

ООО «АНГИОСКАН-ЭЛЕКТРОНИКС»

ОКП 43 6210



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Ангиоскан-Электроникс»



\_\_\_\_\_ А.М. Винокуров

\_\_\_\_\_ 2017 г.

**ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР  
RadiaScan-801  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ,  
ПАСПОРТ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа .....	4
1.1	Назначение и область применения .....	4
1.2	Технические характеристики .....	4
1.3	Состав дозиметра-радиометра .....	6
1.4	Устройство и работа дозиметра-радиометра .....	7
1.4.1	Устройство дозиметра-радиометра .....	7
1.4.2	Режимы работы дозиметра-радиометра .....	10
1.4.3	Индикация и сигнализация .....	11
1.4.4	Элементы графического интерфейса .....	12
1.4.5	Журнал событий .....	22
1.5	Настройка дозиметра-радиометра .....	23
1.5.1	Общие принципы .....	23
1.5.2	Информация об изделии .....	24
1.5.3	Восстановление заводских настроек .....	24
1.5.4	Настройка региональных параметров .....	25
1.5.5	Установка даты .....	25
1.5.6	Установка времени .....	25
1.5.7	Установка часового пояса .....	26
1.5.8	Включение/отключение летнего времени .....	26
1.5.9	Установка контраста дисплея .....	26
1.5.10	Автоматическое выключение дисплея.....	26
1.5.11	Включение/отключение звука .....	27
1.5.12	Включение/отключение отдельных звуков .....	27
1.5.13	Тест сигналов тревоги .....	27
1.5.14	Управление светодиодными индикаторами .....	27
1.5.15	Автоматическое включение/отключение дозиметра- радиометра по расписанию .....	28
1.5.16	Параметры режима ГАММА .....	29
1.5.17	Настройка проведения измерений по расписанию .....	30
1.5.18	Параметры режима ПОИСК .....	32
1.5.19	Параметры режима БЕТА .....	32
1.5.20	Параметры режима АЛЬФА .....	33
1.5.21	Параметры режима ОБНАРУЖЕНИЕ .....	34
1.6	Просмотр и настройка журнала .....	34
1.6.1	Параметры журнала событий .....	34
1.6.2	Просмотр результатов измерений режима ГАММА ....	35
1.6.3	Просмотр результатов измерений режима ПОИСК .....	37
1.6.4	Просмотр результатов измерений режимов БЕТА, АЛЬФА и ОБНАРУЖЕНИЕ .....	37

	1.6.5 Диалоги просмотра результатов измерений .....	37
	1.7 Маркировка и пломбирование .....	39
	1.8 Упаковка .....	39
2	Использование по назначению .....	40
	2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности .....	40
	2.2 Подготовка к работе .....	40
	2.3 Порядок включения дозиметра-радиометра .....	40
	2.4 Порядок выключения дозиметра-радиометра .....	41
	2.5 Порядок подключения к USB .....	41
	2.6 Порядок отключения от USB .....	41
	2.7 Режим ГАММА .....	41
	2.8 Режим ПОИСК .....	41
	2.9 Режим БЕТА .....	43
	2.10 Режим АЛЬФА .....	44
	2.11 Режим ОБНАРУЖЕНИЕ .....	44
3	Техническое обслуживание .....	46
	3.1 Меры безопасности .....	46
	3.1.1 Ознакомление с руководством по эксплуатации .....	46
	3.1.2 Вскрытие дозиметра-радиометра .....	46
	3.2 Порядок технического обслуживания .....	46
	3.2.1 Проверка комплектности .....	46
	3.2.2 Осмотр внешнего состояния .....	46
	3.2.3 Удаление пыли .....	46
	3.2.4 Перерыв в эксплуатации .....	46
4	Методика поверки .....	47
	4.1 Операции поверки .....	47
	4.2 Средства поверки.....	48
	4.3 Требования к квалификации поверителей.....	49
	4.4 Требования безопасности .....	49
	4.5. Условия поверки .....	49
	4.6 Подготовка к поверке .....	49
	4.7 Проведение поверки .....	49
	4.8 Оформление результатов поверки .....	54
5	Транспортирование и хранение .....	55
6	Утилизация .....	55
7	Комплектность .....	55
8	Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя (поставщика) .....	56
9	Свидетельство о приемке .....	57

Настоящие руководство по эксплуатации и паспорт содержат сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках дозиметра-радиометра RadiaScan-801 (далее – дозиметр-радиометр) и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации дозиметра-радиометра (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), а также сведения по утилизации дозиметра-радиометра и гарантии изготовителя.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение и область применения

Дозиметр-радиометр RadiaScan-801 предназначен для измерения амбиентного эквивалента дозы (АЭД) и мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) гамма- и рентгеновского излучения (далее – фотонного излучения), а также измерения плотности потока бета-частиц от источников излучения и от загрязненных поверхностей.

Дозиметр-радиометр относится к носимым рабочим средствам измерений, предназначенным для оценки текущей радиационной обстановки в помещениях и окружающей среде, поиска загрязненных радионуклидами участков местности и предметов.

### 1.2 Технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дозиметра-радиометра RadiaScan-801 представлены в таблицах 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений АЭД фотонного излучения, мЗв	от 0,001 до 1000
Диапазон измерений МАЭД фотонного излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 10000
Диапазон энергий фотонного излучения, кэВ	от 65 до 3000
Энергетическая зависимость чувствительности к гамма-излучению относительно излучения $^{137}\text{Cs}$ в пределах, %	от -35 до +45
Анизотропия чувствительности при энергии фотонного излучения 60 кэВ, $^{137}\text{Cs}$ , и $^{60}\text{Co}$ в диапазоне углов от минус 90 до плюс 90 град относительно нормального падения гамма-излучения в пределах, %	В таблице 1.2
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц, част/(см <sup>2</sup> ·мин)	от 5 до 30000

Наименование параметра	Значение
Нижний предел энергии регистрируемого бета-излучения, МэВ, не более	0,05
Чувствительность дозиметров-радиометров к бета-излучению радионуклидов относительно чувствительности к бета-излучению $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ в пределах, %: - для радионуклида $^{14}\text{C}$ - для радионуклида $^{147}\text{Pm}$ - для радионуклида $^{137}\text{Cs}$ - для радионуклида $^{204}\text{Tl}$ - для радионуклида $^{106}\text{Ru}+^{106}\text{Rh}$	от -77 до -82 от -58 до -61 от -36 до -46 от +6 до +12 от +30 до +32
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %: - АЭД фотонного излучения; - МАЭД фотонного излучения; - плотности потока бета-частиц	$\pm 15$ $\pm 15$ $\pm 20$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности дозиметров-радиометров при изменении температуры окружающей среды на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ в рабочем диапазоне температур, %	$\pm 2$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности дозиметров-радиометров при изменении влажности в пределах рабочих условий применения от границ нормальных условий, %	$\pm 3$
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Нестабильность показаний при измерении МАЭД за 6 ч непрерывной работы, %, не менее	10
Нестабильность показаний при измерении плотности потока бета-частиц за 6 ч непрерывной работы, %, не менее	10
Время измерения МАЭД фотонного излучения, с	от 1 до 30
Связь с компьютером	USB
Питание от USB	Есть
Элементы питания (аккумуляторы или батарейки) типа ААА	2

Наименование параметра	Значение
Продолжительность непрерывной работы при фоне менее 0,30 мкЗв/ч и уровне контраста дисплея 50 %, ч, не менее: - от 2 батареек щелочного типа ААА - при питании от USB	10 Не ограничено
Суммарное напряжение элементов питания, В	от 1,9 до 3,2
Потребляемый ток от USB, не более, мА	500
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	110×60×23
Масса без элементов питания, г, не более	110
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - верхнее значение относительной влажности при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	от -20 до +50; 75
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	13 000
Средний срок службы, не менее, лет	10

Таблица 1.2 – Предельные значения анизотропии чувствительности при измерении МАЭД фотонного излучения

Плоскость вращения	Энергия, кэВ (Режим)	Диапазон углов	Анизотропия чувствительности, %
Вертикальная	65 (N80)	от 0° до ±60°	от -25 до +30
		от ±60° до ±90°	от 0 до 270
	662 кэВ ( <sup>137</sup> Cs)	от 0° до ±90°	от -30 до 0
	1,25 МэВ ( <sup>60</sup> Co)	от 0° до ±90°	от -20 до +1
Горизонтальная	65 (N80)	от 0° до ±60°	от -25 до +30
		от ±60° до ±90°	от -80 до +200
	662 кэВ ( <sup>137</sup> Cs)	от 0° до ±90°	от -55 до 0
	1,25 МэВ ( <sup>60</sup> Co)	от 0° до ±90°	от -40 до +1

## 1.3 Состав дозиметра-радиометра

1.3.1 Дозиметр-радиометр включает в себя следующие основные устройства:

- детектор ионизирующего излучения – газоразрядный счетчик «БЕТА-1»;
- печатная плата с элементами измерительной схемы (микроконтроллер);
- OLED дисплей;
- два элемента питания типа ААА;
- звуковой динамик (излучатель звука);
- корпус.

Корпус дозиметра-радиометра изготовлен из ударопрочного полистирола и состоит из двух скрепленных винтами панелей.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Устройство дозиметра-радиометра

1.4.1.1 Внутри корпуса дозиметра-радиометра расположены: детектор ионизирующего излучения, микроконтроллер, звуковой динамик и элементы питания.

1.4.1.2 Внешний вид лицевой стороны дозиметра-радиометра представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид лицевой стороны дозиметра-радиометра

Внешний вид обратной стороны дозиметра-радиометра с установленной крышкой-фильтром представлен на рисунке 2.a, со снятой крышкой – на рисунке 2.b.



Рисунок 2 - Внешний вид обратной стороны дозиметра-радиометра

Съемная крышка (1) может быть установлена в одно из двух положений (Рисунок 2.а), при которых:

- окно детектора закрыто фильтром – метка расположения фильтра (4) вверху, а метка отсутствия фильтра (5) внизу;
- окно детектора не закрыто фильтром – метка расположения фильтра (4) внизу, а метка отсутствия фильтра (5) вверху.

#### 1.4.1.3 Общие сведения

В дозиметре-радиометре в качестве детектора излучения применен торцевой газоразрядный счетчик Гейгера-Мюллера типа «БЕТА-1».

Работа дозиметра-радиометра основана на принципе преобразования детектором излучения потока фотонов гамма - и рентгеновского излучений, потока альфа-частиц и потока бета-частиц в последовательность электрических сигналов. Эти сигналы формируются по длительности и амплитуде, а затем поступают на микропроцессорную схему регистрации, которая обеспечивает представление результатов измерений на OLED дисплее.

В процессе измерения показания на дисплее меняются автоматически, при этом микроконтроллер усредняет результаты измерений и подсчитывает случайную погрешность измерений в доверительном интервале 0,95.

Дозиметр-радиометр имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), записанное в энергонезависимую память микроконтроллера на этапе изготовления дозиметра с помощью специального оборудования (программатора). Доступа к цифровому индикатору ПО нет.

Дополнительно по желанию заказчика может быть поставлено внешнее ПО RadiaScan.exe, позволяющее загружать, просматривать и сохранять в базе данных на компьютере все записи журнала дозиметра-радиометра. Установка внешнего ПО на ПК производится с компакт-диска, который может входить в



комплект поставки дозиметра-радиометра. Последнюю версию ПО можно скачать с сайта производителя.

Метрологически значимым является встроенное ПО дозиметра-радиометра.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RadiaScan-801
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v4.XY, где XY – от 01 до 99

#### 1.4.1.4 Отображение измерительной информации на дисплее

В зависимости от выбранного режима измерения на дисплей выводятся:

- усредненное численное значение АЭД или МАЭД рентгеновского и гамма-излучения с указанием единиц измерения;
- усредненное численное значение плотности потока бета-частиц с указанием единиц измерения;
- усредненное численное значение плотности потока альфа-частиц с указанием единиц измерения;
- время от начала текущего измерения;
- графическое представление измеряемой величины и установленных пользователем порогов тревоги;
- текущая случайная погрешность измерения в доверительном интервале 0,95;
- текущий уровень тревоги;
- текущее время или дата;
- подсказки, если методика измерения требует каких-либо дополнительных действий со стороны пользователя.

#### 1.4.1.5 Сигнал регистрации частиц

Дозиметр-радиометр выдает звуковые сигналы (щелчки) по регистрации фотонов или частиц ионизирующего излучения. Чем выше уровень излучения, тем выше средняя частота щелчков. Данные сигналы можно отключить, используя настройки дозиметра-радиометра.

#### 1.4.1.6 Тревожные сообщения

При превышении любого тревожного порога дозиметр-радиометр выдает соответствующий звуковой сигнал. Сигналы тревоги можно отключить, используя настройки дозиметра-радиометра.

## **1.4.2 Режимы работы дозиметра-радиометра**

1.4.2.1 Настройка дозиметра-радиометра производится в режиме настроек. Прибор имеет автоматические или ручные режимы измерений.

Измерения в автоматических режимах начинаются сразу после их активации в главном меню режима настроек. Измерения производятся непрерывно и завершаются при активации другого режима измерений. К автоматическим режимам относятся:

- режим непрерывного измерения АЭД или МАЭД фотонного излучения (далее – режим ГАММА);
- режим поиска источников радиации (далее – режим ПОИСК).

Режим ГАММА является основным. Дозиметр-радиометр переходит в него после включения.

Измерения в ручных режимах стартуют только по нажатию пользователем соответствующей кнопки, а завершаться могут либо автоматически, либо также по нажатию кнопки. К ручным режимам относятся:

- режим измерения плотности потока бета-частиц (далее – режим БЕТА);
- режим оценки плотности потока альфа-частиц (далее – режим АЛЬФА);
- режим обнаружения источников радиации (далее – режим ОБНАРУЖЕНИЕ).

### **1.4.2.2 Режим ГАММА**

Служит для измерения АЭД и МАЭД гамма- и рентгеновского излучений.

Это основной режим работы. Он активизируется сразу после включения дозиметра-радиометра.

Графический интерфейс режима, настройка параметров и порядок использования описаны в пунктах 1.4.4.2, 1.5.16 и 2.7, соответственно.

### **1.4.2.3 Режим ПОИСК**

Служит для поиска источников радиации на местности путем перемещения дозиметра-радиометра над исследуемой поверхностью и определения зоны с наибольшими показаниями. Данный режим гораздо быстрее реагирует на изменение радиационного фона, чем режим ГАММА, но при этом значительно снижается точность измерений.

Графический интерфейс режима, настройка параметров и порядок использования описаны в пунктах 1.4.4.3, 1.5.18 и 2.8, соответственно.

### **1.4.2.4 Режим БЕТА**

Служит для определения плотности потока бета-частиц по двум измерениям. Измерения проводятся за большие интервалы времени (от нескольких минут до нескольких сотен минут). Длительность одного измерения можно ограничить явно, либо неявно, задав требуемый уровень случайной погрешности.

Графический интерфейс режима, настройка параметров и порядок использования описаны в пунктах 1.4.4.4, 1.5.19 и 2.9, соответственно.

#### 1.4.2.5 Режим АЛЬФА

Служит для оценки плотности потока альфа-частиц по двум измерениям. Измерения проводятся за большие интервалы времени (от нескольких минут до нескольких сотен минут). Длительность одного измерения можно ограничить явно, либо неявно, задав требуемый уровень статистической погрешности.

Графический интерфейс режима, настройка параметров и порядок использования описаны в пунктах 1.4.4.5, 1.5.20 и 2.10, соответственно.

#### 1.4.2.6 Режим ОБНАРУЖЕНИЕ

Служит для обнаружения факта радиоактивного загрязнения поверхностей предметов, продуктов питания и других объектов по двум измерениям. Измерения проводятся за большие интервалы времени (от нескольких минут до нескольких сотен минут). Длительность одного измерения можно ограничить явно, либо неявно, задав требуемый уровень случайной погрешности.

Графический интерфейс режима, настройка параметров и порядок использования описаны в пунктах 1.4.4.6, 1.5.21 и 2.11, соответственно.

### 1.4.3 Индикация и сигнализация

1.4.3.1 Для отображения особых состояний дозиметра-радиометра и особых событий, зарегистрированных им, используются светодиоды, излучатель звука и дисплей. При помощи этих средств дозиметр-радиометр подает пользователю следующие сигналы:

1) Сигнал явного включения/выключения питания дозиметра-радиометра

В этом случае однократно загорается на 2 секунды и гаснет зеленый светодиод.

2) Сигнал пассивного состояния дозиметра-радиометра при наличии питания на USB-разъеме

Зеленый светодиод формирует короткие импульсы минимальной яркости с частотой 1 импульс за 4 секунды. В этом состоянии дозиметр-радиометр не производит никаких измерений и ожидает явного или неявного включения питания.

3) Сигнал неявного включения дозиметра-радиометра

Если дозиметр-радиометр выключен, то для проведения измерения по расписанию он может включиться неявно, при этом зеленый светодиод формирует короткие импульсы минимальной яркости с частотой 2 импульса в секунду.

4) Сигнал разряда элементов питания

При обнаружении чрезмерного разряда элементов питания дозиметр-радиометр с частотой 2 раза в секунду подает следующие сигналы:

- загорается и гаснет красный светодиод;
- излучатель звука издает короткие тональные сигналы;
- на дисплее загорается и гаснет символ разряженной батареи.

Данные сигналы подаются в течение 30 секунд, либо до нажатия пользователем на любую кнопку, после чего дозиметр-радиометр выключается.

5) Сигнал регистрации альфа, бета частиц и фотонов ионизирующего излучения

По зарегистрированному детектором фотону или частице:

а) светодиоды формируют световой импульс:

- зеленый, если не превышен ни один из тревожных порогов;
- красный, если превышен хотя бы один тревожный порог, либо обнаружено радиоактивное загрязнение в режиме ОБНАРУЖЕНИЕ;

б) излучатель звука издает щелчок.

б) Сигнал начала/окончания ручных измерений

Излучатель звука однократно издает короткий тональный сигнал.

7) Сигналы тревоги

При превышении любого из порогов текущего режима измерения (в том числе при выходе за границы диапазона допустимых значений), либо при обнаружении радиоактивного загрязнения в режиме ОБНАРУЖЕНИЕ, излучатель звука издает специфическую (для каждого типа тревоги) последовательность тональных сигналов. Порядок тестирования сигналов тревоги описан в пункте 1.5.13.

#### **1.4.4 Элементы графического интерфейса**

1.4.4.1 Графический интерфейс дозиметра представлен следующими экранами:

- экраны режимов измерений;
- экраны меню;
- экраны настроек (диалоги);
- справочные экраны (справки).

Экраны разделены на зоны. В верхней части дисплея располагается строка заголовка экрана (далее заголовок), в нижней части – одна или две строки сообщений. Между строкой заголовка и строкой сообщений располагается рабочая область экрана, куда выводятся результаты измерений, меню, элементы диалогов и справочная информация.

### 1.4.4.2 Экран режима ГАММА

В режиме ГАММА экран имеет вид, показанный на рисунке 3.

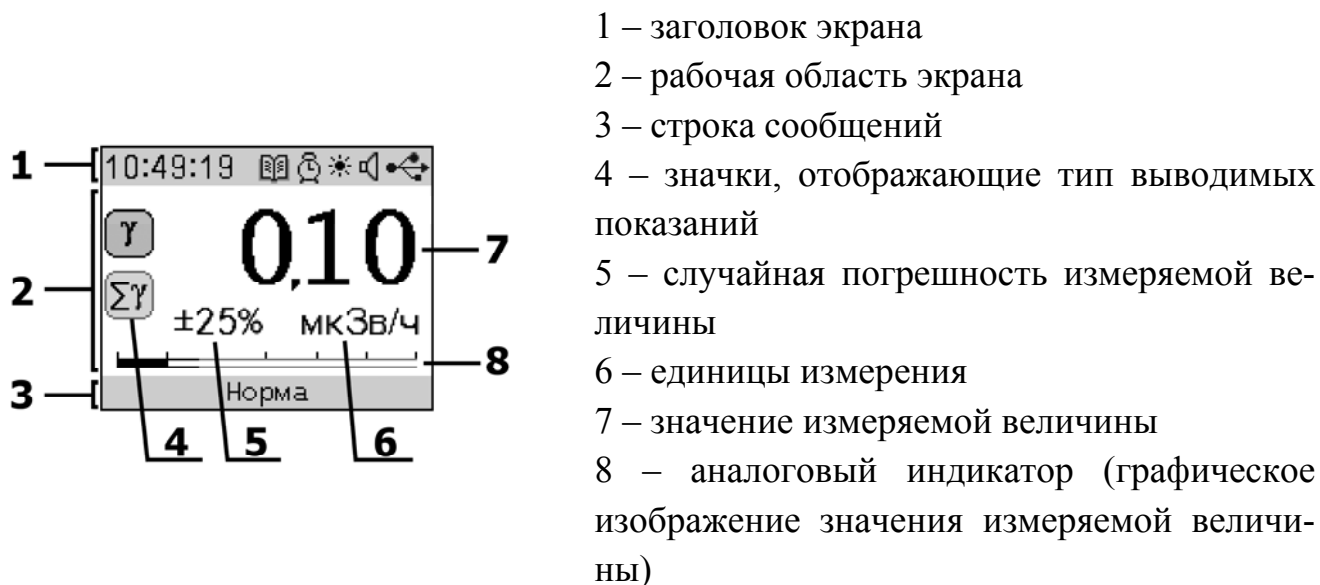


Рисунок 3 - Экран режима ГАММА

#### Заголовок экрана

В режиме ГАММА заголовок экрана представлен следующими элементами (перечисление слева направо):

1 Поле для вывода времени/даты (по умолчанию выводится текущее время, а при нажатии и удержании кнопки ▷ (вправо) – текущая дата) – форматы времени и даты задаются в настройках, описанных в пунктах 1.5.4.2 и 1.5.4.3.

2 Степень заполнения памяти журнала отображается следующими значками:

- значок – активен, если в журнале открыто менее 17 % страниц;
- значок – активен, если в журнале открыто от 17 до 33 % страниц;
- значок – активен, если в журнале открыто от 33 до 50 % страниц;
- значок – активен, если в журнале открыто от 50 до 67 % страниц;
- значок – активен, если в журнале открыто от 67 до 83 % страниц;
- значок – активен, если в журнале открыто от 83 до 98 % страниц;
- значок – активен, если в журнале открыта последняя страница;
- значок – неактивен, если журнал занят полностью.





3 Значок – активен, если разрешен режим работы дозиметра-радиометра по расписанию.

4 Значок – активен, если разрешена светодиодная индикация.

5 Значок – активен, если разрешена звуковая индикация.



6 Состояние источника питания обозначается следующим образом:

- – батарея разряжена полностью;

-  – батарея разряжена;
-  – батарея заряжена;
-  – питание от USB, связь с компьютером не установлена;
-  – питание от USB, связь с компьютером установлена.

### Рабочая область

В левой части экрана располагаются два значка, отражающие тип выводимых показаний:

- если активен значок , то отображается МАЭД гамма-излучения;
- если активен значок , то отображается АЭД гамма-излучения.

При нажатии кнопки  $\nabla$  (вниз) отображается АЭД, при нажатии кнопки  $\Delta$  (вверх) отображается - МАЭД.

Крупными цифрами (см. рисунок 3, поле 7) отображается числовое значение АЭД или МАЭД. Если случайная погрешность выходит за пределы  $\pm 50\%$  (значение недостоверно), то вместо цифр выводятся прочерки серого цвета.

Значения АЭД или МАЭД ниже первого порога отображаются цифрами зеленого цвета. Значения АЭД или МАЭД выше первого, но ниже второго – цифрами желтого цвета, выше второго – цифрами красного цвета.

Кроме значения (АЭД или МАЭД) на экране отображаются соответствующие им случайная погрешность (поле 5) и единицы измерения (поле 6).

В нижней части экрана измеренное значение отображается на аналоговом индикаторе с логарифмической шкалой. Одному делению шкалы аналогового индикатора (рисунок 3, поле 8) соответствует десятикратное изменение отображаемой величины. Зеленый, желтый и красный участки соответствуют уровням тревоги.

### Строка сообщений

В строке сообщений (см. рисунок 3, поле 3) выводится текущий уровень тревоги. Ниже перечислены выводимые сообщения в порядке убывания их приоритета:

- «Нет данных» – измеренное значение недостоверно;
- «Опасно» или «Тревога 2» – значение выше или равно второму порогу;
- «Радиация» или «Тревога 1» – значение выше или равно первому порогу и ниже второго;
- «Норма» – значение ниже первого порога.

Сообщения «Радиация» и «Опасно» выдаются для значений МАЭД, а «Тревога 1» и «Тревога 2» для значений АЭД.

### 1.4.4.3 Экран режима ПОИСК

В режиме ПОИСК экран имеет вид, показанный на рисунке 4.




Рисунок 4 - Экран режима ПОИСК

#### Заголовок

В режиме ПОИСК заголовок экрана по своему составу и поведению аналогичен заголовку режима ГАММА (см. п. 1.4.4.2).

#### Рабочая область

В левой части экрана располагается значок  – признак режима ПОИСК.

Крупными цифрами зеленого цвета (см. рисунок 4, поле 7) отображается числовое значение МАЭД.

Кроме значения МАЭД на экране отображаются соответствующие ему случайная погрешность (поле 5) и единицы измерения (поле 6).

В нижней части экрана измеренное значение МАЭД отображается на аналоговом индикаторе (рисунок 4, поле 8) в логарифмической шкале. Одному делению шкалы аналогового индикатора соответствует десятикратное изменение отображаемой величины. Верхняя и нижняя зеленые полосы отражают значение поля 7, центральная серая полоса отражает значение МАЭД, измеренное за последнюю секунду.

### Строка сообщений

В режиме ПОИСК тревожные сообщения не выдаются, поэтому в строке сообщений (см. рисунок 4) выводится либо «Нет данных», если измеренное значение недостоверно, либо подсказка «Тревоги выключены».

#### 1.4.4.4 Экран режима БЕТА

Для определения плотности потока бета-частиц требуется провести два измерения плотности потока:

- измерение фона (при установленной задней крышке в положение с фильтром);
- измерение суммарного воздействия фона и бета-частиц (при снятой задней крышке).

При измерении фона и при измерении суммарного воздействия экран имеет вид, показанный на рисунке 5.

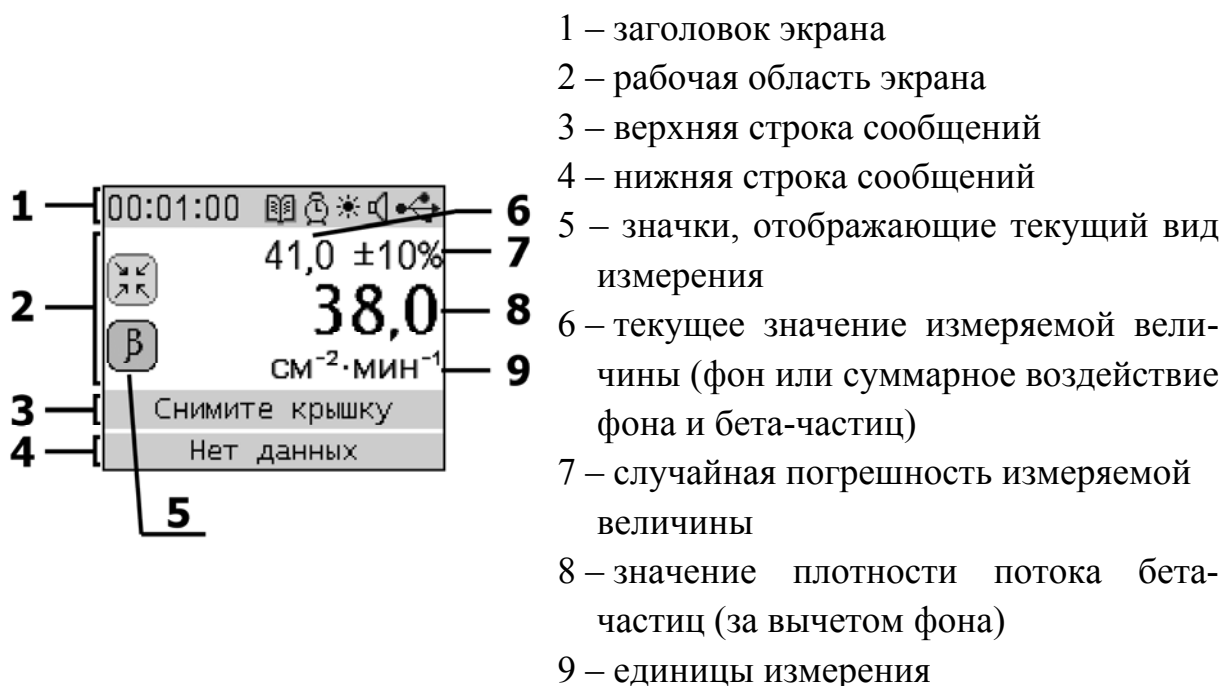


Рисунок 5 - Экран режима БЕТА

### Заголовок

В режиме БЕТА заголовок экрана содержит те же элементы, что и заголовок режима ГАММА (см. п. 1.4.4.2). Единственное отличие – это тип выводимой информации в поле время.

В зависимости от выбранного вида измерения и от текущей стадии измерения в поле время выводится:



- в промежутках между измерениями – длительность последнего измерения фона или суммарного воздействия фона и бета-частиц;
- во время измерения, если оно ограничено только по времени – время, оставшееся до конца измерения;



- во время измерения, если оно не ограничено по времени, или ограничено случайной погрешностью – время от начала измерения.

### **Рабочая область**

В левой части рабочей области располагаются два значка, отражающие вид текущего измерения:

- если активен значок , то выбран режим измерения фона;
- если активен значок , то выбран режим измерения суммарного воздействия.

По кнопке «Δ» (вверх) происходит переключение в режим измерения фона, по кнопке «∇» (вниз) – в режим измерения суммарного воздействия.

В поле 6 (см. рисунок 5) отображается либо значение фона, либо значение суммарного воздействия фона и бета-частиц.

В поле 7 отображается случайная погрешность значения из поля 6.

В поле 8 отображается числовое значение плотности потока бета-частиц, полученное вычитанием фона из значений плотности потока при измерении суммарного воздействия.

Если случайная погрешность фона или суммы выходит за пределы  $\pm 50\%$  (значение недостоверно), то в поле 8 выводятся прочерки.

Цвет цифр в поле 8 отражает свойства результата текущего измерения, вычисленного по двум измерениям. Цвет выбирается по следующим правилам, перечисленным согласно убыванию приоритета:

- 1 красный – если значение выше второго порога;
- 2 желтый – если значение выше первого порога, но ниже второго;
- 3 серый – если статистическая погрешность выходит за пределы  $\pm 20\%$ ;
- 4 зеленый – если значение ниже первого порога.

На рисунке 5 в поле 9 отображаются единицы измерения.

### **Строки сообщений**

Экран содержит две строки сообщений (см. рисунок 5).

В верхней строке выводятся подсказки пользователю по текущему виду измерений:

- «Наденьте крышку» – при переключении в режим измерения фона;
- «Снимите крышку» – при переключении в режим измерения суммарного воздействия излучений;
- «Идет измерение...» – в процессе измерения;
- «Измерение завершено» – по окончании измерения, если достигнута статистическая погрешность, не выходящая за пределы  $\pm 50\%$ ;

- «Измерение прервано» – по окончании измерения, если случайная погрешность выходит за пределы  $\pm 50\%$ .

В нижней строке сообщений выводится уровень тревоги. Ниже перечислены выводимые сообщения в порядке убывания их приоритета:

- «Нет данных» – измеренное значение недостоверно;
- «Тревога 2» – значение выше или равно второму порогу;
- «Тревога 1» – значение выше или равно первому порогу и ниже второго;
- «Норма» – значение ниже первого порога.

#### 1.4.4.5 Экран режима АЛЬФА

Для оценки плотности потока альфа-частиц требуется провести два измерения плотности потока при снятой задней крышке:

- измерение фона (при снятой задней крышке);
- измерение суммарного воздействия фона и альфа-частиц (исследуемая поверхность полностью открыта).

И при измерении фона, и при измерении суммарного воздействия экран имеет вид, показанный на рисунок 6.

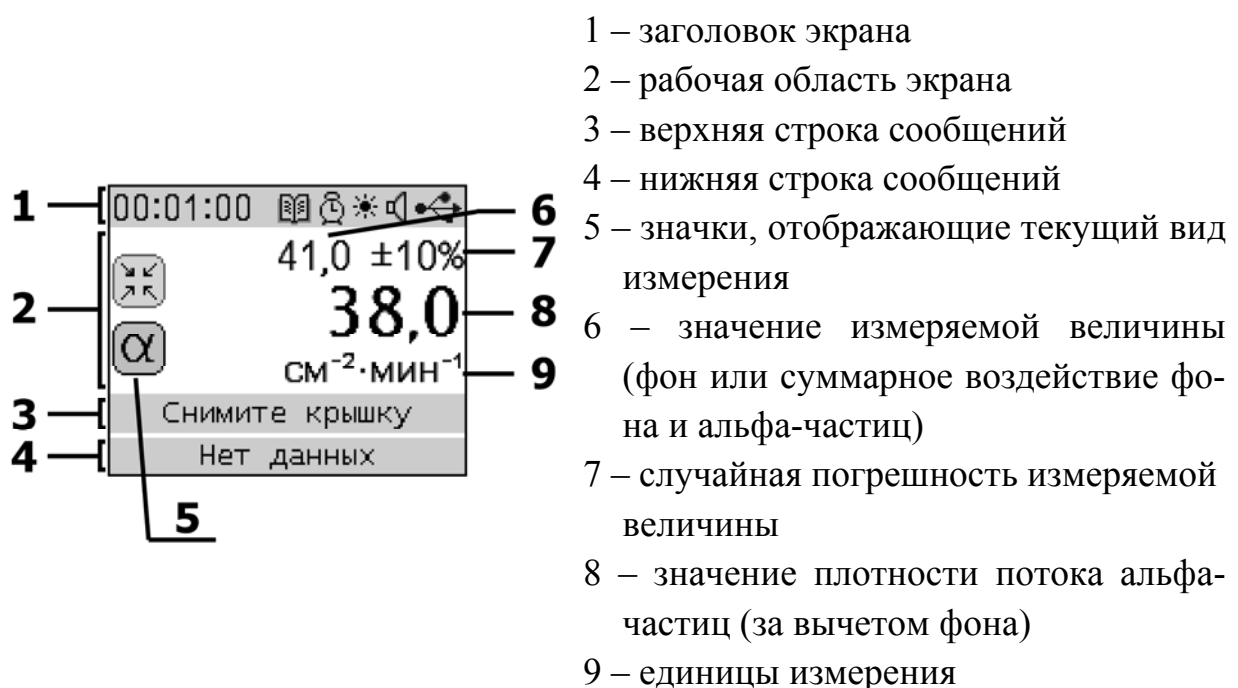




Рисунок 6 - Экран режима АЛЬФА

#### Заголовок

Заголовок окна в режиме АЛЬФА полностью соответствует заголовку в режиме БЕТА (см. п. 1.4.4.4).

### Рабочая область

В левой части рабочей области располагаются два значка, отражающие вид текущего измерения:

- если активен значок , то выбран режим измерения фона;
- если активен значок , то выбран режим измерения суммарного воздействия фона и альфа-частиц.

По кнопке «Δ» (вверх) происходит переключение в режим измерения фона, по кнопке «∇» (вниз) – в режим измерения суммарного воздействия фона и альфа-частиц.

В остальном рабочая область режима АЛЬФА соответствует рабочей области режима БЕТА (см. п. 1.4.4.4).

### Строки сообщений

Строки сообщений режима АЛЬФА аналогичны строкам режима БЕТА (см. п. 1.4.4.4).

#### 1.4.4.6 Экран режима ОБНАРУЖЕНИЕ

Методика обнаружения радиоактивного загрязнения поверхностей предметов предусматривает проведение двух измерений:

- измерение МАЭД естественного радиационного фона;
- измерение МАЭД вблизи поверхности исследуемого объекта.

И при измерении фона, и при измерении у поверхности объекта экран имеет вид, показанный на рисунке 7.

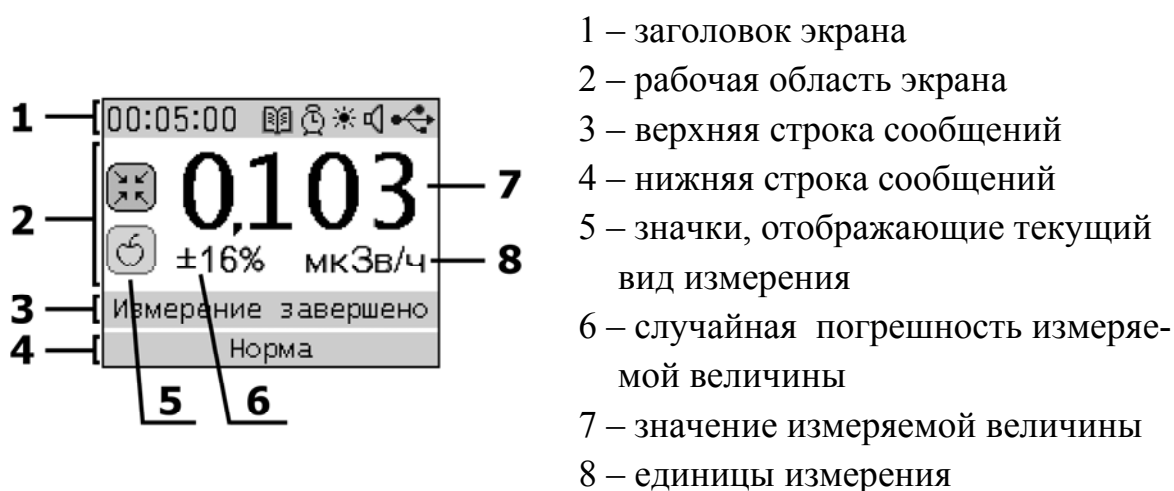




Рисунок 7 - Экран режима ОБНАРУЖЕНИЕ

## Заголовок

В режиме ОБНАРУЖЕНИЕ заголовок экрана по своему составу и поведению аналогичен заголовку режима БЕТА (см. п. 1.4.4.4).

## Рабочая область

В левой части рабочей области располагаются два значка, отражающие вид текущего измерения:

- если активен значок , то выбран режим измерения фона;
- если активен значок , то выбран режим измерения МАЭД вблизи объекта.

По кнопке «Δ» (вверх) происходит переключение в режим измерения фона, по кнопке «∇» (вниз) – в режим измерения МАЭД вблизи объекта.

В поле 7 (см. рисунок 7) отображается либо значение фона, либо значение МАЭД вблизи объекта. Если случайная погрешность текущего измерения выходит за пределы  $\pm 50\%$  (значение недостоверно), то вместо числового значения выводятся прочерки.

Цвет цифр в поле 7 отражает свойства текущего измерения и выбирается по следующим правилам, перечисленным согласно убыванию приоритета:

- 1 красный – если значение выше или равно второму порогу;
- 2 желтый – если значение выше или равно первому порогу, но ниже второго;
- 3 серый – если статистическая погрешность выходит за пределы  $\pm 50\%$ ;
- 4 зеленый – если значение ниже первого порога.

В поле 6 отображается статистическая погрешность значения из поля 7, а в поле 8 – единицы измерения.

## Строки сообщений

Экран содержит 2 строки сообщений (см. рисунок 7).

В верхней строке выводятся подсказки пользователю по текущему виду измерений:

- «Фон» – при переключении в режим измерения фона;
- «Объект» – при переключении в режим измерения уровня радиации вблизи объекта;
- «Идет измерение...» – в процессе измерения;
- «Измерение завершено» – по окончании измерения, если достигнута заданная в настройках статистическая погрешность;
- «Измерение прервано» – по окончании измерения, если не достигнута заданная в настройках статистическая погрешность.

В нижней строке сообщений выводится уровень тревоги. Ниже перечислены выводимые сообщения в порядке убывания их приоритета:

- «Нет данных» – измеренное значение недостоверно;
- «Превышение фона» – в случае обнаружения радиоактивного загрязнения;
- «Тревога 2» – значение выше или равно второму порогу;
- «Тревога 1» – значение выше или равно первому порогу, но ниже второго;
- «Норма» – значение ниже первого порога.

#### 1.4.4.7 Экран главного меню

Экран главного меню RadiaScan-801 имеет вид, показанный на рисунке 8.

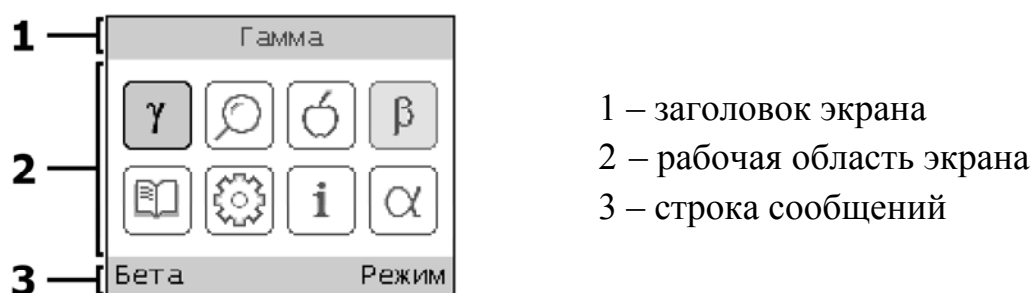


Рисунок 8 - Экран главного меню RadiaScan-801

Главное меню позволяет:






- активизировать один из доступных режимов измерения;
- вызывать меню настроек дозиметра.




#### Заголовок

В заголовке экрана главного меню выводится название выделенного элемента меню.

#### Рабочая область

В рабочей области располагаются значки, соответствующие пунктам меню. Часть значков отвечает за активизацию необходимого режима измерения (значки режима):

-  – активизирует режим АЛЬФА;
-  – активизирует режим БЕТА;
-  – активизирует режим ГАММА;
-  – активизирует режим ПОИСК;
-  – активизирует режим ОБНАРУЖЕНИЕ.

- Значок  служит для вызова меню «Настройки».
- Значок  служит для вызова меню «Журнал».
- Значок  служит для вызова меню «Информация».

Один из значков всегда выделен. Выделение можно перемещать кнопками «◀» (влево), «▶» (вправо), «Δ» (вверх), «∇» (вниз),

Значок, соответствующий текущему режиму измерения, отображается особым образом с использованием желтого цвета.

Для выбора нового режима измерения или вызова меню «Настройки», «Журнал» или «Информация» переместите выделение на соответствующий значок и нажмите кнопку «Menu».

Чтобы выйти из главного меню, нажмите кнопку «Power».

### **Строка сообщений**

В строке сообщений указываются функции кнопок:

- слева – кнопки «Power»;
- справа – кнопки «Menu».

В качестве функции кнопки «Power» указывается название текущего режима измерения.

Если по кнопке «Menu» произойдет смена режима измерения, то в строке сообщений выводится «Режим», в остальных случаях «Ок».

### **1.4.5 Журнал событий**

В энергонезависимой памяти дозиметра-радиометра реализован журнал событий. В него записываются как измеренные значения, так и признаки некоторых важных событий и состояний дозиметра-радиометра. При этом каждая запись содержит значение текущего времени. Просматривать содержимое журнала можно либо при помощи меню «Журнал» Индикатора, либо посредством программы поддержки RadiaScan.exe (входит в комплект поставки). Она позволяет загружать, просматривать и сохранять в базе данных на компьютере все записи журнала.

Реализованы следующие режимы работы журнала:

- «Обычный» – в этом режиме в журнал записываются результаты измерений и признаки наиболее важных событий и состояний дозиметра-радиометра;
- «Расширенный» – в этом режиме в журнал записываются результаты измерений и признаки всех регистрируемых событий и состояний дозиметра-радиометра.

Память журнала состоит из 60 страниц. После заполнения текущей страницы дозиметр-радиометр открывает новую и продолжает в ней запись. Стирание памяти журнала постраничное и может происходить как автоматически, так и вручную. В случае автоматического стирания при нехватке места для новых записей дозиметр-радиометр освобождает страницу с наиболее старыми записями. При ручном стирании пользователь может выбрать либо полное стирание журнала, либо указать количество страниц (с наиболее старыми записями), подлежащих стиранию. При стирании страницы все ее записи теряются безвозвратно.

## **1.5 Настройка дозиметра-радиометра**

### **1.5.1 Общие принципы**

Настройка дозиметра-радиометра выполняется с помощью меню. Некоторые параметры можно изменять непосредственно из меню, для других используются диалоги. Кроме этого, настройку дозиметра-радиометра можно производить и средствами программы RadiaScan.exe, входящую в комплект поставки.

#### **1.5.1.1 Использование меню**

Главное меню (см. п. 1.4.4.7) служит для выбора режима измерения и настройки параметров дозиметра-радиометра посредством вызова меню «Настройки».

Из любого режима измерения главное меню вызывается кнопкой «Menu». Возврат в текущий режим измерений – по кнопке «Power».

После вызова меню «Настройки», «Журнал» или «Информация» в заголовке экрана выводится название текущего меню, а в строке сообщений – функции кнопок: слева – кнопки «Power», справа – кнопки «Menu».

Для выбора пункта меню используйте кнопки «Δ» (вверх) и «∇» (вниз).

Для входа в подменю или изменения значения выбранного параметра используйте кнопки «▷» (вправо), или «Menu».

Возврат из меню на уровень выше производится кнопкой «◁» (влево), или «Power».

Для пункта меню, связанного с параметром, по кнопке «▷» (вправо), или «Menu» либо изменится значение параметра, либо будет вызван соответствующий диалог.

#### **1.5.1.2 Использование диалогов**

Диалоги, как правило, содержат одно или более полей для ввода значений параметров. Группа из одного или более знаков параметра одного из полей ак-

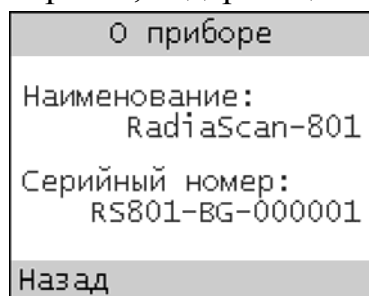
тивна (выделена подсветкой). Для изменения ее значения используются кнопки «Δ» (вверх) и «∇» (вниз). Кнопки «◀» (влево) и «▶» (вправо) служат для активации других групп.

Выход из диалогов по кнопкам:

- «Menu» – в этом случае начнется использование нового значения параметра;
- «Power» – в этом случае продолжится использование старого значения параметра.

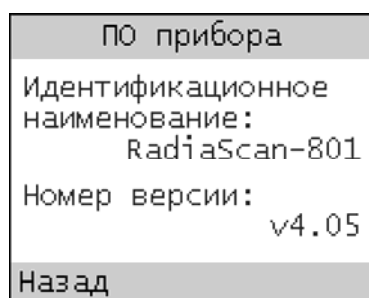
### 1.5.2 Информация об изделии

Для отображения информации о дозиметре-радиометре войдите в меню «Информация», «О приборе» и нажмите кнопку «Menu». В результате отобразится справка, содержащая название модели и серийный номер.



Для выхода из справки нажмите кнопку «Power».

Для отображения информации о программном обеспечении дозиметра-радиометра войдите в меню «Информация», «ПО прибора» и нажмите кнопку «Menu». В результате отобразится справка, содержащая идентификационное наименование и версию ПО дозиметра-радиометра.



Для выхода из справки нажмите кнопку «Power».

### 1.5.3 Восстановление заводских настроек

Для восстановления заводских настроек войдите в меню «Настройки», далее в меню «Другие», «Заводские установки» и нажмите кнопку «Menu». В результате отобразится диалог, состоящий из элементов «Нет» и «Да». Выделите «Да» и нажмите кнопку «Menu» или «▶» (вправо).



## 1.5.4 Настройка региональных параметров

### 1.5.4.1 Язык интерфейса

Для выбора языка интерфейса войдите в меню «Настройки», далее в меню «Экран», «Язык». В меню «Язык» выберите нужный язык и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо).

### 1.5.4.2 Выбор формата времени

Для выбора формата войдите в меню «Настройки», далее в меню «Экран», «Время». В меню «Формат времени» выберите нужный формат и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо).

### 1.5.4.3 Выбор формата даты

Для выбора формата войдите в меню «Настройки», далее в меню «Экран», «Дата». В меню «Формат даты» выберите нужный формат и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо).

При обозначении полей формата даты используются следующие комбинации символов:

- «ДД» – отражает место двузначного поля дня;
- «ММ» – отражает место двузначного поля месяца;
- «ГГ» – отражает место двузначного поля года;
- «ГГГГ» – отражает место четырехзначного поля года.

Доступны следующие форматы даты: «ДД-ММ-ГГГГ», «ММ/ДД/ГГГГ», «ДД-ММ-ГГ», «ММ/ДД/ГГ».

## 1.5.5 Установка даты

Для изменения даты войдите в меню «Настройки», далее в меню «Часы», выберите «Дата» и нажмите кнопку «Menu». В результате отобразится диалог, состоящий из трех полей:

- поле **дня** – снизу отмечено буквами «ДД»;
- поле **месяца** – снизу отмечено буквами «ММ»;
- поле **года** – снизу отмечено буквами «ГГ».

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

## 1.5.6 Установка времени

Для изменения времени войдите в меню «Настройки», далее в меню «Часы», выберите «Время» и нажмите кнопку «Menu». В результате отобразится диалог, состоящий из трех или четырех (в зависимости от выбранного формата времени) полей:

- поле **часов** – снизу отмечено буквами «ЧЧ»;
- поле **минут** – снизу отмечено буквами «ММ»;
- поле **секунд** – снизу отмечено буквами «СС».
- поле 12-часового интервала – принимает значения АМ или РМ.

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

### **1.5.7 Установка часового пояса**

Для изменения часового пояса войдите в меню «Настройки», далее в меню «Часы», выберите «Пояс» и нажмите кнопку «Menu». В результате отобразится диалог, состоящий из одного поля, отражающего разницу во времени между выбранным часовым поясом и временем по гринвичу (UTC).

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

### **1.5.8 Включение/отключение летнего времени**

Для включения/отключения летнего времени войдите в меню «Настройки», далее в меню «Часы» и выберите пункт «Летнее время». Нажимая кнопку «Menu» или «▷» (вправо), можно включить или режим использования летнего времени. Если режим использования летнего времени включен, то в правой части пункта меню отобразится «Вкл», иначе – «Выкл».

### **1.5.9 Установка контраста дисплея**

Для изменения контраста дисплея войдите в меню «Настройки», далее в меню «Экран», выберите «Контраст» и нажмите кнопку «Menu». В результате отобразится диалог, состоящий из двузначного числового поля. При изменении значения поля будет изменяться и уровень контраста дисплея. Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

### **1.5.10 Автоматическое выключение дисплея**

Для задания времени автоматического выключения дисплея войдите в меню «Настройки», далее в меню «Экран», выберите «Выключение» и нажмите кнопку «Menu». Откроется диалог со списком из пяти вариантов:

- «Никогда» – дисплей постоянно включен;
- «15 с» – отключение через 15 секунд;
- «30 с» – отключение через 30 секунд;
- «2 мин» – отключение через 2 минуты;
- «10 мин» – отключение через 10 минут.

Выберите нужный вариант и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо).

Для выхода из диалога нажмите кнопку «Power».

### **1.5.11 Включение/отключение звука**

Для включения/отключения звука войдите в меню «Настройки», далее в меню «Сигналы», меню «Звуки» и выберите пункт «Все звуки». Нажимая кнопку «Menu» или «▷» (вправо), можно включить или отключить звук. Если звуки включены, то в правой части пункта меню отобразится «Вкл», иначе – «Выкл».

### **1.5.12 Включение/отключение отдельных звуков**

Для включения/отключения отдельных звуков войдите в меню «Настройки», далее в меню «Сигналы», меню «Звуки». Выделите один из пунктов: «Кнопки», «Щелчки» или «Тревога». Кнопка «Menu» или «▷» (вправо) включает или отключает выбранный звук.

Для пунктов «Кнопки» и «Щелчки» возможны два значения, отображаемые в правой части строки меню:

- «Вкл» – звук включен;
- «Выкл» – звук выключен.

Для пункта «Тревога» возможны три значения в правой части строки меню:

- «Непрерывно» – по тревоге звуковой сигнал подается непрерывно;
- «Однократно» – по тревоге звуковой сигнал подается однократно;
- «Выкл» – звук тревоги выключен.

При возникновении звукового сигнала тревоги отключить его можно нажатием на любую кнопку.

### **1.5.13 Тест сигналов тревоги**

Для прослушивания сигналов тревоги войдите в меню «Настройки», далее в меню «Сигналы», меню «Тревога». Выделите один из пунктов: «Порог-1», «Порог-2» или «Вне шкалы». Нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). Пока кнопка нажата, дозиметр однократно или непрерывно, в зависимости от настроек, выдает звуковой сигнал, соответствующий выбранному типу тревоги. После отпускания кнопки «Menu» выдача звука прекратится.

### **1.5.14 Управление светодиодами индикаторами**

Для управления светодиодами индикаторами войдите в меню «Настройки», далее в меню «Сигналы» и меню «Светодиоды».

#### **1.5.14.1 Включение/отключение светодиодных индикаторов**

Для включения/отключения светодиодов в меню «Светодиоды» выберите пункт «Разрешить». Кнопка «Menu» или «▷» (вправо) включает или отключает светодиодную индикацию. Если индикация включена, то в правой части пункта меню отобразится «Вкл», иначе – «Выкл».

#### 1.5.14.2 Установка яркости зеленого светодиода

Для включения/отключения светодиодов в меню «Светодиоды» выберите пункт «Яркость» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). В открывшемся диалоге «Яркость» задайте уровень яркости зеленого светодиода, который при этом будет мигать с частотой примерно 2 раза в секунду.

#### **1.5.15 Автоматическое включение/отключение дозиметра-радиометра по расписанию**

Для управления автоматическим включением/отключением дозиметра-радиометра служат четыре настраиваемых расписания. Для настройки любого из них войдите в меню «Настройки», далее в меню «Часы» и выберите пункт «Расписания». Появится меню с расписаниями. В каждой строке меню слева указано время срабатывания расписания в формате ЧЧ:ММ, а справа указано действие, выполняемое расписанием:

Включение – включение дозиметра-радиометра;

Выключение – выключение дозиметра-радиометра;

Нет – расписание не активно.

Каждое расписание может срабатывать один раз в сутки в указанное (с точностью до минут) время.

Кнопками «Δ» (вверх) или «∇» (вниз) выберите нужное расписание. Кнопкой «Menu» или «▷» (вправо) откройте меню настройки этого расписания, состоящее из трех пунктов: «Разрешить», «Время» и «Питание».

##### **1.5.15.1 Разрешить/запретить работу расписания**

Выберите пункт меню «Разрешить». Кнопкой «Menu» или «▷» (вправо) установите значение «Да», чтобы разрешить, или значение «Нет», чтобы запретить работу расписания.

##### **1.5.15.2 Установка времени срабатывания расписания**

Выберите пункт меню «Время» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). Откроется диалог «Время старта», состоящий из двух полей для ввода часов (ЧЧ) и минут (ММ) времени срабатывания расписания.

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

##### **1.5.15.3 Выбор действия**

Выберите пункт меню «Питание». Кнопкой «Menu» или «▷» (вправо) установите значение «Выкл», чтобы настроить выключение прибора по данному расписанию, или значение «Вкл», чтобы настроить включение прибора.

### **1.5.16 Параметры режима ГАММА**

Для настройки параметров режима непрерывного контроля гамма-излучения войдите в меню «Настройки», далее в меню «Режимы измерений», меню «Гамма».

#### **1.5.16.1 Задание тревожных порогов для МАЭД**

Из меню «Гамма» перейдите в меню «Мощность дозы».

- Для задания значений по умолчанию выберите «Заводские установки» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). В открывшемся меню выберите «Да» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо).

- Для задания первого порога выберите «Порог-1» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо).

- Для задания второго порога выберите «Порог-2» нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо).

При выборе «Порог-1» или «Порог-2» отобразится диалог для задания нового значения соответствующего порога. Диалог состоит из одного числового поля. Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

Если для первого порога введено значение большее, чем значение второго порога, то значение второго порога становится равным значению первого.

Если для второго порога введено значение меньшее, чем значение первого порога, то значение первого порога становится равным значению второго.

#### **1.5.16.2 Задание тревожных порогов для АЭД**

Из меню «Гамма» перейдите в меню «Доза».

- Для задания значений по умолчанию выберите «Заводские установки» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). В открывшемся меню выберите «Да» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

- Для задания первого порога выберите «Порог-1».

- Для задания второго порога выберите «Порог-2».

При выборе «Порог-1» или «Порог-2» отобразится диалог для задания нового значения соответствующего порога. Диалог состоит из одного числового поля. Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

Если для первого порога введено значение большее, чем значение второго порога, то значение второго порога становится равным значению первого.

Если для второго порога введено значение меньшее, чем значение первого порога, то значение первого порога становится равным значению второго.

### **1.5.16.3 Настройка автоматической записи показаний прибора в журнал (захват)**

Из меню «Гамма» перейдите в меню «Захват».

Чтобы разрешить/запретить захват выберите пункт «Разрешить». Кнопкой «Menu» или «▷» (вправо) установите значение «Да», чтобы разрешить захват. Чтобы запретить захват, установите значение «Нет».

Для задания интервала времени между захватами выберите пункт «Интервал». В открывшемся диалоге задайте интервал времени в формате ЧЧ:ММ:СС. Значение интервала можно задать в диапазоне от 1 секунды до 11 часов 59 минут 59 секунд.

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

### **1.5.17 Настройка проведения измерений по расписанию**

Данный механизм позволяет производить автоматические измерения с заданной длительностью по четырем настраиваемым расписаниям. Результаты измерений записываются в память журнала на приборе. Измерения проводятся в предположении, что дозиметр-радиометр используется для оценки уровня гамма-излучения, а результатом измерения является МАЭД этого излучения. Данный тип измерений не зависит от того, какой режим измерений активен, не зависит от того, включен дозиметр-радиометр или выключен. Если дозиметр-радиометр выключен, то по срабатыванию расписания он включится в фоновом режиме (дисплей погашен), проведет измерение, запишет результат в журнал и выключится.

Для настройки параметров расписаний войдите в меню «Настройки», далее в меню «Режимы измерений», меню «Гамма», меню «Расписания». Появится меню с расписаниями. В каждой строке меню слева указано время срабатывания расписания в формате ЧЧ:ММ, а справа указано состояние расписания:

Выкл – расписание выключено;

Вкл – расписание включено.

Выбрав нужное расписание, нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). Открывшееся меню позволяет настроить следующие параметры расписания:

Разрешить – разрешает/запрещает работу расписания;

Старт – задает время начала работы расписания;

Длит. – задает длительность одного измерения;

Пауза – задает интервал времени от окончания предыдущего до начала следующего измерения, если по данному расписанию производится несколько измерений;

Замеров – задает количество измерений, которые нужно последовательно выполнить после срабатывания расписания.

Каждое расписание может сработать не чаще, чем один раз в сутки. После срабатывания расписания запускается измерение. Если количество измерений больше одного, то по окончании измерения спустя время, заданное параметром «Пауза», будет запущено очередное измерение. После проведения последнего из серии измерений расписание перейдет в режим ожидания совпадения текущего времени и времени начала работы расписания.

#### **1.5.17.1 Разрешение/запрет работы расписания**

В меню «Расписание» выберите пункт «Разрешить». Кнопкой «Menu» или «▷» (вправо) установите значение «Да», чтобы разрешить работу расписания. Чтобы запретить работу расписания, установите значение «Нет».

#### **1.5.17.2 Установка времени начала работы расписания**

В меню «Расписание» выберите пункт «Старт» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). Откроется диалог «Время старта», состоящий из двух полей для ввода часов (ЧЧ) и минут (ММ) времени срабатывания расписания.

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

#### **1.5.17.3 Установка длительности одного измерения**

В меню «Расписание» выберите пункт «Длит.» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). Откроется диалог «Длительность», состоящий из трех полей для ввода часов (Ч), минут (ММ) и секунд (СС) – длительности проведения измерения. Длительность измерения можно установить в интервале от 0 до 1 часа 59 минут 59 секунд.

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

#### **1.5.17.4 Установка паузы между измерениями в серии измерений**

В меню «Расписание» выберите пункт «Пауза» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). Откроется диалог «Пауза», состоящий из трех полей для ввода часов (ЧЧ), минут (ММ) и секунд (СС) – длительности паузы между окончанием одного и началом следующего измерения в серии измерений. Длительность паузы можно установить в интервале от 0 до 17 часов 59 минут 59 секунд.

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

#### **1.5.17.5 Установка количества измерений в серии измерений**

В меню «Расписание» выберите пункт «Замеров» и нажмите кнопку «Menu» или «▷» (вправо). Откроется диалог «Замеров», состоящий из поля для ввода значений от 1 до 999.

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

### **1.5.18 Параметры режима ПОИСК**

Для настройки параметров режима ПОИСК войдите в меню «Настройки», далее в меню «Режимы измерений», меню «Поиск».

#### **1.5.18.1 Задание времени выборки**

В меню «Поиск» выберите «Время выборки» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). Отобразится диалог для задания нового значения времени выборки. Диалог состоит из двузначного числового поля. Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

Данный параметр задает интервал времени, в течение которого до настоящего момента производится подсчет количества событий от детектора. Чем больше время выборки, тем медленнее дозиметр реагирует на изменение радиационной обстановки, но при этом получается меньший статистический разброс показаний.

Данный параметр влияет на поведение выводимого численного значения мощности дозы и на две крайние полосы аналогового дозиметра (см. поля 5 и 8 рисунок 5).

Диапазон допустимых значений параметра – от 4 до 60 с.

### **1.5.19 Параметры режима БЕТА**

Для настройки параметров режима БЕТА войдите в меню «Настройки», далее в меню «Режимы измерений», меню «Бета».

#### **1.5.19.1 Задание статистической погрешности одного измерения**

Выберите пункт «Погрешность» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

Отобразится диалог для задания нового значения соответствующего уровня погрешности. Диалог состоит из одного числового поля. Порядок использования диалога описан в главе 1.5.1.2.

Значение уровня погрешности 0 % соответствует ситуации, когда данный параметр не используется (выключен). При этом в диалоге вместо цифр отображаются прочерки, а ниже выводится подсказка «Не использовать». Для включения данного параметра достаточно задать любое ненулевое значение нажатием на кнопку Δ (вверх).

Значение параметра влияет на длительность одного измерения. Измерение автоматически не завершится, пока статистическая погрешность измерения будет выше значения параметра.

Диапазон допустимых значений параметра – от 0 до  $\pm 20$  %.



### **1.5.19.2 Задание длительности одного измерения**

Выберите пункт «Длительность» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

Отобразится диалог для задания нового значения длительности измерения. Диалог состоит из одного числового поля. Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

Значение длительности 0 мин соответствует ситуации, когда данный параметр не используется (выключен). При этом в диалоге вместо цифр отображаются прочерки, а ниже выводится подсказка «Не ограничена». Для включения данного параметра достаточно задать любое ненулевое значение нажатием на кнопку Δ (вверх).

Значение параметра влияет на длительность одного измерения. Измерение автоматически не завершится, пока время измерения меньше значения параметра.

Диапазон допустимых значений параметра – от 0 до 999 мин.

### **1.5.19.3 Задание тревожных порогов**

Задание тревожных порогов производится из меню «Бета».

- Для задания значений по умолчанию выберите «Заводские установки» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). В открывшемся меню выберите «Да» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

- Для задания первого порога выберите «Порог-1» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

- Для задания второго порога выберите «Порог-2» нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

При выборе «Порог-1» или «Порог-2» отобразится диалог для задания нового значения соответствующего порога. Диалог состоит из одного числового поля. Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

Если для первого порога введено значение большее, чем значение второго порога, то значение второго порога становится равным значению первого.

Если для второго порога введено значение меньшее, чем значение первого порога, то значение первого порога становится равным значению второго.

### **1.5.20 Параметры режима АЛЬФА**

Для настройки параметров режима АЛЬФА войдите в меню «Настройки», далее в меню «Режимы измерений», меню «Альфа». Набор параметров режима АЛЬФА и диапазоны их значений аналогичны соответствующим параметрам и их диапазонам режима БЕТА, описанным в пункте 1.5.1.2.

### **1.5.21 Параметры режима ОБНАРУЖЕНИЕ**

Для настройки параметров режима ОБНАРУЖЕНИЕ войдите в меню «Настройки», далее в меню «Режимы измерений», меню «Обнаружение».

#### **1.5.21.1 Задание статистической погрешности одного измерения**

Аналогично настройке режима БЕТА (см. 1.5.19.1).

#### **1.5.21.2 Задание длительности одного измерения**

Аналогично настройке режима БЕТА (см. 1.5.19.1).

#### **1.5.21.3 Задание тревожных порогов**

Для задания тревожных порогов войдите в меню «Пороги».

- Для задания значений по умолчанию выберите «Заводские установки» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). В открывшемся меню выберите «Да» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

- Для задания первого порога выберите «Порог-1» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

- Для задания второго порога выберите «Порог-2» нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо).

При выборе «Порог-1» или «Порог-2» отобразится диалог для задания нового значения соответствующего порога. Диалог состоит из одного числового поля. Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

Если для первого порога введено значение большее, чем значение второго порога, то значение второго порога становится равным значению первого.

Если для второго порога введено значение меньшее, чем значение первого порога, то значение первого порога становится равным значению второго.

## **1.6 Просмотр и настройка журнала**

Для просмотра записей и настройки параметров журнала из главного меню перейдите в меню «Журнал».

### **1.6.1 Параметры журнала событий**

Для настройки параметров режима журнала из меню «Журнал», используя пункт «Настройки», перейдите в меню «Настройки журнала».

### **1.6.1.1 Режим работы журнала**

Для задания режима работы журнала выберите пункт «Режим» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «Вправо». В открывшемся меню «Режим журнала» выберите нужный режим – «Обычный» или «Расширенный».

### **1.6.1.2 Размер журнала**

Значение в правой части пункта меню «Размер» отражает полное количество страниц энергонезависимой памяти, отведенное под журнал. Это значение выводится только для справки.

### **1.6.1.3 Размер заполненной части журнала**

Значение в правой части пункта меню «Занято» отражает полное количество страниц энергонезависимой памяти, содержащих записи. Это значение выводится только для справки.

### **1.6.1.4 Режим стирания журнала**

Для задания режима стирания журнала выберите пункт «Стирание» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). В открывшемся меню выберите нужный режим – «Авто» или «Вручную».

### **1.6.1.5 Постраничное стирание журнала**

Для стирания некоторого количества страниц журнала выберите пункт «Стереть» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). В открывшемся меню выберите пункт «Стереть страницы» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). В открывшемся диалоге укажите количество страниц и нажмите кнопку «Menu». В результате количество занятых страниц уменьшится на заданную величину или обнулится.

Порядок использования диалога описан в пункте 1.5.1.2.

### **1.6.1.6 Полное стирание журнала**

Для полного стирания журнала выберите пункт «Стереть» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). В открывшемся меню выберите пункт «Стереть все» и нажмите кнопку «Menu» или кнопку «▷» (вправо). В открывшемся диалоге подтвердите операцию, выбрав «Да» и нажмите кнопку «Menu». В результате все записи журнала будут стерты.

## **1.6.2 Просмотр результатов измерений режима ГАММА**

Для просмотра результатов измерений из меню «Журнал», используя пункт «Гамма», войдите в меню «Журнал Гамма».

Существует несколько причин записи в журнал значений, измеренных в режиме ГАММА. Пункты меню «Кнопка», «Тревога», «Захват» и «Расписание» служат для указания перечня причин, по которым произошла запись.

Пункт «Просмотр» вызывает диалог «Журнал Гамма», в котором можно просматривать измеренные значения, соответствующие указанному перечню причин.

Формат вывода измеренных значений описан в пункте 1.6.5.3.

#### **1.6.2.1 Просмотр записей сделанных по нажатию кнопки**

Для разрешения или запрета просмотра записей, сделанных по нажатию кнопки, используйте пункт «Кнопка». Значение «Да» разрешает просмотр, «Нет» – запрещает.

#### **1.6.2.2 Просмотр записей сделанных по изменению тревожного статуса**

В правой части пункта «Тревога» указываются причины записи в журнал, соответствующие изменениям тревожного статуса:

- 0 – появление достоверных данных (статистическая погрешность достигла уровня  $\pm 50\%$ ) после начала измерения;
- 1 – превышение первого тревожного порога;
- 2 – превышение второго тревожного порога;
- Нет – если не указана ни одна из выше перечисленных причин.

При выборе пункта «Тревога» появится меню «Типы тревог», где можно разрешить или запретить просмотр записей, сделанных по изменению тревожного статуса: «Точность  $\pm 50\%$ », «Тревога 1» и «Тревога 2». Значение «Да» разрешает просмотр, «Нет» – запрещает.

#### **1.6.2.3 Просмотр записей сделанных по захвату**

Для разрешения или запрета просмотра записей, сделанных с использованием автоматической записи показаний прибора в журнал (по захвату), используйте пункт «Захват». Значение «Да» разрешает просмотр, «Нет» – запрещает.

#### **1.6.2.4 Просмотр записей сделанных по расписанию**

Для разрешения или запрета просмотра записей, сделанных по расписанию, используйте пункт «Расписание». В правой части пункта отображается перечень выбранных расписаний:

- 1...4 – расписание с 1 по 4 соответственно;
- Нет – если не указано ни одно из расписаний.

При выборе пункта «Расписание» появится меню «Выбор расписаний», где можно разрешить или запретить просмотр записей, сделанных каждым из четырех расписаний. Значение «Да» разрешает просмотр, «Нет» – запрещает.

### **1.6.3 Просмотр результатов измерений режима ПОИСК**

Для просмотра результатов измерений из меню «Журнал», используя пункт «Гамма», войдите в меню «Журнал Гамма».

### **1.6.4 Просмотр результатов измерений режимов БЕТА, АЛЬФА и ОБНАРУЖЕНИЕ**

Для просмотра результатов измерений, сделанных в режимах БЕТА, АЛЬФА и ОБНАРУЖЕНИЕ в меню «Журнал» используйте, соответственно, пункты «Бета», «Альфа» и «Обнаружение». Каждый из этих пунктов вызывает свой диалог («Журнал Бета», «Журнал Альфа» и «Журнал Обнар.»), позволяющий просматривать результаты соответствующих измерений.

Формат вывода измеренных значений описан в пунктах 1.6.5.4 и 1.6.5.5.

### **1.6.5 Диалоги просмотр результатов измерений**

Для просмотра результатов измерений используются диалоги: «Журнал Гамма», «Журнал Бета», «Журнал Альфа» и «Журнал Обнар.».

#### **1.6.5.1 Навигация по журналу**

В момент открытия любого из диалогов просмотра результатов измерений Индикатор сканирует журнал, нумерует записи выбранного типа и определяет их количество.

В верхней строке диалогов располагается четырехзначное поле, содержащее номер отображаемой записи выбранного типа. Номер 0001 присваивается самой старой записи. На момент открытия диалога поле содержит номер самой последней записи, равный количеству найденных записей данного типа. Если в этом поле содержится 0000, то ниже выводится сообщение «Записи выбранного типа не найдены».

Одна из цифр номера записи выделена. Кнопки «Вправо» и «Влево» перемещают выделение и позволяют выбрать любую цифру номера. Кнопки «Вверх» и «Вниз», соответственно, увеличивают и уменьшают значение поля на величину веса выбранной цифры (на 1, 10, 100 или 1000). Номер отображаемой записи можно выбирать в диапазоне от 1 до номера последней (на момент открытия диалога) записи. Если во время просмотра журнала появятся новые записи, то они отобразятся только после повторного сканирования журнала.

Если во время просмотра журнала произошло автоматическое стирание старых страниц, то при попытке отобразить их содержимое Индикатор выдаст

сообщение: «Запись удалена! Сканировать журнал повторно?». Кнопка «Power» позволяет отказаться от перехода на устаревшую запись. Кнопка «Menu» запускает повторное сканирование журнала и заново нумерует записи.

#### **1.6.5.2 Отображение даты и времени создания записи**

В диалогах просмотра результатов измерений под номером записи выводится дата и время записи (далее просто время записи). Если на момент записи часы Индикатора содержали установленное пользователем значение, то время записи отображается символами желтого цвета. Если на момент записи часы Индикатора были сбиты, то время записи отображается символами серого цвета.

#### **1.6.5.3 Диалог «Журнал Гамма»**

В третьей строке диалога (под временем записи) отображается причина записи: «Кнопка», «Точность  $\pm 50\%$ », «Тревога 1», «Тревога 2», «Захват», «Расписание 1», «Расписание 2», «Расписание 3» или «Расписание 4».

В четвертой строке выводятся значение, статистическая погрешность, и единицы измерения МАЭД. Данные выводятся символами желтого цвета на черном фоне – если нет тревоги, или на красном фоне – в случае тревоги по мощности дозы.

В пятой строке выводятся значение, статистическая погрешность, и единицы измерения АЭД. Данные выводятся символами желтого цвета на черном фоне – если нет тревоги, или на красном фоне – в случае тревоги по дозе.

#### **1.6.5.4 Диалоги «Журнал Бета» и «Журнал Альфа»**

В третьей строке диалога справа от «Фон:» отображаются значение и его статистическая погрешность, полученные при измерении фона.

В четвертой строке диалога справа от «Ист:» отображаются значение и его статистическая погрешность, полученные при измерении суммарного воздействия.

В пятой строке отображаются значение плотности потока бета-частиц, вычисленное по двум измерениям, и единицы измерения.

Если данная запись содержит значения, полученные только при измерении фона, то в четвертой и пятой строках вместо значений выводятся прочерки.

#### **1.6.5.5 Диалог «Журнал Обнар.»**

В третьей строке диалога справа от «Фон:» отображается либо уровень тревоги, возникшей в процессе измерения фона, либо пустое поле.

В четвертой строке диалога отображаются значение, статистическая погрешность и единицы измерения мощности дозы, полученные при измерении фона.

В пятой строке диалога справа от «Ист:» отображается либо уровень тревоги, возникшей в процессе измерения суммарного воздействия, либо пустое поле.

В шестой строке диалога отображаются значение, статистическая погрешность и единицы измерения мощности дозы, полученные при измерении суммарного воздействия.

Если данная запись содержит значения, полученные только при измерении фона, то в шестой строке выводятся прочерки.

## **1.7 Маркировка и пломбирование**

1.7.1 На корпусе дозиметра-радиометра (на задней стороне под съемной крышкой) на табличке нанесены следующие маркировочные обозначения:

- товарный знак и/или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение дозиметра-радиометра;
- порядковый номер дозиметра-радиометра по системе нумерации предприятия-изготовителя в формате RS801-BG xxxxxx, где  
RS801-BG – сокращенное название дозиметра-радиометра,  
xxxxxx – заводской номер;
- год изготовления.

1.7.2 Место и способ нанесения маркировки на дозиметр-радиометр, соответствуют конструкторской документации.

1.7.3 Дозиметр-радиометр опломбирован в соответствии с конструкторской документацией.

## **1.8 Упаковка**

1.8.1 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 9.014-78 и обеспечивает защиту от проникновения атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничивает проникновение водяных паров и газов.

1.8.2 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 40 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при температуре 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 и меры безопасности**

#### **2.1.1 Вскрытие дозиметра-радиометра**

Нарушение пломбирования и вскрытие дозиметра-радиометра недопустимо.

#### **2.1.2 Окно детектора**

Избегайте контакта слюдяного окна детектора с посторонними предметами. Это может вывести детектор из строя.

#### **2.1.3 Батарейный отсек**

Содержите в чистоте батарейный отсек и контакты подключения элементов питания.

#### **2.1.4 Элементы питания**

Проводите своевременную замену разряженных источников питания.

#### **2.1.5 Загрязнение радиоактивными изотопами**

При попадании радиоактивных веществ на корпус дозиметра-радиометра могут повыситься его фоновые показания. Проверьте это, сделав замеры в другом месте или помещении.

### **2.2 Подготовка к работе**

#### **2.2.1 Питание от USB**

Для подготовки дозиметра-радиометра к работе с питанием от USB достаточно подключить дозиметр-радиометр к персональному компьютеру при помощи USB-кабеля. Расположение мини USB разъема на дозиметре-радиометре показано на рисунке 1.

#### **2.2.2 Установка элементов питания**

Для подготовки дозиметра-радиометра к работе с питанием от элементов питания, необходимо:

- снять крышку батарейного отсека (см. рисунок 1);
- установить элементы питания, соблюдая полярность;
- установить на свое место крышку отсека питания.

### **2.3 Порядок включения дозиметра-радиометра**

Для включения дозиметра-радиометра необходимо нажать кнопку «Power» и удерживать ее в нажатом состоянии, пока на дисплее не появится изображение начального экрана.

**Примечание** — Если в течение примерно 5 секунд дозиметр-радиометр не включится (USB не подключен), то необходимо **ОБЯЗАТЕЛЬНО** извлечь элементы питания и заменить их новыми.



Если прерывается подача питания на дозиметр-радиометр одновременно и со стороны USB, и от элементов питания, то сбрасываются внутренние часы дозиметра-радиометра. В этом случае при первом включении дозиметр-радиометр установит дату и время последней записи журнала, либо дату 1 января 2013 года, и время 0 час, 0 мин, 0 сек, если журнал пуст.

После включения дозиметр-радиометр переходит в режим ГАММА.

## **2.4 Порядок выключения дозиметра**

Для выключения дозиметра-радиометра необходимо выйти из меню, нажать кнопку «Power» и удерживать ее в нажатом состоянии, пока на дисплей не погаснет.

## **2.5 Порядок подключения к USB**

При подключении дозиметра-радиометра к USB-порту компьютера или при подключении внешнего источника питания к мини USB-разъему дозиметр-радиометр автоматически переключается на питание от USB. В этом случае потребление энергии от элементов питания (батареек) прекращается. Переключение на питание от USB не нарушает работу дозиметра-радиометра.

## **2.6 Порядок отключения от USB**

При отключении дозиметра-радиометра от USB он автоматически переключается на питание от элементов питания. Если элементы питания уже разряжены, то при переключении возможен сбой в цепи питания дозиметра-радиометра. Поэтому перед отключением дозиметра-радиометра от USB необходимо либо выключить его кнопкой «Power» (см. п. 2.4), либо дождаться автоматического отключения дисплея (см. п. 1.5.10).

## **2.7 Режим ГАММА**

В этом режиме дозиметр-радиометр измеряет АЭД и МАЭД гамма- и рентгеновского излучений. Данный режим работы активизируется сразу после включения питания дозиметра-радиометра.

В режиме ГАММА можно использовать следующие кнопки:

- длительное (до 3-х секунд) нажатие на кнопку «Power» выключает дозиметр-радиометр;
- любое нажатие на кнопку «Power» перезапускает измерение МАЭД;
- по нажатию на кнопку ∇ (вниз) отображается текущее значение АЭД, которое удерживается еще 4 секунды после отпускания кнопки;
- длительное нажатие на кнопку ∇ (вниз) выключает дисплей прибора;
- нажатие кнопки Δ (вверх) включает на 5 секунд максимальную яркость дисплея и производит запись текущих значений МАЭД и АЭД в журнал;

- при нажатой кнопке ▷ (вправо) отображается текущая дата в заголовке экрана;
- короткое нажатие кнопки ◁ (влево) включает/выключает звук (аналогично п. 1.5.11);

- короткое нажатие кнопки «Menu» вызывает главное меню.

В этом режиме дозиметр-радиометр решает следующие задачи:

- определение МАЭД по средней частоте импульсов от датчика за интервал времени от начала измерения;
- определение случайной погрешности измерения;
- автоматический перезапуск измерения МАЭД в случае изменения радиационной обстановки.

При использовании RadiaScan-801 для получения более точных значений АЭД и МАЭД гамма- и рентгеновского излучений необходимо закрыть окно детектора фильтром, расположенным в крышке на задней стенке дозиметра (см. рисунок 3).

## 2.8 Режим ПОИСК

Для поиска источников радиации можно использовать как звуковую индикацию, так и аналоговый индикатор, отображаемый на дисплее.

Суть метода состоит в том, чтобы, перемещая дозиметр-радиометр над исследуемой поверхностью, найти зону с наибольшим уровнем радиационного фона. Перемещать дозиметр-радиометр следует на одном расстоянии от поверхности задней стороной вниз. При приближении к источнику радиации возрастают как частота щелчков, так и численное значение, отображаемое на дисплее в единицах МАЭД.

При этом аналоговый индикатор выводит значения двух измерений:

- «медленного» – полученного за время, заданное параметром «время выборки» (см. п. 1.5.18.2) и отображаемого двумя полосами зеленого цвета;
- «быстрого» – полученного за последнюю секунду и отображаемого серой полосой в центре.

По мере приближения к источнику центральная полоса становится преимущественно длиннее крайних, а по мере удаления – короче. Аналоговый индикатор дает хорошие результаты при уровнях мощности дозы от 0,5 мкЗв/ч.

Чем меньше расстояние до поверхности и ниже скорость перемещения дозиметра-радиометра, тем выше может быть точность локализации источника.

При использовании дозиметра-радиометра для повышения чувствительности необходимо полностью открыть окно детектора, сняв крышку с задней стенки дозиметра-радиометра (см. рисунок 2).

В режиме ПОИСК можно использовать следующие кнопки:

- длительное (до 3-х секунд) нажатие на кнопку «Power» выключает дозиметр-радиометр;
- длительное нажатие на кнопку «Вниз» выключает дисплей прибора;
- нажатие кнопки  $\Delta$  (вверх) включает на 5 секунд максимальную яркость дисплея;
- при нажатой кнопке  $\triangleright$  (вправо) отображается текущая дата в заголовке экрана;
- короткое нажатие кнопки  $\triangleleft$  (влево) включает/выключает звук (аналогично п. 1.5.11);
- короткое нажатие кнопки «Menu» вызывает главное меню.

## 2.9 Режим БЕТА

В этом режиме дозиметр измеряет плотность потока бета-частиц по двум измерениям плотности потока:

- измерение фона;
- измерение суммарного воздействия фона и бета-частиц.

При измерении фона окно детектора должно быть закрыто задней крышкой, установленной в положение фильтр, а при измерении суммарного воздействия фона и бета-частиц окно детектора должно быть открыто (крышка снята).

В верхней части рабочей области экрана отображается текущее значение и случайная погрешность выбранного измерения.

Плотность потока бета-частиц вычисляется при вычитании фона из значения плотности потока суммарного воздействия фона и бета-частиц.

Кнопкой  $\Delta$  (вверх) выбирается режим измерения фона, кнопкой  $\nabla$  (вниз) режим измерения суммарного воздействия. При этом в строке сообщений выдаются подсказки: «Наденьте крышку» и «Снимите крышку».

Выбранное измерение начинается при нажатии кнопки  $\triangleright$  (вправо), при этом выводится сообщение «Идет измерение...». До окончания измерения кнопки  $\Delta$  (вверх),  $\nabla$  (вниз),  $\triangleright$  (вправо) и «Menu» заблокированы. При нажатии на них сообщение «Идет измерение...» исчезает и с небольшой задержкой появляется снова.

В процессе измерения по заданным порогам (см. п. 1.5.19.3) отслеживается уровень тревоги. Текущий уровень выводится в строке сообщений (см. п. 1.4.4.4).

Завершение измерения может произойти либо по кнопке «Power» (короткое нажатие), либо автоматически, если достигнута заданная случайная погрешность (см. п. 1.5.19.1) и длительность текущего измерения не менее длительности, заданной в настройках (см. п. 1.5.19.2). Правила индикации результата описаны в п. 1.4.4.4.

В режиме БЕТА также можно использовать следующие кнопки:

- длительное (до 3-х секунд) нажатие на кнопку «Power» выключает дозиметр-радиометр;
- короткое нажатие кнопки  $\triangleleft$  (влево) включает/выключает звук (аналогично п. 1.5.11);
- короткое нажатие кнопки «Menu» вызывает главное меню.

## **2.10 Режим АЛЬФА**

В этом режиме дозиметр-радиометр оценивает плотность потока альфа-частиц по двум измерениям плотности потока:

- измерение фона;
- измерение суммарного воздействия фона и альфа-частиц.

При измерении фона и при измерении суммарного воздействия фона и альфа-частиц фильтр необходимо убрать.

В остальном режим АЛЬФА аналогичен режиму БЕТА, описанном в разделе 2.9.

## **2.11 Режим ОБНАРУЖЕНИЕ**

Режим предназначен для обнаружения факта радиоактивного загрязнения поверхностей предметов, продуктов питания и других объектов исследования.

Вывод о наличии или отсутствии загрязнения принимается на основании двух измерений МАЭД:

- измерение фона;
- измерение вблизи поверхности исследуемого объекта.

Оба измерения должны проводиться при одинаковых значениях радиационного фона. Лучший способ добиться этого – все замеры делать в одном и том же месте и при одинаковой ориентации дозиметра-радиометра в пространстве.

Оба измерения производятся при открытом окне детектора (крышка снята) для обеспечения максимальной чувствительности дозиметра.

Особенностью данного режима является то, что измерения производятся за достаточно длительный интервал времени (от десятков минут). Чем дольше измерение, тем меньше его статистическая погрешность и выше точность принятия решения, но с другой стороны, тем жестче требования к идентичности условий проведения двух замеров.

Измерение фона производится при отсутствии исследуемого объекта. Значение хранится дозиметром-радиометром в энергонезависимой памяти и может быть использовано при исследовании нескольких объектов. Замена старого значения фона новым возможна только, если для нового значения достиг-

нута случайная погрешность, заданная в настройках (см. п. 1.5.21.1). Если в настройках случайная погрешность не задана, то используется значение  $\pm 20\%$ .

При исследовании объекта дозиметр-радиометр следует располагать как можно ближе к поверхности объекта, не касаясь ее. Во время измерения дозиметр-радиометр грубо оценивает наличие радиации, сравнивая текущее значение МАЭД с фоновым. По окончании измерения делается более точная проверка с уровнем доверия 0,95 (допускается ложная тревога в 5 случаях из 100) и выдается окончательное заключение о наличии или отсутствии радиоактивного загрязнения объекта.

В рабочей области экрана отображаются текущее значение, случайная погрешность и единицы выбранного измерения.

Кнопкой  $\Delta$  (вверх) выбирается режим измерения фона, кнопкой  $\nabla$  (вниз) режим измерения суммарного воздействия. При этом в строке сообщений выдаются подсказки: «Фон» и «Объект».

Выбранное измерение начинается при нажатии кнопки  $\triangleright$  (вправо), при этом выводится сообщение «Идет измерение...». До окончания измерения кнопки  $\Delta$  (вверх),  $\nabla$  (вниз),  $\triangleright$  (вправо) и «Menu» заблокированы. При нажатии на них сообщение «Идет измерение...» исчезает и с небольшой задержкой появляется снова.

В процессе измерения по заданным порогам (см. п. 1.5.21.3) отслеживается уровень тревоги. Текущий уровень выводится в строке сообщений (см. п. 1.4.4.7).

Завершение измерения может произойти либо по кнопке «Power» (короткое нажатие), либо автоматически, если достигнута заданная статистическая погрешность (см. п. 1.5.21.1) и длительность текущего измерения не менее длительности, заданной в настройках (см. п. 1.5.21.2). Правила индикации результата описаны в п. 1.4.4.6.

В режиме ОБНАРУЖЕНИЕ также можно использовать следующие кнопки:

- длительное (до 3-х секунд) нажатие на кнопку «Power» выключает дозиметр-радиометр;
- короткое нажатие кнопки «Влево» включает/выключает звук (аналогично п. 1.5.11);
- короткое нажатие кнопки «Menu» вызывает главное меню.

## **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1 Меры безопасности**

#### **3.1.1 Ознакомление с руководством по эксплуатации**

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

#### **3.1.2 Вскрытие дозиметра-радиометра**

Запрещено вскрытие дозиметра-радиометра или проведение ремонтных работ. Для проведения ремонтных работ отправьте дозиметр-радиометр Изготовителю.

### **3.2 Порядок технического обслуживания**

Техническое обслуживание дозиметра-радиометра проводится для обеспечения его работоспособности во время эксплуатации и выполняется лицами, работающими с дозиметром-радиометром, с учетом мер безопасности по п. 3.1.

Профилактические работы, выполняемые при техническом обслуживании, включают в себя проверку комплектности, осмотр внешнего состояния дозиметра-радиометра, удаление пыли с наружной поверхности дозиметра-радиометра, своевременную замену или подзарядку элементов питания и проверку его работоспособности.

#### **3.2.1 Проверка комплектности**

Проверку комплектности проводят по перечню, приведенному в паспорте дозиметра-радиометра.

#### **3.2.2 Осмотр внешнего состояния**

При осмотре внешнего состояния дозиметра-радиометра следует убедиться в отсутствии сколов и трещин на корпусе дозиметра-радиометра, в четкости надписей у кнопок.

#### **3.2.3 Удаление пыли**

При удалении пыли протирать дисплей допускается только мягкой тканью.

#### **3.2.4 Перерыв в эксплуатации**

При перерыве в эксплуатации дозиметра-радиометра более 2-х недель элементы питания должны быть извлечены.

## 4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Методика поверки, приведенная в этом разделе, соответствует документу МП 2103-003-2017 «Дозиметры-радиометры RadiaScan-801. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 10 августа 2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на дозиметры-радиометры RadiaScan-801 (далее по тексту – дозиметры-радиометры или дозиметры), предназначенные для измерения:

- амбиентного эквивалента дозы (АЭД) гамма- и рентгеновского излучения (далее – фотонного излучения);
- мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) фотонного излучения;
- плотности потока бета-частиц от источников излучения и от загрязненных поверхностей.

Первичной поверке подлежат дозиметры-радиометры RadiaScan-801 до ввода в эксплуатацию и выпускаемые в обращение после ремонта.

Периодической поверке подлежат дозиметры-радиометры RadiaScan-801, находящиеся в эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

*Примечание.* При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 4.1 Операции поверки

4.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 4.1. В случае использования прибора для измерения отдельных величин и (или) в ограниченных диапазонах измеряемых величин на основании письменного заявления заказчика допускается проведение поверки только для этих величин и (или) в этих ограниченных диапазонах. При этом в свидетельстве о поверке должны быть указаны величины и диапазоны, для которых проводилась поверка.

Таблица 4.1 – Перечень операций при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.7.1	Да	Да
Опробование:	4.7.2		
Проверка работоспособности	4.7.2.1	Да	Да
Подтверждение соответствия ПО	4.7.2.2	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение основной относительной погрешности измерений АЭД	4.7.3	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД	4.7.4	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-излучения	4.7.5	Да	Да
Оформление результатов поверки	4.8	Да	Да

## 4.2 Средства поверки

4.2.2 При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики
4.7.3, 4.7.4	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.804-2012 – установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников гамма-излучения из радионуклида Cs-137	Диапазон измерений МАЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч, погрешность аттестации не более $\pm 5\%$
4.7.5	Рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 – источники бета-излучения радионуклидные типов 3C0 (4C0, 5C0, 6C0)	Интенсивность внешнего излучения от 1 до $1 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$ , погрешность аттестации не более $\pm 6\%$

4.2.3 Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

4.2.4 Работа с эталонными средствами измерений должна проводиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.2.4 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемые метрологические характеристики и диапазоны измерений.



### **4.3 Требования к квалификации поверителей**

К проведению измерений и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие профессиональные знания в области дозиметрии и радиометрии, изучившие руководство по эксплуатации и аттестованные на право поверки дозиметрических и радиометрических средств измерений.

### **4.4 Требования безопасности**

4.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010 СП 2.6.1.2612-10, Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009 СанПиН 2.6.1.2523-09, Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТР-016-2001, действующих инструкций по мерам безопасности в поверочной лаборатории, а также требования безопасности, изложенные в соответствующих разделах технической документации на средства поверки.

4.4.2 К работе должны привлекаться лица, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующих излучений.

### **4.5 Условия поверки**

Поверка должна быть проведена при соблюдении следующих условий:

- температура окружающей среды ..... (20 ±5) °С;
- относительная влажность воздуха ..... от 30 до 80 %;
- атмосферное давление ..... от 86 до 106,7 кПа;
- естественный радиационный фон ..... не более 0,25 мкЗв·ч<sup>-1</sup>.

### **4.6 Подготовка к поверке**

4.6.1 Перед проведением поверки необходимо:

- ознакомиться с руководством по эксплуатации на дозиметры-радиометры RadiaScan-801 (далее РЭ);
- подготовить дозиметры-радиометры RadiaScan-801 к работе в соответствии с РЭ.

4.6.2 Все установки и средства измерений должны быть подготовлены к работе в соответствии с технической документацией на них.

### **4.7 Проведение поверки**

#### **4.7.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности дозиметра требованиям руководства по эксплуатации в объеме, необходимом для поверки;
- наличие эксплуатационной документации;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- отсутствие дефектов, влияющих на работу дозиметра.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если: дозиметр поступил в поверку в комплекте с паспортом; состав дозиметра соответствует указанному в разделе 7 РЭ; отсутствуют дефекты, влияющие на работу дозиметра.

#### 4.7.2 Опробование.

4.7.2.1 Проверка работоспособности. Проверяют функционирование дозиметра-радиометра в соответствии с п.п. 2.2 – 2.11 РЭ.

4.7.2.2 Подтверждение соответствия ПО. Для отображения информации о ПО прибора следует войти в меню «Информация», «ПО прибора» и нажать кнопку «Menu». В результате отобразится справка, содержащая идентификационное наименование и версию ПО.

Идентификационные данные должны соответствовать данным, представленным в Таблице 1.3 РЭ.

#### 4.7.3 Определение основной относительной погрешности измерений АЭД

Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерениях АЭД гамма-излучения  $H^*(10)$  в диапазоне измерений проводят на рабочем эталоне 2-го разряда по ГОСТ 8.804-2012 – установке поверочной дозиметрической гамма-излучения с набором источников гамма-излучения из радионуклида Cs-137 в последовательности, указанной ниже.

4.7.3.1 Дозиметр-радиометр размещают на эталонной установке так, чтобы центральная ось коллимированного пучка излучения проходила через центр чувствительной области детекторов прибора. Центр чувствительной области находится на расстоянии 10 мм от стенки корпуса прибора, обращенной к источнику излучения. Корпус дозиметра располагают перпендикулярно оси пучка гамма-излучения.

Расстояние от центра чувствительной области детекторов дозиметра до источника ионизирующего излучения в установке должно быть достаточным, чтобы прибор находился в равномерном однородном поле излучения.

4.7.3.2 Измерения АЭД  $H^*(10)$  проводят в диапазоне действительных значений АЭД от 1 мкЗв до 100 мЗв в трех точках диапазона измерений с действительными значениями АЭД  $H_o$ , указанными в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Действительные значения АЭД  $H^*(10)$  в поверочных точках

Номер поверочной точки	1	2	3
Действительное значение $H_o$	1–5 мкЗв	10–100 мкЗв	10–100 мЗв

4.7.3.3 В первой точке выполняют десять измерений АЭД  $M_{Hi}$ , в остальных точках выполняют по три измерения АЭД  $M_{Hi}$  и вычисляют их среднее арифметическое значение  $\bar{M}_{Hj}$ .

4.7.3.4 Для первой точки вычисляют среднее квадратическое отклонение результата измерений АЭД по формуле:

$$S(\bar{M}_{Hj}) = \frac{100}{\bar{M}_{Hj}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{Hi} - \bar{M}_{Hj})^2}{n(n-1)}}, \% \quad (1)$$

За среднее квадратическое отклонение результата измерений АЭД в остальных точках принимают среднее квадратическое отклонение в первой проверяемой точке.

4.7.3.5 Определяют границы неисключенной систематической погрешности результата измерений АЭД:

$$\theta_H = \pm(|\Delta_H| + |\theta_o|), \quad \% \quad (2)$$

где  $\theta_o$  – погрешность действительного значения АЭД  $H^*(10)$  (из свидетельства об аттестации поверочной установки), %;

$$\Delta_H = \frac{\overline{M}_{Hj} - H_{oj}}{H_{oj}} \cdot 100 \quad \text{– относительная погрешность показаний дозиметра-}$$

радиометра при измерениях АЭД  $H^*(10)$  в  $j$ -ой точке, %;  $H_{oj}$  – действительное значение АЭД  $H^*(10)$ , мЗв.

4.7.3.6 Доверительные границы основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерениях АЭД  $H^*(10)$  рассчитывают по формуле

$$\delta_H = Coef \cdot S_\Sigma, \quad (3)$$

где  $S_\Sigma = \sqrt{\theta_H^2/3 + S^2(\overline{M}_{Hj})}$  – суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений, %;  $Coef = \frac{\varepsilon + \theta_H}{S(\overline{M}_{Hj}) + \theta_H / \sqrt{3}}$  – коэффициент, зависящий от со-

отношения случайной и неисключенной систематической погрешностей;  $\varepsilon = t_o \cdot S(\overline{M}_{Hj})$  – доверительные границы случайной погрешности, %;  $t_o$  – коэффициент Стьюдента, который определяется в зависимости от доверительной вероятности и числа результатов наблюдений ( $t_o = 2,262$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$  и числе измерений  $n = 10$ ).

4.7.3.7 Результаты поверки считают положительными, если значения доверительных границ основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерениях АЭД  $H^*(10)$   $\delta_H$  в диапазоне измерений не превышают пределов основной относительной погрешности  $\pm 15$  %.

#### 4.7.4 Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД

Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерениях МАЭД гамма-излучения  $\dot{H}^*(10)$  в диапазоне измерений проводят на рабочем эталоне 2-го разряда по ГОСТ 8.804-2012 – установке поверочной дозиметрической гамма-излучения с набором источников гамма-излучения из радионуклида Cs-137 в последовательности, указанной ниже.

4.7.4.1 Дозиметр-радиометр размещают на эталонной установке как указано в п. 4.7.3.1.

4.7.4.2 В режиме измерения МАЭД выполняют не менее десяти измерений фона и рассчитывают их среднее арифметическое значение  $\bar{M}_\phi$ . Фиксируют результат отдельного измерения при достижении случайной погрешности (по индикатору прибора) не более 20 %.

4.7.4.3 Измерения МАЭД  $\dot{H}^*$  (10) проводят в диапазоне действительных значений МАЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч в трех точках диапазона измерений с действительными значениями МАЭД  $\dot{H}_o$  и случайными погрешностями, указанными в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Действительные значения МАЭД  $\dot{H}^*$  (10) в поверочных точках

Номер поверочной точки	1	2	3
Действительное значение $\dot{H}_o$ , мкЗв/ч	0,1–1	10–100	1000–10000
Случайная погрешность отдельного измерения, %, не более	10	5	2

4.7.4.4 В каждой проверяемой точке выполняют не менее десяти измерений МАЭД  $M_{\dot{H}i}$ , мкЗв/ч, и вычисляют их среднее арифметическое значение  $\bar{M}_{\dot{H}j}$  с учетом среднего значения фона  $\bar{M}_\phi$ .

4.7.4.5 Для каждой точки вычисляют среднее квадратическое отклонение результата измерений МАЭД по формуле

$$S(\bar{M}_{\dot{H}j}) = \frac{100}{\bar{M}_{\dot{H}j}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{\dot{H}i} - \bar{M}_{\dot{H}j})^2}{n(n-1)}}, \% \quad (4)$$

4.7.4.6 Определяют границы неисключенной систематической погрешности результата измерений МАЭД

$$\theta_{\dot{H}} = \pm(\Delta_{\dot{H}} + |\theta_o|), \% \quad (5)$$

где  $\theta_o$  – погрешность действительного значения МАЭД  $\dot{H}^*$  (10) (из свидетельства об аттестации поверочной установки), %;

$$\Delta_{\dot{H}} = \frac{\bar{M}_{\dot{H}j} - \dot{H}_{oj}}{\dot{H}_{oj}} \cdot 100 \text{ – относительная погрешность показаний дозиметра-}$$

радиометра при измерениях МАЭД  $\dot{H}^*$  (10) в  $j$ -ой точке, %;  $\dot{H}_{oj}$  – действительное значение МАЭД  $\dot{H}^*$  (10), мкЗв/ч.

4.7.4.7 Доверительные границы основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерениях МАЭД  $\dot{H}^*$  (10) рассчитывают по формуле

$$\delta_{\dot{H}} = Coef \cdot S_\Sigma, \quad (6)$$

где  $S_\Sigma = \sqrt{\theta_{\dot{H}}^2 / 3 + S^2(\bar{M}_{\dot{H}j})}$  – суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений, %;  $Coef = \frac{\varepsilon + \theta_{\dot{H}}}{S(\bar{M}_{\dot{H}j}) + \theta_{\dot{H}} / \sqrt{3}}$  – коэффициент, зависящий от со-

отношения случайной и неисключенной систематической погрешностей;  $\varepsilon = t_o \cdot S(\bar{M}_{ij})$  – доверительные границы случайной погрешности, %;  $t_o$  – коэффициент Стьюдента, который определяется в зависимости от доверительной вероятности и числа результатов наблюдений ( $t_o = 2,262$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$  и числе измерений  $n = 10$ ).

4.7.4.8 Результаты поверки считают положительными, если значения доверительных границ основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерениях МАЭД  $\dot{H}^*$  (10)  $\delta_{\dot{H}}$  в диапазоне измерений не превышают пределов основной относительной погрешности  $\pm 15\%$ .

4.7.5 Определение основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-излучения.

Определение основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-излучения проводят с помощью источников бета-излучения типа 3C0 (4C0, 5C0, 6C0) на основе радионуклидов Sr-90+Y-90.

4.7.5.1 Дозиметр-радиометр размещают вплотную к поверхности источника бета-излучения.

4.7.5.2 В режиме измерения плотности потока бета-частиц выполняют не менее десяти измерений фона и рассчитывают их среднее арифметическое значение  $\bar{M}_\phi$ . Фиксируют результат отдельного измерения при достижении случайной погрешности (по индикатору прибора) не более 20 %.

4.7.5.3 Измерения плотности потока бета-частиц проводят в 3-х точках диапазона измерений от 5 до 30000 мин<sup>-1</sup>·см<sup>-2</sup> со значениями плотности потока бета-частиц и случайными погрешностями, указанными в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Номер проверочной точки	1	2	3
Действительное значение $\Phi_0$ , мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	5-30	100-5000	15000- 30000
Случайная погрешность отдельного измерения, %, не более	10	5	2

4.7.5.4 В каждой точке выполняют не менее десяти измерений плотности потока бета-частиц  $M_{\Phi i}$ , мин<sup>-1</sup>·см<sup>-2</sup> и вычисляют их среднее арифметическое значение  $\bar{M}_{\Phi j}$  с учетом фона  $\bar{M}_\phi$ .

4.7.5.5 В каждой точке вычисляют среднее квадратическое отклонение результата измерений плотности потока бета-частиц по формуле

$$S(\bar{M}_\Phi) = \frac{100}{\bar{M}_{\Phi j}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{\Phi i} - \bar{M}_{\Phi j})^2}{n(n-1)}}, \% \quad (11)$$

4.7.5.6 Определяют границы неисключенной систематической погрешности результата измерений плотности потока бета-частиц

$$\theta_\Phi = \pm(\Delta_\Phi + |\theta_o|), \% \quad (12)$$

где  $\theta_o$  – погрешность действительного значения плотности потока бета-частиц (из свидетельства на источники), %;

$$\Delta_{\Phi} = \frac{\bar{M}_{\Phi j} - \Phi_{oj}}{\Phi_{oj}} \cdot 100 \text{ – относительная погрешность показаний дозиметра-}$$

радиометра при измерениях плотности потока бета-частиц в  $j$ -ой точке, %;  $\Phi_{oj}$  – действительное значение плотности потока бета-частиц,  $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ .

4.7.5.7 Доверительные границы основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерениях плотности потока бета-частиц рассчитывают по формуле

$$\delta_{\Phi} = Coef \cdot S_{\Sigma}, \quad (13)$$

где  $S_{\Sigma} = \sqrt{\theta_{\Phi}^2 / 3 + S^2(\bar{M}_{\Phi j})}$  – суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений, %;  $Coef = \frac{\varepsilon + \theta_{\Phi}}{S(\bar{M}_{\Phi j}) + \theta_{\Phi} / \sqrt{3}}$  – коэффициент, зависящий от со-

отношения случайной и неисключенной систематической погрешностей;  $\varepsilon = t_o \cdot S(\bar{M}_{\Phi j})$  – доверительные границы случайной погрешности, %;  $t_o$  – коэффициент Стьюдента, который определяется в зависимости от доверительной вероятности и числа результатов наблюдений ( $t_o = 2,262$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$  и числе измерений  $n = 10$ ).

4.7.5.8 Результаты поверки считают положительными, если значения доверительных границ основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерениях плотности потока бета-частиц  $\delta_{\Phi}$  в диапазоне измерений не превышают пределов основной относительной погрешности  $\pm 20$  %.

## 4.8 Оформление результатов поверки

4.8.1 Положительные результаты поверки оформляют путем выдачи Свидетельства о поверке, оформленном в соответствии с требованиями раздела VI «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815. Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке.

На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- диапазоны измерений дозиметра-радиометра, в пределах которых проведена поверка;
- метрологические характеристики дозиметра-радиометра, определенные при поверке;
- идентификационные данные ПО дозиметра-радиометра.

4.8.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению по форме Приложения 2 «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815. Применение дозиметра-радиометра по назначению не допускается.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование дозиметра-радиометра может проводиться любым видом транспорта на любое расстояние.

5.2 При транспортировании дозиметра-радиометра необходимо обеспечить защиту его от атмосферных осадков.

5.3 Условия транспортирования дозиметра-радиометра должны соответствовать требованиям:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- относительная влажность при температуре 25 °С не более 90 %.

5.4 Дозиметр-радиометр до введения в эксплуатацию следует хранить на складе в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающей среды от минус 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре +25 °С. Хранение дозиметра-радиометра без упаковки не допускается.

5.5 Дозиметр-радиометр, в течение длительного времени находящийся при температуре ниже 0 °С, должен быть выдержан при комнатной температуре в течение 2 часов перед вводом его в эксплуатацию.

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Специальные требования к утилизации дозиметра не предъявляются.

## 7 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во	Заводской номер	Примечание
Дозиметр RadiaScan-801	1		
Элемент питания типа ААА	2		
ПО RadiaScan.exe на компакт-диске			*
ПК			*
Руководство по эксплуатации, Паспорт (раздел 4 Методика поверки)	1		
Коробка упаковочная	1		

\* по требованию Заказчика

## 8 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

Ресурс изделия до первого _____ <u>среднего</u> _____ среднего, капитального
ремонта _____ <u>13 000 ч</u> _____ параметр, характеризующий наработку на отказ
в течение срока службы _____ <u>10</u> _____ лет, в том числе срок хранения _____ <u>0,5</u> _____ лет (года) _____ <u>в упаковке изготовителя</u> в консервации (упаковке) изготовителя,
_____ <u>в складских помещениях</u> _____ в складских помещениях, на открытых площадках и т.п.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дозиметра-радиометра требованиям действующей технической документации на него при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в эксплуатационной документации.

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с момента ввода дозиметра-радиометра в эксплуатацию, но не превышает 18 месяцев с момента передачи потребителю, согласно отметке в настоящем руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента передачи дозиметра-радиометра потребителю.

В течение этого периода, предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дозиметра-радиометра основным параметрам и техническим характеристикам, указанным в руководстве по эксплуатации; возможность использования в соответствии с техническим назначением.

В случае обнаружения неисправностей в течение гарантийного срока предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно устранить выявленные недостатки.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, в течение которого дозиметр-радиометр находился в ремонте и не мог использоваться из-за обнаруженных неисправностей.

Гарантийный ремонт не производится при небрежном обращении с дозиметром-радиометром, повреждении корпуса, дисплея, отсутствии или нарушении пломб.



Время нахождения дозиметра-радиометра в гарантийном ремонте и время его доставки в установленный гарантийный срок не включается.

В случае отказа в работе устройства в течение гарантийного срока потребителю следует выслать в адрес предприятия-изготовителя отказавшее устройство для гарантийного ремонта и письменное сообщение с описанием дефекта.

По истечении гарантийного срока эксплуатации ремонт осуществляется по отдельному договору между потребителем и предприятием-изготовителем или письменной заявке с описанием дефекта.

## 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Дозиметр RadiaScan-801

наименование изделия

\_\_\_\_\_

заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями национальных стандартов, действующей технической документацией и признаны годными для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП \_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

год, месяц, число

Дозиметр RadiaScan-801

заводской номер \_\_\_\_\_

дата изготовления \_\_\_\_\_

дата продажи \_\_\_\_\_

представитель ООО «АнгиоСкан - Электроникс» \_\_\_\_\_

МП

Адрес предприятия-изготовителя:  
ООО "АнгиоСкан - Электроникс"

105005 г. Москва, ул. Бауманская, д. 16, стр.1, офис 503

Тел. (495)662-1150

E-mail: [info@angioscan.ru](mailto:info@angioscan.ru)

Web: [www.angioscan.ru](http://www.angioscan.ru)

дата ввода в эксплуатацию \_\_\_\_\_

ответственный \_\_\_\_\_

МП

Директор предприятия  
ООО "Аммоскан-Электроникс"  
А.И. Виноградов

