы войти в этот режим необходимо кратковременно нажать кнопку MODE в любом рабочем режиме сигнализатора, при условии, что нажатие на кнопки не осуществлялось последних 15 с. На ЖКИ сигнализатора должен отобразиться текущий вид

### 7.2.12 Режим связи по радиоканалу с Pocket PC<sup>1)</sup>

В режиме связи с Pocket PC (PPC) по радиоканалу, типа Bluetooth, сигнализаторы модификации ИСП-PM1703MB, ИСП-PM1703GNB позволяют производить идентификацию радионуклидного состава вещества.

Для установления связи между сигнализатором и PPC по радиоканалу необходимо в сигнализаторе включить режим "Bluetooth". Для этого кратковременно нажать кнопку MODE несколько раз, пока на ЖКИ не будет индицироваться надпись [-bt-off]. Кнопкой LIGHT переключить состояние «Bluetooth» в [-bt-on].

Далее запустить на PPC пользовательскую программу, поставляемую в комплекте с сигнализатором. Работа в этом режиме описана в текстовом файле (см. ПО).



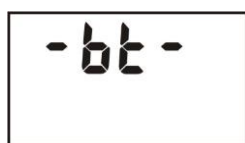
#### Внимание!

1 При работе сигнализатора в режиме связи с PPC доступ в режим установок сигнализатора с помощью кнопок на передней панели сигнализатора будет НЕВОЗМОЖЕН. Все установки производятся с помощью PPC.

2 Так же необходимо учитывать, что при включенном режиме "Bluetooth" энергопотребление сигнализатора существенно возрастает.

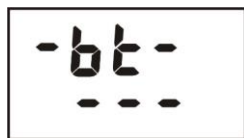
3 При нагреве сигнализатора выше 32 °С ухудшаются спектрометрические параметры (энергетическое разрешение) детектора, что может привести к снижению вероятности идентификации радионуклидов (в особенности радионуклидов с многопиковыми спектрами и смесей радионуклидов).

При включении "Bluetooth" сигнализатор, примерно через минуту, входит в спящий режим, при этом ЖКИ будет иметь следующий вид:



- радиоканал включен, связь с PPC отсутствует

<sup>1)</sup> Для работы сигнализатора в данном режиме необходимо использовать PPC, на котором установлен Bluetooth.



- радиоканал включен, связь с ПРС установлена

Для выключения режима «Bluetooth» необходимо кратковременно нажать кнопку MODE несколько раз, пока на ЖКИ не будет индицироваться надпись [-bt-on]. Кнопкой LIGHT переключить состояние «Bluetooth» в [-bt-off].

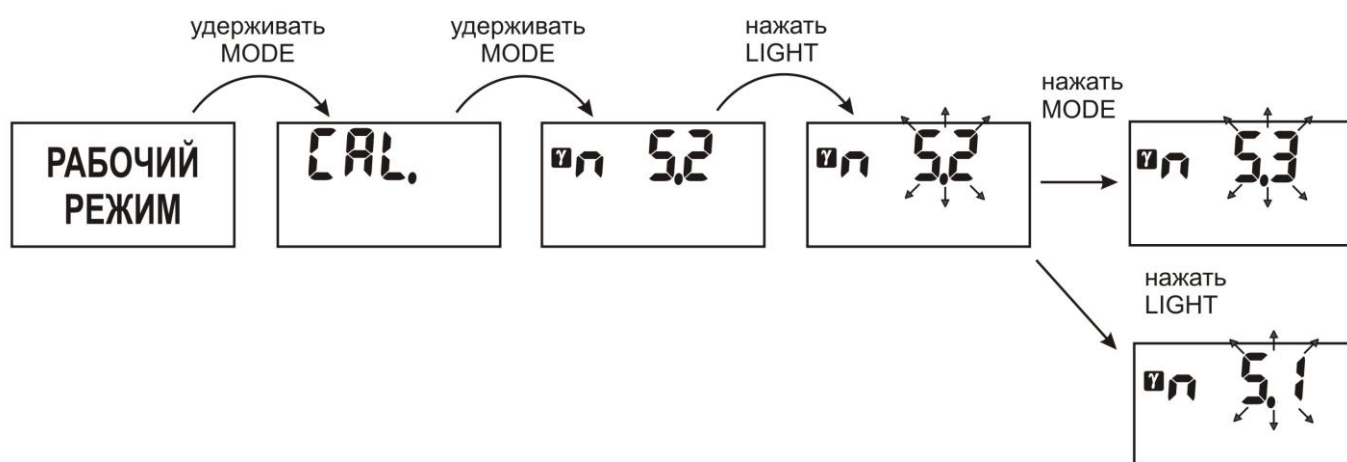
### 7.2.13 Режим установок

Сигнализатор 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 установленное или установить новое значение коэффициента  $n$  канала регистрации нейтронного излучения (PM1703GNO, PM1703GNA, PM1703GNB);
- проверить установленное или установить новое значение поискового порога по МЭД для режима поиска "0-9" (диапазон установки порога составляет 15 – 7777 мкР/ч (0,15-77,77 мкЗв/ч), рекомендуемый - 30 мкР/ч (0,3 мкЗв/ч) );
- проверить установленное или установить новое значение фиксированного порога счета нейтронов для режима поиска "0-9" (диапазон установки порога составляет 1,0 – 99,0 с<sup>-1</sup>, рекомендуемый – 1,5 с<sup>-1</sup>) (PM1703GNO, PM1703GNA, PM1703GNB);
- проверить установленные состояния звуковой и/или вибрационной сигнализации или изменить их (включить\выключить);
- проверить установленный уровень громкости звуковой сигнализации или изменить его.

#### 7.2.13.1 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  $n$  гамма-канала*.



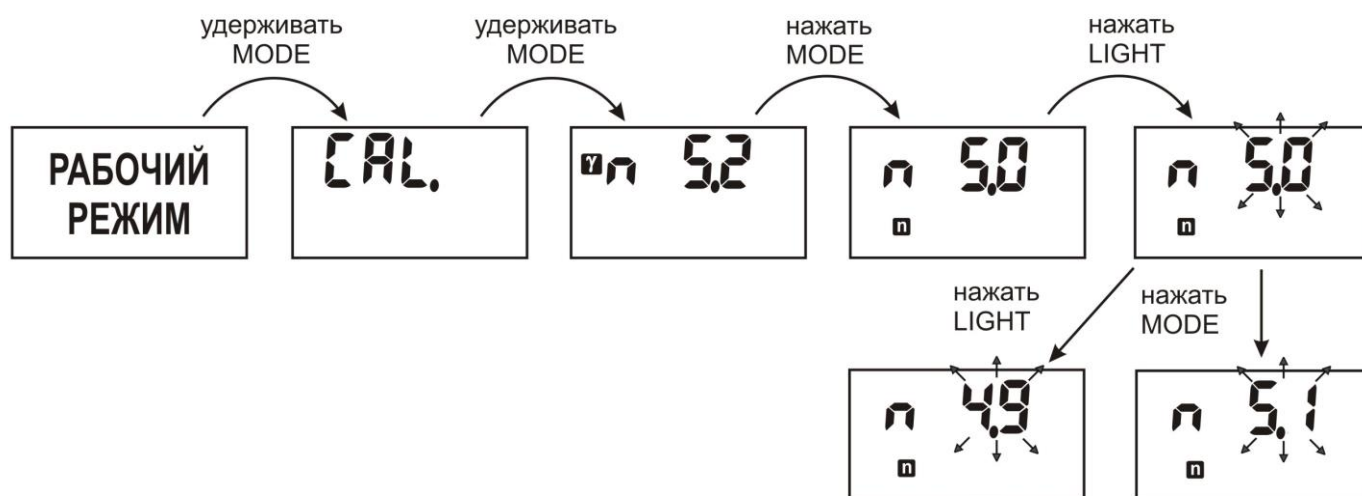
Для изменения значения коэффициента  $n$  необходимо в течение четырех последующих секунд кратковременно нажать на кнопку LIGHT. Установленное значение коэффициента  $n$  мигает, что указывает на возможность его изменения. Если нажатия на кнопку LIGHT в указанный интервал времени не было, сигнализатор 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  $n$  гамма- канала, по истечении примерно 6 с после последнего нажатия на кнопку сигнализатор автоматически перейдет в режим калибровки.

### 7.2.13.2 Установка коэффициента $n$ нейтронного канала<sup>1)</sup>

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  $n$  гамма- канала. Однократно нажать кнопку MODE и на ЖКИ будет индцироваться значение коэффициента  $n$  нейтронного канала.

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, сигнализатор 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  $n$  нейтронного канала, по истечении примерно 6 с после последнего нажатия на кнопку сигнализатор автоматически перейдет в режим калибровки.

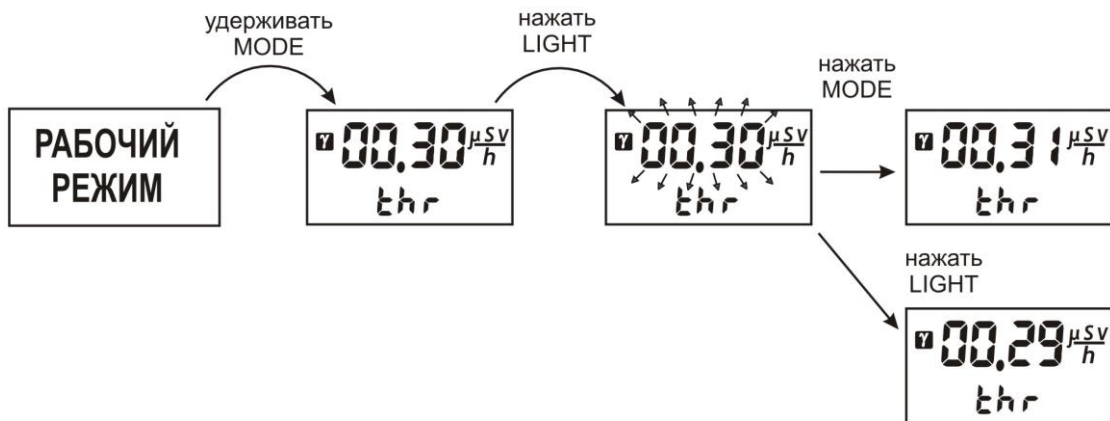
### 7.2.13.3 Установка поискового порога по МЭД для режима поиска "0-9"

Для установки поискового порога по МЭД необходимо перейти в режим установок, для чего нажать и удерживать нажатой более 5 с кнопку MODE. На ЖКИ появится установленное значение порога по МЭД.

Для изменения значения порога по МЭД необходимо в течение четырех последующих секунд кратковременно нажать на кнопку LIGHT. Установленное значение поискового порога по МЭД мигает, что указывает на возможность его изменения.

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB





Если нажатия на кнопку LIGHT в указанный интервал времени не было, сигнализатор автоматически возвращается в рабочий режим. Последовательные нажатия кнопки LIGHT уменьшают установленное значение **порога по МЭД** с шагом 0,01. Последовательные нажатия кнопки MODE увеличивают установленное значение **порога по МЭД** с шагом 0,01. Если кнопки удерживать нажатыми, то значение порога уменьшается или увеличивается ускоренно с тем же шагом. После установки требуемого значения **порога по МЭД**, по истечении примерно 6 с после последнего нажатия на кнопку сигнализатор автоматически перейдет в рабочий режим.

#### 7.2.13.4 Установка фиксированного порога счета нейтронов<sup>1)</sup> для режима поиска "0-9"

Для установки **порога счета нейтронов** необходимо перейти в режим установок, для чего нажать и удерживать нажатой более 5 с кнопку MODE. На ЖКИ появится установленное значение **порога по МЭД**. Однократно нажать кнопку MODE и на ЖКИ будет индицироваться значение **порога счета нейтронов**.



Для изменения значения **порога счета нейтронов** необходимо в течение последующих 4 с кратковременно нажать на кнопку LIGHT. Установленное значение порога мигает, что указывает на возможность его изменения. Если нажатия на кнопку LIGHT в указанный интервал времени не было, сигнализатор автоматически возвращается в рабочий режим.

Последовательные нажатия кнопки LIGHT уменьшают установленное значение порога с шагом 0,5. Последовательные нажатия кнопки MODE увеличивают установленное значение **порога счета нейтронов** с шагом 0,5. Если кнопки удерживать нажатыми, то значение порога уменьшается или увеличивается ускоренно с тем же шагом. После установки требуемого значения **порога счета нейтронов**, по истечении примерно 6 с после последнего нажатия на кнопку сигнализатор автоматически перейдет в *рабочий режим*.

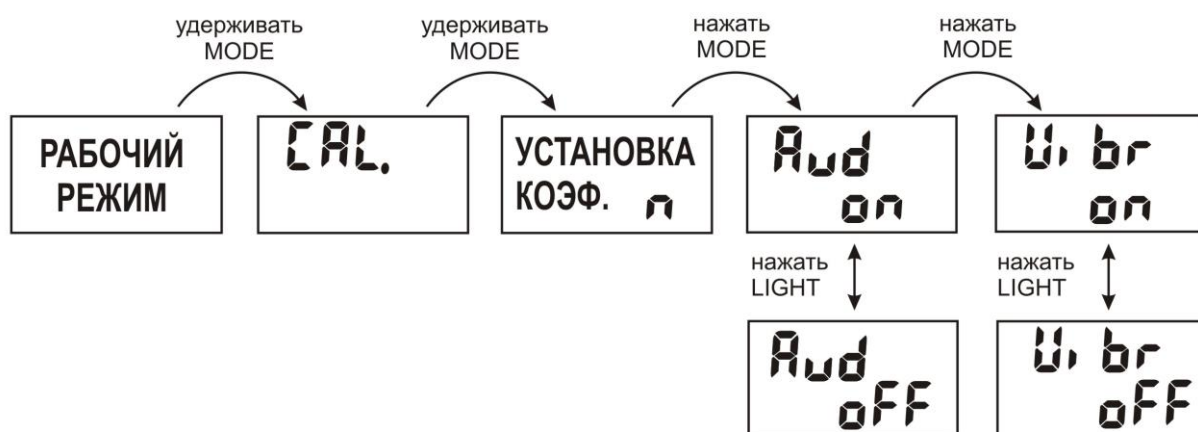
<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

## 7.2.14 Режим установок сигнализации

### 7.2.14.1 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 сигнализатор 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.

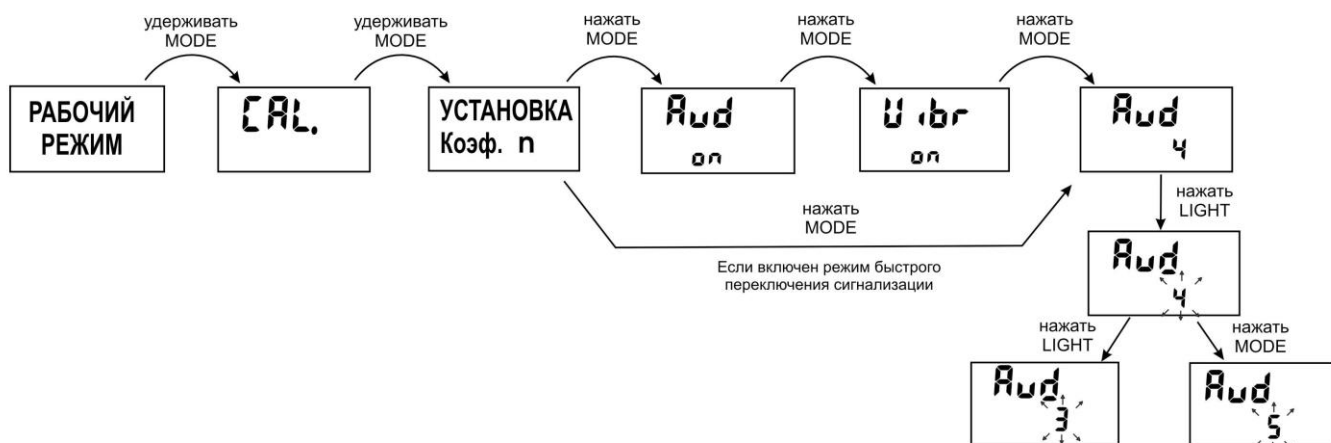
Для изменения состояния звуковой сигнализации необходимо, при появлении этой надписи, кнопкой LIGHT выбрать требуемое состояние звуковой сигнализации. Выход из этого состояния происходит либо автоматически, если в течение примерно 6 с не было нажатия на кнопки, либо при кратковременном нажатии на кнопку 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.

### 7.2.14.2 Установка уровня громкости звуковой сигнализации

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

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

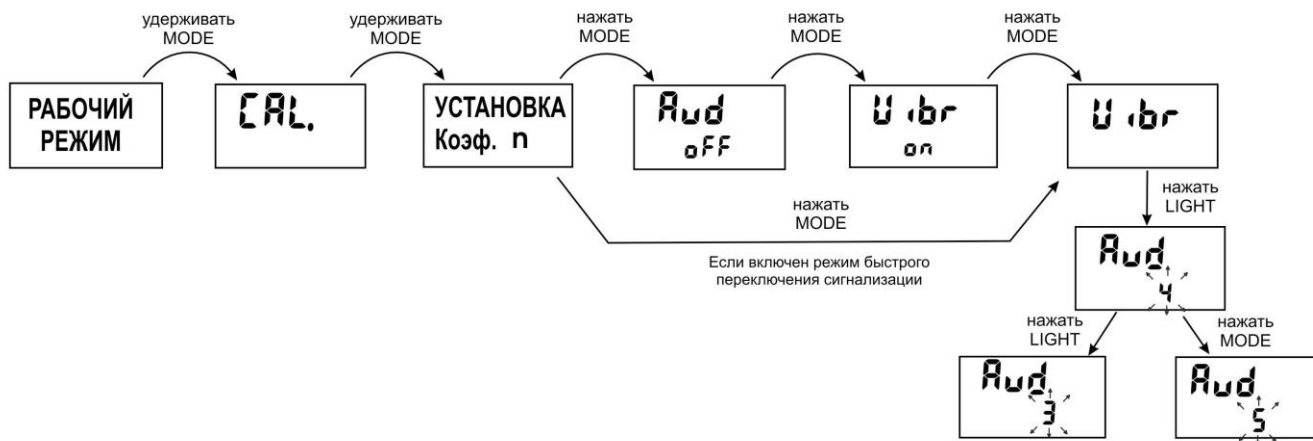
Если в сигнализаторе включена звуковая сигнализация, то при входе в режим установки



уровня громкости звукового сигнализатора на ЖКИ отобразится надпись "Aud" и установленное значение громкости звуковой сигнализации 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 сигнализаторе выключена звуковая сигнализация, то при входе в режим установки уровня громкости звуковой сигнализации на ЖКИ отобразится надпись "Vibr". Затем кратковременно нажать кнопку LIGHT, при этом на ЖКИ отобразится надпись Aud и мигающее значение громкости звуковой сигнализации 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.**



## 7.2.15 Режим связи с ПК. Параметры сигнализатора

**ВНИМАНИЕ!** Доступ в режим связи с ПК защищен паролем.

Встроенные часы в сигнализаторе не работают, когда в нем нет элемента питания. Для корректной записи времени событий в память сигнализатора необходимо после установки в сигнализатор элемента питания синхронизировать время. Синхронизация времени выполняется в момент связи сигнализатора с пользовательским ПО, установленным на ПК. Перед синхронизацией времени рекомендуется проверить и, при необходимости, установить точное время на ПК.

В этой части рекомендуемый регламент работы с сигнализаторами следующий – после первичной установки (или замены) в сигнализаторе элемента питания произвести связь сигнализатора с ПО. Время синхронизируется автоматически после установления связи при считывании истории или установок сигнализатора. После этой процедуры история работы сигнализатора 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 сигнализаторе отстанут на тот отрезок времени, пока в сигнализаторе не было элемента питания.

### 7.2.15.1 Режим связи с ПК по ИК-каналу связи

Для работы сигнализатора в этом режиме необходимо использовать ПК с IrDA или адаптер ИК канала связи, поставляемый с сигнализатором по отдельному заказу (см. комплектность), и ПО, поставляемое в комплекте с сигнализатором.

Минимальные требования к компьютеру и его ПО:

- 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 ПО запустить на компьютере программу **SETUP.EXE** (поддерживается автозапуск). Работа с ПО описана в текстовом файле, который инсталлируется вместе с программой пользователя.



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

### 7.2.15.2 Параметры сигнализатора

Параметры сигнализатора устанавливаются в режиме связи с ПК пользователем-администратором (доступ защищен паролем).

Изготовитель устанавливает пароль доступа – 1.

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

При работе в режиме связи с ПК пользователь-администратор может выполнить действия, описанные ниже.

В информационной системе:

- зарегистрировать принадлежность сигнализатора конкретному пользователю;
- запомнить время выдачи и время возврата сигнализатора;
- считать информацию из памяти сигнализатора, включая историю его работы\*:

1) номер сигнализатора;

2) время включения и выключения сигнализатора;

3) текущее значение МЭД по гамма- каналу через последовательный интервал времени, установленный пользователем;

4) время и показания сигнализатора при превышении **порога срабатывания гамма- канала;**

5) время и показания сигнализатора при превышении **порога срабатывания нейтронного канала**<sup>1)</sup>.

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

В установках сигнализатора/программы

проверить и/или установить рабочие параметры сигнализатора:

- включить звуковую и/или вибрационную сигнализацию;
- синхронизировать время и дату сигнализатора с текущим временем и датой ПК в момент обмена информацией, осуществляется автоматически при каждой связи сигнализатора с ПК;
- установить значение интервала времени, через который в энергонезависимой памяти сигнализатора запоминаются текущие значения МЭД;
- изменить пароль для входа в меню параметров (начальный пароль -1);
- проверить и установить фиксированный порог по МЭД, при превышении которого сигнализатор выдает световой, звуковой и/или вибрационный сигналы;
- проверить установленные или установить новые значения коэффициентов **n** по каждому из каналов, определяющие пороги срабатывания (минимальные уровни обнаружения гамма- и нейтронного излучений);
- включить/выключить автокалибровку.

<sup>1)</sup> ИСП-PM1703GNO, ИСП-PM1703GNA, ИСП-PM1703GNB

## **8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Техническое обслуживание сигнализатора заключается:

- в проведении профилактических работ (внешний осмотр, удаление пыли и проведение дезактивации, проверка работоспособности сигнализатора (*см. включение/выключение сигнализатора*)). Дезактивация проводится путем протирания тканью, смоченной этиловым спиртом.

- в замене элемента питания.

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

## 9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

9.1 Перечень возможных неисправностей сигнализатора и способы их устранения приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
Сигнализатор 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 сигнализатора устраняются изготовителем.

## **10 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

### **10.1 Хранение**

Сигнализаторы должны храниться на складах в упаковке изготовителя 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 сигнализатора – 8 лет.

Хранить сигнализаторы 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.

### **10.2 Транспортирование**

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

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

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

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

## 11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие сигнализатора требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

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

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

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

Гарантия не распространяется на сигнализатор:

- при наличии следов несанкционированного вскрытия сигнализатора;
- при наличии механических повреждений и несоблюдении правил эксплуатации и хранения;
- при предъявлении сигнализатора 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 сигнализатора

**PM1703M-O, PM1703M-O1, PM1703MA, PM1703MB,  
PM1703GN-O, PM1703GNA, PM1703GNB,**

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

Таблица А.1

Режимы и функции	Вкл. - (V) Выкл. - (-) ----- Уст.значение	Примечание
1	2	3
1 Режим поиска (гамма-, индикация "s <sup>-1</sup> ")		Может быть включен автономно или совместно с режимами 2 или 3
2 Режим измерения МЭД (индикация μSv/h)		Может быть включен автономно или совместно с режимами 1 или 5
3 Режим измерения МЭД (индикация μR/h)		Может быть включен автономно или совместно с режимами 1 или 5
4 Режим регистрации гамма-: режимы накопления импульсов счета (гамма-, индикация s <sup>-1</sup> ) и средней скорости счета за время накопления		Только для сигнализатора PM1703M-O1 v.9 Может быть включен дополнительно к режимам 1, 2 или 3
5 Режим поиска 0.....9: режим условной индикации (0-9)		Может быть включен автономно или совместно с режимами 2 или 3
6 Автокалибровка		Невозможно в режиме 5
7 Поиск в режиме измерения		Возможно только при совмещении режимов 1 и 2 или 1 и 3
8 Установка порогов МЭД для режима 5 - Поисковый порог  - порог МЭД (порог безопасности)		Предел: 15 – 7777 μR/h (0,15-77,77μSv/h) Рекомендуемый: 30μR/h (0,3 μSv/h) Предел: 10 – 7000 μR/h (0,1-70 μSv/h) Рекомендуемый: 3mR/h (30 μSv/h)
9 Установка порога МЭД для режимов 1-3 - порог МЭД (порог безопасности)		Предел: 1 – 7000 μR/h (0,01 – 70 μSv/h) Рекомендуемый: 3mR/h (30 μSv/h)

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
10 Переключение Audio/Vibr: быстрое переключение вида сигнализации (звук-свет или вибро- свет)		Возможность быстрого переключения вида сигнализации без входа в режим установок
11 Изменение громкости: регулировка уровня звуковой сигнализации кнопками		Возможность изменения громкости звуковой сигнализации в режиме установок
<b>Дополнительно для GN сигнализаторов</b>		
12 Режим регистрации нейтронов: режимы накопления импульсов счета (нейтронов, индикация $S^{-1}$ ) и средней скорости счета за время накопления		
13 Порог нейтронов: установка фиксированного порога счета (нейтронов)		Только для режима 5 Предел: 1,0 – 99,0 $s^{-1}$ (с шагом 0,5) Рекомендуемый - 1,5 $s^{-1}$
<b>Дополнительные настройки</b>		
14 Интервал записи истории, мин		
15 Разрешение изменения коэффициентов <b>n</b>		
16 Коэффициент <b>n</b> (гамма-)		Рекомендуется 5,3
17 Коэффициент <b>n</b> (нейтронный)		Рекомендуется 5,0
18 Разрешение изм. сигнализации		
19 Звуковая сигнализация		
20 Вибрационная сигнализация		
21 Разрешение изменения порогов		Только для режима 5