

ОКП 43 6250



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ДОЗА»**

Утверждён  
ТЕ1.415313.003РЭ-ЛУ

## **ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ ДКС-96**

Руководство по эксплуатации  
ТЕ1.415313.003РЭ



## Содержание

1	Описание и работа дозиметра-радиометра .....	3
1.1	Назначение дозиметра-радиометра .....	3
1.2	Технические характеристики .....	4
1.3	Состав дозиметра-радиометра .....	13
1.4	Устройство и работа дозиметров-радиометров .....	14
1.5	Маркировка и пломбирование .....	18
1.6	Упаковка .....	19
2	Описание и работа составных частей дозиметра-радиометра .....	19
2.1	Общие сведения .....	19
2.2	Работа .....	21
3	Использование по назначению .....	26
3.1	Эксплуатационные ограничения .....	26
3.2	Подготовка дозиметра-радиометра к использованию .....	26
3.3	Использование дозиметра-радиометра .....	26
3.3.1	Включение/выключение дозиметра-радиометра .....	26
3.3.2	Измерение уровня фона .....	29
3.4	Работа дозиметров-радиометров в режиме «Измерение» .....	29
3.4.1	Варианты использования кнопок пульта в режиме «Измерение» .....	29
3.4.2	Выполнение измерений в режиме «Измерение» .....	31
3.5	Работа дозиметров-радиометров в режиме «Настройка» .....	35
3.5.1	Варианты использования кнопок пульта в режиме «Настройка» .....	35
3.5.2	Общие сведения .....	36
3.5.3	Настройка основных и дополнительных функций режима «Измерение» .....	36
3.5.4	Меню «Установки» .....	40
3.5.5	Меню «Пороговые уставки» .....	44
3.5.6	Меню «Алгоритм» .....	45
3.5.7	Меню «Коэффициенты» .....	46
3.5.8	Меню «Справка» .....	47
3.6	Порядок работы при подключении дозиметра-радиометра к ПЭВМ .....	47
3.7	Регулирование и настройка дозиметров-радиометров .....	50
4	Техническое обслуживание .....	51
4.1	Общие указания .....	51
4.2	Меры безопасности .....	51
4.3	Порядок технического обслуживания .....	51
5	Сведения о поверке .....	52
6	Текущий ремонт .....	52
7	Хранение .....	53
8	Транспортирование .....	53
9	Утилизация .....	53
Приложения в виде отдельного документа ТЕ1.415313.003РЭ1		

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия дозиметров-радиометров ДКС-96. Руководство по эксплуатации содержит основные технические данные и характеристики, а также другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей дозиметров-радиометров ДКС-96.

В процессе изготовления дозиметров-радиометров ДКС-96 в их электрическую схему, программу работы и конструкцию могут быть внесены изменения, не влияющие на технические и метрологические характеристики и потому не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДОЗИМЕТРА-РАДИОМЕТРА**

### **1.1 Назначение дозиметра-радиометра**

1.1.1 Дозиметры-радиометры ДКС-96 ТЕ1.415313.003 (далее по тексту дозиметры-радиометры) изготавливаются в соответствии с требованиями ТУ 4362-020-31867313-2008.

1.1.2 Дозиметры-радиометры в зависимости от типа подключенного блока детектирования обеспечивают измерение:

- мощности амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}^*(10)$  непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучений (далее по тексту – МАЭД);

- амбиентного эквивалента дозы  $H^*(10)$  непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучений (далее по тексту – АЭД);

- мощности амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}^*(10)$  нейтронного излучения (далее по тексту – МАЭД);

- амбиентного эквивалента дозы  $H^*(10)$  нейтронного излучения (далее по тексту – АЭД);

- мощности экспозиционной дозы  $\dot{X}$  гамма-излучения (далее по тексту – МЭД);

- плотности потока альфа-излучения;

- плотности потока бета-излучения;

- плотности потока гамма-излучения;

- плотности потока нейтронного излучения;

- потока гамма-квантов.

1.1.3 Дозиметры-радиометры применяются в службах дозиметрического контроля на объектах атомной энергетики и промышленности, в медицинских, научных и других учреждениях, как автономно, так и в составе автоматизированных систем радиационного контроля:

- для оперативного и периодического контроля радиационной обстановки;

- для измерения уровня загрязненности поверхностей альфа-, бета-, гамма- и нейтронноактивными веществами;

- для поиска и локализации источников ионизирующего излучения;

- для измерения потока гамма-квантов и мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в скважинах и жидких средах.

- для контроля радиационного загрязнения металлолома;

- для радиационно-экологических исследований на участках строительства;

- в службах таможенного контроля при досмотре автотранспортных средств и грузов.

Дозиметры-радиометры имеют возможность подключения к ПЭВМ с помощью кабель-адаптера ПИ-03 (RS-232 – USB) при работе с измерительными пультами УИК-05/УИК-05-01, УИК-06 и интерфейса RS-485/RS-422 при работе с измерительным пультом УИК-07.

Дозиметры-радиометры могут использоваться для радиационной съёмки местности с привязкой к географическим координатам местности совместно с датчиком глобальной системы позиционирования (ГСП).

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Основные метрологические характеристики дозиметров-радиометров при измерении плотности потока альфа-излучения

1.2.1.1 Основные метрологические характеристики дозиметров-радиометров при измерении плотности потока альфа-излучения приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Блок детектирования	Диапазон измерений, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Собственный фон, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> , не более	Эффективность регистрации альфа-излучения, не менее, %		
				<sup>239</sup> Pu	<sup>234</sup> U	<sup>238</sup> U
БДЗА-96	от 0,1 до 1·10 <sup>4</sup>	±(20 +5/A <sub>x</sub> ), где A <sub>x</sub> – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока в мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	0,3	42	25	15
БДЗА-96б	от 0,1 до 2·10 <sup>3</sup>		1,0	42	31	21
БДЗА-96м	от 0,1 до 1·10 <sup>5</sup>		0,2	50	30	18
БДЗА-96с	от 0,1 до 5·10 <sup>4</sup>		0,2	45	25	15
БДЗА-96т	от 0,1 до 1·10 <sup>6</sup>		0,1	45	32	30
БДПС-96	от 0,2 до 1·10 <sup>4</sup>		0,2	45	25	15
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы основной относительной погрешности измерений нормированы для источников с радионуклидом <sup>239</sup>Pu.</p> <p>2 По желанию заказчика дозиметры-радиометры могут быть адаптированы к измерению плотности потока альфа-излучения с указанными метрологическими характеристиками для источников с радионуклидами <sup>234</sup>U или <sup>238</sup>U.</p> <p>3 Уровень собственного фона нормирован для уровня внешнего гамма-фона, не превышающего 0,2 мкЗв·ч<sup>-1</sup>.</p>						

1.2.1.2 Дозиметры-радиометры устойчивы к воздействию фонового гамма-излучения с предельным уровнем МАЭД при работе с блоками детектирования:

- БДЗА-96б ..... 0,01 мЗв·ч<sup>-1</sup>;
- БДЗА-96, БДЗА-96м, БДЗА-96с, БДПС-96 ..... 1,0 мЗв·ч<sup>-1</sup>;
- БДЗА-96т ..... 100,0 мЗв·ч<sup>-1</sup>,

при этом погрешность измерений плотности потока альфа-излучения не превышает значений основной относительной погрешности, установленной в 1.2.1.1.

1.2.1.3 Дозиметры-радиометры с блоком детектирования БДЗА-96т устойчивы к воздействию фонового нейтронного излучения с уровнем МАЭД до 500 мкЗв·ч<sup>-1</sup>, при этом погрешность измерений плотности потока альфа-излучения не превышает значений основной относительной погрешности, установленной в 1.2.1.1.

### 1.2.2 Основные метрологические характеристики дозиметров-радиометров при измерении плотности потока бета-излучения

1.2.2.1 Основные метрологические характеристики дозиметров-радиометров при измерении плотности потока бета-излучения приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Блок детектирования	Диапазон измерений, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Диапазон энергий регистрируемого излучения, МэВ	Собственный фон, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Эффективность регистрации бета-излучения, не менее, %		
					<sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y	<sup>204</sup> Tl	<sup>14</sup> C
БДЗБ-96	от 10 до 1·10 <sup>5</sup>	±(20+200/ A <sub>x</sub> ), где A <sub>x</sub> – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока, в мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	от 0,3 до 3,0	20,0	25	-	-
БДЗБ-96б	от 3 до 1·10 <sup>4</sup>		от 0,12 до 3,0	15,0	40	16	-
БДЗБ-96с	от 10 до 1·10 <sup>5</sup>		от 0,12 до 3,0	15,0	46	10	3
БДЗБ-99	от 20 до 1·10 <sup>4</sup>		от 0,12 до 3,0	30,0	45	20	3
БДКС-96с	от 10 до 3·10 <sup>4</sup>		от 0,12 до 3,0	-	-	48	10
БДПС-96	от 10 до 1·10 <sup>5</sup>		от 0,3 до 3,0	20	25	-	-

Примечания  
1 Пределы основной относительной погрешности измерений нормированы для источников с радионуклидом <sup>90</sup>Sr + <sup>90</sup>Y.  
2 Уровень собственного фона нормирован для уровня внешнего гамма-фона, не превышающего 0,2 мкЗв·ч<sup>-1</sup>.

1.2.2.2 Дозиметры-радиометры с блоком детектирования БДКС-96с устойчивы к воздействию фонового гамма-излучения с уровнем МАЭД до 50 мкЗв·ч<sup>-1</sup>, при этом погрешность измерений плотности потока бета-излучения не превышает значений основной относительной погрешности, установленной в 1.2.2.1.

### 1.2.3 Основные метрологические характеристики дозиметров-радиометров при измерении рентгеновского и гамма-излучения

1.2.3.1 Основные метрологические характеристики дозиметров-радиометров при измерении рентгеновского и гамма-излучения приведены в таблицах 1.3 и 1.4.

Таблица 1.3

Блок детектирования	Диапазон измерений АЭД	Диапазон измерений МАЭД	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Анизотропия, %
БДКС-96, БДКС-96б	от 0,1 мкЗв до 10,0 Зв	от 0,1 мкЗв·ч <sup>-1</sup> до 1,0 Зв·ч <sup>-1</sup>	±(15+6/A <sub>x</sub> ), где A <sub>x</sub> – безразмерная величина, численно равная измеренному значению АЭД в мкЗв или МАЭД в мкЗв·ч <sup>-1</sup> для чувствительного поддиапазона и в мЗв или мЗв·ч <sup>-1</sup> для грубого поддиапазона, соответственно	±25
БДКС-96с	от 0,1 мкЗв до 10,0 мЗв	от 0,1 мкЗв·ч <sup>-1</sup> до 1,0 мЗв·ч <sup>-1</sup>	±(20+2/A <sub>x</sub> ), где A <sub>x</sub> – безразмерная величина, численно равная измеренному значению АЭД в мкЗв или МАЭД в мкЗв·ч <sup>-1</sup>	±35
БДМГ-96	от 0,1 мкЗв до 10,0 Зв	от 0,1 мкЗв·ч <sup>-1</sup> до 10,0 Зв·ч <sup>-1</sup>	±(20+2/A <sub>x</sub> ), где A <sub>x</sub> – безразмерная величина, численно равная измеренному значению АЭД в мкЗв или МАЭД в мкЗв·ч <sup>-1</sup> для чувствительного поддиапазона и в мЗв или мЗв·ч <sup>-1</sup> для грубого поддиапазона, соответственно	±25
БДВГ-96	-	от 0,1 до 30,0 мкЗв·ч <sup>-1</sup>	±13	±35

Блок детектирования	Диапазон измерений АЭД	Диапазон измерений МАЭД	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Анизотропия, %
БДПГ-96	-	от 0,1 до 100 мкЗв·ч <sup>-1</sup>	±13	±35
БДПГ-96м	-	от 0,1 до 300 мкЗв·ч <sup>-1</sup>	±13	±35

Примечания

- 1 Пределы основной относительной погрешности измерений дозиметров-радиометров с блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96 или БДПГ-96м, нормированы для источников с радионуклидом <sup>137</sup>Cs.
- 2 Дозиметры-радиометры с блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96 или БДПГ-96м, рекомендуется использовать только для оценки относительного изменения радиационной обстановки.
- 3 Анизотропия блоков детектирования БДВГ-96, БДКС-96, БДКС-96б, БДМГ-96, БДПГ-96 относительно радионуклида <sup>137</sup>Cs приведена в приложении А.
- 4 Диапазон показаний дозиметров-радиометров с блоками детектирования:
  - БДВГ-96 ..... от 0,03 до 36,0 мкЗв·ч<sup>-1</sup>;
  - БДПГ-96 ..... от 0,05 до 120 мкЗв·ч<sup>-1</sup>;
  - БДПГ-96м ..... от 0,05 до 360 мкЗв·ч<sup>-1</sup>.

Таблица 1.4

Блок детектирования	Диапазон энергий регистрируемого излучения	Энергетическая зависимость, %	Энергетический порог регистрации, кэВ
БДКС-96, БДКС-96б	от 15 до 25 кэВ	±45	-
	от 25 до 1250 кэВ	от +20 до минус 30	
	от 1,25 до 10 МэВ	±15	
БДКС-96с	от 0,05 до 3,0 МэВ	±30	-
БДМГ-96	от 0,05 до 3,0 МэВ	±30	-
БДВГ-96	не нормируется	не нормируется	20
БДПГ-96	не нормируется	не нормируется	50
БДПГ-96м	не нормируется	не нормируется	50

Примечание – Типовая энергетическая зависимость блоков детектирования БДКС-96, БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м относительно радионуклида <sup>137</sup>Cs приведена в приложении Б.

1.2.3.2 Дозиметры-радиометры с блоками детектирования БДКС-96, БДКС-96б обеспечивают измерение МАЭД и АЭД импульсного рентгеновского и гамма-излучения с параметрами, приведенными в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Поддиапазон измерений	Параметры импульсного излучения		Параметры предельных значений величин	
	Частота, с <sup>-1</sup>	Длительность импульса	МАЭД, Зв·с <sup>-1</sup>	АЭД в импульсе, мкЗв
Грубый	не более 1	не менее 0,3 мс	не более 1,0	*
	от 1 до 10	от 0,3 мс до 0,01 мкс	не более 5,0	*
	более 10	не более 0,01 мкс	*	не более 0,05
Чувствительный	не более 1	не менее 0,3 мс	не более 0,01	*
	от 1 до 10	от 0,3 мс до 0,01 мкс	не более 0,05	*
	более 10	не более 0,01 мкс	*	не более 0,0005

\* - АЭД в импульсе рассчитывается как произведение МАЭД на длительность импульса

1.2.3.3 Дозиметры-радиометры обеспечивают измерение плотности потока гамма-излучения в диапазоне:

- с блоком детектирования БДВГ-96 ..... от 4 до 2000  $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ ;
- с блоком детектирования БДПГ-96 ..... от 10 до 8000  $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ ;
- с блоком детектирования БДПГ-96м ..... от 10 до 24000  $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ .

1.2.3.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока гамма-излучения .....  $\pm 13\%$ .

1.2.3.5 Дозиметры-радиометры с блоком детектирования БДКГ-96 обеспечивают измерение МЭД гамма-излучения с параметрами, приведённым в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Блок детектирования	Диапазон измерений мощности экспозиционной дозы, $\text{мкР}\cdot\text{ч}^{-1}$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Чувствительность, $\text{с}^{-1}$ на $1 \text{ мкР}\cdot\text{ч}^{-1}$	Анизотропия, %	Энергетический порог регистрации гамма-излучения, кэВ
БДКГ-96	от 5 до $2\cdot 10^4$	$\pm 30$	$2,0 \pm 0,4$	$\pm 45$	100
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы основной относительной погрешности измерений нормированы для источников с радионуклидом <math>^{137}\text{Cs}</math>.</p> <p>2 Анизотропия блока детектирования БДКГ-96 относительно радионуклида <math>^{137}\text{Cs}</math> приведена в приложении А.</p>					

1.2.3.6 Дозиметры-радиометры с блоком детектирования БДКГ-96 обеспечивают измерение потока гамма-квантов в диапазоне ..... от 20 до 80000  $\text{квант}\cdot\text{с}^{-1}$  (чувствительность  $(0,5 \pm 0,15) \text{ с}^{-1}$  на 1  $\text{квант}\cdot\text{с}^{-1}$ ).

1.2.3.7 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений потока гамма-квантов .....  $\pm 30\%$ .

## 1.2.4 Основные метрологические характеристики дозиметров-радиометров при измерении нейтронного излучения

1.2.4.1 Основные метрологические характеристики дозиметров-радиометров при измерении нейтронного излучения приведены в таблицах 1.7, 1.8.

Таблица 1.7

Блок детектирования	Диапазон измерений АЭД	Диапазон измерений МАЭД	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
БДМН-96	от 0,1 $\text{мкЗв}$ до 1,0 $\text{Зв}$	от 0,1 $\text{мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ до 0,1 $\text{Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$	$\pm(25+6/A_x)$ , где $A_x$ – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД в $\text{мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ или АЭД в $\text{мкЗв}$
БДКН-96	от 0,1 $\text{мкЗв}$ до 1,0 $\text{Зв}$	от 0,1 $\text{мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ до 0,1 $\text{Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$	$\pm(25+5/A_x)$ , где $A_x$ – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД в $\text{мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ или АЭД в $\text{мкЗв}$
<p>Примечание - Диапазон измерений АЭД и МАЭД, пределы основной относительной погрешности измерений нейтронного излучения дозиметров-радиометров с блоком детектирования БДКН-96 нормированы для источника <math>\text{Pu-}\alpha\text{-Be}</math>.</p>			

Таблица 1.8

Блок детектирования	Диапазон энергий регистрируемого излучения	Энергетическая зависимость, %	Анизотропия, %
БДМН-96	от 0,025 эВ до 10,0 МэВ	±40	±30
БДКН-96	от 0,025 эВ до 14,0 МэВ	±40	±30

Примечание - Энергетическая зависимость блоков детектирования БДМН-96, БДКН-96 нормирована для типовых нейтронных спектров относительно источника Pu-α-Be.

#### 1.2.4.2 Дозиметры-радиометры с блоком детектирования БДКН-96

обеспечивают измерение плотности потока нейтронного излучения источника Pu-α-Be в диапазоне ..... от 1 до 10<sup>4</sup> с<sup>-1</sup>·см<sup>-2</sup>.

1.2.4.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока нейтронного излучения источника Pu-α-Be дозиметрами-радиометрами с блоком детектирования БДКН-96 ..... ±(25 + 5/A<sub>x</sub>) %, где A<sub>x</sub> – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока нейтронного излучения в с<sup>-1</sup>·см<sup>-2</sup>.

1.2.4.4 Дозиметры-радиометры с блоком детектирования БДКН-96 устойчивы к воздействию фонового гамма-излучения МАЭД до 1,0 Зв·ч<sup>-1</sup>.

Пределы дополнительной погрешности измерений МАЭД нейтронного излучения в условиях воздействия фонового гамма-излучения МАЭД до 1,0 Зв·ч<sup>-1</sup> относительно результата измерений при МАЭД нейтронного излучения 1,0 мЗв·ч<sup>-1</sup> ..... ±10 %.

### 1.2.5 Основные технические характеристики дозиметров-радиометров

1.2.5.1 Время установления рабочего режима дозиметров-радиометров со всеми типами блоков детектирования, кроме блока детектирования БДКС-96, не превышает ..... 1 мин.

Время установления рабочего режима дозиметров-радиометров с блоком детектирования БДКС-96 ..... 15 мин.

1.2.5.2 Время непрерывной работы дозиметров-радиометров от полностью заряженных аккумуляторов/свежих элементов питания в нормальных условиях в зависимости от типа измерительного пульта и типа подключенного к нему блока детектирования указано в таблице 1.9.

Таблица 1.9 - Время непрерывной работы дозиметров-радиометров

Тип блока детектирования	Время работы, ч			
	ДКС-96-05 (УИК-05)	ДКС-96-05-01 (УИК-05-01)	ДКС-96-06 (УИК-06)	ДКС-96-07 (УИК-07)
БДЗА-96, БДЗА-96б, БДЗА-96с, БДЗА-96м, БДЗА-96т, БДЗБ-96, БДЗБ-96б, БДЗБ-99, БДЗБ-96с, БДПГ-96, БДПГ-96м, БДВГ-96, БДМН-96	150,0	100,0	40,0	Не более 12ч от встроенных аккумуляторов при отсутствии внешнего питания. Не ограничено при питании от внешнего источника
БДКГ-96, БДПС-96	120,0	80,0	30,0	
БДМГ-96	200,0	140,0	50,0	
БДКС-96, БДКС-96б	50,0	35,0	10,0	
БДКС-96с	300,0	210,0	75,0	
БДКН-96	70,0	50,0	20,0	

1.2.5.3 Нестабильность показаний дозиметров-радиометров за 10 ч непрерывной работы относительно среднего значения показаний за этот промежуток времени не превышает ±10 %.



1.2.5.4 Электропитание дозиметров-радиометров осуществляется:

- при использовании измерительного пульта УИК-05 с узлом питания ПНН-02-02 – от четырёх гальванических элементов типоразмера С (R14) с суммарным номинальным напряжением ..... 6,0 В;
- при использовании измерительного пульта УИК-05-01 с узлом питания ПНН-02-03 - от четырех аккумуляторов типоразмера АА ёмкостью не менее 2100 мА·ч с суммарным номинальным напряжением ..... 6,0 В;
- при использовании измерительного пульта УИК-06 - от трех аккумуляторов типоразмера АА ёмкостью не менее 1000 мА·ч с номинальным напряжением ..... 4,5 В;
- при использовании измерительного пульта УИК-07:
  - 1) от внешнего источника постоянного тока с номинальным напряжением ..... 24 В;
  - 2) от четырех встроенных аккумуляторов типоразмера АА ёмкостью 2100 мА·ч с номинальным напряжением ..... 6 В.

1.2.5.5 Дозиметры-радиометры устойчивы к изменению напряжения электропитания:

- при работе с измерительными пультами УИК-05, УИК-05-01 ..... от +6,0 до +3,9 В;
- при работе с измерительным пультом УИК-06 ..... от +4,5 до +2,9 В;
- при работе с измерительным пультом УИК-07 при питании от внешнего источника постоянного тока..... от +9,0 до +36,0 В.

Пределы дополнительной погрешности измерений для всех измеряемых физических величин при отклонении напряжения питания от номинального .....  $\pm 5\%$ .

1.2.5.6 Ток, потребляемый дозиметром-радиометром ДКС-96-07 от внешнего источника постоянного тока с номинальным напряжением, не превышает ..... 10 мА.

1.2.5.7 Зарядку аккумуляторов измерительных пультов УИК-05-01, УИК-06 обеспечивает зарядное устройство ЗУ-02С/ЗУ-06С.

Зарядка внутренних аккумуляторов измерительного пульта УИК-07 и поддержание их в заряженном состоянии происходит автоматически при подключении пульта к внешнему источнику питания.

1.2.5.7 Электропитание зарядного устройства ЗУ-02С, блока питания БП-07 и сигнализатора ОСС-01 должно осуществляться от однофазной сети переменного тока напряжением  $220^{+22}_{-33}$  В, частотой  $50^{+2,5}_{-2,5}$  Гц.

Электропитание зарядного устройства ЗУ-06С осуществляется от бортовой сети автомобиля напряжением ..... 12 В или 24 В.

1.2.5.8 Дозиметры-радиометры в процессе работы обеспечивают автоматическую запись результатов измерений в энергонезависимое запоминающее устройство.



Объём памяти запоминающего устройства обеспечивает возможность хранения информации о результатах 2000 измерений, последующего просмотра на дисплее пульта или передачи указанной информации на ПЭВМ при помощи сервисного программного обеспечения «TETRA\_Reporter» при наличии в договоре на поставку.

1.2.5.9 Пороги срабатывания сигнализации устанавливаются оператором для каждой модификации дозиметра-радиометра, каждого измерительного канала и поддиапазона измерений отдельно.

1.2.5.10 Дозиметры-радиометры имеют звуковую сигнализацию о превышении уровня пороговых уставок, звуковое сопровождение регистрации детектором ионизирующих частиц или фотонов, а также звуковой сигнал о завершении процесса измерения.

Дозиметры-радиометры ДКС-96-07 должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о превышении уровня пороговых уставок и выдачу сигналов управления обобщённым светосигнальным сигнализатором ОСС-01.

1.2.5.11 Алгоритм работы дозиметров-радиометров обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое определение и вывод на дисплей информации о типе подключенного к пульту блока детектирования и соответствующей данному блоку детектирования единицы измеряемой физической (операционной) величины;
- автоматическое вычитание (компенсация) величины собственного или внешнего фона из результата измерения, только для блоков детектирования, для которых предусмотрена возможность измерения уровня фона и его компенсация;
- автоматический контроль напряжения питания и вывод на дисплей информации о величине напряжения питания на текущий момент, полностью заряженной батарее соответствует пиктограмма , при полностью разряженной батарее индицируется пиктограмма ;
- автоматический контроль уровня напряжения питания пороговой величины, равной 3,9 В для пультов УИК-05/УИК-05-01, 2,9 В - для пульта УИК-06, 3,9 В - для пульта УИК-07, при её достижении на дисплее индицируется сообщение «Батареи разряжены» или генерируется серия из трех звуковых сигналов и работа дозиметра-радиометра прекращается;
- автоматический отсчет текущей даты и текущего времени с момента установки элементов питания/аккумуляторов в пульт и до извлечения их или узла питания ПНН-02-02/ПНН-02-03 из пульта; при включении пульта после замены элементов питания/аккумуляторов или при сбое питания пульт генерирует автоматический запрос введения текущей даты и времени;
- автоматический вывод на дисплей информации о текущем времени и дате.
- автоматическое сохранение в архиве информации о результатах измерений при выборе режима «Автосохранение» или в ручном режиме.

1.2.5.12 Дозиметры-радиометры могут быть использованы в качестве точек контроля в автоматизированной системе радиационного контроля, поддерживающей протокол передачи данных DiBUS.

1.2.5.13 Дозиметры-радиометры могут быть использованы для радиационной съёмки местности с привязкой к географическим координатам местности совместно с датчиком глобальной системы позиционирования (ГСП).

Для приема информации от датчика ГСП) используется интерфейс RS-232 и программный протокол NMEA 0183, версия 2.0.

Примечание - Условия эксплуатации датчика ГСП изложены в документации, поставляемой предприятием –изготовителем.

1.2.5.14 Рабочие условия эксплуатации технических средств дозиметров-радиометров:

1) блоков детектирования всех типов, измерительных пультов всех типов, устройств согласования УС-96, сигнализатора ОСС-01, зарядного устройства ЗУ-06С:

- диапазон температур:  
при измерениях с индикацией результатов на дисплее пульта от минус 20 до +50 °С,  
при измерениях без индикации результатов на дисплее пульта от минус 40 до +50 °С,
- предельное значение относительной влажности ..... 98 % при +35 °С,
- атмосферное давление в диапазоне ..... от 84,0 до 106,7 кПа,
- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов  
соответствует типам атмосферы ..... I, II, III;

2) преобразователя интерфейса ПИ-02, зарядного устройства ЗУ-02С:

- диапазон температур ..... от 0 до +50 °С,
- предельное значение относительной влажности ..... 95 % при +35 °С  
и более низких температурах без конденсации влаги,
- атмосферное давление в диапазоне ..... от 84,0 до 106,7 кПа,
- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов  
соответствует типам атмосферы ..... I, II.

1.2.5.15 Пределы дополнительной погрешности измерений для всех измеряемых физических величин:

- при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С ..... ±10 %;

- при повышении влажности окружающего воздуха до 98 % при +35 °С ..... ±10 %.

1.2.5.16 Дозиметры-радиометры устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 50 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

1.2.5.17 Дозиметры-радиометры ДКС-96-05, ДКС-96-05-01, ДКС-96-06 прочны к воздействию ударов при свободном падении с высоты не более 750 мм.

1.2.5.18 По сейсмостойкости дозиметры-радиометры ДКС-96-07 относятся к категории II по НП-031-01 и соответствует требованиям РД 25-818: по месту установки группы А, по функциональному назначению исполнение 2 для сейсмических воздействий интенсивностью до 7 баллов по шкале MSK-64 на отметке от 70 до 30 м относительно нулевой отметки.

После сейсмического воздействия с указанными параметрами дозиметр-радиометр ДКС-96-07 соответствует требованиям 1.2.1.1, 1.2.2.1, 1.2.3.1, 1.2.3.4, 1.2.3.7, 1.2.4.1, 1.2.4.3 в течение всего срока службы в заданных условиях эксплуатации.

1.2.5.19 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254-96:

- преобразователь интерфейса ПИ-02 ..... IP 30;

- зарядного устройства ЗУ-02С ..... IP 40;

- пультов УИК-05, УИК-05-01, УИК-06, блоков БДЗА-96, БДЗА-96б, БДЗА-96м, БДЗА-96с, БДЗА-96т, БДЗБ-96, БДЗБ-96б, БДЗБ-96с, БДЗБ-99, БДКС-96с, БДПС-96, зарядного устройства ЗУ-06С ..... IP 54;

- блоков БДВГ-96, БДКС-96, БДКС-96б, БДМГ-96, БДМН-96, БДПГ-96, БДПГ-96м, БДКН-96, пульта УИК-07, сигнализатора ОСС-01, устройств УС-96 ..... IP 65;

- блока БДКГ-96 ..... IP 68.

1.2.5.20 По влиянию на безопасность дозиметры-радиометры относятся к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности 4Н в соответствии с ОПБ-88/97.

1.2.5.21 Дозиметры-радиометры устойчивы к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 для группы исполнения II, критерий качества функционирования А и удовлетворяют нормам помехоэмиссии по ГОСТ Р 51318.22-2006, ГОСТ Р 51317.3.2-99, ГОСТ Р 51317.3.3-99 для оборудования класса А.

Воздействие электромагнитных помех не приводит к изменению показаний дозиметров-радиометров более чем на ±10 %.

1.2.5.22 Дозиметры-радиометры с блоками детектирования БДВГ-96, БДКГ-96, БДКС-96, БДКС-96б, БДМГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м в режиме измерений МАЭД/АЭД гамма-излучения и с блоком детектирования БДКГ-96 в режиме измерения МЭД гамма-излучения устойчивы к воздействию фонового излучения быстрых нейтронов с энергией до 10 МэВ и значением МАЭД, численно равным значению МАЭД/МЭД измеряемого гамма-излучения.

Пределы дополнительной погрешности измерений, вызванной воздействием фонового излучения быстрых нейтронов ..... ±10 %.

1.2.5.23 Дозиметры-радиометры с блоками детектирования БДВГ-96, БДКГ-96, БДКС-96, БДКС-96б, БДМГ-96, БДПГ-96 в режиме измерений МАЭД/АЭД гамма-излучения и с блоком детектирования БДКГ-96 в режиме измерений МЭД гамма-излучения устойчивы к воздействию фонового бета-излучения от источника с нуклидом  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  со значением МАЭД, численно равным значению МАЭД/МЭД для измеряемого гамма-излучения.

Пределы дополнительной погрешности измерений, вызванной воздействием фонового бета-излучения ..... ±10 %.

1.2.5.24 Дозиметры-радиометры сохраняют работоспособность после кратковременного, не более 5 мин, воздействия на него контролируемого ионизирующего излучения с 10-кратным превышением верхнего значения диапазона измерений измеряемой величины в соответствии с ГОСТ 29074-91.

После воздействия перегрузки дозиметры-радиометры сохраняют работоспособность и основную относительную погрешность измерений в пределах нормы.

1.2.5.25 По степени защиты от поражения электрическим током дозиметры-радиометры ДКС-96-05, ДКС-96-05-01, ДКС-96-06 относятся к классу III, дозиметры-радиометры ДКС-96-07 - к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.5.26 По противопожарным свойствам дозиметры-радиометры соответствуют ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более  $10^{-6}$  в год.

1.2.5.27 Дозиметры-радиометры стойки к воздействию 5 % раствора лимонной кислоты в ректифицированном этиловом спирте.

1.2.5.28 Габаритные размеры и масса технических средств дозиметров-радиометров указаны в таблице 1.10.

Таблица 1.10

Наименование составной части	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Пульт измерительный УИК-05	210×100×85	0,9
Пульт измерительный УИК-06	165×80×50	0,4
Пульт измерительный УИК-07	160×133×85	1,5
Блок детектирования БДЗА-96	Ø130×240	1,1
Блок детектирования БДЗА-96б	Ø230×290	4,0
Блок детектирования БДЗА-96м	Ø65×240	0,9
Блок детектирования БДЗА-96с	Ø90×240	1,0
Блок детектирования БДЗА-96т	Ø50×60	0,15
Блок детектирования БДЗБ-96	Ø90×230	0,9
Блок детектирования БДЗБ-96б	150×200×110	1,5
Блок детектирования БДЗБ-96с	Ø65×65	0,3
Блок детектирования БДЗБ-99	Ø88×80	0,4
Блок детектирования БДПС-96	Ø88×280	1,2
Блок детектирования БДКС-96	Ø72×265	1,8
Блок детектирования БДКС-96б	Ø60×250	1,5
Блок детектирования БДКС-96с	Ø80×80	0,35
Блок детектирования БДМГ-96	Ø40×250	0,5
Блок детектирования БДПГ-96	50×190×480	1,0
Блок детектирования БДПГ-96м	Ø35×320	0,5
Блок детектирования БДВГ-96	Ø88×400	2,0
Блок детектирования БДКГ-96	Ø65×760	6,0
Блок детектирования БДКН-96	295×142×100	2,25
Блок детектирования БДМН-96	Ø54×200	0,8
Замедлитель сферический	Ø245	7,3
Устройство согласования УС-96: узел согласования УС-96-1, УС-96-2	45×50×65	0,3
Сигнализатор ОСС-01	77×77×387	2,8
Зарядное устройство ЗУ-02С	80×80×50	0,3
Зарядное устройство ЗУ-06С	Автомобильное	0,1
Штанга раздвижная	Ø34×860	0,1
Штанга БД	Ø74×1600	0,3
Штанга БД	Ø74×3800	0,5

### 1.3 Состав дозиметра-радиометра

1.3.1 Дозиметр-радиометр представляет собой прибор, состоящий из измерительного пульта (далее – пульт) и одного из блоков детектирования:

- блока детектирования БДЗА-96 (основное исполнение - А) со светозащитным экраном для измерений плотности потока альфа-излучения;
- блока детектирования БДЗА-96б (большой – Аб) со светозащитным экраном для измерений плотности потока альфа-излучения;
- блока детектирования БДЗА-96с (средний – Ас) со светозащитным экраном для измерений плотности потока альфа-излучения;
- блока детектирования БДЗА-96м (маленький – Ам) со светозащитным экраном для измерений плотности потока альфа-излучения;
- блока детектирования БДЗА-96т (твердотельный – Ат) со светозащитным экраном для измерений плотности потока альфа-излучения;
- блока детектирования БДЗБ-96 (основное исполнение – Б) со светозащитным экраном для измерений плотности потока бета-излучения;
- блока детектирования БДЗБ-96б (большой – Бб) для измерений плотности потока бета-излучения;
- блока детектирования БДЗБ-99 (счетчик Гейгера-Мюллера – Б1) для измерений плотности потока бета-излучения;
- блока детектирования БДЗБ-96с (средний – Бс) для измерений плотности потока бета-излучения;
- блока детектирования БДПС-96 (С) со светозащитным экраном для измерений плотности потока альфа- и бета-излучения;
- блока детектирования БДКС-96 (Г) для измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения;
- блока детектирования БДКС-96б (Гб) для измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения;
- блока детектирования БДКС-96с (Гб) для измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения, плотности потока бета-излучения;
- блока детектирования БДМГ-96 (М) для измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения;
- блока детектирования БДВГ-96 (высокочувствительный – В) для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения и плотности потока гамма-излучения;
- блока детектирования БДПГ-96 (поисковый – П) для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения и плотности потока гамма-излучения;
- блока детектирования БДПГ-96м (поисковый маленький - Пм) для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения и плотности потока гамма-излучения;
- блока детектирования БДКГ-96 (каротажный – К) для измерений мощности экспозиционной дозы гамма-излучения и потока гамма-квантов;
- блока детектирования БДМН-96 (Н) со сферическим замедлителем для измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы нейтронного излучения;
- блока детектирования БДКН-96 (Нк) с цилиндрическим полиэтиленовым замедлителем для измерений амбиентного эквивалента дозы, мощности амбиентного эквивалента дозы нейтронного излучения и плотности потока нейтронного излучения.

Примечание - Буквенные обозначения блоков детектирования содержат информацию о виде регистрируемого излучения (последняя буква в условном обозначении блока) и/или о конструктивных особенностях блока (прописная буква после цифры «96» в условном обозначении блока).

Блоки детектирования, кроме блока детектирования БДКГ-96, поставляются с соединительным кабелем длиной 1,5 м.

Блок детектирования БДКГ-96 поставляется с соединительным кабелем длиной 10 м и согласующим устройством. По заказу потребителя возможна поставка соединительного кабеля длиной от 5 до 1000 м с согласующим устройством.

Количество включаемых в комплектацию блоков детектирования, не более одного каждого типа, определяет потребитель исходя из требований своих измерительных задач.

1.3.2 В дозиметрах-радиометрах используются пульты:

- носимый измерительный пульт УИК-05 с батарейным узлом питания ПНН-02-02;
- носимый измерительный пульт УИК-05-01 с аккумуляторным узлом питания ПНН-02-03;
- носимый измерительный пульт УИК-06;
- стационарный измерительный пульт УИК-07.

1.3.3 По заказу потребителя в комплект поставки также могут входить:

- кабель соединительный длиной 4 м (кроме блоков детектирования БДКС-96, БДКС-96б);
- кабель соединительный длиной до 20 м (кроме блоков детектирования БДКС-96, БДКС-96б);
- кабель соединительный длиной от 20 до 500 м;
- устройство согласования УС-96 при поставке соединительного кабеля длиной от 20 м до 500 м;
- кабель-адаптер ПИ-03 для для подключения пультов УИК-05/УИК-05-01/УИК-06 к ПЭВМ;
- раздвижные штанги различной длины, ремни для ношения пульта на шее, манжета наручная - для удобства работы оператора;
- преобразователь интерфейса ПИ-02 для подключения пульта УИК-07 к ПЭВМ;
- кабель связи «УИК-07-Атлант» для подключения пульта УИК-07 к ПИ-02;
- зарядное устройство ЗУ-02С, предназначенное для зарядки аккумуляторов в узле питания ПНН-02-03 пульта УИК-05-01 и в пульте УИК-06;
- автомобильное зарядное устройство ЗУ-06С, предназначенное для зарядки аккумуляторов в узле питания ПНН-02-03 пульта УИК-05-01 и в пульте УИК-06;
- сигнализатор ОСС-01, предназначенный для подачи звуковых и цветовых сигналов при подключении к пульту УИК-07;
- датчик глобальной системы позиционирования - для радиационной съёмки местности с привязкой к географическим координатам местности;
- сервисное программное обеспечение «TETRA\_Checker», предназначенное для вывода измерительной информации на ПЭВМ;
- сервисное программное обеспечение «TETRA\_Reporter», предназначенное для считывания данных из архива пультов и формирования на их основе файлов-отчетов заданого формата (RTF, HTML, TXT), программа также может быть использована для очистки архива измерительной информации.

## **1.4 Устройство и работа дозиметров-радиометров**

1.4.1 Методы преобразования энергии ионизирующих излучений в электрические сигналы, цифровые и аналоговые, а также блок-схемы узлов питания, усиления, дискриминации и т.п., примененные при создании блоков детектирования, общеизвестны. В качестве детекторов применены сцинтилляторы, газоразрядные счетчики или полупроводниковые детекторы. Обработка измерительной информации осуществляется по формуле

$$P = K \cdot \frac{N}{1 - NM} \quad (1.1)$$

где P – показания дозиметра-радиометра в соответствующих единицах измеряемой величины;

$K = \frac{1}{\eta}$  – коэффициент преобразования;

$\eta$  – коэффициент чувствительности блока детектирования;

N – частота следования импульсов, с<sup>-1</sup>;

M – «мертвое время», с.

Соответствие метрологических параметров дозиметра-радиометра значениям, указанным в 1.2, обеспечивается определением и вводом в энергонезависимую память измерительного пульта конкретных значений коэффициентов чувствительности и «мертвого времени» каждого блока детектирования в процессе градуировки. При этом, если у блока детектирования имеется два поддиапазона (чувствительный и грубый) или два канала (гамма и бета), то указанные значения коэффициентов чувствительности и «мертвого» времени определяются отдельно для каждого поддиапазона/канала и каждой измеряемой физической величины (мощности дозы, плотности потока, скорости счета импульсов...).

1.4.2 Программно - математическое обеспечение дозиметра-радиометра записано в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) процессора и исключает возможность несанкционированного изменения программы (защита паролем из 14 цифр). Механизмы защиты содержимого флэш-памяти (данных о коэффициентах чувствительности и константах), при операциях чтения/записи/стирания, а также отдельной информационной области флэш-памяти для ID устройств и версии программного обеспечения реализованы производителем процессора измерительного пульта - компанией Renesas).

1.4.3 В программе работы дозиметра-радиометра реализованы три алгоритма непрерывного измерения физических величин, характеризующих регистрируемое ионизирующее излучение:

- «С заданным временем»;
- «С заданной точностью»;
- «Следящий».



1.4.3.1 Алгоритм «С заданным временем» обеспечивает получение результата измерения, равного текущему среднему значению с заданной экспозицией. Диапазон допустимых значений экспозиции (времени измерения) от 3 до 9999 с включительно. Алгоритм «С заданным временем» запускается автоматически при включении дозиметра-радиометра в режиме «Измерение» - установлен «по умолчанию» со временем экспозиции, указанным в таблице 1.12.

1.4.3.2 Алгоритм «С заданной точностью» обеспечивает получение результата измерения с заданным «по умолчанию» значением неопределенности, равным 6 %. Расчет неопределенности  $u$ , в процентах, производится по формуле

$$u = \frac{2}{\sqrt{N}} \cdot 100 \quad (1.2)$$

где N – количество зарегистрированных на текущий момент импульсов.

Процесс измерения завершается после регистрации такого числа импульсов (1111 имп), которое обеспечивает приемлемую степень статистической погрешности (неопределенности) или после истечения времени, заданного оператором, если за это время необходимое количество импульсов не зарегистрировано. При установке времени измерения, равного нулю, снимается ограничение по длительности времени измерения.

Вывод текущего значения результата измерения может быть приостановлен оператором в любой момент времени, нажатием кнопки , без прекращения процесса измерения. После повторного нажатия кнопки  вывод информации возобновляется.

1.4.3.3 Алгоритм «Следящий» - обеспечивает получение результата измерения, равного среднему арифметическому значению, рассчитанному методом скользящего среднего по результатам N измерений с экспозицией, равной одной секунде. Количество измерений N определяется периодом усреднения, в течение которого пультом регистрируется определенное алгоритмом число импульсов. Длительность периода усреднения зависит только от динамики изменения радиационной обстановки и, при отсутствии существенных изменений, может достигнуть 200 с. Если число импульсов, зарегистрированных в последующий период усреднения, отличается от числа импульсов, зарегистрированных в предыдущий период, на величину, превышающую три сигмы (среднеквадратических отклонений), то автоматически производится перезапуск процесса измерения и показания обновляются. При расчете обновленных показаний не учитывается результат предыдущего измерения, что обеспечивает быструю реакцию на изменение радиационной обстановки. Рекомендуется использовать данный алгоритм только с блоками детектирования типа БДПГ-96, БДПГ-96м, БДВГ-96.

1.4.3.4 Во всех алгоритмах работы дозиметра-радиометра существует функция «Автосохранение», которая обеспечивает разрешение/запрещение автоматического сохранения результатов измерений в архиве пульта.




Функция «Остановка через N изм» обеспечивает возможность выполнения серии из N измерений с последовательной записью результатов измерения в память.

Выбор и ввод параметров алгоритмов и функций «Автосохранение» и «Остановка через N изм» осуществляется в режиме «Настройка» пункт меню «Алгоритм». Описание алгоритмов и порядок работы с дозиметром-радиометром с использованием функций режима «Настройка» изложено в 3.5, а также в режиме «Измерение» по 3.3.1.

1.4.4 В дозиметре-радиометре предусмотрены два режима работы:

- основной режим - «Измерение»;
- вспомогательный режим - «Настройка».

Запуск каждого из режимов работы пульта осуществляется из выключенного состояния:

- при нажатии кнопки  - режим «Измерение»;
- при удержании в нажатом состоянии кнопки  и одновременном нажатии кнопки  - режим «Настройка».

В каждом режиме для просмотра измеренных значений используются информационные окна, описание которых представлено в 3.4 и 3.5.

1.4.5 Дозиметр-радиометр поставляется с установленными заводскими настройками «по умолчанию»:

- режим работы и разрешенные для включения окна используемого режима указаны в таблице 1.11;
- единица измерения – основная для данного типа блока детектирования указана в таблице 1.12;
- алгоритм измерений - «С заданным временем»;
- время измерения согласно таблице 1.12 для каждого блока детектирования задано таким, чтобы при минимальном значении измеряемой величины в пределах диапазона измерения неопределенность измерения не превышала 50 %;
- значения пороговых уставок равны нулю;
- динамическая шкала выключена;
- работа с архивом результатов измерений не поддерживается;
- режим автосохранения результатов не включен;
- значение «N» функции «Остановка через N изм.» равно нулю.



1.4.6 Установленные «по умолчанию» настройки пульта обеспечивают выполнение измерений с оптимальными параметрами. Типы блоков детектирования, для которых предусмотрена возможность компенсации вклада фонового излучения, указаны в таблице 1.11.

Таблица 1.11

Тип блока детектирования	Измерение фона	Время измерения фона, с	Окна, включаемые в режиме «Измерение»	Окна, включаемые в режиме «Настройка»
БДЗА-96	+	60	«Основное измерение»	«Пороговый», «Архив»
БДЗА-96б	+	30	«Основное измерение»	
БДЗА-96м	+	100	«Основное измерение»	
БДЗА-96с	+	100	«Основное измерение»	
БДЗА-96т	-	-	«Основное измерение»	
БДЗБ-96	+	30	«Основное измерение»	
БДЗБ-96б	+	30	«Основное измерение»	
БДЗБ-96с	+	30	«Основное измерение»	
БДЗБ-99	+	30	«Основное измерение»	
БДПС-96	+	100 <sub>а</sub> 30 <sub>в</sub>	«Основное измерение»; «Дополнительное измерение»	
БДМН-96	-	-	«Основное измерение»; «Доза»	«Поиск», «Пороговый», «Архив»
БДКН-96	-	-	«Основное измерение»; «Доза»	
БДКС-96	+	30	«Основное измерение»; «Доза»	
БДКС-96б	-	-	«Основное измерение»; «Доза»	
БДКС-96с	-	-	«Основное измерение»; «Доза»; «Дополнительное измерение»	
БДМГ-96	-	-	«Основное измерение»; «Доза»	
БДПГ-96	-	-	«Основное измерение»; «Обнаружение»	
БДПГ-96м	-	-	«Основное измерение»; «Обнаружение»	
БДВГ-96	-	-	«Основное измерение»; «Обнаружение»	
БДКГ-96	-	-	«Основное измерение»	

Типовые значения коэффициентов чувствительности и «мертвого времени», устанавливаемые при изготовлении дозиметра-радиометра, указаны в таблице 1.12.

Таблица 1.12

Тип блока детектирования	Основная единица измерений	Дополнительная единица измерений	Коэфф. чувствит.	«Мертвое время», мкс	Алгоритм измерения	Время измерения, с	Примечание
БДЗА-96	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	2,20е-0	005,0	С заданным временем	20	*
БДЗА-96б	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	5,00е-1	005,0		10	*
БДЗА-96м	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	1,50е+1	002,0		30	*
БДЗА-96с	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	5,0е-0	015,0		40	*
БДЗА-96т	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	2,50е-0	010,0		20	*
БДЗБ-96	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	8,00е-0	002,0		10	*
БДЗБ-96б	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	1,60е-0	055,0		10	*
БДЗБ-96с	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	9,00-0	105,0		10	*
БДЗБ-99	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	4,00е-0	110,0		10	*

Тип блока детектирования	Основная единица измерений	Дополнительная единица измерений	Коэфф. чувствит.	«Мертвое время», мкс	Алгоритм измерения	Время измерения, с	Примечание
БДПС-96 (альфа)	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	5,0e-0	5,0	С заданным временем	20	*
БДПС-96 (бета)	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	7,0e-0	2,0		20	*
БДКС-96 (Ч.подд.)	Зв/ч, Зв	-	1,00e-7	000,5		10	-
БДКС-96 (Г.подд.)	Зв/ч, Зв	-	1,00e-5	000,5		10	-
БДКС-96б (Ч.подд.)	Зв/ч, Зв	-	1,00e-7	001,0		10	-
БДКС-96б (Г.подд.)	Зв/ч, Зв	-	2,00e-4	010,0		10	-
БДКС-96с-бета	мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	-	8,0e-0	100,0		20	-
БДКС-96с-гамма	Зв/ч, Зв	-	2,00e-7	100,0		20	-
БДМГ-96 (Ч.подд.)	Зв/ч, Зв	-	2,00e-7	060,0		20	-
БДМГ-96 (Г.подд.)	Зв/ч, Зв	-	1,75e-4	040,0		20	-
БДПГ-96	Зв/ч	-	2,00e-9	002,5		10	-
	-	с <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	1,50e-1	002,5		10	**
БДПГ-96м	Зв/ч	-	4,00e-9	005,0		10	-
	-	с <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	0,30e-0	005,0		10	**
БДВГ-96	Зв/ч	-	4,00e-10	002,0		10	-
	-	с <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	3,00e-2	002,0		10	**
БДКГ-96	Р/ч	-	5,20e-7	015,0		10	-
	-	квант·с <sup>-1</sup>	3,70e-0	015,0		10	**
БДМН-96	Зв/ч, Зв	-	2,45e-6	023,0	20	-	
БДКН-96	Зв/ч, Зв	-	2,00e-7	025,0	20	-	
	-	с <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	1,56e-1	025,0			

\* - Для блоков детектирования типа БДЗА и БДЗБ возможно использование единиц измерений «Бк·см<sup>-2</sup>» после выбора их в режиме «Настройка» и соответствующей градуировки дозиметра-радиометра.  
\*\* - Использование дополнительных единиц измерений для блоков детектирования типа БДПГ и БДВГ возможно после выбора их в режиме «Настройка».

1.4.7 По результатам градуировки и последующей поверки дозиметра-радиометра с блоком/блоками детектирования, входящим/входящими в комплект поставки, значения коэффициентов чувствительности и «мертвого времени» могут быть откорректированы при использовании функций режима «Настройка». Конкретные значения коэффициентов чувствительности и «мертвого времени», которые установлены в дозиметре-радиометре для блоков детектирования, входящих к комплект поставки, указаны в паспорте ТЕ1.415313.003ПС.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпусе измерительного пульта закреплена табличка, на которой нанесены следующие обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия - изготовителя;
- условное обозначение дозиметра-радиометра и измерительного пульта в соответствии с модификацией;
- порядковый номера по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- год изготовления;
- знак утверждения типа средств измерени;
- степень защиты оболочек IP.

1.5.2 На корпус блока детектирования нанесены следующие маркировочные обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия - изготовителя;
- условное обозначение дозиметра-радиометра;
- условное обозначение блока детектирования;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- степень защиты оболочек IP.

1.5.3 Место и способ закрепления таблички соответствует конструкторской документации.

1.5.4 Технические средства дозиметров-радиометров опломбированы в соответствии с конструкторской документацией.

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Упаковка дозиметров-радиометров производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-0, вариант упаковки ВУ-5 в соответствии ГОСТ 9.014.

*Примечание* – Дозиметры-радиометры могут поставляться с вариантом защиты по типу ВЗ-10 в соответствии с договором на поставку.

1.6.2 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от +15 до +40 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при +20 °С и содержанием в воздухе коррозионно-активных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа I ГОСТ 15150-69.

## **2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ДОЗИМЕТРА-РАДИОМЕТРА**

### **2.1 Общие сведения**

Данный раздел содержит описание конструкции и назначение блоков детектирования, пультов и устройств дозиметра-радиометра.

### **2.2 Работа**

#### **2.2.1 Блоки детектирования**

В состав дозиметра-радиометра могут входить блоки детектирования всех, указанных в 1.3.1 типов, в количестве не более одного каждого типа. Это связано с тем, что алгоритм работы дозиметров-радиометров обеспечивает автоматическое определение типа блока детектирования и хранение в памяти градуировочных коэффициентов для блоков детектирования конкретного типа, без идентификации номера (например, заводского).

Примененные в блоках детектирования типы детекторов и особенности их конструкции указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Тип блока детектирования	Тип детектора	Размеры детектора и особенности конструкции	Тип ФЭУ	Примечания
БДЗА-96	ZnS(Ag)	S = 70 см <sup>2</sup>	ФЭУ-35-1	
БДЗА-96б	ZnS(Ag)	S = 300 см <sup>2</sup>	ФЭУ-139	
БДЗА-96м	ZnS(Ag)	S = 10 см <sup>2</sup>	ФЭУ-35-1	
БДЗА-96с	ZnS(Ag)	S = 30 см <sup>2</sup>	ФЭУ-35-1	
БДЗА-96т	ППД	S = 5 см <sup>2</sup>	-	
БДЗБ-96	Пластмассовый сцинтиллятор	S = 28 см <sup>2</sup>	ФЭУ-35-1	
БДЗБ-96б	Счетчики Бета-5×2 шт.	S = 80 см <sup>2</sup>	-	
БДЗБ-96с	Счетчик Бета-2	S = 15 см <sup>2</sup>	-	
БДЗБ-99	Счетчик СИ-8Б	S = 30 см <sup>2</sup>	-	
БДПС-96	Пластмассовый сцинтиллятор+ ZnS(Ag)	S = 28 см <sup>2</sup>	ФЭУ-118	
БДКС-96	Тканеэквивалентный пластмассовый сцинтиллятор	Ø45×20 мм, световой затвор с тремя фиксированными положениями: «КОМП», «МЗВ», «МКЗВ»	ФЭУ-118 (R980-A)	
БДКС-96б	Тканеэквивалентный пластмассовый сцинтиллятор	Ø30×15 мм	ФЭУ R1294A	
БДКС-96с	Счетчики: Бета-2 и Бета-2м	S = 15 см <sup>2</sup>	-	
БДМГ-96	Счетчики: СБМ-20×2 шт., СИ-34Г×1 шт.	-	-	
БДПГ-96	NaJ(Tl)	Ø25×40 мм	ФЭУ-35-1	
БДПГ-96м	NaJ(Tl)	Ø18×30 мм	ФЭУ-67б	
БДВГ-96	NaJ(Tl)	Ø63×63 мм	ФЭУ-35-1	
БДКГ-96	NaJ(Tl)	Ø18×30 мм	ФЭУ-67Б	Каротажный
БДКН-96	<sup>3</sup> He пропорциональный счетчик нейтронов	-	-	Размещается внутри замедлителя
БДМН-96	LiF с содержанием <sup>6</sup> Li 85% + ZnS(Ag)	S = 5,0 см <sup>2</sup>	ФЭУ-35-1	

На блоках детектирования, предназначенных для измерений плотности потока альфа- и бета-излучения, устанавливаются защитные заглушки, которые предназначены для полного поглощения энергии измеряемого излучения в процессе измерения уровня собственного фона и защиты входного окна детектора в процессе транспортирования. Измерения плотности потока альфа- и бета-излучения проводятся при снятых защитных заглушках.

Блок детектирования подключается к пульту посредством соединительного кабеля, закрепленного в хвостовике блока детектирования, через разъем типа РС7.

## 2.2.2 Измерительные пульты

2.2.2.1 Измерительные пульты УИК-05, УИК-05-01 имеют металлический ударопрочный корпус, к которому присоединяется узел питания батарейный ПНН-02-02 или аккумуляторный ПНН-02-03.

На боковой поверхности пультов УИК-05, УИК-05-01 расположен разъем для подключения блока детектирования, а на узле питания – гнездо-разъём для подключения головных телефонов или зарядного устройства для узла питания ПНН-02-03.

Узел питания присоединяется к пульту УИК-05/УИК-05-01 при помощи разъёма типа РС4ТВ и закрепляется винтами по двум направляющим.

На лицевой панели пульта расположены: графический дисплей и кнопки управления работой дозиметра-радиометра.

2.2.2.2 Измерительный пульт УИК-06 имеет пластмассовый ударозащищенный корпус, аккумуляторы расположены в отсеке питания, расположенном на тыльной стороне корпуса пульта, под крышкой.

На лицевой панели расположены: графический дисплей и кнопки управления работой дозиметра-радиометра.

Внешний вид носимых измерительных пультов приведен на рисунке 2.1.



Измерительные пульты УИК-05/УИК-05-01



Измерительный пульт УИК-06

Рисунок 2.1 – Внешний вид носимых измерительных пультов

2.2.2.3 Стационарный измерительный пульт УИК-07 крепится на вертикальной или горизонтальной поверхности. Функционально полностью аналогичен пультам УИК-05, УИК-05-01, УИК-06.

На лицевой панели пульта расположены: графический дисплей и кнопки управления работой дозиметра-радиометра, а также светодиод и звуковой излучатель, которые обеспечивают подачу звукового и светового сигналов при регистрации значения измеряемой величины, превышающего уровень аварийной уставки.

Назначение разъемов, расположенных на передней боковой панели пульта УИК-07:

- «БД» - для подключения блока детектирования;
- «ЛИНИЯ» - для подключения кабеля связи «УИК-07-Атлант» с информационной системой или ПЭВМ через преобразователь интерфейса ПИ-02 или аналогичный;
- «9 – 36 В» - для подключения источника напряжения постоянного тока;
- «ОСС» - для подключения обобщённого светосигнального сигнализатора ОСС-01 при наличии в комплекте поставки.

Внешний вид измерительного пульта УИК-07 представлен на рисунке 2.2, габаритные и присоединительные размеры – в приложении В.



Рисунок 2.2 - Внешний вид стационарного измерительного пульта УИК-07

Питание элементов схемы пульта УИК-07 при отключении его от внешнего источника питания обеспечивается встроенными аккумуляторами. Зарядка и поддержание аккумуляторов в заряженном состоянии осуществляется автоматически при подключении внешнего источника напряжения. Время заряда полностью разряженных аккумуляторов составляет не более 12 ч.

2.2.2.4 Органы индикации всех измерительных пультов обеспечивают возможность непрерывного контроля изменения измеряемой величины по показаниям на дисплее, а также по синхронному звуковому сопровождению процесса регистрации излучения.


#### 2.2.2.5 Описание графического дисплея

На дисплее в общем случае могут индицироваться надписи, знаки и пиктограммы согласно рисунку 2.3.




Рисунок 2.3



Пиктограммы предназначены для индикации информации о размерности единиц измерения, текущих событиях и режимах работы дозиметра-радиометра:


- ► или  - указывает на текущее состояние дозиметра-радиометра: процесс измерения или пауза между циклами измерения;


- Ч или Г - указывает, какой поддиапазон измерения включен: чувствительный или грубый;


- α или β - указывает, какой вид излучения измеряется блоком детектирования БДПС-96;


-  - указывает на наличие импульсных помех и целесообразности повторения измерения;

-  - указывает на то, что звук отключен, если звук включен, то на этом знакоместе индицируется одна из пиктограмм: ↑ или ↓, или , указывающая на возможные варианты регулирования частоты звуковых сигналов;

-  - указывает на то, что измерение уровня собственного или внешнего фона с блоками детектирования, с которыми такое измерение необходимо проводить для обеспечения автоматической компенсации уровня фона, не проведено; после проведения измерения уровня фона пиктограмма не индицируется; в процессе измерения – индицируется в мерцающем режиме;

-  - указывает на то, что текущее значение основной измеренной величины превышает значение «Аварийной» пороговой уставки;

-  - указывает на то, что текущее значение измеренной блоком детектирования БДКС-96с дополнительной величины плотности потока бета-излучения превышает значение пороговой уставки «По бета»;

-  - указывает на то, что значение измеренной АЭД превышает значение пороговой уставки «По дозе»;

-  - указывает степень заряда аккумуляторов или напряжение элементов питания.

#### 2.2.2.6 Описание органов управления пульта

Пульт имеет в качестве органов управления многофункциональные кнопки:

 - кнопка «ВКЛ»;

► - кнопка «ВЫБОР»;

 - кнопка «ЗВУК»;


 - кнопка «СВЕТ»;

↓/П - кнопка «ВНИЗ/ПАУЗА» (далее по тексту - ↓);

↑/□ - кнопка «ВВЕРХ/СЛЕДУЮЩЕЕ ОКНО» (далее по тексту - ↑).


Кроме этого различные комбинации кнопок обеспечивают включение или выключение тех или иных режимов.

2.2.2.7 В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие обозначения действий оператора с кнопками пульта:

 (одиночный символ кнопки) - **нажатие длительностью примерно 0,5 с** указанной кнопки;

 (двойной символ кнопки) - **длительное нажатие примерно 1,5 с** указанной кнопки;

↑ ↑ (два одинаковых символа через пробел) - **последовательные нажатия** одной и той же кнопки;

 ↑ (два различных символа рядом) - **одновременное нажатие**: нажатие и удержание первой, затем сразу – нажатие второй) указанных кнопок;

► ↓ ↓ (три символа рядом с пробелом между вторым и третьим) - **нажатие и удержание первой, двойное поочередное нажатие второй** кнопки;

Каждое действие оператора сопровождается характерным звуковым сигналом или мелодией.

Краткая инструкция для работы оператора с пультом представлена в приложении Г.

2.2.2.8 В пульте предусмотрены следующие варианты использования кнопок при заводских настройках:

ⓘ - включить питание, запустить измерение, отменить редактирование, выйти в меню верхнего уровня (аналог клавиши Esc/Cancel на клавиатуре компьютера);

☀↑ - вызвать окно помощи;

ⓘ ⓘ - выключить питание;

☀ - включить на время около 3 с/отключить подсветку дисплея;

☀☀ - включить подсветку дисплея постоянно;

🔊 - включить/выключить звук;

🔊🔊 - задать значения пороговых уставок для текущего окна измерения;

⏸ - пауза/продолжить цикл измерения;

⏸⏸ - задать параметры алгоритма (например, время измерения);

🔊↑ - увеличить значение звукового делителя;

🔊↓ - уменьшить значение звукового делителя;

▶▶ - включить режим измерения фона при работе с блоками детектирования, для которых предусмотрена возможность измерения уровня фона и компенсация фона;

↑ - переключить последовательно окна, в которых индицируются результаты измерений в выбранных оператором режимах;

▶↑ - ручное включение грубого поддиапазона для двухканальных блоков детектирования БДМГ-96, БДКС-96 и БДКС-96б;

▶↓ - ручное включение чувствительного поддиапазона для двухканальных блоков детектирования БДМГ-96, БДКС-96 и БДКС-96б;

▶↓ ↓ - разрешить автоматическое переключение поддиапазонов только для блоков детектирования БДКС-96б, БДМГ-96.

Корректировка числовых значений (даты, времени, коэффициентов, пороговых уставок) осуществляется при выполнении действий: ▶ - переместить курсор на следующее знакоместо, ↓ - уменьшить цифру над курсором на единицу, ↑ - увеличить цифру над курсором на единицу.

2.2.2.9 Дозиметр-радиометр может быть использован в качестве измерителя средней скорости счета импульсов при выборе соответствующий единицы измерения, с<sup>-1</sup>, в меню «Коэффициенты» режима «Настройка».

### 2.2.3 Зарядные устройства

Зарядное устройство ЗУ-02С представляет собой компактный пластмассовый корпус, объединенный со стандартной сетевой вилкой. Распаянный внутри зарядного устройства двухжильный провод длиной 1 м заканчивается штекерной вилкой. Индикация режимов работы и результатов тестирования состояния зарядного устройства осуществляется с помощью двухцветного светодиода:

- зеленый – «ЗАРЯЖЕНО»,
- красный – «ИДЕТ ЗАРЯД»,
- красно - зеленый – «КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ»,
- мерцающий зеленый – «ОБРЫВ».

Соответствие цвета свечения светодиода тому или иному режиму указано на табличке, размещенной на корпусе зарядного устройства в соответствии с рисунком 2.4.





Зарядное устройство ЗУ-02С



Зарядное устройство ЗУ-06С

Рисунок 2.4 – Внешний вид зарядных устройств

Зарядное устройство ЗУ-06с предназначено для зарядки аккумуляторов от бортовой сети автомобиля. Алгоритм работы зарядного устройства ЗУ-06С соответствует алгоритму, описанному для зарядного устройства ЗУ-02С.

#### 2.2.4 Устройство согласования УС-96

Устройство предназначено для передачи сигнала от блока детектирования до пульта, если длина соединительного кабеля между блоком детектирования и пультом находится в пределах от 20 до 500 м. Внешний вид устройства представлен на рисунке 2.5.

Устройство имеет варианты исполнения в зависимости от типа блока детектирования.

Устройство состоит из узла согласования УС-96-1, который подключается к блоку детектирования, и узла согласования УС-96-2N, который подключается к пульту (где N – индекс варианта исполнения, совпадающий с индексом блока детектирования М, П, Н, В и т.п.).

Электропитание устройства осуществляется от измерительного пульта напряжением 7 В.



Рисунок 2.5 – Внешний вид устройства согласования УС-96

#### 2.2.5 Сигнализатор светосигнальный обобщенный ОСС-01

Сигнализатор обеспечивает подачу цветовых и звуковых сигналов при различных состояниях контролируемой радиационной обстановки при подключении к пульту УИК-07.

Электропитание сигнализатора осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

## **3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **3.1 Эксплуатационные ограничения**

3.1.1 Дозиметр-радиометр представляет собой сложное электронно-физическое устройство. До начала работы с ним необходимо изучить руководство по эксплуатации, конструкцию дозиметра-радиометра, назначение входных и выходных разъёмов, а также порядок работы.

Необходимо точно соблюдать требования, изложенные в эксплуатационной документации. Запрещается самостоятельно устранять неисправности, кроме неисправностей, описанных в разделе 5. Для проведения анализа причин возникновения неисправности и её устранения следует обратиться на предприятие-изготовитель.

3.1.2 Дозиметры-радиометры должны эксплуатироваться в условиях, соответствующих рабочим условиям эксплуатации, указанным в 1.2.

**ВНИМАНИЕ!** МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЕТЕКТОРЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СОСТАВЕ БЛОКОВ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м, БДКГ-96, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ К РЕЗКИМ ПЕРЕПАДАМ ТЕМПЕРАТУРЫ И МОГУТ РАЗРУШИТЬСЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СО СКОРОСТЬЮ, БОЛЕЕ 2 °С/МИН.

3.1.3 При работе с дозиметрами-радиометрами следует соблюдать меры безопасности в соответствии с 4.2.

### **3.2 Подготовка дозиметра-радиометра к использованию**

3.2.1 Проверить соответствие заводских номеров пульта и блоков детектирования номерам, указанным в паспорте дозиметра-радиометра ТЕ1.415313.003ПС.

3.2.2 Осмотреть пульт, используемые блоки детектирования, соединительный кабель и применяемые принадлежности: раздвижные штанги, переходники, ручки для крепления, футляр с «Фильтром Бета» для блока БДПС-96 и т.п. на предмет отсутствия механических повреждений.

Убедиться визуально, сняв защитные заглушки, в целостности светозащитного экрана детектора на блоках типа БДЗА, БДЗБ-96, БДЗБ-96б, в случае наличия повреждения – заменить экран.

3.2.3 Установить элементы питания в узел питания ПНН-02-02 или произвести зарядку аккумуляторов узла питания ПНН-02-03 - для этого подключить зарядное устройство к узлу питания ПНН-02-03 пульта УИК-05 или к пульта УИК-06 и, затем, к сети 220 В, 50 Гц. Цвет свечения светодиода укажет на текущий режим работы зарядного устройства. По окончании зарядки цвет свечения светодиода изменится с красного на зеленый. Отключить зарядное устройство от сети и затем от пульта.

3.2.4 Подключить к пульта УИК-07 внешний источник питания.

Подключить, при наличии в комплекте поставки, к пульта УИК-07 сигнализатор светосигнальный обобщённый ОСС-01 к разъёму «ОСС» на передней боковой панели пульта.

### **3.3 Использование дозиметра-радиометра**

#### **3.3.1 Включение/выключение дозиметра-радиометра**

3.3.1.1 Включить пульт, выполнив действие ①. Убедиться, что на дисплее пульта высвечивается версия встроенного программного обеспечения в соответствии с рисунком 3.1.



Рисунок 3.1 - Информация на дисплее при включении

Произвести установку даты и текущего времени. Данная операция выполняется при каждом отключении/подключении узла питания ПНН-02-02/ПНН-02-03 к пульта или замене элементов питания узлов.

Питание элементов схемы пульта УИК-07 при отключении его от сети питания осуществляется от встроенного аккумулятора и установка даты и текущего времени выполняется только при первом включении пульта.

Выключить пульт, выполнив действие ⓘ ⓘ.

3.3.1.2 Подсоединить выбранный для измерений блок детектирования к пульта. Включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ⓘ, убедиться в том, что пульт правильно идентифицировал подключенный тип блока детектирования по сообщению, которое в течение примерно 2 с индицируется на дисплее.

При включении пульта, к разъёму которого не подключен блок детектирования, на дисплей выводится сообщение «Подключен блок БДЗА-96».

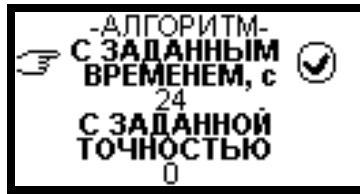
3.3.1.3 Если одновременно с блоком детектирования подключен и верно идентифицирован датчик ГСП, на дисплей в течение примерно 2 с выводится сообщение «Подключен датчик ГСП».

3.3.1.4 По истечении времени установления рабочего режима, равного 1 мин для блоков детектирования всех типов кроме блока детектирования БДКС-96, дозиметр-радиометр готов к работе, время установления рабочего режима блока детектирования БДКС-96 - 15 мин.

3.3.1.5 При включении дозиметр-радиометр автоматически переходит в режим «Измерение», окно - «Основное измерение», алгоритм измерения - «С заданным временем», параметр алгоритма – время измерения, определен заводскими настройками в соответствии с таблицей 1.12. Если во время предыдущего включения дозиметра-радиометра оператором в режиме «Настройка» были выбраны другие окна и установлены параметры, отличные от установок «по умолчанию», то дозиметр-радиометр сохранит их в энергонезависимой памяти и измерения будут осуществляться с этими настройками.

3.3.1.6 Имеется возможность выбора другого алгоритма измерения и корректировки соответствующего ему параметра, установленного «по умолчанию», в следующей последовательности:

- выполнить действие ↓ ↓ - индицируется окно выбора алгоритма:



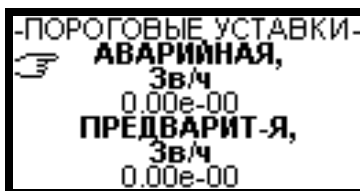
- выполнить действие  $\downarrow$ , переместить курсор  $\rightarrow$  вдоль наименования алгоритмов: «С заданным временем», «С заданной точностью», «Автосохранение», «Остановка через N изм.», «Следящий» ...;
- выбрать оптимальный для проведения измерений алгоритм, выполнив действие  $\blacktriangleright$  при нахождении курсора возле наименования этого алгоритма;



- выполнить последовательно действия  $\downarrow$  или  $\uparrow$  и  $\blacktriangleright$ , откорректировать значение параметра, после корректировки цифры в крайнем правом знакоместе, выполнить действие  $\blacktriangleright$ ;
- установить, при необходимости, количество циклов измерения, которое дозиметр-радиометр должен выполнить в автоматическом режиме (при установленном алгоритме «С заданным временем» или «С заданной точностью») достаточное для получения приемлемых статистических данных;
- выполнить действие  $\downarrow$  до перемещения курсора в строку «Остановка через N изм.»;
- выполнить последовательно действия  $\blacktriangleright$ ,  $\downarrow$  или  $\uparrow$  и  $\blacktriangleright$ , откорректировать значение параметра, после корректировки цифры в крайнем правом знакоместе, выполнить действие  $\blacktriangleright$ ;
- выполнить действие  $\textcircled{i}$  и возвратиться в окно «Основное измерение».

3.3.1.7 Установить, при необходимости, пороговые уставки отличные от нулевого значения в следующей последовательности:

- выполнить действие  $\textcircled{f}$  - индицируется окно выбора пороговых уставок:



- выполнить действие  $\blacktriangleright$  при нахождении курсора возле наименования корректируемой уставки;
- выполнить действие  $\downarrow$  для увеличения цифры на единицу или  $\uparrow$  для уменьшения цифры на единицу и, после установки необходимой цифры в каждом знакоместе выполнить действие  $\blacktriangleright$ , установить численное значение пороговой уставки (значение пороговой уставки  $25,0 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$  имеет вид «2,50e-05»), после корректировки цифры в крайнем правом знакоместе выполнить действие  $\blacktriangleright$ .

3.3.1.8 Установка пороговой уставки «Аварийная» автоматически включает алгоритм контроля сравнения уровня измеренной величины с уровнем пороговой уставки. Превышение уровня измеряемой величины над уровнем пороговой уставки вызывает выработку пультами УИК-05, УИК-05-01, УИК-06 аудиовизуального сигнала в виде соответствующей пиктограммы и звукового сигнала, а при использовании пульта УИК-07 цветовых сигналов при подключении сигнализатора.

Если при этом установлены отличные от нуля значения уставок «Предварительная» и «Нижняя», факт их превышения фиксируется в регистре статуса (протокол DiBUS, [www.doza.ru](http://www.doza.ru)). Информация из регистра статуса может быть считана при подключении пульта к ПЭВМ посредством программы «TETRA\_Checker».

3.3.1.9 Установить необходимый режим подсветки дисплея, выполняя действие ☀ или ☀☀. Постоянная подсветка дисплея сокращает период работы дозиметров-радиометров с пультами УИК-05-01 и УИК-06 от аккумуляторов.


3.3.1.10 Установить необходимый режим звуковой сигнализации выполнив действие 🔔.

### 3.3.2 Измерение уровня фона

3.3.2.1 Время измерения уровня собственного фона для различных типов блоков детектирования задается автоматически и указано в таблице 1.11.

3.3.2.2 Вычитание из суммарного результата измеренной величины, обусловленной вкладом фонового излучения, производится автоматически, поэтому определение её численного значения должно производиться перед проведением измерений и, периодически, в процессе измерений, учитывая изменения окружающей обстановки и возможность внешнего радиационного загрязнения блоков детектирования.

При выключении пульта измеренное значение фона не сохраняется.

3.3.2.3 О возможности и/или необходимости проведения измерения уровня фона сигнализирует пиктограмма  в информационной строке дисплея. Запуск измерения уровня фона осуществляется выполнением действия ►►. Процесс измерения уровня фона начинается с момента индикации на дисплее информационного сообщения «Измерение фона...». В процессе измерения уровня фона пиктограмма индицируется в мигающем режиме. После завершения процесса измерения уровня фона индикация пиктограммы прекращается, результат измерения индицируется на дисплее до принятия оператором решения о порядке его использования:

- выполнить действие ►, записать результат измерения в память для автоматической компенсации уровня фона и возвратиться в режим основного измерения;
- выполнить действие ▼, выйти из режима измерения фона, аннулировав результат измерения, в памяти пульта сохранится результат предыдущего измерения фона;
- выполнить действие ⓘ, выйти из режима измерения фона аннулировав результат измерения, в память запишется нулевое значение уровня фона;
- выполнить действие ►►, перезапустить процесс измерения фона.

## 3.4 Работа дозиметров-радиометров в режиме «Измерение»

### 3.4.1 Варианты использования кнопок пульта в режиме «Измерение»


3.4.1.1 Общие сведения о выполняемых действиях в режиме «Измерение»:

ⓘ - вход в режим «Измерение»;

☀▲ - вызвать контекстное меню помощи возможно из каждого информационного окна, меню помощи описывает все возможные действия оператора при работе в текущем окне;

☀ - включить подсветку дисплея на время около 3 с/выключить;

☀☀ - включить подсветку дисплея постоянно;

🔔 - включить/выключить звуковое сопровождение, в информационной строке индицируется пиктограмма .

🔔▲ - включить делитель «на два» частоты аудио сигналов, сопровождающих процесс регистрации блоком детектирования частиц или квантов: состояние, когда каждой зарегистрированной частице или кванту соответствует один звуковой сигнал и пиктограмма «↑»; состояние, когда максимальному числу зарегистрированных частиц или квантов в секунду (65535) соответствует один звуковой сигнал и пиктограмма «↓»; всем промежуточным состояниям соответствует пиктограмма «↕»;

⏸️⬇️ - включить делитель «на одну вторую» частоты аудио сигналов, сопровождающих процесс регистрации блоком детектирования частиц или квантов;

▶️ - записать результат измерения, если разрешена работа в окне «Архив» и начать новое измерение - в строке с результатом измерения, справа, индицируется порядковый номер записи в архиве; если работа в окне «Архив» запрещена - начать новое измерение (выводится сообщение «Измерение перезапущено»);

⬇️ - приостановить/возобновить процесс измерения - пауза;

▶️▶️ - начать измерение уровня фона, если в информационной строке индицируется пиктограмма [B] - процесс измерения сопровождается мерцающей индикацией пиктограммы [B]; по окончании измерения фона пульт автоматически переходит в режим измерения - пиктограмма [B] не индицируется;

⬇️⬇️ - выбрать другой алгоритм измерений или корректировать параметры ранее выбранного алгоритма, возвратиться в режим «Измерение» - ①;

⏸️⏸️ - корректировать значения пороговых уставок, возвратиться в режим «Измерение» - ①;

▶️⬆️ - включить грубый поддиапазон измерений для блоков детектирования БДМГ-96, БДКС-96, БДКС-96б;

▶️⬇️ - включить чувствительный поддиапазон измерений для блоков детектирования БДМГ-96, БДКС-96, БДКС-96б;

▶️⬇️⬇️ - включить режим автоматического переключения поддиапазонов для блоков детектирования БДМГ-96, БДКС-96б, режим включается автоматически при включении пульта;

⬆️ - включить режим работы и индикацию следующего по порядку окна, индикация которого разрешена.

3.4.1.2 Выполняемые действия в процессе измерения фона:

▶️ - зафиксировать измеренное значение фона, выйти в режим «Измерение»;

▶️▶️ - перезапустить процесс измерения фона;

① - выйти из процесса измерения фона с записью в память его значения, равного нулю;

⬆️ или ⬇️ - выйти из процесса измерения фона с сохранением в памяти результата предыдущего измерения уровня фона.

3.4.1.3 Выполняемые действия в информационном окне «Основное измерение»:

⬇️⬇️ - выбрать алгоритм измерения и корректировать его параметры в соответствии с 3.3.1.6 или выполнить настройку по 3.5.6;

⏸️⏸️ - корректировать значение пороговых уставок в окне «Основное измерение», порядок установки значений пороговых уставок приведен в 3.3.1.7 или выполнить настройку в режиме «Настройка» по 3.5.5; установка значения пороговой уставки, равной нулю, отключает режим автоматического контроля соответствующего порогового уровня.

3.4.1.4 Выполняемые действия в информационном окне «Доза»:

⬇️ - включить паузу/продолжение индикации текущих данных об измерении дозы; пауза не останавливает процесса измерения дозы, а лишь прекращает обновление данных на дисплее пульта, повторное выполнение действия ⬇️ разрешает обновление данных на дисплее пульта о накопленной дозе с учетом времени паузы;

⏸️⏸️ - корректировать пороговую уставку по дозе;

① - перезапустить измерение дозы;

⬆️ - перейти в следующее информационное окно.

3.4.1.5 Выполняемые действия в информационном окне «Дополнительное измерение»:

▶️ - записать результат измерения по 3.5.4.3 - правее значения измеренной величины выводится порядковый номер записи в архиве; начать новое измерение;

① - начать новое измерение без записи результата текущего измерения в архив (на дисплей пульта выводится сообщение «Измерение перезапущено»);

⏏ - пауза - остановить/возобновить индикацию текущих данных о процессе измерения;  
⏏⏏ - выбрать другой алгоритм или откорректировать параметры текущего алгоритма;  
⏏⏏⏏ - откорректировать пороговую уставку по дополнительной величине (уставка по бета);

⏏ - перейти в следующее информационное окно.

#### 3.4.1.6 Выполняемые действия в информационном окне «Поиск»

Оператор, перемещая блок детектирования в различных направлениях, визуально (по показаниям на дисплее пульта) и на слух, определяет направление максимальной интенсивности излучения. Перемещаясь в направлении максимальной интенсивности излучения, оператор постепенно осуществляет поиск объекта повышенной радиоактивности. В том случае, когда интенсивность регистрируемого излучения становится относительно высокой (переполнена динамическая шкала, звуковые сигналы сливаются в равномерный звуковой поток), оператор может повторно провести измерение фона в новых условиях, выполнив действие ▶.

#### 3.4.1.7 Выполняемые действия в информационном окне «Пороговый»:

▶▶ - запустить процесс измерения фона;

▶ - начать новый цикл измерения;

⏏⏏⏏ - откорректировать значения пороговых уставок в окне «Пороговый» можно только во время паузы между измерениями;

⏏ - перейти в следующее информационное окно;

ⓘ - начать новый цикл измерения.

#### 3.4.1.8 Выполняемые действия в информационном окне «Обнаружение»:

▶ - начать новый цикл измерения;

⏏ - перейти в следующее информационное окно;

ⓘ - начать новый цикл измерения.

#### 3.4.1.8 Выполняемые действия в информационном окне «Архив»:

▶ - перейти к следующей записи;

▶▶ - динамическое листание вперед;

☀▶ - вперед на 100 записей;

⏏ - к предыдущей записи;

⏏⏏ - динамическое листание назад;

☀⏏ - назад на 100 записей;

⏏⏏⏏ - перейти в меню «Сервис»;

⏏ - перейти в следующее информационное окно.

В меню «Сервис» можно войти из окна «Архив», выполнив действие ⏏⏏⏏. При работе в меню «Сервис» возможны следующие действия:

⏏ - перейти к следующему пункту меню;

▶ - выбрать пункт/подпункт меню, знакоместо;

⏏ - увеличить на единицу цифры в корректируемом знакоместе;

⏏ - уменьшить на единицу цифры в корректируемом знакоместе;

ⓘ - перейти в окно «Архив».

### 3.4.2 Выполнение измерений в режиме «Измерение»

#### 3.4.2.1 Измерение плотности потока альфа- и бета-излучения

1) измерение плотности потока альфа- и бета-излучения блоками детектирования типа БДЗА, БДЗБ:

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ⓘ,

- установить блок с защитной заглушкой у контролируемой поверхности и провести измерение уровня фона, выполнив действие ▶▶ (при использовании блока детектирования БДЗА-96т измерение уровня фона не предусмотрено),

- после завершения процесса измерения фона выполнить действие ►, пульт автоматически перейдет в окно «Основное измерение»,
- снять защитную заглушку с блока и установить его у контролируемой поверхности,
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12);

2) *измерение плотности потока бета-излучения блоком детектирования БДКС-96с:*

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ①,
- снять транспортную крышку с блока детектирования БДКС-96с,
- перейти в окно «Дополнительное измерение», выполнив действие ▲, при этом единица измерения «мкЗв·ч<sup>-1</sup>», индицируемая в нижней строке дисплея, изменится на «мин<sup>-1</sup>·см<sup>-2</sup>»,
- установить блок детектирования БДКС-96с у контролируемой поверхности,
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12);

3) *измерение плотности потока альфа-излучения блоком детектирования БДПС-96:*

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ①,
- убедиться, что на дисплее в окне «Основное измерение» в информационной строке индицируется пиктограмма α,
- снять защитную заглушку и установить на ее место «Фильтр Бета»;
- установить блок с «Фильтром Бета» у контролируемой поверхности и провести измерение уровня фона, выполнив действие ►►, сохранить измеренное значение в памяти, выполнив действие ►;

- снять с блока «Фильтр Бета»;
- установить блок у контролируемой поверхности и зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12);

4) *измерение плотности потока бета-излучения блоком детектирования БДПС-96:*

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ①,
- перейти в окно «Дополнительное измерение», выполнив действие ▲, убедиться, что на дисплее в информационной строке индицируется пиктограмма β,
- установить защитную заглушку на блок, установить блок у контролируемой поверхности и провести измерение уровня фона, выполнив действие ►►, сохранить измеренное значение в памяти, выполнив действие ►,
- снять с блока защитную заглушку и установить на ее место «Фильтр Бета»;
- установить блок у контролируемой поверхности и зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12).

### 3.4.2.2 Измерение МАЭД рентгеновского и гамма-излучения

1) *измерение МАЭД рентгеновского и гамма-излучения блоком детектирования БДКС-96:*

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ①,
- установить затвор блока в положение «КОМП»,
- убедиться в том, что на дисплее в информационной строке индицируется пиктограмма Ч,
- если на дисплее в информационной строке индицируется пиктограмма Г, то выбрать чувствительный поддиапазон, выполнив действие ►▼,
- провести измерение собственного фона, выполнив действие ►►,
- после завершения процесса измерения фона сохранить результат измерения в памяти пульта, выполнив действие ►, пульт автоматически перейдет в окно «Основное измерение»,
- установить затвор блока в положение «μSv», соответствующее чувствительному поддиапазону от 0,1 мкЗв·ч<sup>-1</sup> до 0,5 мЗв·ч<sup>-1</sup> (на дисплее в информационной строке индицируется пиктограмма Ч),



- зафиксировать необходимое количество результатов измерений МАЭД,
- установить затвор блока в положение «mSv», соответствующее грубому поддиапазону от  $0,5 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  до  $1,0 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$ ,
- переключить пульт на грубый поддиапазон, выполнив действие ►▲ (на дисплее в информационной строке индицируется пиктограмма Г),
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений МАЭД (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12);

2) измерение МАЭД рентгеновского и гамма-излучения блоками детектирования БДКС-96, БДМГ-96:

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ①,
- переключить пульт на чувствительный поддиапазон соответствующий значению МАЭД от  $0,1 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  до  $1,2 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ , выполнив действие ►▼, на дисплее кратковременно индицируется транспарант «Чувствительный поддиапазон», затем, в информационной строке индицируется пиктограмма Ч,

- повторное действие ►▲ переключит дозиметр-радиометр в режим автоматического переключения поддиапазонов - на дисплее кратковременно индицируется транспарант «Автоматическое переключение поддиапазонов», затем, в информационной строке индицируется пиктограмма Ч или Г в зависимости от текущего значения МАЭД,

- зафиксировать необходимое количество результатов МАЭД (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12),

- переключить пульт на грубый поддиапазон соответствующий значению МАЭД от  $1,0 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$  до  $0,8 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  для блока БДКС-96б или от  $10 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$  до  $0,8 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  для блока БДМГ-96, выполнив действие ►▲, на дисплее кратковременно индицируется транспарант «Грубый поддиапазон», затем, в информационной строке индицируется пиктограмма Г,

- зафиксировать необходимое количество результатов измерений МАЭД (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12);

3) измерение МАЭД рентгеновского и гамма-излучения блоком детектирования БДКС-96с

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ①,
- переключить, при необходимости, выполнив действие ▲, на гамма-канал,
- убедиться, что на дисплее в окне «Основное измерение» в информационной строке индицируется пиктограмма γ,

- зафиксировать необходимое количество результатов измерений МАЭД (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12);

4) измерение МАЭД рентгеновского и гамма-излучения блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м:





- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ①,
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12).

Учитывая существенную энергетическую зависимость блоков детектирования БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м, приводящей к возрастанию чувствительности в области энергий менее 500 кэВ, некорректно использовать вышеперечисленные блоки для измерений МАЭД при наличии отдельных радионуклидов, таких как  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{133}\text{Ba}$  и т.д. В данном случае возможно проведение относительных измерений с целью сравнения результатов, определения тенденции изменения МАЭД, поиска и обнаружения источников излучения в соответствии с 3.4.2.9.

Поскольку калибровка и поверка дозиметра-радиометра производится по гамма-излучению радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ , то корректным является результат измерений МАЭД излучения именно для данного радионуклида или излучения, спектр которого можно заменить эффективной энергией излучения  $^{137}\text{Cs}$ , а также при отсутствии отдельных техногенных гамма-излучателей. Практически, диапазон значений естественного фона составляет от 0,05 до 0,3 мкЗв·ч<sup>-1</sup>, что с допустимой погрешностью можно измерить дозиметром-радиометром с блоками БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м.





#### **3.4.2.3 Измерение АЭД рентгеновского и гамма-излучения**

Измерение АЭД рентгеновского и гамма-излучения блоками детектирования БДКС-96, БДКС-96б, БДКС-96с, БДМГ-96 осуществляется автоматически с момента включения дозиметра-радиометра. Для просмотра значений АЭД необходимо:

- выполнить действие  для перехода в окно «Доза», при этом индицируемая на дисплее информация о текущем значении МЭД в «мкЗв/ч»/«мЗв/ч» сменится информацией о накопленной на текущий момент времени ЭД в «мкЗв»/«мЗв»/«Зв» и о времени экспозиции;
- выполнить (при необходимости) действие  для приостановки индицирования текущего результата измерения дозы на дисплее пульта, процесс накопления дозы при этом не прерывается;
- выполнить действие  (при необходимости) для сброса накопленной дозы и перезапуска процесса измерения, информация о накопленной до момента выполнения этого действия АЭД стирается и начинается новый цикл измерения;
- выполнить действие  для перехода в окно «Основное измерение» для получения информации о текущем значении МАЭД.


#### **3.4.2.4 Измерение плотности потока гамма-излучения**

Измерение плотности потока гамма-излучения блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м:

- включить дозиметр-радиометр в режиме «Настройка», выполнив действие   .
- выбрать в меню «Коэффициенты» пункт меню «Единицы измерений» единицу измерений «см<sup>-2</sup>·с<sup>-1</sup>», перейти в режим «Измерение», нажав дважды кнопку .
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12).







#### **3.4.2.5 Измерение МЭД гамма-излучения**

Измерение МЭД гамма-излучения блоком детектирования БДКГ-96:

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие .
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12).


#### **3.4.2.6 Измерение потока гамма-квантов**

Измерение потока гамма-квантов блоком детектирования БДКГ-96:

- включить дозиметр-радиометр в режиме «Настройки», выполнив действие   .
- выбрать в меню «Коэффициенты» пункт меню «Единицы измерений» единицу измерений «с<sup>-1</sup>», перейти в режим «Измерение», выполнив действие  .
- выполняя действие  выйти из режима «Настройка» в режим «Измерение», при этом единица измерения «Р/ч» с соответствующей десятичной приставкой, индицируемая в нижней строке дисплея пульта, изменится на «с<sup>-1</sup>»;
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12).

### 3.4.2.7 Измерение МАЭД и АЭД нейтронного излучения

1) измерение МАЭД нейтронного излучения блоками детектирования БДМН-96, БДКН-96:

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ,
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12),






Примечание - Для блока детектирования БДКН-96 в меню «Коэффициенты» режима «Настройка» обеспечивается выбор единицы измерений нейтр/мин·см<sup>2</sup>.

2) измерение ЭД нейтронного излучения блоками детектирования БДМН-96, БДКН-96

Измерение ЭД нейтронного излучения блоками детектирования БДМН-96, БДКН-96 провести в соответствии с 3.4.2.3.





### 3.4.2.8 Измерение плотности потока нейтронного излучения

Измерение плотности потока нейтронного излучения блоком детектирования БДКН-96:

- включить дозиметр-радиометр в режиме «Настройка», выполнив действие   ,
- выбрать в меню «Коэффициенты» пункт меню «Единицы измерений» единицу измерений «см<sup>-2</sup>·с<sup>-1</sup>», перейти в режим «Измерение», выполнив действие  ,
- зафиксировать необходимое количество результатов измерений (рекомендуемое время измерения указано в таблице 1.12).


### 3.4.2.9 Поиск и локализация источников ионизирующего излучения



Поиск и локализация источников ионизирующего излучения блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м:

- включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ;
- выполнить действие  для перехода в окно «Обнаружение»;
- выполнить действие  для запуска измерения фона, после накопления достаточного объёма информации об уровне фона в месте расположения блока детектирования пульт автоматически переходит в режим обнаружения аномальных точечных или протяженных источников (загрязненных мест);
- анализировать изменение частоты звуковых сигналов и динамику изменения плотности вертикальных отрезков на графике, индицируемом на дисплее, перемещая блок детектирования вдоль обследуемой поверхности;
- использовать индицируемое в нижней строке слева значение скорости счета импульсов для относительной оценки уровня радиации в точке контролируемой поверхности;
- выполнить действие  для перехода в окно «Основное измерение» с целью измерения МАЭД в зоне с обнаруженным аномальным уровнем радиации.

## 3.5 Работа дозиметров-радиометров в режиме «Настройка»

### 3.5.1 Варианты использования кнопок пульта в режиме «Настройка»




 - включить питание, запустить измерения, отменить редактирование, выйти в меню верхнего уровня (аналог клавиши «ESC/CANCEL» на клавиатуре ПЭВМ);




  - вызвать окно помощи;


  - выключить питание;



 - включить на время около 3 с подсветку дисплея/отключить подсветку дисплея;

  - включить подсветку дисплея на постоянно;

   - включить/выключить звук;

   - задать значение пороговых уставок для текущего окна измерения;

 - пауза/продолжить цикл измерения;

  - задать параметры алгоритма (например, времени измерения);

  - увеличить значение звукового делителя;

🔊⏴ - уменьшить значение звукового делителя;

▶▶ - включить режим измерения фона (только для блоков детектирования, для которых предусмотрена возможность измерения уровня фона и компенсация фона);

⬆ - переключить последовательно окна, в которых индицируются результаты измерений в выбранных оператором режимах;

▶⬆ - ручное включение грубого поддиапазона для двухканальных блоков детектирования БДМГ-96, БДКС-96, БДКС-96б;

▶⬇ - ручное включение чувствительного поддиапазона для двухканальных блоков детектирования БДМГ-96, БДКС-96, БДКС-96б;

▶⬇ ⬇ - автоматическое переключение поддиапазонов только для БДМГ-96, БДКС-96б.

Корректировка числовых значений: даты, времени, коэффициентов, пороговых уставок осуществляется при выполнении действий: ▶ - перемещение курсора на следующее знакоместо и ⬇ - уменьшение цифры над курсором на единицу или ⬆ - увеличение цифры над курсором на единицу.

### 3.5.2 Общие сведения

3.5.2.1 Реализация основных функций дозиметра-радиометра осуществляется с помощью информационных окон, индицируемых на дисплее. Состав информации, индицируемый на дисплее, обеспечивает получение оператором данных о результатах измерений, а также дополнительной визуальной и аудиоинформации о состоянии дозиметра-радиометра и о текущих данных процесса измерения.

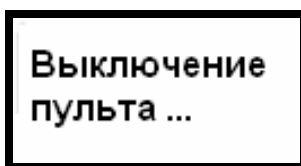
3.5.2.2 Настройка основных и дополнительных функций, реализованных в дозиметре-радиометре в режиме «Измерение», таких как дата/время, звуковые сигналы, единицы измерения, алгоритмы измерения, поворот изображения на дисплее на 90° и т.п. производится с помощью режима «Настройка».

3.5.2.3 Количество информационных окон и содержание информации в них определяется предварительными настройками с помощью режима «Настройка» для каждого типа блока детектирования, входящего в комплект поставки дозиметра-радиометра.

### 3.5.3 Настройка основных и дополнительных функций режима «Измерение»

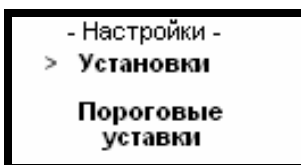
3.5.3.1 Для работы в меню режима «Настройка» необходимо:

- выключить пульт, выполнив действие ⓘ ⓘ (нажать и удерживать кнопку ⓘ до включения звукового сигнала и индикации транспаранта):



- подключить к пульту необходимый блок детектирования;

- включить пульт в режиме «Настройка», выполнив действие ▶▶ ⓘ ⓘ (нажать и удерживать кнопку ▶, а затем нажать кнопку ⓘ), на дисплее индицируется окно меню режима «Настройка»:



- убедиться в том, что пульт правильно идентифицировал подключенный тип блока детектирования по сообщению, которое в течение примерно 2 с индицируется на дисплее.

3.5.3.2 Перечень возможных пунктов меню будет соответствовать типу подключенного к пульту блока детектирования. Изменяя те или иные настройки, необходимо помнить, что эти изменения касаются только подключенного в данное время блока детектирования (кроме разрешения на индикацию динамической шкалы по 3.5.4.8), настройки блоков детектирования других типов остаются без изменения.

Состав меню режима «Настройка» для блоков типа БДВГ и БДПГ и меню «Установки» для блоков типа БДЗА, БДЗБ, БДКГ приведены на рисунках 3.2 и 3.3. В состав меню «Установки» для блоков типа БДКС и БДМГ входит также подменю «Доза».

3.5.3.3 Переход к подменю пункта меню, на который указывает курсор, осуществляется при выполнении действия ►, переход к следующему пункту меню/подменю или возврат к предыдущему - ▲ или ▼. Выход из подменю в пункт меню осуществляется при выполнении действия ⓘ, выход из режима «Настройка» в режим «Измерение» окно «Основное измерение» - ⓘ.

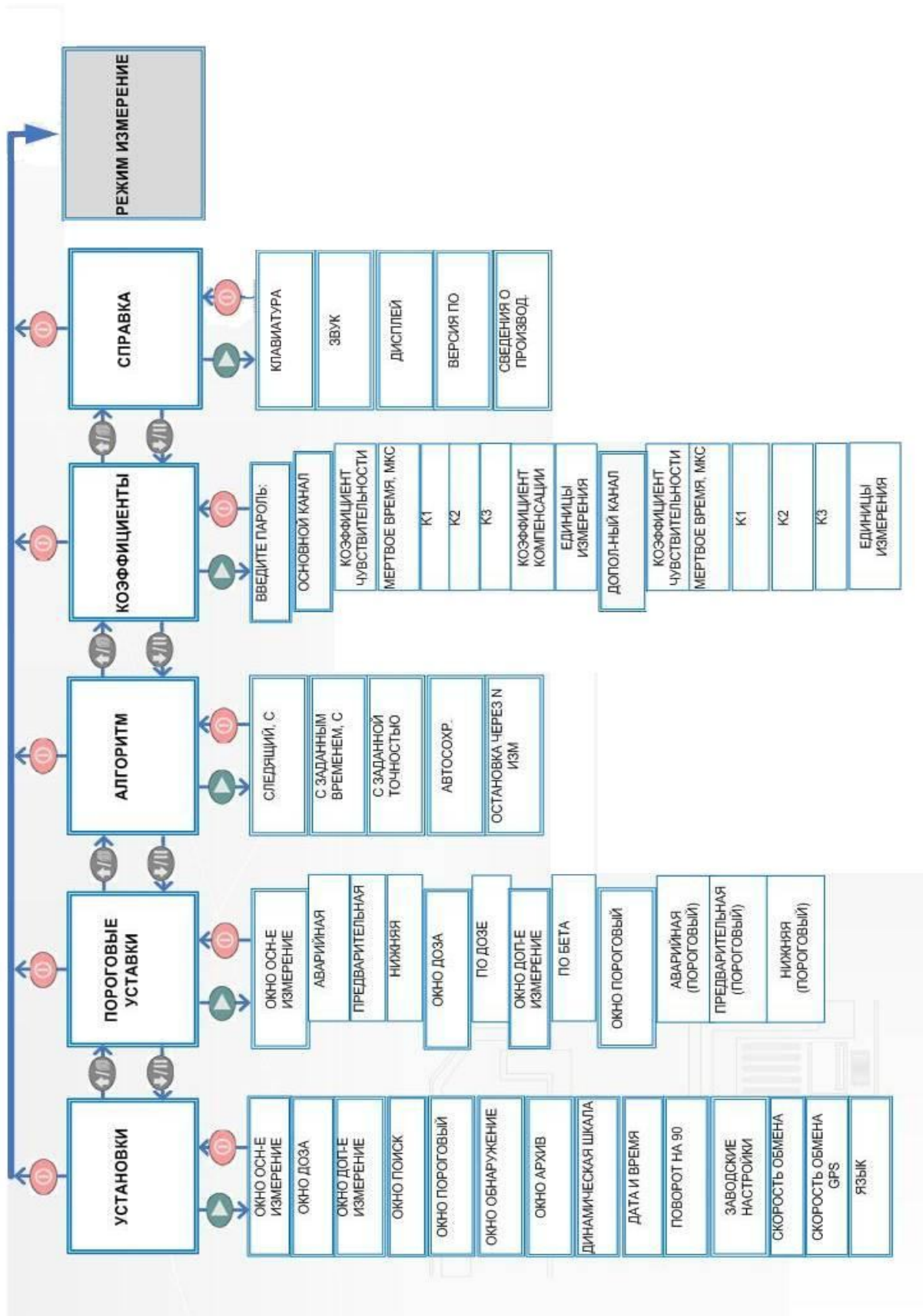


Рисунок 3.2 – Меню выполнения действий в режиме «Настройки»

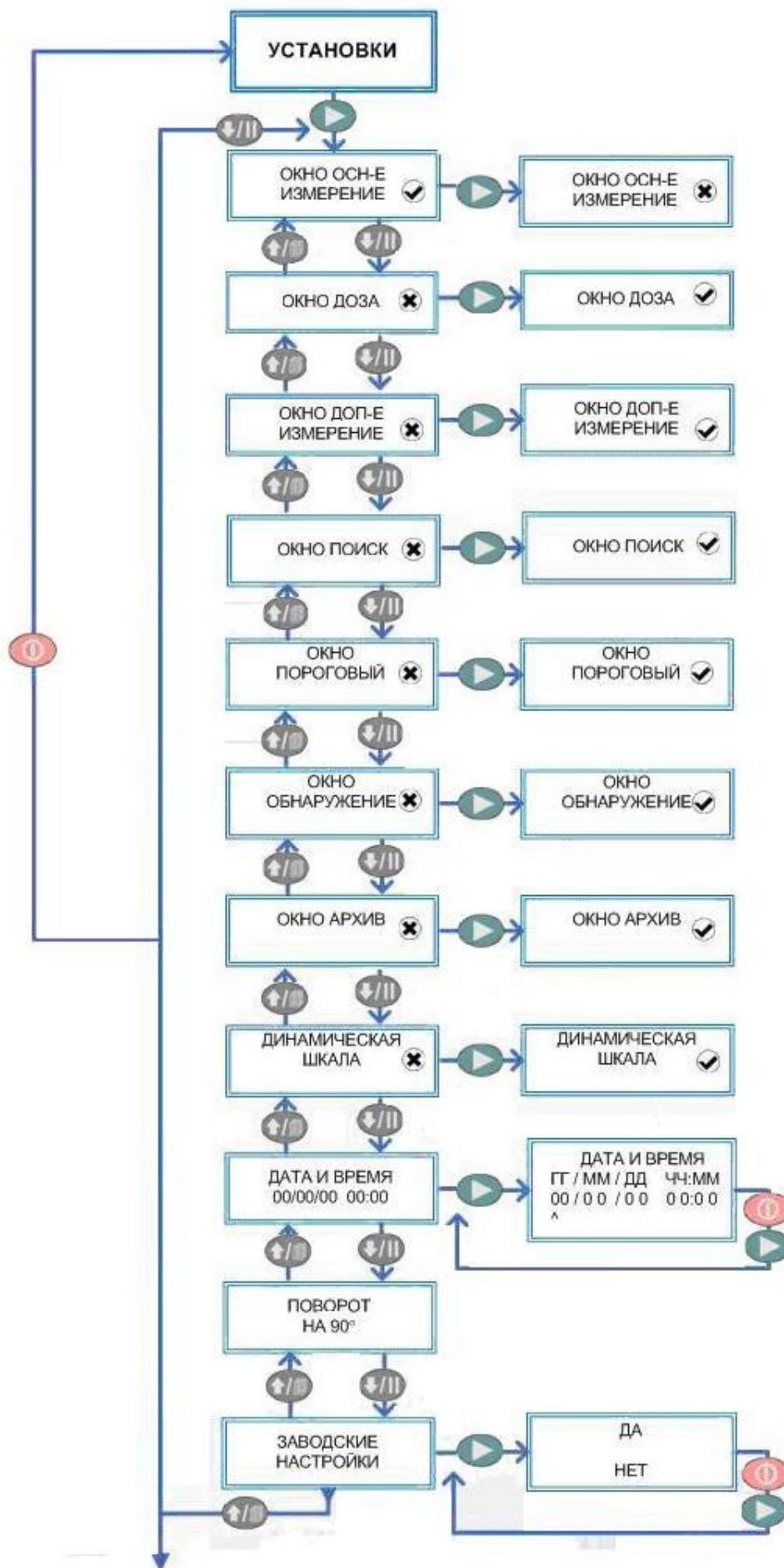


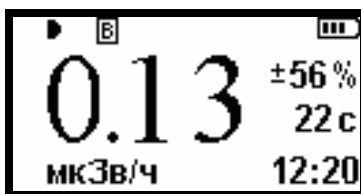
Рисунок 3.3 – Меню «Установки»

### 3.5.4 Меню «Установки»

Выполнить действие ►, перейти к пунктам меню «Установки», – наименования пунктов меню работы дозиметра-радиометра, при которых результаты индицируются в окнах с соответствующими наименованиями. Работа дозиметра-радиометра в том или ином окне разрешается при выполнении действия ► - пиктограмма (✓), или запрещается при повторном выполнении действия ► - пиктограмма (✗).

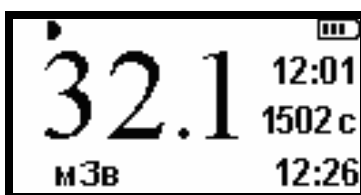
#### 3.5.4.1 Пункт меню «Окно основное измерение»

Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность измерения физической величины, которая принята для подключенного блока детектирования за основную, и получение измерительной информации в единицах измерения, указанных в таблице 1.12. В случае запрещения индицирования всех возможных окон, имеющих в меню «Установки», автоматически дается разрешение на индикацию окна «Основное измерение»:



#### 3.5.4.2 Пункт меню «Окно доза»

Имеет место в составе пунктов меню при подключении к пульту блоков детектирования типа БДКС-96, БДКС-96б, БДКС-96с, БДМГ-96, БДМН-96, БДКН-96. Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность измерения ЭД гамма- или нейтронного излучения:



Для остальных блоков детектирования пункт меню «Окно Доза» отсутствует.

Измерение АЭД – независимая от других, выполняемая в текущий момент времени, функция. Измерение АЭД начинается с момента включения пульта, после выключения пульта измеренное значение АЭД не сохраняется в памяти. Признаком окна «Доза» является характерная единица измерения - «Зв» с весовым коэффициентом (микро или мили) в нижнем левом углу дисплея пульта. Справа от измеренного значения индицируются время включения дозиметра-радиометра и продолжительность измерения дозы в секундах.

#### 3.5.4.3 Пункт меню «Окно дополнительное измерение»

Этот пункт входит в меню «Установки» только для блока детектирования БДКС-96с, имеющего два измерительных канала: основной канал - гамма и дополнительный канал – бета и для блока детектирования БДПС-96, обеспечивающего выполнение измерений плотности потока альфа – основной канал и бета – дополнительный канал.

Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность измерения плотности потока бета-излучения с автоматической компенсацией вклада фонового гамма-излучения. Таким образом, измерение с блоком детектирования БДКС-96с может вестись одновременно по гамма-каналу и по бета-каналу с индикацией результатов соответственно в окне «Основное измерение» (гамма-канал), или, после выполнения действия ▲, с индикацией результатов в окне «Дополнительное измерение» (бета-канал), по выбору оператора:

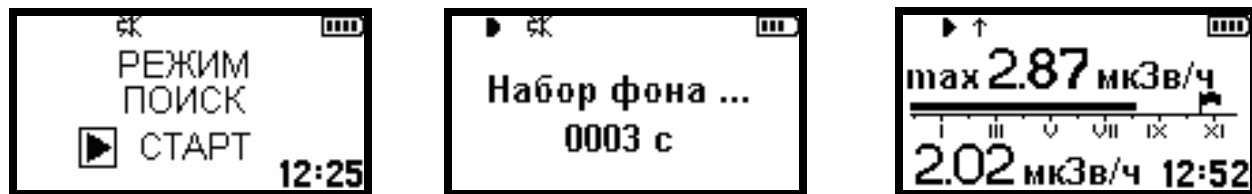


БДКС-96с (окно «Дополнительное измерение»)	БДПС-96 (окно «Основное измерение»)	БДПС-96 (окно «Дополнительное измерение»)

#### 3.5.4.4 Пункт меню «Окно поиск»

Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность выполнения поиска и локализации источников ионизирующего излучения с использованием окна «Поиск». Этот алгоритм предусматривает автоматическое измерение уровня фонового излучения и последующее сравнение результата измерения уровня радиации, выраженного в единицах МАЭД,  $\text{Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$ , со значением уровня фона.

Текущий результат измерения индицируется в графическом виде (динамическая шкала: по оси X – частное от деления результата измерения на значение уровня фона и в цифровом виде – в нижней строке в единицах измеряемой величины. В верхней строке (и в виде флажка на оси X) - значение максимального уровня радиации, обнаруженного в текущем цикле поиска:

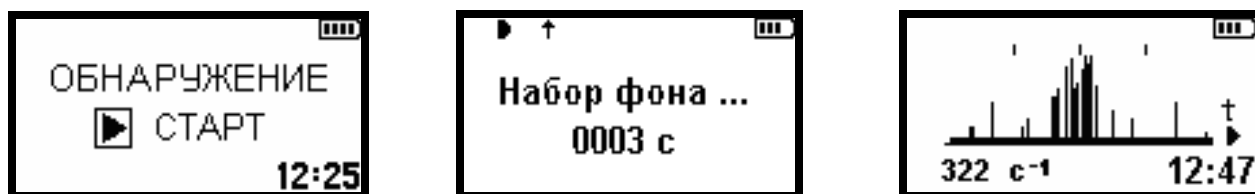


При обнаружении локальной зоны с уровнем радиации, превышающим фоновый уровень более чем в двенадцать раз, дозиметр-радиометр подает звуковой сигнал тревоги. Для продолжения поиска в зоне с повышенным уровнем радиации (фоновой), целесообразно обновить базовое значение фонового уровня, выполнив действие ►►.

#### 3.5.4.5 Пункт меню «Окно обнаружение»

Имеет место в составе пунктов меню при подключении к пульту блоков детектирования типа БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м. Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность получения измерительной информации о наличии или отсутствии на обследуемом объекте или территории источников (локальных зон) с повышенным уровнем радиации.

Информация в окне «Обнаружение» представляется в графическом виде:



и в виде звуковых сигналов регистрации гамма-квантов. Указанный аудио сигнал генерируется в момент фиксации интенсивности излучения, мгновенное значение которого примерно вдвое превышает значение фонового уровня. Увеличив коэффициент деления частоты звуковых сигналов регистрации квантов, выполнив действие  $\text{🔊} \leftarrow \uparrow$   $\uparrow$  можно получать только аудио сигналы режима «Обнаружение».

В процессе обследования объекта нормальным считается периодическое, примерно раз в десять - двадцать секунд, следование аудио сигналов. Увеличение частоты следования аудио сигналов указывает на увеличение интенсивности регистрируемого излучения.

На диаграмме представлена текущая информация об относительной интенсивности актов регистрации частиц или квантов. По оси абсцисс текущее время 3 с в каждом делении – риски ниже информационной строки. По оси ординат скорость счета импульсов: сплошная линия – уровень фона, вертикальные отрезки прямой – мгновенное значение интенсивности излучения. Длина отрезков пропорциональна значению отношения мгновенного значения интенсивности излучения к уровню фона, а период следования – обратно пропорционален интенсивности излучения.

#### 3.5.4.6 Пункт меню «Окно пороговый»

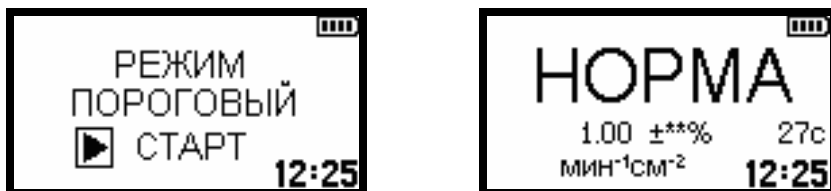
Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность проведения экспресс оценки уровня загрязнения контролируемого объекта и её сравнения со значениями предварительно заданных пороговых уставок – аварийной, предварительной, нижней в соответствии с 3.5.5 Меню «**Пороговые уставки**» .

Количество используемых пороговых уставок - любое, важен порядок установки:

- одна уставка – аварийная;
- две уставки – аварийная и предварительная;
- три уставки – аварийная, предварительная и нижняя.

Обязательным условием является соотношение – аварийная уставка больше предварительной, предварительная больше нижней.

Результатом измерения является информационное сообщение на дисплее пульта:

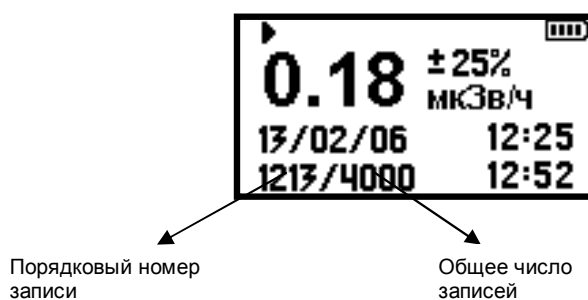


- «ГРЯЗНО» - значение уровня загрязнения выше аварийной пороговой уставки;
- «НОРМА» - значение уровня загрязнения ниже аварийной пороговой уставки, но выше предварительной пороговой уставки;
- «ЧИСТО» - значение уровня загрязнения ниже предварительной пороговой уставки, но выше нижней пороговой уставки;
- «ЧИСТО!» - значение уровня загрязнения ниже нижней пороговой уставки.

Результат сравнения может быть как абсолютным – без учета значения уровня фона, так и относительным, с учетом предварительно измеренного уровня фона в месте проведения измерений. Измерение уровня фона можно осуществить в любое время после включения окна «Пороговый», выполнив действие ►►.

#### 3.5.4.7 Пункт меню «Окно архив»

Разрешение на работу дозиметра-радиометра в этом окне обеспечивает возможность сохранения в архиве и последующего просмотра ретроспективной информации о результатах измерений, записанных в энергонезависимой памяти, а также получения данных статистического анализа результатов измерений в заданном диапазоне порядковых номеров записей.



Результаты измерений могут сохраняться в архиве автоматически, если в пункте меню «Настройка»-«Алгоритм» разрешено «Автосохранение», или вручную, при выполнении действия ►, но лишь в том случае, если разрешена индикация окна «Архив»:

Максимальный объем архива – 2000 записей.

При включении окна «Архив» индицируется информация о последней сохраненной записи. Таким образом обеспечивается возможность просмотра последнего сохраненного результата измерения.

Возможно считывание информации из архива на ПЭВМ при помощи программы «TETRA\_Reporter». Каждая запись содержит следующую информацию:

- наименование модификации дозиметра-радиометра, которой было проведено измерение;
- результат измерения;
- обозначение единицы измерения;
- значение неопределенности измерения;
- дата и время проведения измерения;
- географические координаты места проведения измерения при использовании датчика ГСП.

Выполнение действия  $\square \leftarrow \square \leftarrow$  обеспечивает переход в меню «Сервис» окна «Архив».

Пункты меню «Сервис»:

- «Начало интервала» - указывается номер записи начала анализируемого интервала;
- «Конец интервала» - указывается номер записи конца анализируемого интервала;
- «Статистика» - индицируются результаты статистического анализа результатов измерений в указанном диапазоне (не более 500 результатов) записей архива:

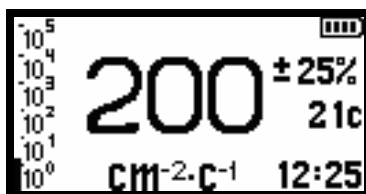
- 1) порядковые номера начала и конца интервала анализируемых записей,
- 2) минимальное и максимальное значения результатов измерений,
- 3) среднее значение,
- 4) среднеквадратическое отклонение,

если в указанном диапазоне содержатся записи результатов измерений, выполненных блоками детектирования различных типов, для статистического анализа будут использованы результаты измерения только с тем блоком детектирования, с которым выполнено первое в анализируемом интервале измерение;

- «Очистить архив» - удаление всех записей архива с подтверждением выполняемой операции.

#### 3.5.4.8 Пункт меню «Динамическая шкала»

Обеспечивает возможность отображения в окнах, разрешенных к индикации (3.5.4.1 – 3.5.4.6) динамической шкалы. Динамическая шкала обеспечивает представление измерительной информации в аналоговом виде в логарифмическом масштабе:



Алгоритм обработки информации, результат которой индицируется с помощью динамической шкалы – «Следящий», независимо от типа алгоритма, выбранного оператором. Это обеспечивает возможность оперативного визуального отслеживания динамики изменения интенсивности регистрируемого излучения.

Динамическая шкала является функцией пульта, поэтому разрешение/ запрещение распространяется на все типы блоков детектирования, подключаемые к пультам.

#### 3.5.4.9 Пункт меню «Дата и время»

Обеспечивает возможность корректировки во внутренних часах пульта текущих значений даты и времени. После замены гальванических элементов питания при включении пульта автоматически индицируется окно «Дата и время». Ввод значений даты и времени осуществляется с помощью действия  $\uparrow$  - увеличение от 0 до 9 вводимого значения на единицу,  $\downarrow$  - уменьшение от 9 до 0 вводимого значения на единицу,  $\blacktriangleright$  - перемещение курсора на следующее знакоместо и выход в режим измерение после ввода (корректировки) цифры в крайнем правом знакоместе.

#### 3.5.4.10 Пункт меню «Заводские настройки»

Обеспечивает возможность восстановления первоначальных, установленных в процессе изготовления, настроек режимов работы дозиметра-радиометра одновременно для всех блоков детектирования в соответствии с таблицей 1.12.

#### 3.5.4.11 Пункт меню «Скорость обмена»

Обеспечивает возможность выбора скорости обмена с внешними устройствами путем последовательного выполнения действия  $\blacktriangleright$ . Скорость обмена по умолчанию установлена равной 9600 бод.

#### 3.5.4.12 Пункт меню «Скорость обмена GPS»

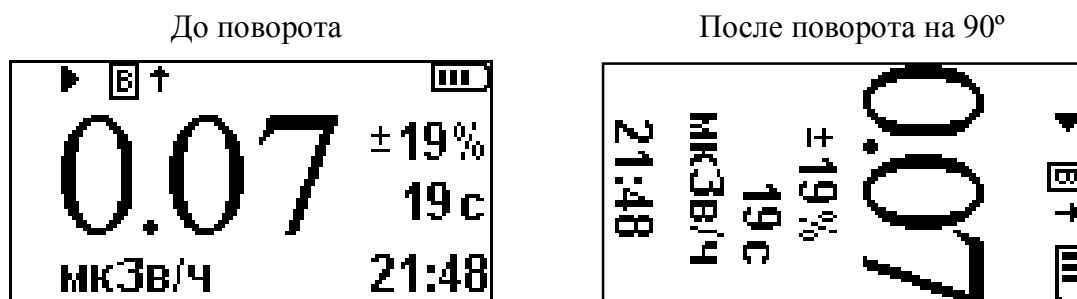
Обеспечивается возможность выбора скорости обмена с датчиком GPS путем последовательного выполнения действия  $\blacktriangleright$ . Скорость обмена по умолчанию установлена равной 4800 бод.

#### 3.5.4.13 Пункт меню «Язык»

Обеспечивает возможность выбора одного из следующих языков интерфейса: русский или английский язык.

#### 3.5.4.14 Пункт «Поворот на 90°».

Обеспечивает возможность изменения ориентации изображения, индицируемого на дисплее пульта. При выполнении действия  $\uparrow\uparrow$  изображение поворачивается на 90° по часовой стрелке:




Ориентация изображения сохраняется после выключения питания дозиметра.

### 3.5.5 Меню «Пороговые уставки»


3.5.5.1 Выполнить действие  $\blacktriangleright$ , перейти к пунктам меню «Пороговые уставки»: «Окно основное измерение», «Окно доза», «Окно дополнительное измерение» или «Окно пороговый» для установки отличных от нуля значений соответствующих пороговых уставок по методике, изложенной в 3.5.5.2 – 3.5.5.7.


#### 3.5.5.2 Установка аварийной уставки


Установка аварийной уставки отличной от нуля в строке меню «Аварийная», обеспечивает постоянное сравнение значения этой уставки со значением текущего результата измерения, полученного с использованием алгоритма «Следящий». В случае, когда текущее значение измеряемой величины превысит значение аварийной пороговой уставки, в режиме измерения в окнах, указанных в 3.5.4.1 – 3.5.4.6, выводится на дисплей пиктограмма  и генерируется соответствующий аудио или аудиосветовой сигнал на пульте УИК-07.

3.5.5.3 Для двухканальных блоков детектирования БДКС-96, БДКС-96б, БДМГ-96, аварийная пороговая уставка (также как и предварительная и нижняя) является общей для обоих поддиапазонов - чувствительного и грубого. Для блока детектирования БДКС-96с пороговая уставка является уставкой для гамма-канала.



3.5.5.4 Установка нулевого значения аварийной пороговой уставки отключает алгоритм сравнения и, соответственно, режим автоматического контроля уровня порога.

3.5.5.5 Установка предварительной и/или нижней уставки в соответствующих строках меню, отличных от нуля, обеспечивает выполнение пультом тех же действий, что и установка аварийной уставки, но пиктограмма  на дисплее не отображается.

3.5.5.6 Установка пороговой уставки «По бета» используется для установки пороговой уставки по плотности потока бета-излучения и возможна только при подключении к пульту блоков детектирования БДКС-96с, БДПС-96. Задание отличной от нуля пороговой уставки включает алгоритм сравнения. Значение пороговой уставки «По бета» постоянно сравнивается с текущим результатом измерения, полученным по алгоритму, выбранному для бета-канала в меню «Алгоритм». В случае, когда текущее значение измеряемой величины превысит значение пороговой уставки «По бета», в режиме измерения в окнах, указанных в 3.5.4.1 – 3.5.4.6, выводится на дисплей пиктограмма  и генерируется соответствующий аудио или аудиосветовой сигнал на пульте УИК-07. Установка нулевого значения пороговой уставки «По бета» отключает алгоритм сравнения и, соответственно, режим автоматического контроля уровня порога.

3.5.5.7 Установка пороговой уставки «По дозе» возможна только при подключении к пульту блоков детектирования БДКС-96, БДКС-96б, БДКС-96с, БДМГ-96, БДМН-96, БДКН-96. Используется для установки пороговой уставки по АЭД. Задание отличной от нуля пороговой уставки включает алгоритм сравнения. Значение установленной пороговой уставки «По дозе» постоянно сравнивается с текущим результатом измерения АЭД. В случае, когда текущее значение АЭД превысит значение пороговой уставки «По дозе», в режиме измерения в окнах, указанных в 3.5.4.1 – 3.5.4.6, выводится на дисплей пиктограмма  и генерируется соответствующий аудио или аудиосветовой сигнал на пульте УИК-07. Установка нулевого значения пороговой уставки «По дозе» отключает алгоритм сравнения и, соответственно, режим автоматического контроля уровня порога.

### **3.5.6 Меню «Алгоритм»**

3.5.6.1 Выполнить действие , перейти к пунктам меню «Алгоритм» для выбора одного из алгоритмов непрерывных измерений, который будет применен в процессе получения измерительной информации в режиме «Измерение», а также для корректировки параметров этих алгоритмов. Выбор того или иного алгоритма подтверждается индикацией пиктограммы  в строке, отмеченной курсором.

3.5.6.2 Выбор алгоритма «Следящий, с» обеспечивает проведение в режиме «Измерение» с блоками детектирования типа БДПГ-96, БДПГ-96м и БДВГ-96 непрерывных измерений с автоматическим перезапуском процесса измерения в соответствии с 1.4.4.3 в случае скачкообразного изменения уровня измеряемого излучения. После автоматического перезапуска измерения в архиве, если разрешена работа с архивом, сохраняется очередная запись, содержащая значения измеряемой величины и времени, соответствующие моменту перезапуска. Параметром алгоритма, который может быть изменен оператором, является период времени, после истечения которого в архиве сохраняется результат текущего измерения даже в том случае, когда не произошел перезапуск измерения. В заводских настройках алгоритма «Следящий» значение параметра установлено равным 60 с.

3.5.6.3 Выбор алгоритма «С заданным временем, с» обеспечивает проведение непрерывного измерения и усреднение результатов методом скользящего среднего с временем экспозиции, равным 1 с, и временем усреднения, соответствующим значению параметра алгоритма. По истечении времени усреднения цикл измерения прекращается, результат измерения записывается в архив при выборе функции «Автосохранение» по 3.5.6.6, или выполнении действия ►, и автоматически начинается новый цикл измерения.

3.5.6.4 Выбор алгоритма «С заданной точностью» обеспечивает проведение непрерывных измерений и усреднение результатов методом скользящего среднего с временем экспозиции, равным 1 с. Время усреднения определяется автоматически: при достижении значения неопределенности измерения, равного 6 %, процесс измерения прекращается, результат измерения сохраняется в архиве при выборе функции «Автосохранение» по 3.5.6.6, или выполнении действия ►, и производится пуск нового цикла измерения (при выполнении действия ► перезапуск измерения не производится). Параметр алгоритма – ограничение максимального времени измерения. При выборе значения времени измерения отличного от нуля процесс измерения будет заканчиваться при наступлении одного из событий:

- достижения фиксированного значения неопределенности измерения;
- окончания максимального времени измерения.

Установка нулевого значения параметра алгоритма снимает ограничение времени измерения.

3.5.6.5 Независимо от выбранного оператором алгоритма измерения, обработка измерительной информации с использованием алгоритма «Следящий» ведется постоянно с целью обеспечения представления результатов на динамической шкале и сравнения измеренного уровня с уровнями пороговых уставок окна «Основное измерение»: аварийной, предварительной, нижней.

3.5.6.6 Выбор функции «Автосохранение» обеспечивает разрешение/запрещение автоматического сохранения результатов измерений в архиве пульта. Результаты измерений, полученные с использованием алгоритмов «С заданным временем» и «С заданной точностью», будут сохраняться по окончании времени измерений, а для алгоритма «Следящий» - с периодичностью, установленной при выборе алгоритма либо при автоматическом перезапуске процесса измерения.

3.5.6.7 Выбор функции «Остановка через N изм» обеспечивает возможность выполнения серии из N измерений с последовательной записью результатов измерения в память.

### **3.5.7 Меню «Коэффициенты»**

3.5.7.1 Выполнить действие ►, перейти к пунктам меню «Коэффициенты» для корректировки и введения в память пульта значений параметров, используемых в процессе аналитической обработки результатов измерений и определяющих метрологические свойства дозиметра-радиометра. **Возможность корректировки указанных параметров ограничена и защищена паролем.**

3.5.7.2 Пункт меню «Введите пароль». Порядок введения пароля изложен в 3.7.5.

3.5.7.3 Пункты меню «Основной канал» и «Дополнительный канал» присутствуют при подключении к пультам блоков детектирования БДКС-96, БДКС-96б, БДКС-96с, БДМГ-96, БДПС-96. Номенклатура параметров для обоих каналов одинакова, значения параметров определяются при градуировке и указаны в паспорте дозиметра-радиометра.

3.5.7.4 Пункты меню «Коэффициент К1», «Коэффициент К2», «Коэффициент К3» присутствуют в меню только некоторых блоков детектирования. При необходимости, значения этих коэффициентов, отличные от нуля, определяются и вводятся при проведении градуировки дозиметра-радиометра для обеспечения возможности проведения измерений в расширенном измерительном диапазоне.

3.5.7.5 Пункт меню «Коэффициент компенсации» присутствует в меню блоков детектирования БДКС-96с и БДПС-96. Коэффициент компенсации используется для корреляции значений чувствительности блока детектирования к бета- и гамма-излучению. При необходимости, значения этого коэффициента, отличное от единицы, определяется и вводится при проведении градуировки дозиметра-радиометра.

3.5.7.6 Пункты меню «Коэффициент чувствительности» и «Мертвое время» предназначены для задания основных метрологических характеристик блоков детектирования.

3.5.7.7 Пункт меню «Единица измерения» обеспечивает возможность проведения измерений различных физических величин блоком детектирования одного типа (основная и дополнительная единица измерения). Переход от одних единиц измерения к другим обеспечивает автоматическое изменение значений коэффициентов. При выборе единицы измерения «с<sup>-1</sup>» дозиметр-радиометр работает в режиме измерения средней скорости счета импульсов.

### **3.5.8 Меню «Справка»**

Обеспечивает получение визуальной информации о действиях (пункт «Клавиатура»), которые необходимо выполнить оператору для включения того или иного режима работы пульта, выбора алгоритма, введения значения уставок и т.п. при индикации различных окон, а также получение аудио справки (пункт «Звук») о звучании аудио сигналов в различных ситуациях, сопровождающихся генерацией аудио сигналов. В пункте «Дисплей» содержится информация о значении пиктограмм, выводимых в информационную строку дисплея в режиме «Измерение». Пункт «Версия ПО» содержит сведения о версии встроенного программного обеспечения. В пункте «Сведения о производителе» содержатся сведения о производителе дозиметра-радиометра.

## **3.6 Порядок работы при подключении дозиметра-радиометра к ПЭВМ**

3.6.1 Подключить пульт УИК-05/-05-01/-06 к ПЭВМ с помощью кабеля-адаптера ПИ-03 (УИК – USB), входящего в комплект поставки (при наличии в заказе).

Подключить пульт УИК-07 к ПЭВМ с помощью кабеля «УИК-07 - Атлант» и преобразователя интерфейса ПИ-02, подключите ПИ-02 к сети 220 В 50 Гц.

3.6.2 Установить, при необходимости, драйвер USB (имеется на диске, входящем в комплект поставки дозиметра-радиометра, и на сайте [www.doza.ru](http://www.doza.ru)). После установки драйвера система сообщит номер COM-порта, через который может быть осуществлен обмен информацией пульта с ПЭВМ.

Номер связанного с пультом COM-порта можно узнать в разделе Панель управления/ Система/Оборудование/Диспетчер устройств/Порты(COM и LPT)/Последовательный порт (COM XX). Здесь XX – номер порта, связанного с подключенным к разъёму USB пультом.

3.6.3 Установить на ПЭВМ с диска программу «TETRA\_Checker». Запустить программу, общий вид окна программы показан на рисунке 3.4. Включить дозиметр-радиометр, выполнив действие ①, в верхнем левом углу отобразится название программы, в окне «Параметры устройства» - номер версии программы.

Контроль идентификационных данных программы «TETRA\_Checker» проводится в соответствии с приложением Ж.

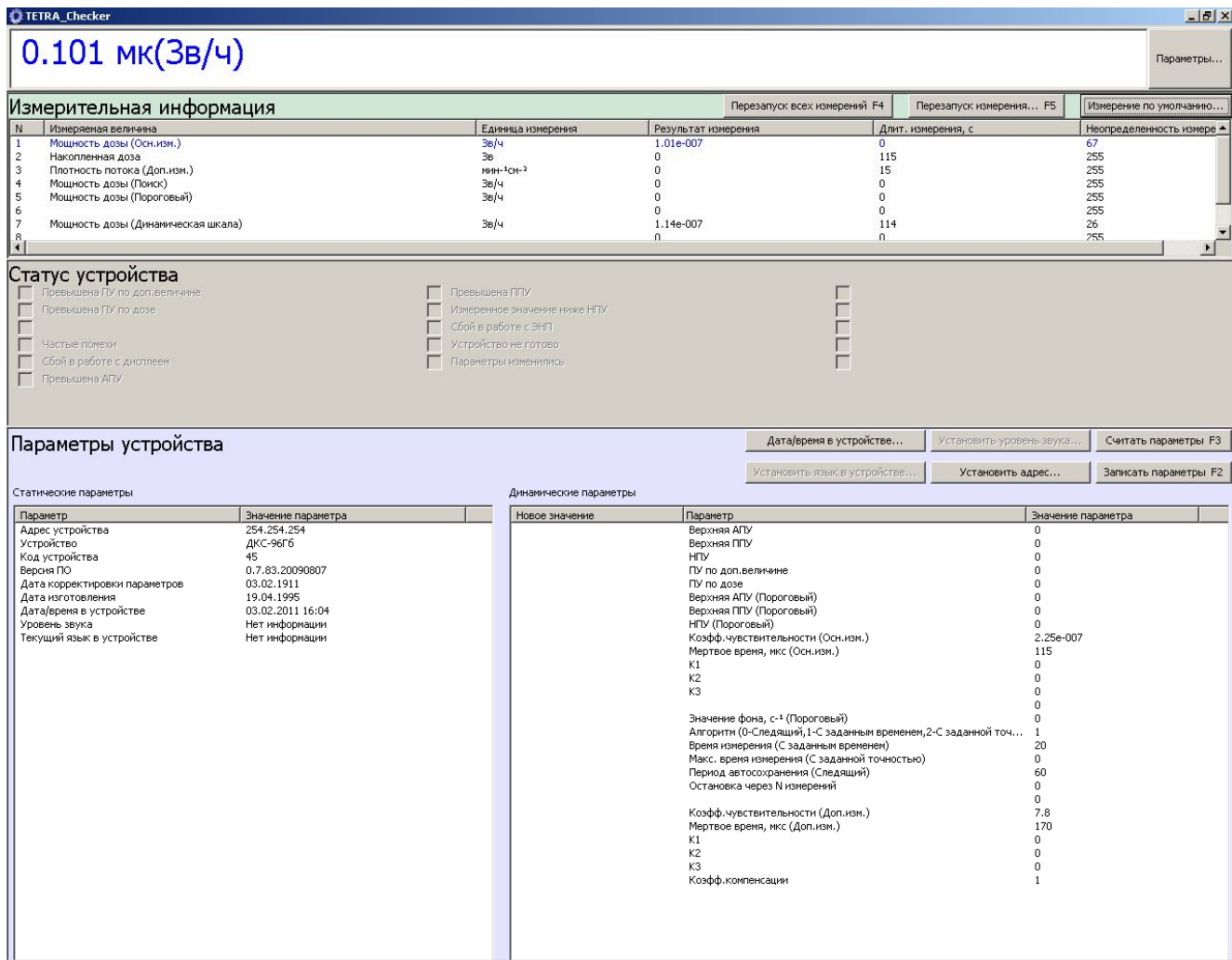


Рисунок 3.4

3.6.4 Кликнуть на кнопке «ПАРАМЕТРЫ» в верхней, информационной строке окна программы и в открывшемся окне «Параметры» в соответствии с рисунком 3.5 для режима работы «По широковещательному адресу» выберите последовательный порт, номер которого определен по 3.6.2. Кликните на «ОК».

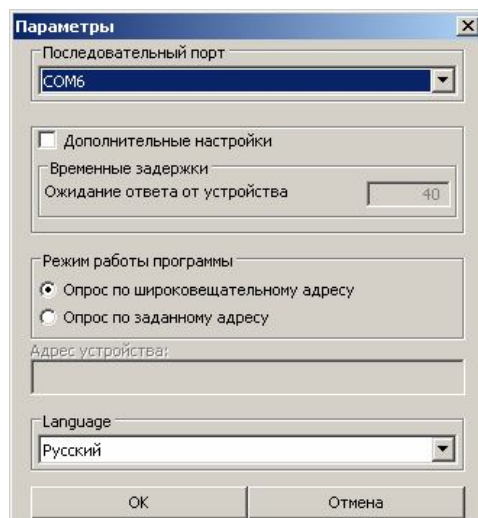


Рисунок 3.5



Информация, индицируемая на мониторе ПЭВМ, дублирует информацию, индицируемую на дисплее пульта. Кроме этого, в окне «Динамические параметры» содержится информация об установленных в пульте режимах и их параметрах.

3.6.5 С помощью программы «TETRA \_Checker» возможна корректировка динамических параметров и режимов работы дозиметра-радиометра. Для корректировки необходимо выполнить следующие действия:

- кликнуть дважды в столбце «Новое значение» окна «Динамические параметры» в строке с корректируемым параметром;
- ввести новое «Текущее значение» параметра;
- кликнуть в строке с некорректируемым параметром и, затем, на кнопке «ЗАПИСАТЬ ПАРАМЕТРЫ F2».

3.6.6 В окне «Статус устройства» отображается информация, характеризующая состояние дозиметра-радиометра и результаты сравнения значений измеряемой величины и пороговых уставок.

3.6.7 Для формирования отчетов о результатах измерений установить на ПЭВМ с диска программу «TETRA\_Reporter», запустить программу, в верхнем левом углу окна отображается название программы, в окне «О программе» - номер версии программы. В программе «TETRA\_Reporter» реализован алгоритм MD5 проверки целостности программного кода и защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Контроль идентификационных данных программы «TETRA\_Reporter» проводится в соответствии с приложением И.

3.6.8 Указать в строке «Последовательный порт» номер последовательного порта по 3.6.2 в соответствии с рисунком 3.6.

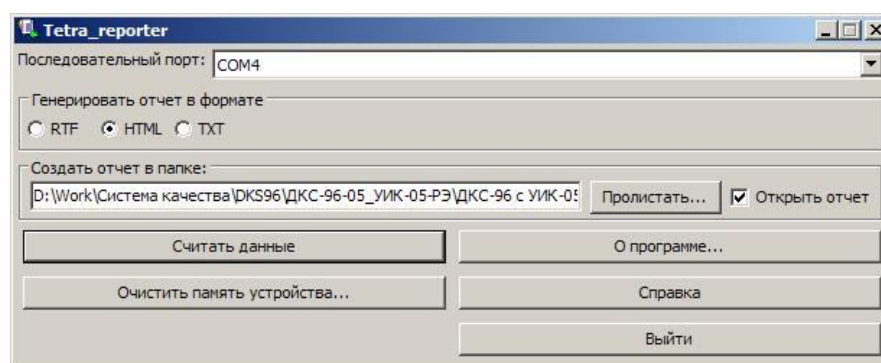


Рисунок 3.6

3.6.9 Выбрать формат отчета - HTML, кликнув в соответствующем окне. Выбрать адрес папки, в которой будет храниться отчет о результатах измерений, сформированный на базе данных архива, хранящегося в пульте, кликнув на кнопке «ПРОЛИСТАТЬ».

3.6.10 Кликнуть в окне «Открыть отчет», если необходимо просмотреть отчет сразу после его создания. Кликнуть на кнопке «СЧИТАТЬ ДАННЫЕ». Форма отчета приведена на рисунке 3.7.

Отчет от 23.05.2008 15:48:47 - TETRA_Reporter							
№	Тип блока	Знач.	Ед. изм.	Погреш., %	Дата	Широта	Долгота
0001	ДКС-96А	0.00e-00	мин <sup>-1</sup> см <sup>2</sup>	99	07/02/08 17:26	48°20.474N	33°30.515E
0002	ДКС-96М	1.76e-07	Зв/ч	02	07/02/08 17:36	48°20.473N	33°30.515E
0003	ДКС-96М	1.77e-07	Зв/ч	02	07/02/08 17:36	48°20.473N	33°30.515E

Рисунок 3.7

3.6.11 Программное обеспечение пульта поддерживает протокол инструментальных сетей DiBUS ([www.doza.ru](http://www.doza.ru)), что дает возможность использования дозиметра-радиометра в составе информационно-измерительных систем радиационного мониторинга в качестве точки контроля. Сетевой адрес точки контроля задается с помощью программы «TETRA\_Checker» в окне «Параметры устройства» раздела «Статические параметры».

### 3.7 Регулирование и настройка дозиметра-радиометра

3.7.1 Регулирование и настройка дозиметра-радиометра проводятся **авторизованным пользователем, имеющим пароль доступа**: в процессе изготовления предприятием-изготовителем, ремонтным органом в процессе ремонта, по результатам периодической поверки. В процессе настройки дозиметра-радиометра выполняются следующие операции с использованием источников ионизирующего излучения:

- регулировка чувствительности блоков детектирования осуществляется путем вращения оси подстроечного резистора, расположенного в хвостовой части блока детектирования и закрытого винтом-заглушкой; при наличии у блока детектирования двух поддиапазонов чувствительности, проводится градуировка на каждом поддиапазоне отдельно; у блоков детектирования со сцинтилляционным детектором напряжение на ФЭУ выставляется на середине плато счетной характеристики, в случае отсутствия возможности регулировки чувствительности и после регулировки напряжение на ФЭУ осуществляется подбор значения коэффициента чувствительности  $K$  по формуле (1.1);

- подбор значения «мертвого времени» канала регистрации блока детектирования с целью обеспечения линеаризации счетной характеристики дозиметра-радиометра.

3.7.2 Типовые значения коэффициентов чувствительности и значения «мертвого времени» для всех типов блоков детектирования, входящих в состав дозиметра-радиометра, приведены в таблице 1.12.

3.7.3 Увеличение при регулировке коэффициента чувствительности ведет к увеличению величины показаний и наоборот. Её рекомендуется использовать при необходимости регулировки дозиметра-радиометра в нижней части диапазона измерения.

3.7.4 Увеличение при регулировке значения «мертвого времени» также ведет к увеличению показаний, однако лишь относительно больших скоростях счета импульсов, то есть в конце диапазона измерения.

3.7.5 Корректировку, при необходимости, коэффициента чувствительности и «мертвого времени» провести следующим образом:

- включить режим «Настройка», нажав кнопку ► и, не отпуская ее, нажать ⓘ;
- перейти к пункту меню «Коэффициенты», выполняя действия ▲ или ▼;

- перевести курсор в строку «Введите пароль», выполнив действие ►, и ввести пароль для получения доступа к корректировке (перемещение курсора – выполняйте действие ►, увеличение корректируемой цифры на единицу – ▲, уменьшение корректируемой цифры на единицу - ▼);
- после корректировки цифры в крайнем правом знакоместе выполнить действие ► для выхода из строки «Введите пароль»;
- установить курсор напротив строки меню, подлежащей корректировке, выполняя действие ▼;
- выполнить действие ► и ввести требуемое значение параметра;
- выполнить действие ⓘ;
- после завершения корректировки значений для выхода в режим «Измерение» повторно выполнить действие ⓘ.

3.7.6 Значения коэффициента чувствительности и «мертвого времени» для каждого блока детектирования, входящего в комплект поставки, определяются в процессе поверки и указываются в паспорте ТЕ1.415313.003ПС.

## **4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **4.1 Общие указания**

Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы дозиметра-радиометра. Дополнительные требования к квалификации персонала и рабочим местам не предъявляются.

### **4.2 Меры безопасности**

3.2.1 Перед началом работы с дозиметром-радиометром необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 При работе с дозиметром-радиометром необходимо выполнять требования:

- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;
- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001).

4.2.3 В блоках детектирования генерируется высокое напряжение ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ. Все работы с дозиметром-радиометром должны производиться в соответствии с требованиями правил техники безопасности при работе с напряжением до 1000 В. Необходимо соблюдать особую осторожность при выполнении ремонтных работ.

### **4.3 Порядок технического обслуживания**

Техническое обслуживание подразделяется на текущее техническое обслуживание и периодическое техническое обслуживание.

#### **4.3.1 Текущее техническое обслуживание**

4.3.1.1 Текущее техническое обслуживание производится при регулярной эксплуатации дозиметра-радиометра.

4.3.1.2 Текущее техническое обслуживание заключается в периодическом визуальном контроле пульта и блоков детектирования на предмет отсутствия повреждений, а также в проведении проверки работоспособности в соответствии с 3.2.

4.3.1.3 Возможные неисправности дозиметра-радиометра и методы их устранения указаны в разделе 5.

### 4.3.2 Периодическое техническое обслуживание

4.3.2.1 Периодическое техническое обслуживание заключается в периодической проверке и деактивации дозиметра-радиометра.

4.3.2.2 Деактивация дозиметра-радиометра проводится в соответствии с регламентом работ, действующим на предприятии. Деактивируются наружные поверхности пульта и блоков детектирования, а также разъёмы кабельных выводов, 5 % раствором лимонной кислоты в ректифицированном этиловом спирте.

## 5 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

5.1 Поверка дозиметров-радиометров проводится в соответствии с методикой поверки ТЕ1.415313.003МП.

## 6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

6.1 Возможные неисправности дозиметра-радиометра и методы их устранения указаны в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Возможные неисправности и методы их устранения

Проявление неисправности	Возможная причина	Метод устранения
При включении дозиметра-радиометра отсутствует звуковой сигнал и на дисплее отсутствует индикация	Разряжены аккумуляторы	Подключить к пульту зарядное устройство и зарядить аккумуляторы
Величина собственного фона превышает нормированное значение	Поврежден светозащитный экран детектора	Заменить светозащитный экран
В процессе работы результат измерения выводится в виде «*****»	Разрядность индицируемого значения превысила количество знакомест, отведенных для его индикации. Возможно, неверно задано значение коэффициента чувствительности	Восстановить значение коэффициента чувствительности, записанное в паспорте дозиметра-радиометра
Индицируемая на дисплее информация не соответствует ожидаемой	Нарушен порядок выполнения действий, изложенных в руководстве по эксплуатации	Выключить дозиметр-радиометр. Проработать порядок выполнения действий при работе с дозиметром-радиометром в соответствующем разделе руководства по эксплуатации

При других проявлениях неисправностей или при отсутствии возможности устранить неисправность предложенными методами следует обратиться на предприятие-изготовитель.

## **7 ХРАНЕНИЕ**

7.1 Дозиметр-радиометр до введения в эксплуатацию следует хранить в отопляемом и вентилируемом складе:

- в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С;
- без упаковки при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

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

Место хранения должно исключать попадание прямого солнечного света на дозиметр-радиометр.

## **8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

8.1 Дозиметр-радиометр в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться всеми видами транспорта на любые расстояния:

- перевозка по железной дороге должна производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом ящики должны быть накрыты водонепроницаемым материалом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики должны быть размещены в герметичном отопляемом отсеке;
- при перевозке водным и морским транспортом ящики должны быть размещены в трюме, в специальной герметичной упаковке, предусматривающей вариант защиты изделий ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78.

8.2 Размещение и крепление ящиков на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

8.3 При погрузке и выгрузке должны соблюдаться требования надписей, указанных на транспортной таре.

Во время погрузочно-разгрузочных работ дозиметр-радиометр не должен подвергаться воздействию атмосферных осадков.

8.4 Условия транспортирования:

- температура ..... от минус 25 до +50 °С;
- влажность ..... до 98 % при +35 °С;
- синусоидальные вибрации в диапазоне частот ..... от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

## **9 УТИЛИЗАЦИЯ**

9.1 По истечении полного срока службы дозиметра-радиометра (его составных частей), перед отправкой на ремонт или для проведения поверки необходимо провести обследование на наличие радиоактивного загрязнения поверхностей. Критерии для принятия решения о дезактивации и дальнейшем использовании изложены в разделе 3 ОСПОРБ-99/2010.

9.2 Дезактивацию следует проводить растворами в соответствии с 4.3.2 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей дозиметра-радиометра (в том числе доступных для ремонта) может быть снижен до допустимых значений в соответствии с разделом 8 НРБ-99/2009 и разделе 3 ОСПОРБ-99/2010.

9.3 В соответствии с разделом 3 СПОРО-2002 допускается в качестве критерия о дальнейшем использовании дозиметра-радиометра, загрязненного неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхностей (0,1 м).

9.4 В случае превышения мощности дозы в 0,001 мГр/ч (1 мкЗв/ч) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к дозиметру-радиометру предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО). РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии с разделом 3 СПОРО-2002.

9.5 Дозиметр-радиометр, допущенный к применению после дезактивации, подлежит ремонту или замене в случае выхода из строя. непригодный для дальнейшей эксплуатации дозиметр-радиометр, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которого не превышает допустимых значений, должен быть демонтирован, чтобы исключить возможность его дальнейшего использования, и направлен на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

Дозиметр-радиометр с истекшим сроком службы, допущенный к использованию после дезактивации, подвергается обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии дозиметр-радиометр подлежат проверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.