

436212
ОКП



**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	11
1.4	Устройство и работа	12
1.5	Маркировка и пломбирование	19
1.6	Упаковка	20
2	Использование по назначению	20
2.1	Эксплуатационные ограничения	20
2.2	Подготовка дозиметра-радиометра к использованию	20
2.3	Использование дозиметра-радиометра	21
2.3.1	Включение дозиметра-радиометра	21
2.3.2	Измерение уровня фона	22
2.4	Работа дозиметра-радиометра в режиме «Измерение»	23
2.4.1	Варианты использования кнопок пульта в режиме «Измерение»	23
2.4.2	Выполнение измерений в режиме «Измерение»	25
2.5	Работа дозиметра-радиометра в режиме «Настройки»	27
2.5.1	Варианты использования кнопок пульта в режиме «Настройки»	27
2.5.2	Общие сведения	27
2.5.3	Настройка режимов измерения и дополнительных функций	28
2.6	Порядок работы при подключении дозиметра-радиометра к ПЭВМ	37
2.7	Регулирование и настройка дозиметра-радиометра	40
3	Техническое обслуживание	41
3.1	Общие указания	41
3.2	Меры безопасности	41
3.3	Порядок технического обслуживания	41
4	Методика поверки	42
4.1	Общие требования	42
4.2	Операции и средства поверки	42
4.3	Требования безопасности	43
4.4	Условия проведения поверки и подготовка к ней	43
4.5	Проведение поверки	43
4.6	Оформление результатов поверки	54
5	Текущий ремонт	54
6	Хранение	55
7	Транспортирование	55
8	Утилизация	56
	Приложение А Краткая инструкция для оператора	57
	Приложение Б Расположение центра детектора блоков детектирования	59
	Приложение В Схема электрическая соединений	61
	Приложение Г Типовая энергетическая зависимость блоков детектирования	62

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия дозиметра-радиометра ДКС-96 с измерительными пультами типа УИК-05, УИК-06. Руководство по эксплуатации содержит основные технические данные и характеристики, а также другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей дозиметра-радиометра.

В процессе изготовления дозиметра-радиометра в его 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 Дозиметр-радиометр ДКС-96 ТЕ1.415313.003 (далее по тексту дозиметр-радиометр) изготавливается в соответствии с требованиями ТУ 4362-020-31867313-2008.

1.1.2 Дозиметр-радиометр в зависимости от типа подключенного блока детектирования обеспечивает измерение:

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

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

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

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

- мощности экспозиционной дозы гамма-излучения;

- плотности потока альфа-излучения;

- плотности потока бета-излучения;

- плотности потока гамма-излучения;

- потока гамма-излучения.

1.1.3 Дозиметр-радиометр применяется в службах дозиметрического контроля на объектах атомной энергетики и промышленности, в том числе на судах с ядерными энергетическими установками, в медицинских, научных и других учреждениях, как самостоятельно, так и в составе автоматизированных систем радиационного контроля:

- для оперативного и периодического контроля радиационной обстановки;

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

- для поиска и локализации источников ионизирующего излучения;

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

- для контроля радиационного загрязнения металлолома;

- для радиационно-экологических исследований на участках строительства;

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

Дозиметр-радиометр имеет возможность подключения к ПЭВМ для информационного обмена на базе интерфейса RS-232.

Дозиметр-радиометр может 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 технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении плотности потока альфа-излучения

1.2.1.1 Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении плотности потока альфа-излучения приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении плотности потока альфа-излучения

Блок детектирования	Диапазон измерения, мин ⁻¹ ·см ⁻²	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Собственный фон, мин ⁻¹ ·см ⁻² , не более	Эффективность регистрации альфа-излучения, %, не менее		
				²³⁹ Pu	²³⁴ U	²³⁸ U
БДЗА-96	от 0,1 до 1·10 ⁴	±(20 +6/A _x) %, где A _x – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока в мин ⁻¹ ·см ⁻²	0,3	42	25	15
БДЗА-96б	от 0,1 до 2·10 ³		1,0	20	15	10
БДЗА-96м	от 0,1 до 1·10 ⁵		0,2	50	30	18
БДЗА-96с	от 0,1 до 5·10 ⁴		0,2	45	25	15
БДЗА-96т	от 0,1 до 1·10 ⁶		0,1	55	39	37
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы основной относительной погрешности измерения нормированы для источников с радионуклидом ²³⁹Pu.</p> <p>2 По желанию заказчика дозиметр-радиометр может быть адаптирован к измерению плотности потока альфа-излучения с указанными метрологическими характеристиками для источников с радионуклидами ²³⁴U или ²³⁸U.</p> <p>3 Уровень собственного фона нормирован для уровня внешнего гамма-фона, не превышающего 0,2 мкЗв·ч⁻¹.</p>						

1.2.1.2 Дозиметр-радиометр обеспечивает измерение плотности потока альфа-излучения с погрешностью, не превышающей величины основной относительной погрешности, при воздействии фонового гамма-излучения с предельными уровнями МЭД гамма-излучения для блоков детектирования

- БДЗА-96, БДЗА-96м, БДЗА-96с 1,0 мЗв·ч⁻¹;
- БДЗА-96б 0,01 мЗв·ч⁻¹;
- БДЗА-96т 100,0 мЗв·ч⁻¹.

1.2.1.3 Дозиметр-радиометр с блоком детектирования БДЗА-96т обеспечивает измерение плотности потока альфа-излучения при воздействии фонового нейтронного излучения с уровнем МЭД до 500 мкЗв·ч⁻¹.

1.2.2 Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении плотности потока бета-излучения

1.2.2.1 Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении плотности потока бета-излучения приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Основные технические характеристики дозиметра-радиометра, при измерении плотности потока бета-излучения

Блок детектирования	Диапазон измерения, мин ⁻¹ ·см ⁻²	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Диапазон энергий регистрируемого излучения, МэВ	Собственный фон, мин ⁻¹ ·см ⁻²	Эффективность регистрации бета-излучения, %, не менее		
					⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y	²⁰⁴ Tl	¹⁴ C
БДЗБ-96	от 10 до 1·10 ⁵	±20	от 0,3 до 3,0	20,0	25	-	-
БДЗБ-96б	от 3 до 1·10 ⁴		от 0,12 до 3,0	15,0	25	16	-
БДЗБ-96с	от 10 до 3·10 ⁴		от 0,12 до 3,0	15,0	30	10	3
БДЗБ-99	от 20 до 1·10 ⁴		от 0,12 до 3,0	30,0	45	20	3
БДКС-96с	от 10 до 3·10 ⁴		от 0,12 до 3,0	-	30	10	3

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

1.2.2.2 Дозиметр-радиометр с блоком детектирования БДКС-96с обеспечивает измерение плотности потока бета-излучения с погрешностью, не превышающей величины основной относительной погрешности, при воздействии фонового излучения с МЭД гамма-излучения до 50 мкЗв·ч⁻¹.

1.2.3 Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении рентгеновского и гамма-излучения

1.2.3.1 Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении рентгеновского и гамма-излучения приведены в таблицах 1.3 и 1.4.

Таблица 1.3 - Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении рентгеновского и гамма-излучения

Блок детектирования	Диапазон измерений ЭД	Диапазон измерений МЭД	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Анизотропия чувствительности, %
БДКС-96	от 0,1 мкЗв до 10,0 Зв	от 0,1 мкЗв·ч ⁻¹ до 1,0 Зв·ч ⁻¹	±(15+6/A _x) %, где A _x – безразмерная величина, численно равная измеренному значению ЭД или МЭД в мкЗв или мкЗв·ч ⁻¹ , соответственно	±25
БДКС-96с	от 0,1 мкЗв до 10,0 мЗв	от 0,1 мкЗв·ч ⁻¹ до 1,0 мЗв·ч ⁻¹	±(20+2/A _x) %, где A _x – безразмерная величина, численно равная измеренному значению ЭД или МЭД в мкЗв или мкЗв·ч ⁻¹ , соответственно	±35
БДМГ-96	от 0,1 мкЗв до 10,0 Зв	от 0,1 мкЗв·ч ⁻¹ до 10,0 Зв·ч ⁻¹	±(15+6/A _x) %, где A _x – безразмерная величина, численно равная измеренному значению ЭД или МЭД в мкЗв или мкЗв·ч ⁻¹ , соответственно	±25
БДВГ-96	-	от 0,03 до 30,0 мкЗв·ч ⁻¹	±13	±35
БДПГ-96	-	от 0,05 до 100 мкЗв·ч ⁻¹	±13	±35
БДПГ-96м	-	от 0,05 до 300 мкЗв·ч ⁻¹	±13	±35

Примечания
 1 Пределы основной относительной погрешности измерения дозиметра-радиометра, укомплектованного блоком БДВГ-96, БДПГ-96 или БДПГ-96м нормированы для источников с радионуклидом ¹³⁷Cs.
 2 Дозиметр-радиометр, укомплектованный блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96 или БДПГ-96м, рекомендуется использовать только для оценки относительного изменения радиационной обстановки.

Таблица 1.4 - Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении рентгеновского и гамма-излучения

Блок детектирования	Диапазон энергий регистрируемого излучения	Энергетическая зависимость чувствительности, %	Энергетический порог регистрации, кэВ
БДКС-96	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	±30	-
БДМГ-96	от 0,05 до 3,0	±30	-
БДВГ-96	не нормируется	не нормируется	20
БДПГ-96	не нормируется	не нормируется	50
БДПГ-96м	не нормируется	не нормируется	50

1.2.3.2 Дозиметр-радиометр с блоком детектирования БДКС-96 обеспечивает измерение МЭД и ЭД импульсного рентгеновского и гамма-излучения. Параметры импульсного излучения приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Параметры импульсного излучения, регистрируемого блоком детектирования БДКС-96

Поддиапазон измерения	Параметры импульсного излучения		Параметры предельных значений величин	
	Частота, с ⁻¹	Длительность импульса	МЭД, Зв·с ⁻¹	ЭД 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

* - ЭД в импульсе рассчитывается как произведение МЭД на длительность импульса

1.2.3.3 Дозиметр-радиометр обеспечивает измерение плотности потока гамма-излучения в диапазонах при подключении блоков детектирования:

- БДВГ-96 от 4 до 2000 с⁻¹·см⁻²;
- БДПГ-96 от 10 до 8000 с⁻¹·см⁻²;
- БДПГ-96м от 10 до 24000 с⁻¹·см⁻².

1.2.3.4 Дозиметр-радиометр при подключении блока детектирования БДКГ-96 обеспечивает измерение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения. Характеристики дозиметра-радиометра при измерении мощности экспозиционной дозы гамма-излучения приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении мощности экспозиционной дозы гамма-излучения.

Блок детектирования	Диапазон измерения мощности экспозиционной дозы, мкР·ч ⁻¹	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Чувствительность, с ⁻¹ на 1 мкР·ч ⁻¹	Анизотропия чувствительности, %, не более	Энергетический порог регистрации гамма-излучения, кэВ
БДКГ-96	от 5 до 1·10 ⁴	±30	2,0 ±0,4	±45	100
Примечание – Пределы основной относительной погрешности измерения нормирована для источников с радионуклидом ¹³⁷ Cs.					

1.2.3.5 Дозиметр-радиометр при подключении блока детектирования БДКГ-96 обеспечивает измерение потока гамма-излучения с диапазоном измерений от 10 до 100000с⁻¹ (чувствительность – (0,5 ±0,15) с⁻¹ на 1 квант·с⁻¹).

1.2.4 Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении нейтронного излучения.

1.2.4.1 Основные технические характеристики дозиметра-радиометра при измерении нейтронного излучения приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Основные технические характеристики при измерении нейтронного излучения

Блок детектирования	Диапазон измерения ЭД	Диапазон измерения МЭД	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Диапазон энергий регистрируемого излучения	Энергетическая зависимость чувствительности, %	Анизотропия чувствительности, %
БДМН-96	от 0,1 мкЗв до 1,0 Зв	от 0,1 мкЗв·ч ⁻¹ до 0,1 Зв·ч ⁻¹	±(25+5/Ах) %, где Ах – безразмерная величина, численно равная измеренному значению ЭД или МЭД мкЗв или мкЗв·ч ⁻¹ , соответственно	от 0,025 эВ до 10,0 МэВ	±40	±30
Примечания 1 Основная относительная погрешность нормирована для Pu-α-Be источника. 2 Энергетическая зависимость нормирована для типовых нейтронных спектров.						

1.2.5 Площадь активной поверхности детекторов блоков детектирования:

- БДЗА-96	.....	70 см ² ;
- БДЗА-96б	.....	300 см ² ;
- БДЗА-96м	.....	10 см ² ;
- БДЗА-96с	.....	30 см ² ;
- БДЗА-96т	.....	5 см ² ;
- БДЗБ-96	.....	28 см ² ;
- БДЗБ-96б	.....	100 см ² ;
- БДЗБ-96с	.....	15 см ² ;
- БДЗБ-99	.....	30 см ² ;
- БДКС-96	.....	Ø45×20 мм;
- БДКС-96с	.....	15 см ² ;
- БДМН-96	.....	25 см ² ;
- БДКГ-96	.....	Ø18×30 мм;
- БДПГ-96	.....	Ø25×40 мм;
- БДПГ-96м	.....	Ø18×30 мм;
- БДВГ-96	.....	Ø63×63 мм.

1.2.6 Общие технические характеристики для всех модификаций дозиметра-радиометра:

1.2.6.1 Время установления рабочего режима для всех блоков детектирования при постоянных внешних условиях не превышает 1 мин.

1.2.6.2 Время непрерывной работы дозиметра-радиометра без заряда аккумуляторной батареи в нормальных условиях при работе с измерительными пультами:

- УИК-05 с блоками БДЗА-96, БДЗБ-96, БДПГ-96 не менее 45 ч, при работе со всеми остальными блоками не менее 60 ч;
- УИК-06 с блоками БДЗА-96т, БДЗБ-99, БДЗБ-96с, БДКС-96с не менее 75 ч, при работе со всеми остальными блоками не менее 45 ч.

1.2.6.3 Нестабильность показаний за 10 ч непрерывной работы $\pm 10\%$.

1.2.6.4 Номинальное постоянное напряжение электропитания 6,0 В.

1.2.6.5 Дозиметр-радиометр устойчив к изменению напряжения электропитания от +6,0 до +3,9 В.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением напряжения питания от номинального значения $\pm 5\%$.

1.2.6.6 При номинальном напряжении питания потребляемый от источника ток не превышает 50 мА.

1.2.6.7 Электропитание дозиметра-радиометра осуществляется:

- при использовании измерительного пульта УИК-05:
 - а) с узлом питания ПНН-02 - от гальванических элементов типоразмера А (типа «Energizer Ultra+»);
 - б) с узлом питания ПНН-02-01 - от четырех аккумуляторов типоразмера АА ёмкостью не менее 2100 мАч;
- при использовании измерительного пульта УИК-06 - от трех аккумуляторов типоразмера АА ёмкостью не менее 2100 мАч.

Примечание - Вариант типа питания выбирается при заказе. По умолчанию поставляется узел питания ПНН-02. Элементы питания не поставляются.

1.2.6.8 Зарядное устройство ЗУ-02С обеспечивает зарядку аккумуляторной батареи питания всех типов измерительных пультов.

1.2.6.9 Дозиметр-радиометр в процессе работы обеспечивает автоматическую запись в энергонезависимое запоминающее устройство.


1.2.6.10 Объем памяти запоминающего устройства обеспечивает возможность хранения информации о результатах 2000 измерений, последующего просмотра и передачи указанной информации на ПЭВМ.

1.2.6.11 Системные пороги срабатывания сигнализации устанавливаются оператором для каждой модификации дозиметра-радиометра и каждого поддиапазона измерения отдельно.

1.2.6.12 Дозиметр-радиометр имеет звуковую сигнализацию о превышении уровня пороговых уставок, звуковое сопровождение регистрации детектором ионизирующих частиц или фотонов, а также звуковой сигнал о завершении процесса измерения.

1.2.6.13 Алгоритм работы дозиметра-радиометра обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое определение типа подключенного к измерительному пульту блока детектирования;
- автоматический вывод на дисплей информации о типе подключенного к измерительному пульту блока детектирования и соответствующей данному блоку детектирования единицы измеряемой физической (операционной) величины;
- автоматическое вычитание (компенсация) величины фона из результата измерения;

- автоматический контроль напряжения питания и вывод на дисплей информации о величине напряжения питания на текущий момент, при снижении напряжения питания до 3,9 В на дисплее индицируется символ ;

- автоматический контроль уровня напряжения питания до пороговой величины, равной 3,5 В, при ее достижении на дисплее индицируется сообщение «Батареи разряжены» и работа дозиметра-радиометра прекращается;

- автоматический отсчет текущей даты и текущего времени с момента подключения узла питания ПНН-02 (ПНН-02-01) к измерительным пультам и до его отключения от измерительного пульта.

- автоматический вывод на дисплей информации о текущей дате и о текущем времени.

1.2.16.14 Дозиметр-радиометр может быть использован в качестве точки контроля в автоматизированной системе контроля, поддерживающей протокол передачи данных DiBus.

1.2.6.15 Дозиметр-радиометр может быть использован для радиационной съемки 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.

1.2.6.16 Значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации дозиметра-радиометра в рабочем состоянии:

- диапазон рабочих температур от минус 20 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.

1.2.6.17 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до предельных рабочих значений ±10 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при повышении влажности окружающего воздуха до 98 % при +35 °С ±10 %.

1.2.6.18 Дозиметр-радиометр устойчив к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 50 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

1.2.6.19 Дозиметр-радиометр прочен к воздействию ударов при свободном падении с высоты не более 750 мм.

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

- измерительных пультов УИК-05, УИК-06 IP 54;

- блоков детектирования БДЗА-96, БДЗА-96б, БДЗА-96м, БДЗА-96с, БДЗА-96т, БДЗБ-96, БДЗБ-96б, БДЗБ-96с, БДЗБ-99, БДКС-96с IP 54;

- блоков детектирования БДВГ-96, БДКС-96, БДМГ-96, БДМН-96, БДПГ-96,

- БДПГ-96м IP 65;

- блок детектирования БДКГ-96 IP 68.

1.2.6.21 Дозиметр-радиометр с блоками детектирования БДВГ-96, БДКГ-96, БДКС-96, БДМГ-96, БДПГ-96 в режиме измерений МЭД/ЭД гамма-излучения и с блоком детектирования БДКГ-96 в режиме измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения устойчивы к воздействию фонового излучения быстрых нейтронов с энергией до 10 МэВ и значением МЭД, численно равным значению МЭД измеряемого гамма-излучения.

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

1.2.6.22 Дозиметр-радиометр с блоками детектирования БДВГ-96, БДКГ-96, БДКС-96, БДМГ-96, БДПГ-96 в режиме измерений МЭД/ЭД гамма-излучения и с блоком детектирования БДКГ-96 в режиме измерений мощности экспозиционной дозы гамма-излучения устойчивы к воздействию фонового бета- излучения от источника с нуклидом $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ со значением МЭД, численно равным значению мощности экспозиционной дозы для БДКГ-96 измеряемого гамма-излучения.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной воздействием фонового бета- излучения $\pm 10\%$.

1.2.6.23 Дозиметр-радиометр сохраняет работоспособность после кратковременного не более 5 мин воздействия на него контролируемого ионизирующего излучения с 10-кратным превышением верхнего значения диапазона измерения измеряемой величины в соответствии с ГОСТ 29074-91.

1.2.6.24 По влиянию на безопасность дозиметр-радиометр относится к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности 4Н в соответствии с ОПБ-88/97.

1.2.6.25 Дозиметр-радиометр устойчив к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 для группы исполнения II, критерий качества функционирования А.

Воздействие электромагнитных помех не приводит к ложным срабатываниям и перезапуску дозиметра-радиометра.

1.2.6.26 По степени защиты от поражения электрическим током дозиметр-радиометр относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.6.27 По противопожарным свойствам дозиметр-радиометр соответствует ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более 10^{-6} год $^{-1}$.

1.2.6.28 Дозиметр-радиометр стоек к воздействию дезактивирующего раствора - 5 % раствору лимонной кислоты в ректификованном этиловом спирте.

1.2.6.29 Габаритные размеры и масса блоков детектирования и устройств дозиметра-радиометра указаны в таблице 1.14.

Таблица 1.7 - Габаритные размеры и масса блоков детектирования и устройств дозиметра-радиометра

Наименование составной части	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Пульт измерительный УИК-05	136×75×26	0,3
Пульт измерительный УИК-06	165×78×48	0,3
Блок детектирования БДЗА-96	227×114×114	0,8
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	Ø88×212	0,8
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 БДКС-96	Ø72×265	1,5
Блок детектирования БДКС-96с	Ø80×80	0,35
Блок детектирования БДМГ-96	178×40×68	0,3
Блок детектирования БДПГ-96	412×48×176	0,9
Блок детектирования БДПГ-96м	Ø35×320	0,5
Блок детектирования БДВГ-96	Ø88×340	3,0
Блок детектирования БДКГ-96	Ø35×460	6,0

Наименование составной части	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Блок детектирования БДМН-96	Ø54×203	0,8
Замедлитель сферический	262×239×290	8,3
Зарядное устройство ЗУ-02С	30×40×60	0,1
Согласующее устройство (УИК – БДКГ-96)		0,1
Штанга раздвижная длиной 0,7 м	Ø34×860	0,1
Штанга раздвижная длиной 4 м	Ø74×3800	0,5

1.3 Состав дозиметра-радиометра

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

- **блок детектирования БДЗА-96** для измерения плотности потока альфа-излучения (основное исполнение) - **А**;
- **блок детектирования БДЗА-96б** для измерения плотности потока альфа-излучения (большой) - **Аб**;
- **блок детектирования БДЗА-96с** для измерения плотности потока альфа-излучения (средний) **Ас**;
- **блок детектирования БДЗА-96м** для измерения плотности потока альфа-излучения (маленький) - **Ам**;
- **блок детектирования БДЗА-96т** для измерения плотности потока альфа-излучения (твердотельный) - **Ат**;
- **блок детектирования БДЗБ-96** для измерения плотности потока бета-излучения (основное исполнение) - **Б**;
- **блок детектирования БДЗБ-96б** для измерения плотности потока бета-излучения (большой) - **Бб**;
- **блок детектирования БДЗБ-99** для измерения плотности потока бета-излучения (счетчик Гейгера-Мюллера) - **Б1**;
- **блок детектирования БДЗБ-96с** для измерения плотности потока бета-излучения (средний) - **Бс**;
- **блок детектирования БДКС-96** для измерения амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы импульсного рентгеновского и гамма-излучения - **Г**;
- **блок детектирования БДКС-96с** для измерения плотности потока бета-излучения, амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения - **Гб**;
- **блок детектирования БДПГ-96** для измерения плотности потока гамма-излучения (поиска и локализации радиоактивных источников и мест загрязнения) - **П**;
- **блок детектирования БДПГ-96м** для измерения плотности потока гамма-излучения (поиска и локализации радиоактивных источников и мест загрязнения.) - **Пм**;
- **блок детектирования БДМГ-96** для измерения амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения - **М**;
- **блок детектирования БДВГ-96** для измерения плотности потока гамма-излучения (высокочувствительный), поиска и локализации радиоактивных источников - **В**;
- **блок детектирования БДКГ-96** для измерения плотности потока гамма-излучения и мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (при проведении каротажа) - **К**;
- **блок детектирования БДМН-96** для измерения амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы нейтронного излучения - **Н**.

1.3.2 Блок детектирования присоединяется к пульту через разъем типа РС7. Длина кабеля, закрепленного в хвостовике блока детектирования, равна 1,5 м. Для удобства работы оператора по заказу потребителя дозиметр-радиометр комплектуется раздвижными штангами различной длины и присоединительными кронштейнами.

1.3.3 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 дозиметра-радиометра обеспечивает автоматическое определение типа блока детектирования и хранение в памяти градуировочных коэффициентов для блоков детектирования конкретного типа, без идентификации номера (например, заводского).

1.3.4 В дозиметре-радиометре используются измерительные пульты: УИК-05, УИК-06 (далее – пульт).

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

1.3.6 Количество и типы включаемых в комплектацию блоков детектирования и пультов определяет потребитель исходя из требований своих измерительных задач и указывает в карте заказа, при этом к обозначению дозиметра-радиометра добавляют дополнительное условное буквенное обозначение блоков детектирования.

1.4 Устройство и работа

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.

1.4.2 Обработка измерительной информации в дозиметре-радиометре осуществляется по формуле

$$P = K \cdot \frac{N}{T - N \cdot \Theta} \quad (1.1)$$

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

K – коэффициент чувствительности блока детектирования (равен обратному значению чувствительности блока детектирования);

N – число зарегистрированных импульсов;

T – время экспозиции, с;

Θ – значение «мертвого» времени, с.

1.4.3 Соответствие метрологических параметров дозиметра-радиометра показателям, указанным в 1.2, обеспечивается определением 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 коэффициенты и значения «мертвого» времени определяются отдельно для каждого поддиапазона/канала и каждой измеряемой физической величины (мощности дозы, плотности потока, скорости счета импульсов...).

1.4.4 Программно - математическое обеспечение

1.4.4.1 Программно - математическое обеспечение дозиметра-радиометра записано в ПЗУ процессора. Алгоритм работы дозиметра-радиометра исключает возможность несанкционированного изменения программы.

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

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

1.4.4.3 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 режим «Измерение» - установлен «по умолчанию» со временем экспозиции, указанным в таблице 1.9.

1.4.4.4 Алгоритм «С заданной точностью» обеспечивает получение результата измерения с заданным «по умолчанию» значением неопределенности, равным 6 %. Расчет неопределенности 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 выполнением действия \blacktriangledown без прекращения процесса измерения. После повторного действия \blacktriangledown вывод информации возобновляется.

1.4.4.5 Алгоритм «Следящий» - обеспечивает получение результата измерения, равного среднему арифметическому значению, рассчитанному методом скользящего среднего по результатам N наблюдений с экспозицией, равной одной секунде. Количество наблюдений 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 в режиме «Поиск».

1.4.4.6 Выбор и запуск алгоритмов осуществляется в режиме «Настройки». Описание алгоритмов и порядка работы с дозиметром-радиометром с использованием функций режима «Настройки» изложено в 2.5.

1.4.5 В дозиметре-радиометре предусмотрены два режима работы:

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

1.4.5.1 Запуск каждого из режимов работы пульта осуществляется из выключенного состояния:

- режим «Измерение» - при включении выполнением действия $\textcircled{1}$;
- режим «Настройки» - при удержании в нажатом состоянии кнопки \blacktriangleright и выполнении действия $\textcircled{1}$.

1.4.5.2 Пульт может быть использован в качестве измерителя средней скорости счета импульсов при выборе соответствующий единицы измерения – c^{-1} - в режиме «Настройки».

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

- режим работы и индикация результатов измерений - окно «Основное измерение» - для некоторых блоков детектирования, указанных в таблице 1.8, и другие режимы измерения;
- единица измерения – основная для данного типа блока детектирования согласно таблице 1.9;
- алгоритм измерений - «С заданным временем»;
- время измерения согласно таблице 1.9 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» режима «Остановка через N изм.» равно нулю.

1.4.5.4 Установленные «по умолчанию» настройки пульта обеспечивают выполнение измерений с оптимальными параметрами. Типы блоков детектирования, для которых предусмотрена возможность компенсации вклада фонового излучения, и разрешенные для включения окна указаны в таблице 1.8. Типовые значения коэффициентов чувствительности и «мертвого» времени, устанавливаемые при изготовлении дозиметра-радиометра, указаны в таблице 1.9.

Таблица 1.8 - Параметры, установленные «по умолчанию» при изготовлении пульта

Тип блока детектирования	Измерение фона	Время измерения фона, с	Окна, «по умолчанию» разрешенные для включения кнопкой 	Окна, включаемые в режиме «Настройки»
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»	
БДМН-96	-	-	«Основное измерение»; «Доза»	
БДКС-96с	-	-	«Основное измерение»; «Доза»; «Дополнительное измерение»	«Поиск», «Пороговый», «Архив»
БДКС-96	-	-	«Основное измерение»; «Доза»	
БДМГ-96	-	-	«Основное измерение»; «Доза»	
БДПГ-96	-	-	«Основное измерение»; «Обнаружение»	
БДПГ-96м	-	-	«Основное измерение»; «Обнаружение»	
БДВГ-96	-	-	«Основное измерение»; «Обнаружение»	
БДКГ-96	-	-	«Основное измерение»	

Таблица 1.9 - Параметры, устанавливаемые «по умолчанию» при изготовлении пульта

Тип блока детектирования	Основная единица измерений	Дополнительная единица измерений	Коефф. чувствит.	Мертвое время, мкс	Алгоритм измерения	Время измерения, с	Примечание
БДЗА-96	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	2,2e-0	015,0	С заданным временем	20	2
БДЗА-96б	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	5,00e-1	002,0		10	2
БДЗА-96м	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	15,0e-0	020,0		40	2
БДЗА-96с	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	5,0e-0	015,0		30	2
БДЗА-96т	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	25,0e-0	015,0		20	2
БДЗБ-96	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	8,00e-0	002,0		10	2
БДЗБ-96б	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	1,61e-0	055,0		10	2
БДЗБ-96с	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	1,30e+1	050,0		10	2
БДЗБ-99	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	4,00e-0	150,0		8	2
БДКС-96с-бета	мин ⁻¹ ·см ⁻²	-	7,0e-0	100,0		20	-
БДКС-96с-гамма	Зв/ч, Зв	-	2,00e-7	100,0		20	-
БДКС-96 (Ч.подд.)	Зв/ч, Зв	-	1,00e-7	015,0		10	-
БДКС-96 (Г.подд.)	Зв/ч, Зв	-	1,00e-4	010,0		10	-
БДМГ-96 (Ч.подд.)	Зв/ч, Зв	-	2,50e-7	060,0		20	-
БДМГ-96 (Г.подд.)	Зв/ч, Зв	-	2,50e-4	030,0		20	-
БДПГ-96	Зв/ч	-	2,00e-9	003,0		10	-
	-	с ⁻¹ ·см ⁻²	0,15e-0	003,0		10	1
БДПГ-96м	Зв/ч	-	4,24e-9	005,0		10	-
	-	с ⁻¹ ·см ⁻²	0,56e-0	005,0		10	1
БДВГ-96	Зв/ч	-	4,0e-10	002,0		10	-
	-	с ⁻¹ ·см ⁻²	3,0e-2	002,0	10	1	
БДКГ-96	Р/ч	-	5,0e-7	002,0	10	-	
	-	с ⁻¹	3,7e-0	002,0	10	1	
БДМН-96	Зв/ч, Зв	-	2,00e-6	025,0	20	-	

Примечания

1 Использование дополнительных единиц измерений для блоков детектирования типа БДПГ и БДВГ возможно после выбора их в режиме «Настройки».

2 Для блоков детектирования типа БДЗА и БДЗБ возможно использование единиц измерений «Бк·см⁻²» после выбора их в режиме «Настройки» и градуировки дозиметра-радиометра.

3 При возврате к заводским настройкам в режиме «Настройки» в исходное состояние устанавливаются значения параметров «Единицы измерения», «Алгоритм» и «Время измерения».

1.4.5.5 По результатам поверки дозиметра-радиометра с блоком/блоками детектирования, входящим/входящими в комплект поставки, значения коэффициентов чувствительности и «мертвого» времени корректируются и, в последующем, могут быть изменены только при использовании функций режима «Настройки». 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.

1.4.6 Устройство и работа составных частей дозиметра-радиометра

1.4.6.1 Примененные в блоках детектирования детекторы и особенности конструкции различных блоков детектирования указаны в таблице 1.10.

Таблица 1.10 - Типы детекторов

Тип блока детектирования	Тип детектора	Размеры детектора и особенности конструкции	Тип ФЭУ	Примечания
БДЗА-96	ZnS(Ag)	S = 70 см ²	ФЭУ-35-1	
БДЗА-96б	ZnS(Ag)	S = 300 см ²	ФЭУ-35-1	
БДЗА-96м	ZnS(Ag)	S = 10 см ²	ФЭУ-35-1	
БДЗА-96с	ZnS(Ag)	S = 30 см ²	ФЭУ-35-1	
БДЗА-96т	ППД	S = 5 см ²	-	
БДЗБ-96	Пластмассовый сцинтиллятор	S = 28 см ²	ФЭУ-35-1	
БДЗБ-96б	Счетчики: Бета – 5 - 2 шт.	S = 80 см ²	-	
БДЗБ-96с	Счетчик Бета – 2	S = 15 см ²	-	
БДЗБ-99	Счетчик СИ-8Б	S = 30 см ²	-	
БДКС-96с	Счетчики: Бета-2 и Бета-2м	S = 15 см ²	-	
БДКС-96	Тканеэквивалентный пластмассовый сцинтиллятор	Ø45×20 мм	ФЭУ-118 (R980-A)	
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
БДМН-96	Пластмассовый сцинтиллятор + ZnS(Ag)	S = 5,0 см ²	ФЭУ-35-1	Размещается внутри замедлителя

1.4.6.2 Расположение центра детектора в блоках детектирования указано в приложении Б.

1.4.6.3 На блоках детектирования, предназначенных для измерения плотности потока альфа- и бета-излучения, устанавливаются 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 ионизирующего излучения проводятся при снятой заглушке.

1.4.7 Измерительные пульты УИК-05, УИК-06.

1.4.7.1 Внешний вид пультов приведен на рисунке 1.2.

1.4.7.2 Пульт УИК-05 имеет металлический ударопрочный корпус, к которому присоединяется узел питания батарейный ПНН-02 или аккумуляторный ПНН-02-01.

1.4.7.3 Пульт УИК-06 имеет пластмассовый ударозащищенный корпус.

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



Рисунок 1.2 - Измерительные пульта УИК-05, УИК-06

1.4.7.5 На боковой (торцевой) поверхности пульта расположен разъем для подключения блока детектирования, а на устройстве питания – гнездо-разъём для подключения головных телефонов или зарядного устройства при комплектации устройством питания типа ПНН-02-01.

1.4.7.6 Устройство питания присоединяется к пульта УИК-05 при помощи разъема типа РС4ТВ и закрепляется винтами по двум направляющим.

1.4.7.7 Описание графического дисплея.











1.4.7.7.1 На экране дисплея в общем случае могут индцироваться надписи и знаки согласно рисунку 1.3



Рисунок 1.3










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

- пиктограмма μ или m , индицируемая только при наличии аналоговой шкалы и указывающая размерность единицы измерения, индицируемой в нижней строке; индикация пиктограммы « μ » - соответствует диапазону МЭД от 0,1 до 10000 мкЗв/ч, индикация пиктограммы « m » - диапазону от 0,1 до 10000 мЗв/ч.

- пиктограмма  или , указывающая на текущее состояние дозиметра-радиометра – процесс измерения или пауза между циклами измерения;
- пиктограмма Ч или Г, указывающая, какой поддиапазон измерения включен – чувствительный или грубый;
- пиктограмма , указывающая на наличие импульсных помех и целесообразности повторения измерения;
- пиктограмма , указывающая 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;
- пиктограмма , указывающая на то, что измерение уровня 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;
- пиктограмма , указывающая на то, что текущее значение основной измеренной величины превышает значение «Аварийной» пороговой уставки;
- пиктограмма , указывающая на то, что текущее значение измеренной блоком детектирования типа БДКС-96с дополнительной величины (плотности потока бета-излучения) превышает значение пороговой уставки «По бета»;
- пиктограмма , указывающая на то, что значение измеренной ЭД превышает значение пороговой уставки «По дозе»;
- пиктограмма , указывающая степень заряда аккумулятора.


1.4.7.8 Описание органов управления дозиметром-радиометром

1.4.7.8.1 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.




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

 (одионый 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.

1.4.8 Зарядное устройство ЗУ-02С

1.4.8.1 Зарядное устройство ЗУ-02С (далее – зарядное устройство) представляет собой компактный пластмассовый корпус, объединенный со стандартной сетевой вилкой. Распаянный внутри устройства двухжильный провод длиной один метр заканчивается штекерной вилкой. Индикация режимов работы и результатов тестирования состояния устройства осуществляется с помощью двухцветного светодиода:

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

1.4.8.2 Соответствие цвета свечения светодиода тому или иному режиму указано на табличке, размещенной на корпусе устройства в соответствии с рисунком 1.4.



Рисунок 1.4 - Зарядное устройство ЗУ-02С

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 измерения.

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.

1.5.3 Место и способ закрепления таблички соответствует конструкторской документации.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка дозиметра-радиометра 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.

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 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 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 разъемов, 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 к предприятию-изготовителю.

2.1.2 Дозиметр-радиометр должен эксплуатироваться в условиях, указанных в 1.2.

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

2.1.3 При работе с дозиметром-радиометром следует соблюдать меры безопасности в соответствии с 3.2.

2.2 Подготовка дозиметра-радиометра к использованию

2.2.1 Проверьте соответствие заводских номеров блоков детектирования и пульта номерам, указанным в паспорте дозиметра-радиометра.

2.2.2 Осмотрите пульт, используемый блок детектирования, соединительный кабель и применяемые принадлежности – раздвижные штанги, переходники, ручки для крепления и т.п. на предмет отсутствия механических повреждений. Убедитесь визуально в целостности защитной пленки детектора на блоках типа БДЗА, БДЗБ, БДКС-96с. В случае наличия повреждения защитной пленки – замените пленку.

2.2.3 Установите элементы питания в узел ПНН-02 или произведите зарядку аккумуляторов. Для этого подключите зарядное устройство к узлу питания ПНН-02-01 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. Отключите зарядное устройство от сети и затем от пульта.

2.2.4 Включите пульт. Произведите установку даты и текущего времени. Данная операция выполняется при каждом отключении и подключении узла питания к пульту или замене элементов питания.

2.2.5 Выключите пульт.

2.3 Использование дозиметра-радиометра

2.3.1 Включение дозиметра-радиометра

2.3.1.1 Подсоедините выбранный для измерений блок детектирования к пульта и включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ①.

2.3.1.2 Убедитесь 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 разьему которого не подключен блок детектирования, на дисплей выводится сообщение «Подключен блок БДЗА-96».

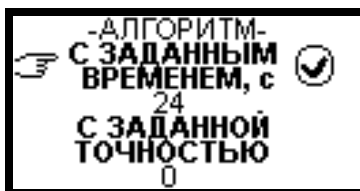
2.3.1.3 Если одновременно с блоком детектирования подключен и верно идентифицирован датчик ГСП, на дисплей в течение примерно 2 с выводится сообщение «Подключен датчик ГСП».

2.3.1.4 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.

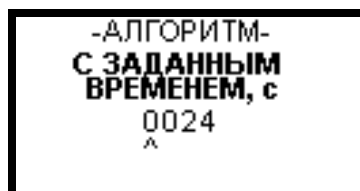
2.3.1.5 При включении дозиметр-радиометр автоматически переходит в режим «Измерение», окно - «Основное измерение», алгоритм измерения - «С заданным временем», параметр алгоритма – время измерения, определен заводскими настройками в соответствии с таблицей 1.8. Если во время предыдущего включения дозиметра-радиометра оператором были выбраны в режиме «Настройки» 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.

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

- выполнив действие $\downarrow\downarrow$, индицируется окно выбора алгоритма:



- выполняя действие \downarrow , перемещайте курсор \rightarrow «С заданным временем», «С заданной точностью», «Автосохранение», «Остановка через N изм.», «Следящий» ...;
- выберите оптимальный для проведения измерений алгоритм, выполнив действие \blacktriangleright при нахождении курсора возле наименования этого алгоритма;



- выполняя последовательно действия \downarrow или \uparrow и \blacktriangleright , откорректируйте значение параметра. После корректировки цифры в крайнем правом знакоместе, выполните действие \blacktriangleright ;
- установите, 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. Выполняйте действие \downarrow до перемещения курсора в строку «Остановка через N изм.». Выполните действие \blacktriangleright и,

выполняя последовательно действия \downarrow или \uparrow и \blacktriangleright , откорректируйте значение параметра. После корректировки цифры в крайнем правом знаменателе, выполните действие \blacktriangleright ;

- выполните действие \textcircled{i} и возвратитесь в окно «Основное измерение».

2.3.1.7 Установите, при необходимости, пороговые уставки для режима «Основное измерение», отличные от нулевого значения, в следующей последовательности:

- выполнив действие $\text{F} \leftarrow \text{F}$, индицируется окно выбора пороговых уставок:



- выполните действие \blacktriangleright при нахождении курсора возле наименования корректируемой уставки;
- выполняя действие \downarrow или \uparrow и, после выбора необходимой цифры в каждом знаменателе \blacktriangleright , установите численное значение пороговой уставки. После корректировки цифры в крайнем правом знаменателе выполните действие \blacktriangleright (значение пороговой уставки $25,0 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ имеет вид «2,50e-05»).

2.3.1.8 Установка «Аварийной» пороговой уставки автоматически включает алгоритм контроля сравнения уровня измеренной величины с уровнем пороговой уставки. Превышение уровня измеряемой величины над уровнем пороговой уставки вызывает выработку пультом аудиовизуального сигнала в виде соответствующей пиктограммы и звукового сигнала. Если при этом установлены отличные от нуля значения «Предварительной» и «Нижней» уставок, факт их превышения фиксируется в регистре статуса (протокол DiBus, www.doza.ru). Информация из регистра статуса может быть считана, например, программой «TETRA_Checker» при подключении пульта к ПЭВМ.

2.3.1.9 Установите, выполняя действие ☀ или ☀☀ , необходимый режим подсветки дисплея. Постоянная подсветка дисплея сокращает период работы дозиметра-радиометра от заряда аккумуляторов до следующего заряда.

2.3.1.10 Установите, выполняя действие 🔊 , необходимый режим звуковой сигнализации.

2.3.2 Измерение уровня фона

2.3.2.1 Время измерения уровня фона для различных типов блоков детектирования задается автоматически и указано в таблице 1.8.

2.3.2.2 Вычитание из суммарного результата измерения 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.

2.3.2.3 О возможности проведения измерения уровня фона (собственного фона) сигнализирует пиктограмма ☒ в информационной строке дисплея. Запуск измерения уровня фона осуществляется выполнением действия $\blacktriangleright\blacktriangleright$. 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 – сохранить в памяти результат предыдущего измерения фона;
- выполнить действие ⓘ - выйти из режима измерения фона, аннулировав результат измерения – записать в память нулевое значение уровня фона;
- выполнить действие ►► - перезапустить процесс измерения фона.

2.4 Работа дозиметра-радиометра в режиме «Измерение»

2.4.1 Варианты использования кнопок пульта в режиме «Измерение»

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

ⓘ - вход в режим «Измерение»;

☀↑ - вызов контекстного меню помощи возможен из каждого информационного окна, меню помощи описывает все возможные действия оператора при работе в текущем окне;

☀ - включение подсветки дисплея на время около 3 с/выключение;

☀☀ - включение подсветки дисплея (постоянно);

🔊⊘ - включение/выключение аудио сигналов, при выключении звукового сопровождения в информационной строке индицируется пиктограмма 🗨;

🔊⬆ - включение делителя «на два» частоты аудио сигналов, сопровождающих процесс регистрации блоком детектирования частиц или квантов: состоянию, когда каждой зарегистрированной частице или кванту соответствует один звуковой сигнал, соответствует пиктограмма «↑»; состоянию, когда один звуковой сигнал соответствует максимальному числу зарегистрированных частиц или квантов в секунду (65535) соответствует пиктограмма «↓»; всем промежуточным состояниям соответствует пиктограмма «↕»;

🔊⬇ - включение делителя «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 измерения или откорректировать параметры ранее выбранного алгоритма, возвратиться в режим измерения - ⓘ;

🔊⊘🔊⊘ - корректировать значения пороговых уставок, возвратиться в режим измерения - ⓘ;

►↑ - включить «грубый» поддиапазон измерения для блоков детектирования БДМГ-96 и БДКС-96;

►▼ - включить «чувствительный» поддиапазон измерения для блоков детектирования БДМГ-96 и БДКС-96;

►▼ ▼ - включить режим автоматического переключения измерительных поддиапазонов для блока детектирования БДМГ-96, режим включается автоматически при включении пульта;

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

2.4.1.2 Выполняемые действия в информационном окне «Измерение фона»:

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

▶▶ - перезапустить процесс измерения фона;

ⓘ - выйти из режима измерения фона с записью в память значения фона, равного нулю;

⬆ или ⬇ - выход из режима измерения фона с сохранением в памяти результата

предыдущего измерения уровня фона.

2.4.1.3 Выполняемые действия в информационном окне «Измерение»:

⬇⬇ - выбор алгоритма измерения и корректировка его параметров, описание алгоритмов и порядок работы приведен в 1.4.2.

⌂⌂ - корректировка значений пороговых уставок режима «Основное измерение», порядок установки значений пороговых уставок приведен в 2.3.1.7. Установка значения пороговой уставки, равной нулю, отключает режим автоматического контроля соответствующего порогового уровня.

2.4.1.4 Выполняемые действия в информационном окне «Доза»:

⬇ - включить паузу/продолжение в индикации текущих данных об измерении дозы. Пауза не останавливает процесса измерения дозы, а лишь прекращает обновление данных на экране. Повторное выполнение действия ⬇ разрешит обновление данных о накопленной дозе с учетом времени паузы;

⌂⌂ - корректировать уставку по дозе;

ⓘ - перезапуск измерения дозы;

⬆ - перейти к следующему разрешенному режиму измерения (в следующее окно).

2.4.1.5 Выполняемые действия в информационном окне «Измерение доп. величины»:

▶ - записать результат измерения по 2.5.4.4, правее значения измеренной величины выводится порядковый номер записи в архиве; начать новое измерение;

ⓘ - начать новое измерение без записи результата текущего измерения в архив (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 к следующему разрешенному режиму измерения (в следующее окно).

2.4.1.6 Выполняемые действия в информационном окне «Поиск»

Непосредственно в режиме поиска оператор, перемещая блок детектирования в различных направлениях, визуально (по показаниям дисплея 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 ▶.

2.4.1.7 Выполняемые действия в информационном окне «Пороговый»:

▶▶ запустить режим измерения фона;

▶ - начать новый цикл измерения;

⌂⌂ - откорректировать значения пороговых уставок режима «Пороговый» (только во время паузы между измерениями);

⬆ - перейти к следующему разрешенному режиму измерения (в следующее окно);

ⓘ - начать новый цикл измерения.

2.4.1.8 Выполняемые действия в информационном окне «Обнаружение»:

- ▶ - начать новый цикл измерения;
- ↑ - перейти к следующему разрешенному режиму измерения (в следующее окно);
- ⓘ - начать новый цикл измерения.

10) В окне «Архив» возможны следующие действия:

- ▶ - 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 к следующему разрешенному режиму измерения (в следующее окно).

В меню «Сервис» можно войти из окна «Архив», выполнив действие ☞☞. При работе

с меню 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».

2.4.2 Выполнение измерений в режиме «Измерение»

2.4.2.1 Измерение плотности потока альфа- и бета-излучения:

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

- включите дозиметр-радиометр,
- установите блок с защитной заглушкой на контролируемую поверхность и проведите измерение уровня фона, выполнив действие ▶ (при использовании блока детектирования БДЗА-96т измерение уровня фона не предусмотрено),
- после завершения процесса измерения фона выполните действие ▶, пульт автоматически переходит в окно «Основное измерение»,
- снимите заглушку с блока детектирования, установите блок на контролируемую поверхность и зафиксируйте необходимое количество результатов измерения (время измерения указано в таблице 1.9);

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

- снимите защитную заглушку с блока детектирования,
- перейдите в окно «Дополнительное измерение», выполнив действия ↑ ↑, при этом единица измерения «мкЗв·ч⁻¹», индицируемая в нижней строке дисплея, изменится на «мин⁻¹·см⁻²»;
- установите блок на контролируемую поверхность и зафиксируйте необходимое количество результатов измерений (время измерения указано в таблице 1.9).

2.4.2.2 Измерение МЭД и ЭД непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения блоком детектирования БДКС-96:

1) измерение МЭД непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения в диапазоне от 0,1 мкЗв/ч до 0,5 мЗв/ч («чувствительный» поддиапазон - «μSv»):

- включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ⓘ;
- установите затвор блока детектирования в положение «КОМП» и проведите измерение собственного фона, выполнив действие ▶▶;

- после завершения процесса измерения фона сохраните результат измерения в памяти пульта, выполнив действие ►, пульт автоматически переходит в окно «Основное измерение»;
- установите затвор блока детектирования в положение « μSv » и зафиксируйте необходимое количество результатов измерений МЭД;

2) измерение МЭД непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения, в диапазоне от 0,5 мЗв/ч до 1,0 Зв/ч («грубый» поддиапазон - «mSv»):

- установите затвор блока детектирования в положение «mSv»;
- переключите пульт на «грубый» поддиапазон, выполнив действие ►↑;
- зафиксируйте необходимое количество результатов измерения;

3) измерение ЭД непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения осуществляется автоматически с момента включения дозиметра-радиометра;

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

2.4.2.3 Измерение МЭД и ЭД гамма-излучения:

1) измерение МЭД гамма-излучения блоком детектирования БДКС-96с:

- включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ⓘ,
- зафиксируйте необходимое количество результатов измерения;

2) измерение ЭД гамма-излучения блоком детектирования БДКС-96с по 2.3.3.2;

3) измерение МЭД гамма-излучения блоками БДПГ-96, БДПГ-96м, БДВГ-96:

- включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ⓘ,
- зафиксируйте необходимое количество результатов измерений.

2.4.2.4 Измерение МЭД и ЭД нейтронного излучения:

1) измерение МЭД нейтронного излучения блоком детектирования БДМН-96:

- включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ⓘ,
- зафиксируйте необходимое количество результатов измерения;


2) измерение ЭД нейтронного излучения блоком детектирования БДМН-96 по 2.3.3.2.

2.4.2.5 Измерение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения блоком детектирования БДКГ-96:

- включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ⓘ,
- зафиксируйте необходимое количество результатов измерений.


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



- включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ⓘ;
- выполните действие ↑ для перехода в окно «Обнаружение»;
- выполните действие ►, после накопления достаточного объема информации об уровне фона в месте расположения блока детектирования пульт автоматически переходит в режим обнаружения аномальных точечных или протяженных источников (загрязненных мест);

- перемещая блок детектирования вдоль обследуемой поверхности, анализируйте изменение частоты звуковых сигналов и динамику изменения плотности вертикальных отрезков на графике, индицируемом на дисплее;
- используйте индицируемое в нижней строке слева значение скорости счета импульсов для относительной оценки уровня радиации в точке контролируемой поверхности;
- выполните действие  для перехода в окно «Основное измерение» с целью измерения МЭД в зоне с обнаруженным аномальным уровнем радиации.


2.5 Работа дозиметра-радиометра в режиме «Настройки»

2.5.1 Варианты использования кнопок пульта в режиме «Настройки»

 - включение питания, запуск измерения, отмена редактирования, выход в меню верхнего уровня (аналог клавиши «ESC/CANCEL» на клавиатуре ПЭВМ);





  - вызов окна помощи;

  - выключение питания;


 - включение на время около 3 с/отключение подсветки дисплея;

  - включение подсветки дисплея на постоянно;

  - включение/выключение звука;



    - задание значений пороговых уставок для текущего окна измерения;


 - пауза/продолжение цикла измерения;



  - задание параметров алгоритма (например, времени измерения);



  - увеличение значения звукового делителя;




  - уменьшение значения звукового делителя;




  - включение режима измерения фона (только для блоков детектирования, для которых предусмотрена возможность измерения уровня фона и компенсация фона);

 - последовательное переключение окон, в которых индицируются результаты измерений в выбранных оператором режимах;

  - ручное включение грубого поддиапазона для двухканальных блоков детектирования БДМГ-96 и БДКС-96;

  - ручное включение чувствительного поддиапазона для двухканальных блоков детектирования БДМГ-96 и БДКС-96;

   - разрешение автоматического переключения поддиапазонов только для БДМГ-96 и БДКС-96.

Корректировка числовых значений: дата, время, коэффициенты, пороговые уставки осуществляется при выполнении действий:  - перемещение курсора на следующее знакоместо) и  - уменьшение цифры над курсором на единицу или  - увеличение цифры над курсором на единицу.

2.5.2 Общие сведения

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

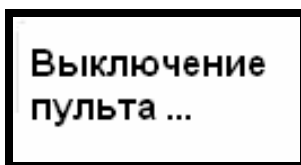
2.5.2.2 Настройка режимов измерения и дополнительных функций, реализованных в дозиметре-радиометре, таких как дата/время, звуковые сигналы, единицы измерения, алгоритмы измерения и т.п. производится с помощью режима «Настройки».

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

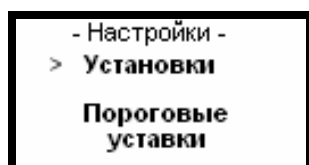
2.5.3 Настройка режимов измерения и дополнительных функций

2.5.3.1 Для работы в меню «Настройки» необходимо:

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



- подключить к пультам необходимый блок детектирования;
- включить пульт в режиме «Настройки», выполнив действие ▶▶ ⓘ (нажать и удерживать кнопку ▶, а затем нажать кнопку ⓘ), на дисплее индицируется окно режима «Настройки»:



2.5.3.2 Перечень возможных пунктов меню и их значения будут соответствовать типу подключенного к пультам блока детектирования. Изменяя те либо иные настройки, необходимо помнить, что эти изменения касаются только подключенного в данное время блока детектирования (кроме разрешения на индикацию динамической шкалы по 2.5.4.9). Настройки блоков детектирования других типов остаются без изменения. Состав меню в режиме «Настройки» для блоков типа БДВГ и БДПГ и меню «Установки» для блоков типа БДЗА, БДЗБ, БДКГ приведены рисунках 2.1 и 2.2. В состав меню «Установки» для блоков типа БДКС и БДМГ входит также подменю «Доза».

2.5.3.3 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 – ⓘ. Выход из меню «Настройки» в рабочий режим дозиметра-радиометра «Основное измерение» - ⓘ.

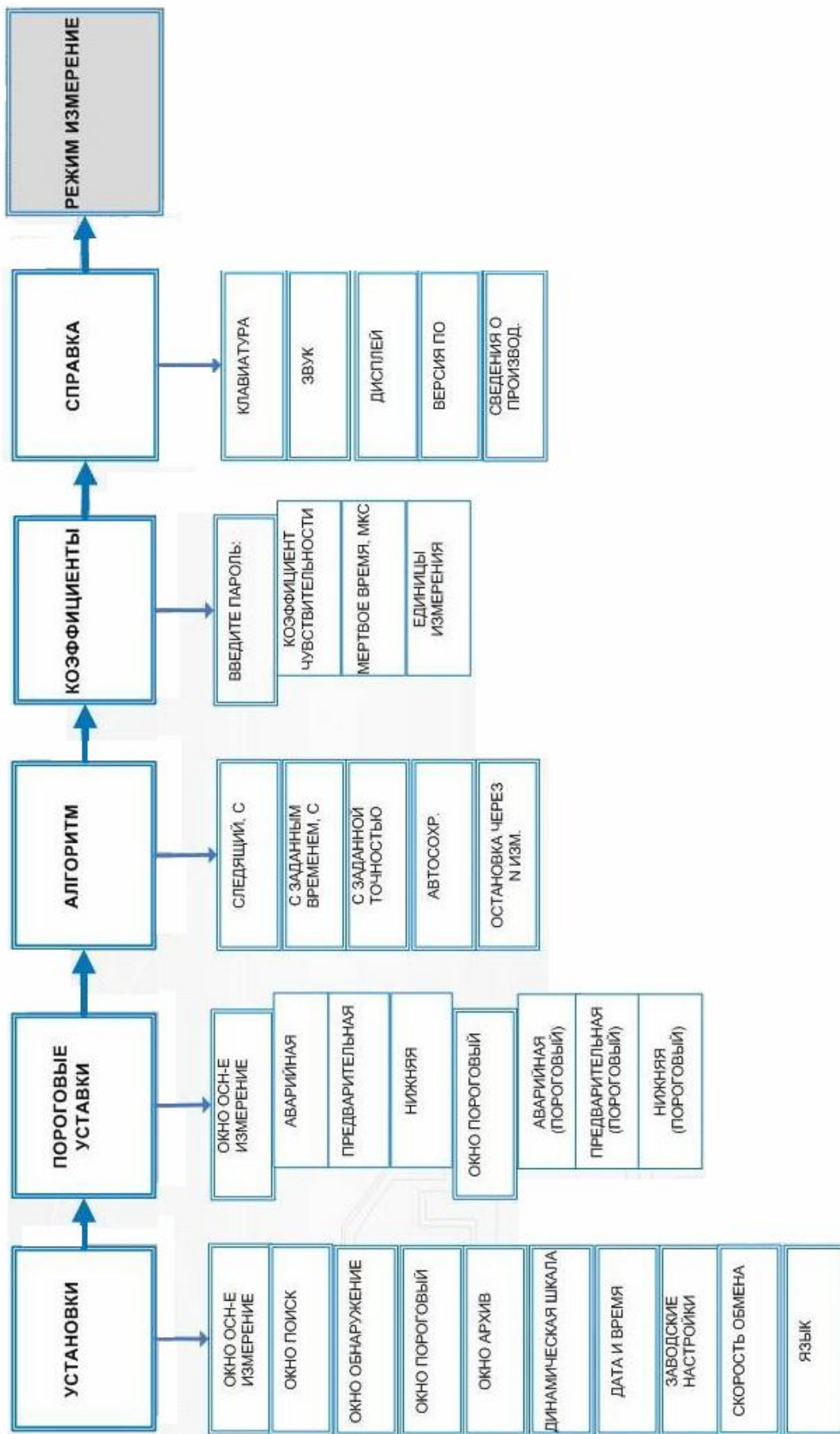


Рисунок 2.1 – Меню режима «Настройки» дозиметра-радиометра с блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м

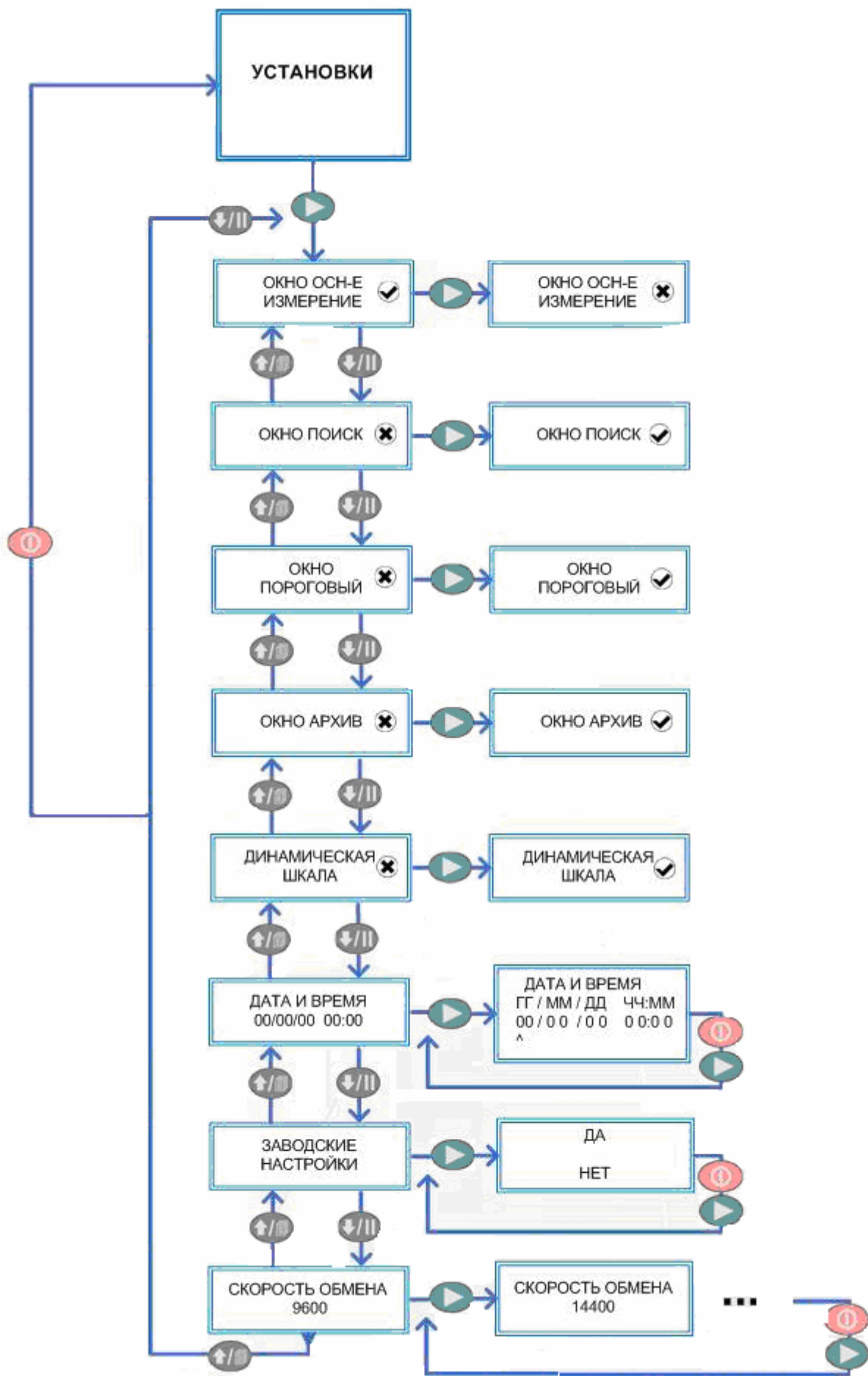
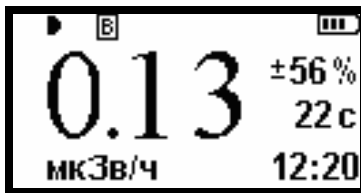


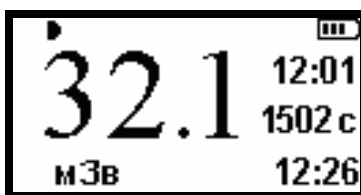
Рисунок 2.2 – Меню «Установки» режима «Настройки»

2.5.4 Пункт меню «Установки». Выполните действие ►. Пункты подменю – наименования режимов работы дозиметра-радиометра, при которых результаты индицируются в окнах с соответствующими наименованиями. Работу дозиметра-радиометра в том или ином режиме можно разрешить - действие ► - пиктограмма (✓) или запретить, повторно выполнив действие ► - пиктограмма (✗).

2.5.4.1 Пункт «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 1.9. В случае запрещения индицирования всех возможных окон, имеющих в подменю «Установки», автоматически дается разрешение на индикацию окна «Основное измерение»:

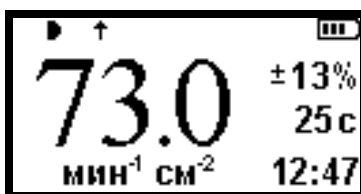


2.5.4.2 Пункт «Окно доза». Имеет место в составе пунктов подменю при подключении к пультам блоков детектирования типа БДКС-96, БДКС-96с, БДМГ-96, БДМН-96. Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность измерения ЭД гамма- или нейтронного излучения. Для остальных блоков детектирования пункт меню «Окно Доза» отсутствует:



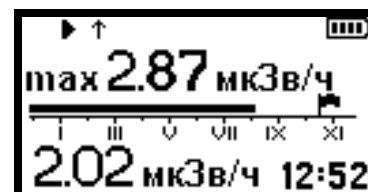
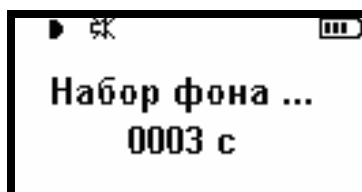
2.5.4.3 Режим измерения дозы – независимый от других, выполняемых в текущий момент времени, режимов. Измерение дозы начинается с момента включения пульта. После выключения пульта измеренное значение дозы не сохраняется в памяти. Признаком окна «Доза» является характерная единица измерения - «Зв» с весовым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

2.5.4.4 Пункт «Окно Дополнительное измерение». Этот пункт входит в меню «Установки» только для блока детектирования БДКС-96с, имеющего два измерительных канала: основной (гамма) канал, и дополнительный (бета) 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 типа 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:



2.5.4.5 Пункт «Окно Поиск». Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность выполнения поиска и локализации источников ионизирующего излучения с использованием алгоритма «Поиск». Этот алгоритм предусматривает автоматическое измерение уровня фонового излучения и последующее сравнение результата измерения уровня радиации, выраженного в единицах МЭД, Зв/ч, со значением уровня фона.

2.5.4.5.1 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:



2.5.4.5.2 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 ►►.

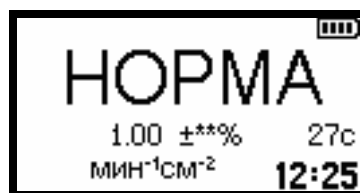
2.5.4.6 Пункт «Окно Пороговый». Разрешение на работу дозиметра-радиометра с индикацией результатов в этом окне обеспечивает возможность проведения экспресс оценки уровня загрязнения контролируемого объекта и ее сравнения со значениями предварительно заданных пороговых уставок – аварийной, предварительной, нижней (см. 2.5.5 Пункт меню «Пороговые уставки»).

2.5.4.6.1 Количество используемых пороговых уставок в режиме «Пороговый» - 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.

2.5.4.6.2 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;

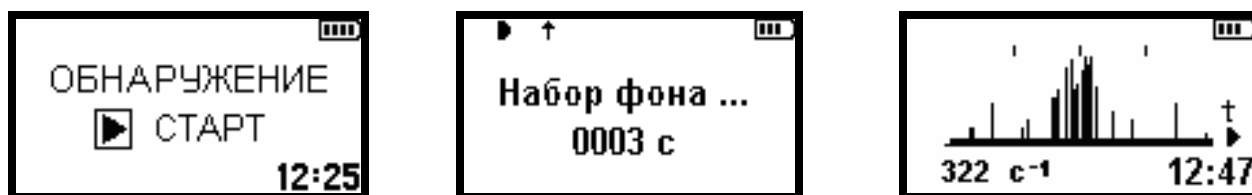
«ЧИСТО» - значение уровня загрязнения ниже предварительной пороговой уставки, но выше нижней пороговой уставки;

«ЧИСТО!» - значение уровня загрязнения ниже нижней пороговой уставки.

2.5.4.6.3 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 «Режим Пороговый», выполнив действие ►►.

2.5.4.7 Пункт «Окно Обнаружение». Имеет место в составе пунктов подменю при подключении к пультам 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.

2.5.4.7.1 Информация представляется в графическом виде:



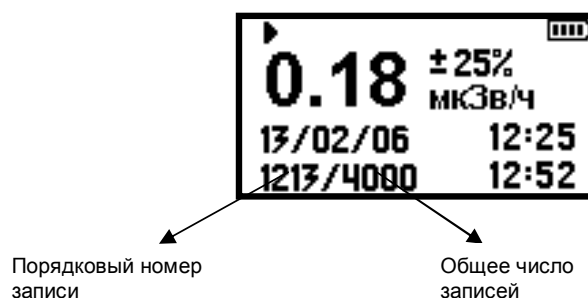
и в виде аудио сигнала, генерируемого на фоне звуковых сигналов регистрации квантов. Указанный аудио сигнал генерируется в момент фиксации интенсивности излучения, мгновенное значение которого примерно вдвое превышает значение фонового уровня. Увеличив коэффициент деления частоты звуковых сигналов регистрации квантов, выполнив действие $\uparrow \uparrow$ можно получать только аудио сигналы режима «Обнаружение».

2.5.4.7.2 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.

2.5.4.7.3 На диаграмме представлена текущая информация об относительной интенсивности актов регистрации частиц или квантов. По оси абсцисс – текущее время (три секунды 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).

2.5.4.8 Пункт «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.

2.5.4.8.1 Результаты измерений могут сохраняться в архиве автоматически (если в окне «Алгоритм» разрешено «Автосохранение») или вручную, при выполнении действия \blacktriangleright , но лишь в том случае, если разрешена индикация окна «Архив»:



Максимальный объем архива – 2000 записей.


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

2.5.4.11 Пункт «Заводские настройки». Обеспечивается возможность восстановления первоначальных, выполненных в процессе изготовления, настроек режимов работы дозиметра-радиометра одновременно для всех блоков детектирования в соответствии с таблицей 1.9.

2.5.4.12 Пункт «Скорость обмена». Обеспечивается возможность выбора скорости обмена с внешними устройствами путем последовательного выполнения действия ►. Скорость обмена по умолчанию установлена равной 9600 бод.

2.5.4.13 Пункт «Язык». Обеспечивается возможность выбора одного из следующих языков интерфейса: русский язык или английский язык.


2.5.5 Пункт меню «Пороговые уставки». Выполните действие ►. Подменю «Основное измерение», «Доза» и «Пороговый». Обеспечивается возможность установки отличных от нуля значений соответствующих пороговых уставок по методике, изложенной в 2.3.1.7.


2.5.5.1 Установка «Аварийной» уставки, отличной от нуля, 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 2.5.4.1 – 2.5.4.6, выводится на дисплей в информационную строку пиктограмма  и генерируется соответствующий аудио сигнал.


2.5.5.2 Для двухканальных блоков детектирования БДМГ-96, БДКС-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.

2.5.5.3 Установка нулевого значения «Аварийной» пороговой уставки отключает алгоритм сравнения и, соответственно, режим автоматического контроля уровня порога.

2.5.5.4 Установка «Предварительной» и/или «Нижней» уставки, отличных от нуля, обеспечивает выполнение пультом тех же действий, что и установка «Аварийной» уставки. Вместе с тем, когда текущее значение измеряемой величины превысит значение этих пороговых уставок, зафиксировать факт превышения порога можно только с помощью ПЭВМ, например, по строке состояния программы «Tetra_Checker».

2.5.5.5 Установка пороговой уставки «По бета» возможна только при подключении к пульту блока детектирования БДКС-96с. Используется для установки пороговой уставки по плотности потока бета-излучения бета-канала. 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 «Настройки→Алгоритм». В случае, когда текущее значение измеряемой величины превысит значение пороговой уставки «По бета», в режиме измерения в окнах, указанных в 2.5.4.1 – 2.5.4.6, выводится на дисплей в информационную строку пиктограмма  и генерируется соответствующий аудио сигнал. Установка нулевого значения пороговой уставки «По бета» отключает алгоритм сравнения и, соответственно, режим автоматического контроля уровня порога.

2.5.5.6 Установка пороговой уставки «По дозе» возможна только при подключении к пульту блоков детектирования БДКС-96, БДКС-96с, БДМГ-96, БДМН-96. Используется для установки пороговой уставки по дозе излучения. Задание отличной от нуля пороговой уставки включает алгоритм сравнения. Значение установленной пороговой уставки «По дозе» постоянно сравнивается с текущим результатом измерения дозы. В случае, когда текущее значение дозы превысит значение пороговой уставки «По дозе», в режиме измерения в окнах, указанных в 2.5.4.1 – 2.5.4.6, выводится на дисплей в информационную строку пиктограмма  и генерируется соответствующий аудио сигнал. Установка нулевого значения пороговой уставки «По дозе» отключает алгоритм сравнения и, соответственно, режим автоматического контроля уровня порога.

2.5.6 Пункт меню «Алгоритм». ►. Используется 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.

2.5.6.1 Выбор алгоритма «Следящий, с» обеспечивает проведение в режиме «Измерения» с блоками детектирования типа БДПГ-96, БДПГ-96м и БДВГ-96 непрерывных измерений с автоматическим перезапуском процесса измерения (смотри 1.4.4.5) 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.

2.5.6.2 Выбор алгоритма «С заданным временем, с» обеспечивает проведение непрерывного измерения и усреднение результатов методом скользящего среднего с временем экспозиции, равным одной секунде, и временем усреднения, соответствующим значению параметра алгоритма. По истечении времени усреднения цикл измерения прекращается, результат измерения записывается в архив при выборе режима «Автосохранение» по 2.5.6.5, или выполнении действия ►, и автоматически начинается новый цикл измерения.

2.5.6.3 Выбор алгоритма «С заданной точностью» обеспечивает проведение непрерывных измерений и усреднение результатов методом скользящего среднего с временем экспозиции, равным одной секунде. Время усреднения определяется автоматически: при достижении значения неопределенности измерения, равного 6 %, процесс измерения прекращается, результат измерения сохраняется в архиве при выборе режима «Автосохранение» по 2.5.6.5, или выполнении действия ►, и производится пуск нового цикла измерения. 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.

2.5.6.4 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 режима «Основное измерение»: аварийной, предварительной, нижней.

2.5.6.5 Выбор режима «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.

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

2.5.7 Пункт меню «Коэффициенты». ►. Обеспечивает возможность введения в память пульта значений параметров, используемых в процессе аналитической обработки результатов измерений и определяющих метрологические свойства дозиметра-радиометра. В связи с этим, возможность корректировки указанных параметров ограничена и защищена паролем.

2.5.7.1 Подпункт «Введите пароль». Методика введения пароля изложена в 2.7.6.

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

2.5.7.3 Подпункты «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 ДКС-96 для обеспечения возможности проведения измерений в расширенном измерительном диапазоне.

2.5.7.4 Подпункт «Коэффициент компенсации» присутствует только в меню блока детектирования БДКС-96с. 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 ДКС-96.

2.5.7.5 Подпункт «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⁻¹» дозиметр-радиометр работает в режиме измерения средней скорости счета импульсов.

2.5.8 Пункт меню «Справка». Обеспечивает получение визуальной информации о действиях (подпункт «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 (подпункт «Звук») о звучании аудио сигналов в различных ситуациях, сопровождающихся генерацией аудио сигналов. В подпункте «Дисплей» содержится информация о значении пиктограмм, выводимых в информационную строку дисплея в режиме «Измерение».

2.6 Порядок работы при подключении дозиметра-радиометра к ПЭВМ

2.6.1 Подключите пульт к ПЭВМ с помощью кабеля-адаптера УИК - USB, входящего в комплект поставки (при наличии в заказе).

2.6.2 Установите, при необходимости, драйвер USB (имеется на диске CD, входящем в комплект поставки дозиметра-радиометра, и на сайте 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 разъему USB пультом.

2.6.3 Установите на ПЭВМ с диска (CD) программу «TETRA_Checker». Запустите программу, общий вид окна программы показан на рисунке 2.3. Включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ①.

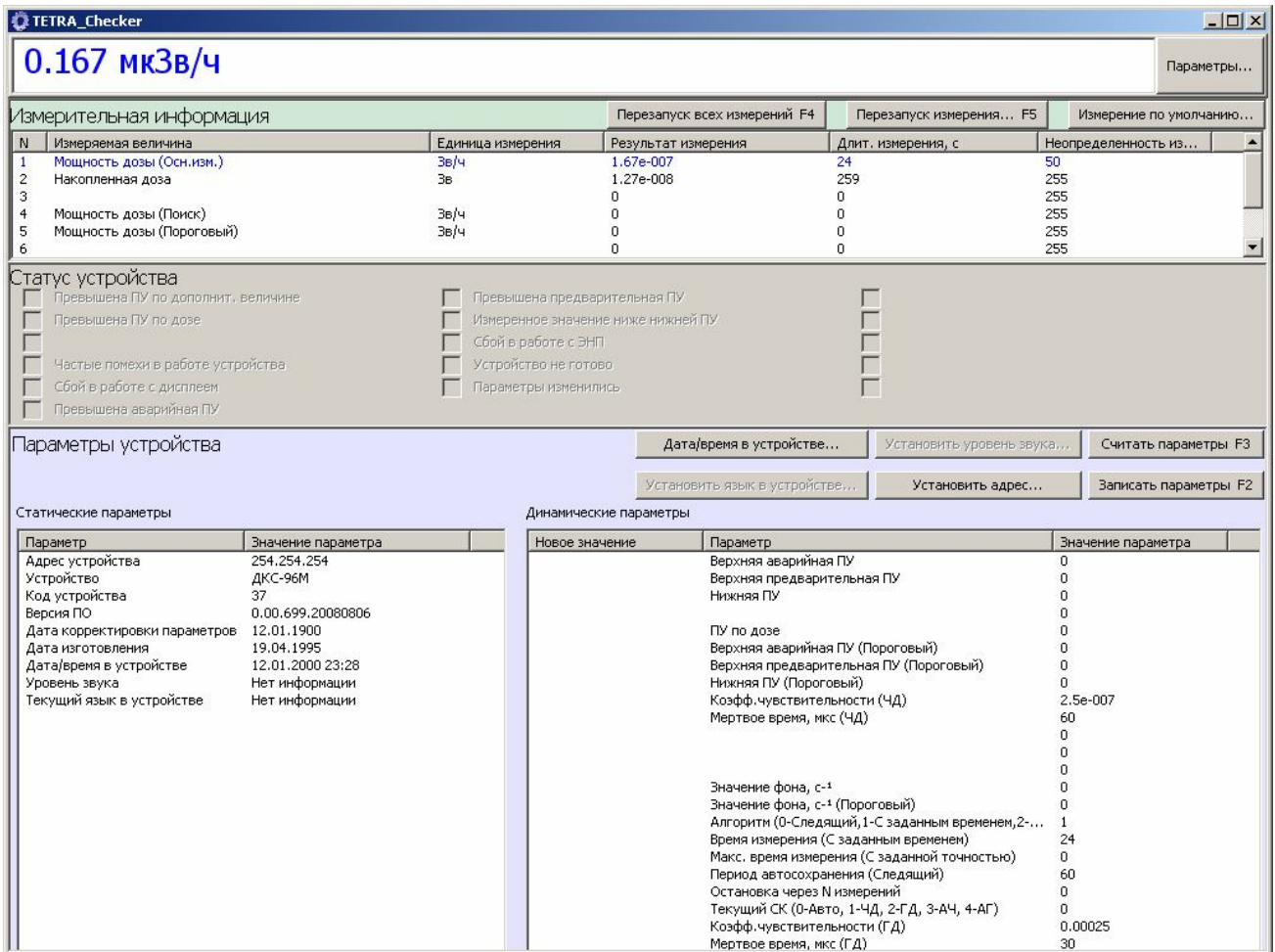


Рисунок 2.3

2.6.4 Кликните на кнопке «ПАРАМЕТРЫ» в верхней, информационной строке окна программы и в открывшемся окне «Параметры» в соответствии с рисунком 2.4 для режима работы «По широковещательному адресу» выберите последовательный порт, номер которого определен по 2.6.2. Кликните на «ОК».

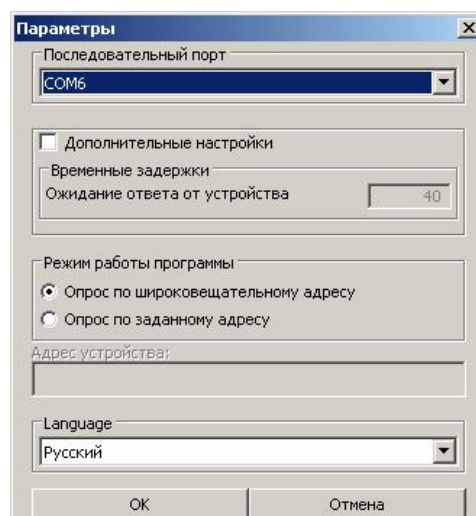


Рисунок 2.4

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

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

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

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

2.6.7 Установите на ПЭВМ с диска (CD) программу «TETRA _Reporter». Запустите программу. Укажите в строке «Последовательный порт» номер последовательного порта по 2.6.2 в соответствии с рисунком 2.5.

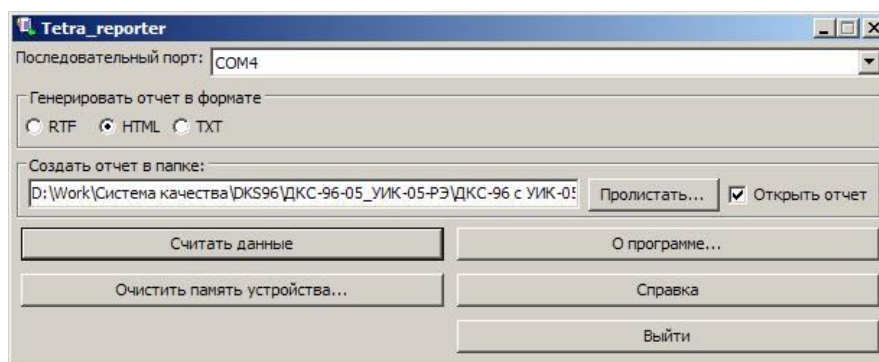


Рисунок 2.5

2.6.8 Выберите формат отчета - HTML, кликнув в соответствующем окне.

2.6.9 Выберите адрес папки, в которой будет храниться отчет о результатах измерений, сформированный на базе данных архива, хранящегося в пульте, кликнув на кнопке «ПРОЛИСТАТЬ».

2.6.10 Кликните в окошке «Открыть отчет», если необходимо просмотреть отчет сразу после его создания. Кликните на кнопке «СЧИТАТЬ ДАННЫЕ». Форма отчета приведена на рисунке 2.6.

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 ⁻¹ см ⁻²	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 2.6

2.6.11 Программное обеспечение пульта поддерживает протокол инструментальных сетей DiBus (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 разделе «Статические параметры» окна «Параметры устройства».

2.7 Регулирование и настройка дозиметра-радиометра

2.7.1 Регулирование и настройка дозиметра-радиометра проводятся в процессе изготовления предприятием-изготовителем или ремонтным органом в процессе ремонта.

2.7.2 Регулирование и градуировка дозиметра-радиометра проводятся в процессе изготовления предприятием-изготовителем или ремонтным органом в процессе ремонта и по результатам периодической поверки дозиметра-радиометра. В процессе градуировки дозиметра-радиометра выполняются следующие операции с использованием источников ионизирующего излучения:

- градуировка 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 градуировки чувствительности и после градуировки 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.

2.7.3 Типовые значения коэффициентов чувствительности и значения «мертвого времени» для всех типов блоков детектирования, входящих в состав дозиметра-радиометра, приведены в таблице 1.9.

2.7.4 Увеличение при градуировке коэффициента чувствительности ведет к увеличению величины показаний и наоборот. Эта градуировка эффективна во всем диапазоне измерения. Ее рекомендуется использовать при необходимости градуировки дозиметра-радиометра в нижней части диапазона измерения.

2.7.5 Увеличение при градуировке значения «мертвого» времени также ведет к увеличению показаний, однако лишь при относительно больших значениях N , т.е. в конце диапазона измерения.

2.7.6 Корректировку коэффициента чувствительности и значения «мертвого» времени проводить следующим образом:

- включить режим «Настройки», выполнив действие ► ⓘ;
- перейти к пункту меню «Коэффициенты», выполняя действия ▲ или ▼ (перевести курсор в строку «Коэффициенты»);
- выполнить действие ► и ввести пароль (2-95-18) для получения доступа к режиму корректировки. Перемещение курсора – выполнением действия ►, увеличение корректируемой цифры на единицу – ▲, уменьшение корректируемой цифры на единицу - ▼. Выход их режима ввода пароля – выполнить действие ► после корректировки цифры в крайнем правом знакоместе;
- выполняя действие ▼, установить курсор напротив пункта меню, подлежащего корректировке;
- выполнить действие ► и ввести требуемое значение параметра. Методика установки значения корректируемого параметра приведена в 2.3.1.7;

- выполнить действие ①. После завершения корректировки значений, для выхода в режим «Измерение» повторно выполните действие ①.

2.7.7 Поверка дозиметра-радиометра проводится в диапазонах измерения и с использованием источников ионизирующего излучения с радионуклидами, указанными в разделе 4.

2.7.8 Значения коэффициентов чувствительности и «мертвых» времен для дозиметра-радиометра с каждым из блоков детектирования, входящим в комплект поставки, определенные в процессе поверки, указываются в паспорте ТЕ1.415313.003ПС.

2.7.9 Возможные неисправности и методы их устранения указаны в разделе 5.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

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

3.2 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 2.6.1.799-99 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)»;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001).

3.2.3 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.

3.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание подразделяется на текущее техническое обслуживание и периодическое техническое обслуживание

3.3.1 Текущее техническое обслуживание

Текущее техническое обслуживание производится при регулярной эксплуатации дозиметра-радиометра.

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 2.2.

3.3.2 Периодическое техническое обслуживание

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

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

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Общие требования

4.1.1 Поверку дозиметра-радиометра проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные органы, организации, аккредитованные на право поверки средств измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».

4.1.2 Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации дозиметры-радиометры.

Первичная поверка осуществляется при выпуске вновь произведенных дозиметров-радиометров и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации дозиметра-радиометра.

4.1.3 Межповерочный интервал - один год.

4.2 Операции и средства поверки

4.2.2 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Операции поверки

Наименование операции	Методика
Внешний осмотр	4.5.1
Опробование	4.5.2
Определение метрологических характеристик	4.5.3-4.5.7
Оформление результатов поверки	4.6

4.2.2 При проведении поверки дозиметра-радиометра должны быть применены рабочие эталоны, указанные в таблице 4.2, в зависимости от типа блока детектирования (БД).

Таблица 4.2 – Средства поверки

Тип БД	Средства поверки
БДЗА-96	Рабочие эталоны на основе источников альфа-излучения с радионуклидом ^{239}Pu типа 5П9 площадью 100 см^2 , внешний выход в телесном угле 2π : $120, 1,2 \cdot 10^3, 1,2 \cdot 10^4\text{ с}^{-1}$ и типа 6П9 площадью 160 см^2 с внешним выходом 30 с^{-1} . Погрешность $\pm 10\%$
БДЗА-96б	Рабочие эталоны на основе источников альфа-излучения с радионуклидом ^{239}Pu типа 6П9 площадью 160 см^2 , внешний выход в телесном угле 2π : $30, 300, 3 \cdot 10^3, 5 \cdot 10^3\text{ с}^{-1}$. Погрешность $\pm 10\%$
БДЗА-96м, БДЗА-96т	Рабочие эталоны на основе источников альфа-излучения с радионуклидом ^{239}Pu типа 3П9 площадью 10 см^2 , внешний выход в телесном угле $120, 1,2 \cdot 10^3, 1,2 \cdot 10^4, 1,2 \cdot 10^5, 3 \cdot 10^5\text{ с}^{-1}$, типа 5П9 площадью 100 см^2 с внешним выходом 120 с^{-1} , типа 6П9 площадью 160 см^2 с внешним выходом 30 с^{-1} . Погрешность $\pm 10\%$
БДЗА-96с	Рабочие эталоны на основе источников альфа-излучения с радионуклидом ^{239}Pu типа 4П9 площадью 40 см^2 , внешний выход в телесном угле 2π : $80, 120, 3 \cdot 10^4\text{ с}^{-1}$ и типа 6П9 площадью 160 см^2 с внешним выходом $30, 200\text{ с}^{-1}$. Погрешность $\pm 10\%$
БДЗБ-96, БДЗБ-99, БДЗБ-96с, БДКС-96с	Рабочие эталоны на основе источников бета-излучения с радионуклидом $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 4СО площадью 40 см^2 , внешний выход в телесном угле $80, 120, 5 \cdot 10^2, 5 \cdot 10^3\text{ с}^{-1}$, типа 5СО площадью 100 см^2 с внешним выходом $3 \cdot 10^4\text{ с}^{-1}$. Погрешность $\pm 10\%$.
БДЗБ-96б	Рабочие эталоны на основе источников бета-излучения с радионуклидом $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 5СО площадью 100 см^2 , внешний выход в телесном угле 2π : $120, 1,2 \cdot 10^3, 1,2 \cdot 10^4\text{ с}^{-1}$. Погрешность $\pm 10\%$.

Тип БД	Средства поверки
БДКС-96, БДМГ-96, БДКС-96с	Рабочий эталон на основе поверочной установки типа УПГД-2М-Д (по МИ 2050-90), обеспечивающий воспроизведение МЭД гамма-излучения ^{137}Cs следующих значений: $70, 7 \cdot 10^2, 7 \cdot 10^3, 7 \cdot 10^4, 7 \cdot 10^5, 7 \cdot 10^6$ мкЗв·ч ⁻¹ с погрешностью не более $\pm 7\%$
БДМН-96	Рабочий эталон на основе поверочной установки типа УКПН-2М-Д с Pu-Be источниками нейтронов, обеспечивающий воспроизведение МЭД нейтронного излучения от 300 до 700 мкЗв·ч ⁻¹ с погрешностью не более $\pm 15\%$
БДВГ-96, БДПГ-96, БДПГ-96м	Рабочий эталон на основе поверочной установки типа УПГД-2М-Д (по МИ 2050-90), обеспечивающий воспроизведение МЭД гамма-излучения ^{137}Cs следующих значений: 7, 25, 70, 250 мкЗв·ч ⁻¹ и создание плотности потока гамма-излучения в пределах от 30 до 20 000 см ⁻² ·с ⁻¹ с погрешностью не более $\pm 7\%$
БДКГ-96	Рабочий эталон на основе поверочной установки типа УПГД-2М-Д (по МИ 2050-90), обеспечивающий воспроизведение МЭД гамма-излучения ^{137}Cs следующих значений: $7 \cdot 10^2, 7 \cdot 10^3, 7 \cdot 10^4$ мкР/ч и создание плотности потока гамма-излучения в пределах от 30 до 7000 см ⁻² ·с ⁻¹ с погрешностью не более $\pm 7\%$

4.2.2.1 При проведении поверки дозиметра-радиометра должны быть применены следующие вспомогательные средства измерения:

- барометр, диапазон измерения от 60 до 120 кПа, цена деления 1 кПа;
- термометр, диапазон измерения от 0 до 30 °С, цена деления 0.1 °С;
- секундомер, диапазон измерения от 1 до 3600 с.

4.3 Требования безопасности

4.3.1 При поверке должны выполняться требования безопасности, изложенные в 3.2 и в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

4.4 Условия поверки и подготовка к ней

4.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия эксплуатации:

- температура воздуха $+(20 \pm 2)$ °С,
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %,
- атмосферное давление от 84 до 106,6 кПа.

4.5 Проведение поверки

4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности дозиметра-радиометра;
- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, в том числе защитной пленки на блоках детектирования типа БДЗА, БДЗБ, БДКС-96с;
- наличие свидетельства предыдущей поверки.

4.5.2 Опробование



4.5.2.1 При проведении опробования проверьте:


1) работоспособность дозиметра-радиометра в соответствии с 2.3 и убедитесь в наличии вывода на дисплей пульта измерительной информации при работе дозиметра-радиометра с блоками детектирования типа БДЗА, БДЗБ, БДКС-96 в режиме «Фон»; при проведении опробования дозиметра-радиометра с блоками детектирования, для которых не предусмотрен режим измерения «Фон», или чувствительность которых не дает возможности проведения измерения уровня фонового излучения, например, БДЗА-96т, БДМН-96, допускается проведение пробного измерения в режиме «Основное измерение».

2) установку заводских настроек «Основная единица измерений», «Алгоритм» и «Время измерения» в соответствии с таблицей 1.9 в следующей последовательности:

- при нажатой кнопке ► включите дозиметр-радиометр, выполнив действие ①, дозиметр-радиометр входит в режим «Настройки»;
- выполнив действие ►, войдите в подменю «Установки» и кнопкой ⏴ ⏴ выберите пункт «Заводские настройки»;
- выполнив действие ►, войдите в подменю «Заводские настройки» и кнопкой ⏴ выберите «ДА»;
- выполнив действия ►, ① выйдите из режима «Установки», и затем ① – из режима «Настройки».

4.5.2.2 Порядок работы с дозиметром-радиометром в процессе опробования:

- подключите к пульту проверяемый блок детектирования, при необходимости, снимите с блока детектирования экранирующую заглушку;
- включите дозиметр-радиометр, убедитесь по индицируемой на дисплее в течение 2 с надписи, что тип блока детектирования, подключенного к пульту, идентифицирован правильно;
- если в информационной строке индицируется пиктограмма , выполните действие ►► для включения режима измерения фонового излучения «Фон», на дисплее индицируется текущий результат измерения уровня фона и обратный отсчет времени измерения; процесс измерения уровня фона завершается выключением пиктограммы  и индикацией результата измерения, выполнив действие ► сохраните результат измерения в памяти пульта и запустите процесс измерения; выполнив действие ① обеспечьте запись в память нулевого значения уровня фона и перезапуск процесса измерения;
- для блока детектирования БДКС-96 со световым затвором при измерении уровня фона установить затвор в положение «Комп» и выполнить действие ►►, по окончании процесса измерения уровня фона выполнить действие ►, сохранив результат измерения в памяти пульта, затем, перевести затвор в положение, соответствующее поддиапазону измерений «mSv» или «µSv», и выполните действие ►↑ или ►↓ для выбора «Грубого» или «Чувствительного» поддиапазона измерений;

- если в информационной строке не индицируется пиктограмма , используйте для опробования соответствующий для конкретного блока детектирования источник излучения;

Расположение центра детектора каждого блока детектирования указано в приложении Б.

4.5.3 Определение метрологических характеристик

4.5.3.1 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоками детектирования типа БДЗА, типа БДЗБ и с блоком детектирования БДКС-96с при измерении плотности потока альфа - и бета-излучений

Определение погрешности проводите следующим образом:

1) включите дозиметр-радиометр, проведите измерение уровня собственного фона блоков детектирования с установленными на них экранирующими заглушками в режиме «Фон» (кроме блоков детектирования БДКС-96с, БДЗБ-96б, измерение в режиме «Фон» для которых не предусмотрено программой работы дозиметра-радиометра), в последующем измеренная величина фона будет автоматически вычитаться из результата измерения; снимите заглушки, сравните значения величин уровня фона, измеренных дозиметром-радиометром, со значениями, указанными в разделе 1.2;

2) запрограммируйте необходимый для поверки режим работы дозиметра-радиометра, установите «Тип измерения» - «С заданным временем», длительность цикла измерения – «Время измерения 60 с», «Единицы измерения - 1/мин·см²»; перейдите в «Меню» и, перелистывая его, перейдите в режим «Изм»;

3) переключите, при необходимости, у дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДКС-96с поддиапазон измерения «Гамма диапазон» на «Бета диапазон» если в верхней строке дисплея, слева, индицируется символ «Г», переключение поддиапазонов завершается сменой символа «Г» на символ «Б»;

4) дозиметр-радиометр готов к измерениям плотности потока альфа- или бета-излучения, с представлением результата в единицах «1/мин·см²», длительность замера 60 с, каждый замер завершается звуковым сигналом, результат измерения в течение 2 с индицируется на дисплее после чего автоматически начинается следующий цикл измерения; запись результата измерения в память дозиметра-радиометра осуществляется оператором одновременно с запуском нового цикла измерения, при этом в нижней строке дисплея в течение 2 с индицируется порядковый номер записи;

5) установите последовательно на входное окно блока детектирования типа БДЗА источники, приведенные в таблице 4.2 для конкретного блока: в случае отсутствия источника с необходимой площадью активной поверхности допускается использовать источник с большей площадью активной поверхности при условии, что неоднородность распределения активности по площади источника не превышает ±3 %, при использовании источника меньшей площади, чем площадь детектора, например, для поверки блока детектирования БДЗА-96б, умножьте значение расчетной величины плотности потока, создаваемой источником, на поправочный множитель, равный отношению площади активной поверхности источника к площади чувствительной области детектора, указанной в разделе 1.4.2;

б) установите последовательно на входное окно блока детектирования типа БДЗБ и БДКС-96с источники, приведенные в таблице 4.2 для конкретного блока: в случае отсутствия источника с необходимой площадью активной поверхности допускается использовать источник с большей площадью активной поверхности при условии, что неоднородность распределения активности по площади источника не превышает ±3 %.

Расчетное значение плотности потока излучения источника P_{oj} , мин⁻¹·см⁻², определите по формуле

$$P_{oj} = 60 \frac{V}{S}, \quad (4.1)$$

где V - значение внешнего выхода в телесном угле 2π , част·с⁻¹;

S - площадь активной поверхности источника, см²;

j - число точек диапазона измерения, от 1 до 3;

60 - переводной множитель от секунд к минутам.

7) проведите по пять наблюдений в каждой поверяемой точке диапазона, показания в каждой поверяемой точке диапазона измерения определите как среднее арифметическое пяти наблюдений по формуле

$$\bar{P}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{ji} \quad (4.2)$$

где P_{ji} – результат i –наблюдения в j – точке диапазона;

\bar{P}_j - показание дозиметра-радиометра в j – точке диапазона;

8) вычислите значение погрешности измерения Θ_j , в процентах, по формуле

$$\Theta_j = \left| \frac{\bar{P}_j - P_{oj}}{P_{oj}} \right| \cdot 100 \quad (4.3)$$

где P_{oj} - расчетное значение измеряемой величины в j – точке диапазона;

9) из всех Θ_j выберите максимальное значение $\Theta_{j \max}$ и рассчитайте доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра-радиометра δ для доверительного вероятности $H = 0,95$ в процентах по формуле

$$\delta = 1,1 \sqrt{(\Theta_o)^2 + (\Theta_{j \max})^2}, \quad (4.4)$$

где Θ_o – погрешность рабочего эталона - источника излучения, %,

10) для блоков БДЗА сравните рассчитанное по (4.4) значение δ с допустимым значением $\delta_{\text{доп}}$, рассчитанным в процентах по формуле

$$\delta_{\text{доп}} = 20 + \frac{6}{P_{\text{oj max}}}, \quad (4.5)$$

где $P_{\text{oj max}}$ – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока в $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, для которой было рассчитано значение $\Theta_{j \max}$;

11) для блоков БДЗБ и БДКС-96с $\delta_{\text{доп}} = 20$ %;

12) если $\delta < \delta_{\text{доп}}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

13) если $\delta > \delta_{\text{доп}}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5 и повторите операции поверки дозиметра-радиометра. Если после такой подстройки измеренные значения с учетом погрешности измерений не совпадают с расчетными значениями, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.5.3.2 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоками детектирования БДКС-96, БДКС-96с, БДМГ-96 при измерении МЭД фотонного излучения

Определение погрешности проводите следующим образом:

1) включите и подготовьте дозиметр-радиометр с блоком детектирования БДКС-96 в соответствии с 4.5.2.2;

2) переключите, при необходимости, дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДКС-96с на поддиапазон «Гамма диапазон», если в верхней строке дисплея пульта, слева, индицируется символ «Б»; на дисплее в течение 2 с индицируется транспарант «Гамма диапазон» и изменяется символ «Б» на символ «Г»;

3) переключите, при необходимости, дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДМГ-96 на поддиапазон измерения «Грубый поддиапазон», если в верхней строке дисплея, слева, индицируется символ «м», на «Чувствит. поддиапазон»;

4) запрограммируйте необходимый для поверки режим работы дозиметра-радиометра: тип измерения – «С заданным временем», время измерения – 60 с, единицы измерения – «мкЗв/ч»;

5) перейдите в окно измерения МЭД (окно основного измерения);

Примечание – Для дозиметра-радиометра с блоками детектирования БДКС-96 и БДМГ-96 предусмотрены две единицы измерения – Зв/ч и с^{-1} , поэтому при проведении поверки в меню «Единицы измерения» необходимо выбрать «Зв/ч». Переключение единиц измерения с «мкЗв·ч⁻¹» в «мЗв·ч⁻¹» и обратно в этих блоках детектирования происходит автоматически, одновременно с переключением детектора в блоке детектирования БДМГ-96. Переключение коэффициентов чувствительности блока детектирования БДКС-96 со световым затвором происходит автоматически при выборе поддиапазона измерений в пульте.

6) дозиметр-радиометр готов к измерениям МЭД фотонного излучения с представлением результата измерения в единицах «мкЗв·ч⁻¹», время измерения 60 с, каждый замер завершается звуковым сигналом, результат измерения в течение 2 с индицируется на дисплее, после чего автоматически начинается следующий цикл измерения; запись результата измерения в память дозиметра-радиометра осуществляется оператором одновременно с запуском нового цикла измерения, при этом в нижней строке дисплея в течение 2 с индицируется порядковый номер записи;

7) установите блок детектирования на поверочной установке и создавайте в месте расположения центра детектора излучение источника с радионуклидом ¹³⁷Cs с мощностями дозы, соответствующими для каждого поддиапазона измерения («Чувствит. поддиапазон» – от 0,1 до 1000 мкЗв·ч⁻¹ и «Грубый поддиапазон» – от 1,0 до 1000 мЗв·ч⁻¹, для блока детектирования БДКС-96с для «Гамма диапазона» - от 0,1 до 1000 мкЗв·ч⁻¹) значениям 0,8 – 0,9 максимального значения измеряемой величины в каждом разряде, начиная со второго, при каждом значении мощности дозы P_{oj} произведите по три измерения P_{ji} и определите для каждого значения показание \bar{P}_j дозиметра-радиометра по формуле (4.2);

8) вычислите значение погрешности дозиметра-радиометра Θ_j , в процентах, по формуле (4.3), из всех Θ_j выберите максимальное значение $\Theta_{j\max}$ и рассчитайте доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра-радиометра для доверительного вероятности $H = 0.95$ по формуле (4.4):

9) сравните рассчитанное по формуле (4.4) для дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДКС-96 значение δ с допустимым значением $\delta_{дон}$, рассчитанным в процентах по формуле

$$\delta_{дон} = 15 + \frac{6}{P_{oj\max}}, \quad (4.6)$$

где $P_{oj\max}$ – расчетное значение измеряемой величины в точке диапазона измерения, для которой был проведен расчет $\Theta_{j\max}$, в единицах «мкЗв·ч⁻¹» для поддиапазона «Чувствит. поддиапазон» и в единицах «мЗв·ч⁻¹» для поддиапазона «Грубый поддиапазон»;

10) если $\delta < \delta_{дон}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

11) если $\delta > \delta_{дон}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра; если после такой подстройки погрешность опять превысит допустимую, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают;

12) сравните рассчитанное по формуле (4.4) для дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДКС-96с, БДМГ-96 значение δ с допустимым значением $\delta_{дон}$, рассчитанным в процентах по формуле

$$\delta_{дон} = 20 + \frac{2}{P_{oj\max}}, \quad (4.7)$$

где $P_{oj\max}$ – расчетное значение измеряемой величины в точке диапазона измерения.

13) если $\delta < \delta_{дон}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

14) если $\delta > \delta_{дон}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра, если после такой подстройки погрешность опять превысит допустимую, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.5.3.3 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоками детектирования БДКС-96, БДКС-96с, БДМГ-96 при измерении ЭД фотонного излучения

Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоками детектирования БДКС-96, БДКС-96с, БДМГ-96 при измерении ЭД фотонного излучения проведите в соответствии с положениями МИ 1788-87 в следующей последовательности:

1) включите и подготовьте дозиметр-радиометр с блоком детектирования БДКС-96 в соответствии с 4.5.2.2;

2) переключите, при необходимости, дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДКС-96с на поддиапазон «Гамма диапазон», если в верхней строке дисплея пульта, слева, индицируется символ «Б»; на дисплее в течение 2 с индицируется транспарант «Гамма диапазон» и изменяется символ «Б» на символ «Г»;

3) переключите, при необходимости, дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДМГ-96 на поддиапазон измерения «Грубый поддиапазон», если в верхней строке дисплея, слева, индицируется символ «м», на «Чувствит. поддиапазон»;

4) установите блок детектирования на поверочной установке и создайте в месте расположения центра детектора излучение со значениями МЭД гамма-излучения, равными:

- для «Чувствительного диапазона» блоков детектирования БДКС-96, БДМГ-96 – от 60,0 до 90,0 мкЗв·ч⁻¹;

- для «Грубого диапазона» блоков детектирования БДКС-96, БДМГ-96 - от 60,0 до 90,0 мЗв·ч⁻¹;

- для «Гамма диапазона» блока детектирования БДКС-96с – от 600 до 900 мкЗв·ч⁻¹;

5) проведите одно измерение ЭД для каждого диапазона измерений в следующей последовательности: зафиксируйте начальные показания дозиметра-радиометра в режиме «Измерение дозы» - индицируются на дисплее единицы «мкЗв» или «мЗв», включите секундомер и через 15 мин зафиксируйте конечные показания дозиметра-радиометра;

6) рассчитайте величину погрешности измерения ЭД фотонного излучения Θ_D в процентах по формуле

$$\Theta_D = \frac{(D_k - D_n) - P_p \cdot 0,25}{P_p \cdot 0,25}, \quad (4.8)$$

где D_n - начальное значение ЭД, мкЗв или мЗв;

D_k - конечное значение ЭД за время облучения, мкЗв или мЗв;

P_p - расчетное значение МЭД гамма-излучения, мкЗв·ч⁻¹ или мЗв·ч⁻¹, соответственно;

7) рассчитайте доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра-радиометра для доверительного вероятности $H = 0.95$ по формуле (4.4);

8) сравните рассчитанное по формуле (4.4) для дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДКС-96 значение δ с допустимым значением $\delta_{дон}$, рассчитанным в процентах по формуле

$$\delta_{дон} = 15 + \frac{6}{P_{oj\max}}, \quad (4.9)$$

где $P_{oj\max}$ – расчетное значение измеряемой величины в точке диапазона измерения, для которой был проведен расчет $\Theta_{j\max}$, в единицах «мкЗв·ч⁻¹» для поддиапазона «Чувствит. поддиапазон» и в единицах «мЗв·ч⁻¹» для поддиапазона «Грубый поддиапазон»;

10) если $\delta < \delta_{дон}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

11) если $\delta > \delta_{\text{дон}}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра; если после такой подстройки погрешность опять превысит допустимую, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают;

12) сравните рассчитанное по формуле (4.4) для дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДКС-96с, БДМГ-96 значение δ с допустимым значением $\delta_{\text{дон}}$, рассчитанным в процентах по формуле

$$\delta_{\text{дон}} = 20 + \frac{2}{P_{\text{oj max}}}, \quad (4.10)$$

где $P_{\text{oj max}}$ – расчетное значение измеряемой величины в точке диапазона измерения.

13) если $\delta < \delta_{\text{дон}}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

14) если $\delta > \delta_{\text{дон}}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра, если после такой подстройки погрешность опять превысит допустимую, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.5.3.4 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96 при измерении МЭД фотонного излучения

Определение погрешности проводите следующим образом:

1) подготовьте дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДВГ-96 (или БДПГ-96) в соответствии с процедурой 4) 4.5.3.2;

2) перейдите в режим «Изм» «Меню»;

3) дозиметр-радиометр готов к поверке в режиме «Изм», тип измерения «С заданным временем», длительность одного измерения 60 с, с индикацией результата измерения в единицах МЭД и статистической неопределенности измерения в процентах, каждый замер завершается звуковым сигналом, результат измерения в течение 2 с индицируется на дисплее, после чего автоматически начинается следующий цикл измерения; запись результата измерения в память дозиметра-радиометра осуществляется оператором одновременно с запуском нового цикла измерения, при этом в нижней строке дисплея в течение 2 с индицируется порядковый номер записи;

4) при расчете расстояния между источником и центром детектора необходимо обеспечить минимальное значение расстояния, не большее 2 м, для любого значения величины мощности дозы излучения;

5) установите блок детектирования БДПГ-96 (или БДКГ-96) на поверочной установке и создавайте в месте расположения центра детектора излучение источника с радионуклидом ^{137}Cs с мощностями экспозиционной дозы, соответствующими значениям 0,3 – 0,4 и 0,8 – 0,9 максимального значения показаний в каждом разряде, начиная со второго, диапазона измерения, при каждом значении МЭД P_{oj} произведите по три наблюдения P_{ji} и определите показание \bar{P}_j дозиметра-радиометра по формуле (4.2);

6) вычислите значение погрешности измерения Θ_j , в процентах, по формуле (4.3), из всех Θ_j выберите максимальное значение $\Theta_{j \text{ max}}$ и рассчитайте доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра-радиометра для доверительного вероятности $N = 0,95$ по формуле (4.4);

7) сравните рассчитанное по формуле (4.4) значение δ с допустимым значением $\delta_{дон}$, равным $\pm 13\%$;

если $\delta < \delta_{дон}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

если $\delta > \delta_{дон}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра, если после такой подстройки погрешность вновь превышает допустимую, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.5.3.5 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоками детектирования БДВГ-96, БДПГ-96 при измерении плотности потока гамма-излучения

Определение погрешности проводите следующим образом:

1) подготовьте дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДВГ-96 (или БДПГ-96) в соответствии с процедурой 4) 4.5.3.2;

2) перейдите в режим «Единицы измерения» и выберите «Единицы $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ » и перейдите в «Тип измерения», режим «Изм» «Меню»; дозиметр-радиометр готов к поверке в режиме «Изм», тип измерения «С заданным временем», время измерения 60 с, с индикацией результата измерения в единицах плотности потока и статистической неопределенности измерения в процентах, запись результата измерения в память дозиметра-радиометра осуществляется оператором одновременно с запуском нового цикла измерений, при этом в нижней строке дисплея в течение 2 с индицируется порядковый номер записи;

3) расчет значений плотности потока гамма-излучения проводите по формуле

$$\Phi = \frac{1}{S} \cdot A_0 \cdot 0,853e^{-\frac{0,693t}{T}} \quad (4.11)$$

где Φ – плотность потока гамма-излучения источника с радионуклидом ^{137}Cs в $\text{см}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$,

A_0 – активность источника гамма-излучения из свидетельства о поверке, Бк;

t – время, прошедшее с момента поверки, год;

T – период полураспада радионуклида ^{137}Cs , год;

S – площадь сферы с радиусом R , равным расстоянию от центра источника до центра детектора, см;

0,853 – квантовый выход на распад для радионуклида ^{137}Cs .

4) установите блок детектирования БДПГ-96 (или БДВГ-96) на поверочной установке и создавайте в месте расположения эффективного центра детектора плотность потока гамма-излучения источника с радионуклидом ^{137}Cs , соответствующую значениям 0,3 – 0,4 и 0,8 – 0,9 максимального значения показаний в каждом разряде, начиная со второго, диапазона измерений, при каждом значении плотности потока Φ_j произведите по три наблюдения и определите показание $\bar{\Phi}_j$ дозиметра-радиометра по формуле (4.2);

5) вычислите значение погрешности измерения Θ_j , в процентах, по формуле (4.3), из всех Θ_j выберите максимальное значение $\Theta_{j\text{max}}$ и рассчитайте доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра-радиометра для доверительного вероятности $H = 0,95$ по формуле (4.4);

6) рассчитайте для дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДПГ-96 (или БДВГ-96) доверительную границу погрешности δ для доверительной вероятности $H = 0,95$ по формуле (4.4);

7) сравните рассчитанное по формуле (4.4) значение δ с допустимым значением $\delta_{доп}$, равным $\pm 13\%$;

8) если $\delta < \delta_{доп}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

9) если $\delta > \delta_{доп}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра, если после такой подстройки погрешность вновь превышает допустимую, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.5.3.6 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДКГ-96 при измерении мощности экспозиционной дозы P фотонного излучения

Определение погрешности проводите следующим образом:

1) подготовьте дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДКГ-96 к поверке в соответствии с процедурой 4) 4.5.3.2;

2) перейдите в режим «Единицы измерения», выберите «Единицы мкР/ч» и перейдите в «Тип измерения», режим «Изм» «Меню», дозиметр-радиометр готов к поверке в режиме «Изм», тип измерения «С заданным временем», время измерения 60 с, с индикацией результата измерения в единицах мощности экспозиционной дозы и статистической неопределенности измерения в процентах; каждый замер завершается звуковым сигналом, результат измерения в течение 2 с индицируется на дисплее, после чего автоматически начинается следующий цикл измерения; запись результата измерения в память дозиметра-радиометра осуществляется одновременно с запуском нового цикла измерения с индикацией на дисплее результата измерения, величины статистической неопределенности измерения и порядкового номера записи;

3) установите блок детектирования БДКГ-96 на поверочной установке таким образом, чтобы продольная ось блока детектирования была перпендикулярна прямой, являющейся продолжением оси коллиматора поверочной установки, создайте в месте расположения центра детектора излучение источника с радионуклидом ^{137}Cs с мощностями экспозиционной дозы, соответствующими значениям 0,6 – 0,8 максимального значения показаний в каждом десятичном разряде, начиная со второго, диапазона измерения;

4) при каждом значении мощности дозы P_{oj} произведите по три наблюдения P_{ji} и определите показание \bar{P}_j дозиметра-радиометра по формуле (4.2);

5) вычислите значение погрешности измерения Θ_j , в процентах, по формуле (4.3), из всех Θ_j выберите максимальное значение $\Theta_{j\max}$ и рассчитайте доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра-радиометра для доверительного вероятности $H = 0,95$ по формуле (4.4);

6) если полученное значение погрешности меньше 30 %, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации, если погрешность больше 30 %, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра; если после такой подстройки погрешность опять превысит 30 %, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.5.3.7 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДКГ-96 при измерении потока Π , с^{-1} , фотонного излучения

Определение погрешности проводите следующим образом:

1) подготовьте дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДКГ-96 к поверке в соответствии с процедурой 4) 4.5.3.2;

2) перейдите в режим «Единицы измерения», выберите - «Единицы 1/с» и перейдите в «Тип измерения», режим «Изм» «Меню» - дозиметр-радиометр готов к поверке в режиме «Изм», тип измерения «С заданным временем», время измерения 60 с, с индикацией результата измерения в единицах потока фотонов и статистической неопределенности измерения в процентах; запись результата измерения в память дозиметра-радиометра осуществляется одновременно с запуском нового цикла измерения с индикацией на дисплее результата измерения, величины статистической неопределенности измерения и порядкового номера записи;

3) установите блок детектирования БДКГ-96 на поверочной установке таким образом, чтобы продольная ось блока детектирования была перпендикулярна прямой, являющейся продолжением оси коллиматора поверочной установки, создайте в месте расположения центра детектора (отмечено кольцевой риской на корпусе блока детектирования) поток гамма-излучения источника с радионуклидом ^{137}Cs , соответствующий значениям 0,6–0,8 максимального значения показаний в каждом десятичном разряде, начиная со второго, диапазона измерения;

4) расчет потока, создаваемого источником гамма-излучения для поверки P_{pi} , с^{-1} , проведите по формуле

$$P_{pi} = \frac{A \cdot 0,853}{4\pi R^2} \cdot S_{\text{дет}} \quad (4.12)$$

где A – активность источника из свидетельства о поверке, Бк;

0,853 – квантовый выход на распад для радионуклида ^{137}Cs , фотон/расп.;

R – радиус сферы, равный расстоянию между центром источника и центром детектора, см;

$S_{\text{дет}}$ – площадь поперечного сечения детектора, см^2 .

5) при каждом значении потока гамма-излучения P_j произведите по три наблюдения P_{ji} , закройте коллиматор и произведите по три наблюдения уровня фона $P_{\phi ji}$, определите среднее арифметическое значение величины уровня фона $\bar{P}_{\phi j}$ по формуле (4.2), определите для каждого значения величины потока гамма-излучения показание дозиметра-радиометра \bar{P}_j по формуле (4.2), принимая при расчете

$$P_{ji} = P_{ji} - \bar{P}_{\phi i} \quad (4.13)$$

6) вычислите значение погрешности измерения Θ_j в процентах, по формуле (4.3), из всех Θ_j выберите максимальное значение $\Theta_{j\text{max}}$ и рассчитайте доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра-радиометра для доверительного вероятности $N = 0,95$ по формуле (4.4);

7) если полученное значение погрешности меньше 30 %, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации, если погрешность больше 30 %, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра; если после такой подстройки погрешность опять превысит 30 %, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.5.3.8 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДМН-96 при измерении МЭД нейтронного излучения

Определение погрешности проводите следующим образом:

1) подготовьте дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДМН-96 к поверке в соответствии с процедурой 4) 4.5.3.2;

2) перейдите в режим «Единицы измерения», выберите «Единицы мкЗв·ч⁻¹» и перейдите в «Тип измерения», режим «Изм» «Меню» - дозиметр-радиометр готов к поверке в режиме «Изм», тип измерения «С заданным временем», время измерения 60 с, с индикацией результата измерения в единицах МЭД и статистической неопределенности измерения в процентах; запись результата измерения в память дозиметра-радиометра осуществляется одновременно с запуском нового цикла измерения с индикацией на дисплее результата измерения, величины статистической неопределенности измерения и порядкового номера записи;

3) установите блок детектирования БДМН-96, помещенный в замедлитель, на поверочной установке таким образом, чтобы продольная ось блока детектирования, пересечение которой со сферической поверхностью замедлителя отмечено знаком «+», совпадала с прямой, являющейся продолжением оси коллиматора поверочной установки.

4) создавайте в месте расположения центра детектора, расположенного в плоскости, проходящей через кольцевую риску на корпусе замедлителя, МЭД нейтронного излучения источника с радионуклидом ²³⁹Pu-α-Be, соответствующую значениям 0,6 – 0,8 максимального значения показаний в каждом десятичном разряде, начиная со второго, диапазона измерения;

5) при каждом значении МЭД нейтронного излучения P_j произведите по три наблюдения P_{ji} , определите для каждого значения МЭД показание дозиметра-радиометра \bar{P}_j по формуле (4.2); выберите из всех показание максимально удаленное от значения $P_j - \bar{P}_{j\max}$;

6) вычислите значение максимальной погрешности измерения Θ_{\max} , в процентах, по формуле (4.3);

7) рассчитайте для дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДМН-96 доверительную границу погрешности δ для доверительной вероятности $H = 0,95$ по формуле (4.4);

8) сравните рассчитанное по формуле (4.4) для дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДМН-96 значение δ с допустимым значением $\delta_{\text{дон}}$, рассчитанным в процентах по формуле

$$\delta_{\text{дон}} = 25 + \frac{6}{P_{j\max}} \quad (4.14)$$

где $P_{j\max}$ – расчетное значение измеряемой величины в точке диапазона измерения.

если $\delta < \delta_{\text{дон}}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

если $\delta > \delta_{\text{дон}}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра, если после такой подстройки погрешность опять превысит допустимую, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.5.3.9 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДМН-96 при измерении ЭД нейтронного излучения

Определение погрешности проводите следующим образом:

1) подготовьте дозиметр-радиометр с подключенным блоком детектирования БДМН-96 к поверке в соответствии с процедурой 4) 4.5.3.2;

2) перейдите в «Меню» в режим «Доза» - дозиметр-радиометр готов к поверке в режиме измерения ЭД, с индикацией текущего результата измерения в единицах эквивалента дозы, запись результата измерения в память дозиметра-радиометра не осуществляется; запуск нового цикла измерения с индикацией на дисплее текущего результата измерения осуществляется запуском режима «Изм»;

3) установите блок детектирования БДМН-96, помещенный в замедлитель, на поверочной установке таким образом, чтобы продольная ось блока детектирования, пересечение которой со сферической поверхностью замедлителя отмечено знаком «+», совпадала с прямой, являющейся продолжением оси коллиматора поверочной установки;

4) создайте в месте расположения центра детектора, расположенного в плоскости, проходящей через кольцевую риску на корпусе замедлителя, МЭД нейтронного излучения P_o источника с радионуклидом ^{239}Pu - α -Be, соответствующую $(0,6 - 0,8) \cdot 10^2 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$;

5) запустите режим измерения «Доза», проведите измерение ЭД D_{o1} в течение $T = 30$ минут и зафиксируйте результат измерения в протоколе поверки;

6) рассчитайте значение погрешности измерения Ω_1 в процентах по формуле

$$\Omega_1 = \left| \frac{D_{o1} - D_p}{D_p} \right| \cdot 100 \quad (4.15)$$

где D_p - расчетное значение ЭД, равное $P_o \cdot T_{\text{час}}$;

7) рассчитайте доверительную границу погрешности δ поверяемого дозиметра-радиометра по формуле (4.4);

8) сравните рассчитанное по формуле (4.4) значение δ с допустимым значением $\delta_{\text{дон}}$, рассчитанным для дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДМН-96 по формуле

$$\delta_{\text{дон}} = 25 + \frac{5}{D_p} \quad (4.16)$$

если $\delta < \delta_{\text{дон}}$, то дозиметр-радиометр признается годным для эксплуатации;

если $\delta > \delta_{\text{дон}}$, то, учитывая наличие у дозиметра-радиометра возможности изменения чувствительности при помощи органов управления, проведите подстройку в соответствии с методикой, изложенной в 2.5, и повторите операции поверки дозиметра-радиометра; если после такой подстройки погрешность опять превысит допустимую, поверяемый дозиметр-радиометр в обращение не допускают.

4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 Положительные результаты поверки дозиметра-радиометра оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

4.6.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности дозиметра-радиометра или делается соответствующая запись в технической документации и применение его не допускается.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Возможные неисправности дозиметра-радиометра и методы их устранения указаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – 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	Повреждена защитная пленка детектора в блоке детектирования	Заменить пленку
В процессе работы результат измерения выводится в виде «*****»	Разрядность индицируемого значения превысила количество знаков, 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.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Дозиметр-радиометр до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом складе:

- в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С;

- без упаковки в условиях атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

6.3 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.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 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 отапливаемом 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.

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

7.3 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.

7.4 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.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 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.

8.2 Дезактивацию следует проводить растворами в соответствии с 1.2.5.27 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.

8.3 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).

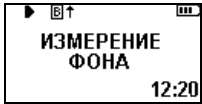
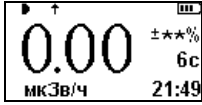

8.4 В случае превышения мощности дозы в 0,001 мГр/ч (1 мкЗв/ч) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к дозиметру-радиометру предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО). РАО подлежат классификации и обращению (утилизации)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

8.5 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 поверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А
(справочное)

КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОПЕРАТОРА

Действие	Кнопка	Описание действия	Окно (пример индикации)	
Включить дозиметр		Нажать и отпустить кнопку		
Включить подсветку дисплея на 2 с		Нажать и отпустить кнопку		
Включить подсветку дисплея на длительное время		Нажать и удерживать кнопку в нажатом положении в течение 2 с		
Включить/выключить звук		Нажать и отпустить кнопку		
Включить режим измерения уровня фона (БДКС-96 – закрыть затвор; БДЗА, БДЗБ – установить заглушки)		Нажать и удерживать кнопку в нажатом положении в течение 2 с		
Сохранить результат измерения уровня фона и запустить измерение или запустить измерение, записав в память нулевое значение уровня фона		Нажать и отпустить кнопку		
		Нажать и отпустить кнопку		

Дозиметр-радиометр готов к выполнению измерений с установками «по умолчанию»			
Действие	Кнопка	Описание действия	Окно (пример индикации)
Переключить окно индикации результатов измерения		Нажать и отпустить кнопку	 «Основное измерение»
Включить окно корректировки значений пороговых уставок		Нажать и удерживать кнопку в нажатом положении в течение 2 с	
Перевести курсор в другую строку		Нажать и отпустить кнопку	
Изменить значение предварительной пороговой уставки		Нажать и отпустить кнопку. Нажимая и отпуская кнопки, установить значение...	
Включить окно выбора и корректировки параметров алгоритмов		Нажать и удерживать кнопку в нажатом положении в течение 2 с	
Выбрать следующий алгоритм		Нажать и отпустить первую кнопку. Нажать и отпустить вторую кнопку	
Вызвать меню помощи		Нажать и, удерживая первую кнопку, нажать и отпустить вторую	
Выключить дозиметр		Нажать и удерживать кнопку в нажатом положении в течение 2 с	

Приложение Б
(обязательное)

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЦЕНТРА ДЕТЕКТОРА БЛОКОВ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

Тип блока детектирования	Расположение центра детектора	Примечания
БДЗА-96	На глубине 1 мм от поверхности защитной пленки вглубь блока	
БДЗА-96б	На глубине 3 мм от поверхности защитной пленки вглубь блока	
БДЗА-96м	На глубине 1 мм от поверхности защитной пленки вглубь блока	
БДЗА-96с	На глубине 1 мм от поверхности защитной пленки вглубь блока	
БДЗА-96т	На продольной оси блока на расстоянии 1 мм от поверхности защитной пленки вглубь блока	
БДЗБ-96	На глубине 2 мм от поверхности защитной пленки вглубь блока	
БДЗБ-96б	На глубине 3 мм от торцевой, чувствительной поверхности блока	
БДЗБ-96с	На глубине 3 мм от торцевой, чувствительной поверхности блока	
БДЗБ-99	На глубине 3 мм от торцевой, чувствительной поверхности блока	
БДКС-96с	Для бета диапазона - на глубине 3 мм от торцевой поверхности блока. Для гамма диапазона - на продольной оси блока на расстоянии 30 мм от торцевой поверхности блока (кольцевая метка)	
БДКС-96	В точке пересечения продольной оси блока, проходящей через метку «+» на торцевой поверхности, и плоскости, проходящей через кольцевую проточку, отмеченную белой краской, на внутреннем колпаке блока	
БДМГ-96	Расположение центров детекторов «чувствительного» и «грубого» поддиапазонов указано на рисунке 1.1	
БДПГ-96; БДПГ-96м	В точке пересечения продольной оси блока с плоскостью, проходящей через кольцевую проточку на корпусе блока	
БДВГ-96	На продольной оси блока на расстоянии 35 мм от торцевой поверхности блока	
БДКГ-96	В точке пересечения продольной оси блока с плоскостью, проходящей через кольцевую проточку на корпусе блока	
БДМН-96	На продольной оси блока на расстоянии 5 мм от торцевой поверхности блока	Без замедлителя

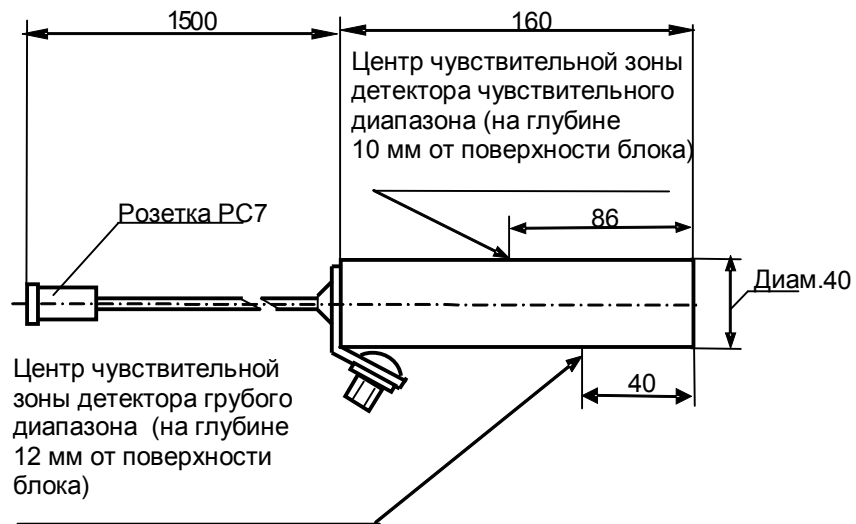
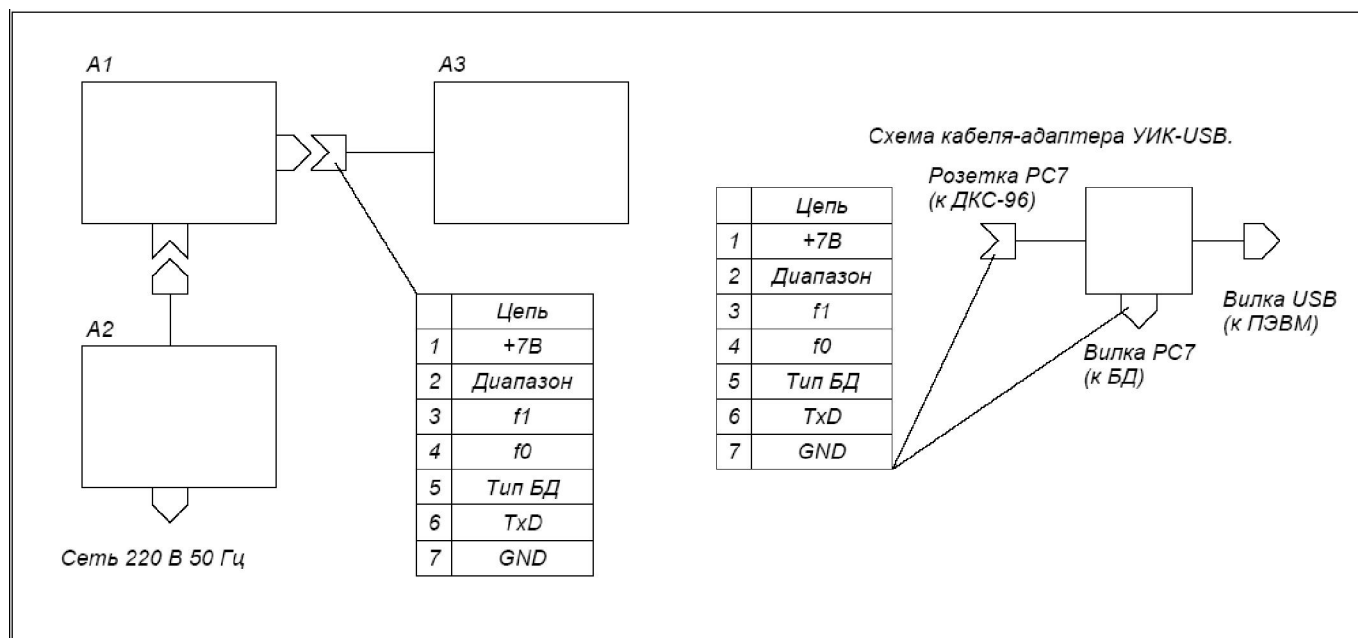


Рисунок Г.1 - Расположение центра детектора блока детектирования БДМГ-96

Приложение В
(справочное)

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ



Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A3	Блок детектирования	1	
	<u>Переменные данные для исполнения</u>		
	ТЕ1.415313.003-03		
A1	Пульт измерительный УИК-05 АЖАХ.418287.005	1	
	ТЕ1.415313.003-04		
A1	Пульт измерительный УИК-05-01 АЖАХ.418287.005-01	1	
A2	Зарядное устройство ЗУ-02С ТЕ2.520.002	1	
	ТЕ1.415313.003-05		
A1	Пульт измерительный УИК-06 АЖАХ.418287.018	1	
A2	Зарядное устройство ЗУ-02С ТЕ2.520.002	1	

Приложение Г
(справочное)

**ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ
БЛОКОВ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ**

