



**РАДИОМЕТР-ДОЗИМЕТР
гамма-бета-излучения
РКС-01 "СТОРА-ТУ"**

Руководство по эксплуатации
ВІСТ.412129.015-02-01 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ РАДИОМЕТРА	4
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
1.3 СОСТАВ РАДИОМЕТРА	16
1.4 ПОСТРОЕНИЕ РАДИОМЕТРА И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ	18
1.5 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ	24
1.6 УПАКОВЫВАНИЕ	24
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	25
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	25
2.2 ПОДГОТОВКА РАДИОМЕТРА К РАБОТЕ	25
2.3 ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОМЕТРА	31
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	104
3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАДИОМЕТРА	104
3.2 ПОВЕРКА РАДИОМЕТРА	108

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	121
5 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.....	122
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	123
7 РЕМОНТ.....	124
8 ХРАНЕНИЕ.....	126
9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	127
10 УТИЛИЗАЦИЯ.....	128
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	129
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	131
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	132
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	133
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	134
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	138
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	140

Это руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы радиометра-дозиметра гамма-бета-излучения РКС-01 "СТОРА-ТУ", порядком работы с ним и содержит все сведения, необходимые для полного использования его технических возможностей и правильной его эксплуатации.

В РЭ приняты следующие сокращения и обозначения:

МЭД - мощность амбиентного эквивалента дозы.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение радиометра

Радиометр-дозиметр гамма-бета-излучения РКС-01 “СТОРА-ТУ” (далее - радиометр) предназначен для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (МЭД) гамма- и рентгеновского излучений (далее - фотонного ионизирующего излучения), а также поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

Радиометр используется для экологических исследований; как наглядное пособие для учебных заведений; для радиометрического и дозиметрического контроля на промышленных предприятиях; для контроля радиационной чистоты жилых помещений, зданий и сооружений, территории, прилегающей к ним, транспортных средств, предметов быта, одежды, поверхности грунта на приусадебных участках.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические данные и характеристики приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические данные и характеристики

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
1 Диапазон измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения	мкЗв/ч	0,1 – 999,9
2 Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения с доверительной вероятностью 0,95	%	$15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$, где $\dot{H}^*(10)$ – числовое значение измеренной МЭД, выраженное в мкЗв/ч

Продолжение таблицы 1.1

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
3 Диапазон энергий регистрируемого фотонного ионизирующего излучения	МэВ	0,05 – 3,00
4 Энергетическая зависимость показаний радиометра при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения в энергетическом диапазоне от 0,05 до 3,00 МэВ	%	от минус 25 до +40
5 Анизотропия радиометра при падении гамма-квантов под телесным углом от 30 до 150° относительно основной оси детектора и со стороны основного направления измерений: - для изотопов ^{137}Cs и ^{60}Co ; - для изотопов ^{241}Am	%	± 25 ± 60

Продолжение таблицы 1.1

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
6 Диапазон измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения	част./($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$)	$5 - 10^5$
7 Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с доверительной вероятностью 0,95	%	$20 + \frac{200}{\phi_\beta}$, где ϕ_β – числовое значение измеренной поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, выраженное в част./($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$)

Продолжение таблицы 1.1

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
8 Диапазон энергий регистрируемых бета-частиц	МэВ	0,5 - 3,0
9 Время установления рабочего режима радиометра, не более	с	10
10 Время непрерывной работы радиометра при питании от новой батареи из двух гальванических элементов емкостью 1200 мА·ч при температуре 20 °С и при условиях фоновых излучений, отключенного озвучивания зарегистрированных гамма-квантов и отключенной подсветки жидкокристаллического индикатора, не менее	ч	1500
11 Нестабильность показаний радиометра за время непрерывной работы 6 ч, не более	%	5

Продолжение таблицы 1.1

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
12 Номинальное напряжение питания радиометра от двух гальванических элементов типоразмера AAA	В	3,0
13 Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения и поверхностной плотности потока частиц бета-излучения в диапазоне напряжения питания от 3,2 до 2,4 В	%	± 5
14 Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения и поверхностной плотности потока частиц бета-излучения в диапазоне температуры окружающего воздуха от минус 20 до 50 °С	%, на каждый 1 °С отклонения от 20 °С	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 1.1

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
15 Средний ресурс радиометра до первого капитального ремонта, не менее	ч	10000
16 Средний срок службы радиометра, не менее	год	6
17 Средняя наработка до отказа, не менее	ч	6000
18 Габаритные размеры радиометра, не более	мм	160×75×36
19 Масса радиометра, не более	кг	0,5
20 Масса радиометра в упаковке, не более	кг	0,8 (со штангой – 1,1)

1.2.2 Радиометр отображает значение статистической погрешности результата измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения и поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

1.2.3 В радиометре осуществляются измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения и поверхностной плотности потока частиц бета-излучения до достижения заданной статистической погрешности.

1.2.3.1 Заданная статистическая погрешность может программироваться пользователем или определяться радиометром автоматически в зависимости от интенсивности облучения.

1.2.4 Для быстрой оценки интенсивности МЭД фотонного ионизирующего излучения и поверхностной плотности потока частиц бета-излучения в радиометре предусмотрен двенадцатисегментный индикатор мгновенного значения. Время обновления информации на индикаторе мгновенного значения равно 500 мс.

1.2.5 В радиометре реализована система пороговой сигнализации с двумя независимыми пороговыми уровнями:

- МЭД фотонного ионизирующего излучения;
- поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

1.2.5.1 Значение пороговых уровней МЭД фотонного ионизирующего излучения программируются в диапазоне от 0 до 999,9 мкЗв/ч с дискретностью 0,01 мкЗв/ч.

1.2.5.2 Значение пороговых уровней поверхностной плотности потока частиц бета-излучения программируются в диапазоне от 0 до $9999 \cdot 10^3$ част./(см²·мин) с дискретностью $0,01 \cdot 10^3$ част./(см²·мин).

1.2.5.3 Запрограммированные значения пороговых уровней хранятся в энергонезависимой памяти радиометра и не меняются при включении/выключении радиометра и замене элементов питания радиометра.

1.2.6 В радиометре предусмотрена свето-звуковая сигнализация о превышении запрограммированных пороговых уровней: двухтональным звуковым сигналом и красным мигающим светодиодом «ТРЕВОГА».

1.2.6.1 Радиометр осуществляет визуальную сигнализацию превышения запрограммированных пороговых уровней в виде результата измерения, мигающего на жидкокристаллическом индикаторе, а также периодическое и последовательное (слева направо) высвечивание сегментов символа звука (4) в соответствии с рисунком 3.

1.2.7 Радиометр формирует кратковременный однотональный звуковой сигнал при регистрации гамма-кванта или бета-частицы детектором.

1.2.8 В радиометре предусмотрена возможность сохранения в энергонезависимой памяти до 1200 результатов измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. Для удобства идентификации каждый результат измерения хранится вместе с трехзначным номером объекта измерения, а также временем и датой выполнения измерения. Время и дату выполнения измерения получают из часов радиометра, а номер объекта вводится пользователем во время записи.

1.2.9 В радиометре предусмотрена возможность передачи результатов измерений, ранее сохраненных в энергонезависимой памяти, в персональный компьютер (далее – ПК) по радиоканалу Bluetooth, а также просмотра этой информации на жидкокристаллическом индикаторе радиометра (далее по тексту - ЖКИ).

1.2.10 В радиометре реализован режим часов, в котором на ЖКИ радиометра отображается текущее время в часах и минутах, а также текущее число, месяц и год.

1.2.11 В радиометре реализован режим будильника.

1.2.12 В радиометре предусмотрена возможность работы в режиме интеллектуального блока детектирования (далее по тексту - ИБД). В этом режиме радиометр передает в ПК по радиоканалу Bluetooth:

- текущие результаты измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения;

- текущее значение напряжения питания,

а также принимает от ПК команды на изменение режимов измерения и синхронизацию времени по часам ПК.

1.2.13 Радиометр обеспечивает индикацию разряда элементов питания.

1.2.14 Радиометр обеспечивает измерение при таких условиях:

- температура от минус 20 до 50 °С;

- относительная влажность до (95 ± 3) % при температуре 35 °С;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.15 Радиометр сохраняет работоспособность после воздействия следующих внешних факторов:

- после воздействия на радиометр синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) в диапазоне от 10 до 55 Гц, смещением для частоты ниже частоты перехода 0,15 мм;
- после воздействия ударов с продолжительностью ударного импульса 5 мс, общим количеством ударов 1000 ± 10 и максимальным ускорением удара 100 м/с^2 ;
- после воздействия на радиометр в транспортной таре ударов с ускорением 98 м/с^2 , продолжительностью ударного импульса 16 мс (количество ударов - 1000 ± 10 для каждого направления) или эквивалентных испытаний на оборудовании транспортной тряски;
- после воздействия на радиометр в транспортной таре температуры окружающей среды от минус 25 до 55 °С и относительной влажности до $(95 \pm 3) \%$ при температуре 35 °С;
- после воздействия фотонного ионизирующего излучения с мощностью экспозиционной дозы, соответствующей мощности амбиентного эквивалента дозы, до 0,1 Зв/ч в течение 5 мин.

1.3 Состав радиометра

1.3.1 В комплект поставки радиометра входят изделия и эксплуатационная документация, приведенные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Комплект поставки радиометра

Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
ВІСТ.412129.015-02-01	Радиометр-дозиметр гамма-бета-излучения РКС- 01 “СТОРА-ТУ”		С радиоканалом Bluetooth
ВІСТ.412129.015-02-01 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
ВІСТ.412915.002-01	Упаковка	1 шт.	

Окончание таблицы 1.2

Обозначение	Наименование	К- во	Примечание
ENERGIZER	Элемент гальванический типоразмера AAA 1,5 V	2 шт.	Возможно применение аналогов
ВІСТ.323382.002-01	Сумка укладочная	1 шт.	
ВІСТ.304592.004	Штанга телескопическая	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу
ВІСТ.301524.005	Держатель	1 шт.	
ВІСТ.758156.004	Винт	2 шт.	
	Специализированное программное обеспечение „Автоматизированное программирование и протоколирование работы дозиметра” („Кадмий- ЭКОМОНИТОР”)	1	Поставляется с приборами, оборудованными радиоканалом Bluetooth

1.4 Построение радиометра и принцип его работы

1.4.1 Конструкция радиометра

Радиометр (согласно рисунку 1) выполнен в виде прямоугольного параллелепипеда с закруглениями по бокам. Пластмассовый пыле- влагозащитный корпус радиометра (степень защиты оболочки – IP54) состоит из двух основных частей - верхней (1) и нижней (2) крышек. На панели верхней крышки размещены ЖКИ (3), светодиод «ТРЕВОГА» (4) и клавиши управления работой радиометра – РЕЖИМ (5) и ПОРОГ (6). Печатная плата, на которой выполнена электрическая схема прибора, закреплена четырьмя винтами на верхней крышке прибора. Все надписи верхней крышки выполнены методом трафаретной печати.

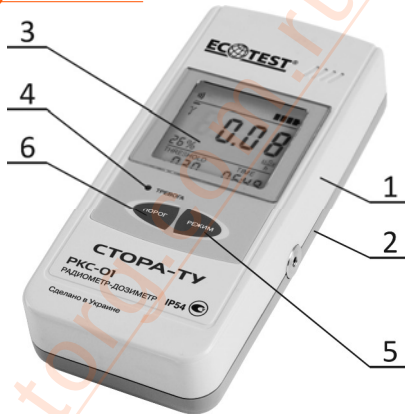


Рисунок 1 - Внешний вид радиометра (вид сверху)

В нижней крышке (2) корпуса (рисунок 2) размещены отсек питания (7) с установленными двумя гальваническими элементами и детектор гамма- и бета-излучений (9), состоящий из четырех счетчиков Гейгера-Мюллера СБМ-20-1. Счетчики крепятся на нижней крышке и закрываются из середины корпуса металлическим энергокомпенсирующим экраном, который фиксируется двумя винтами. Снаружи детектор закрывается прозрачной для бета-частиц полиэтилентерефталатной пленкой и металлической крышкой-бета-фильтром (10), фиксирующейся оригинальным винтом. Крышка-бета-фильтр снимается при измерении плотности потока частиц бета-излучения.

Отсек питания закрывается крышкой (8), которая фиксируется оригинальным винтом. Для правильной установки элементов питания на дне отсека питания нанесены знаки полярности.



Рисунок 2 - Внешний вид радиометра (вид снизу)

1.4.2 Основы работы радиометра

Радиометр выполнен в виде моноблока, в котором размещены:

- детектор гамма- и бета-излучений;
- печатная плата со схемами формирования анодного напряжения, цифровой обработки, управления и индикации, а также модулем радиоканала Bluetooth;
- элементы питания.

Детектор гамма- и бета-излучений, построенный на основе четырех счетчиков Гейгера-Мюллера СБМ-20-1, превращает излучения в последовательность импульсов напряжения, количество которых за единицу времени пропорционально интенсивности регистрируемого излучения.

Схемы формирования анодного напряжения, цифровой обработки, управления и индикации осуществляют:

- формирование и стабилизацию анодного напряжения детектора;
- масштабирование и линеаризацию счетной характеристики детектора;

- измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения и поверхностной плотности потока частиц бета-излучения путем измерения средней частоты импульсов, поступающих с выхода детектора;

- измерение реального времени;
- управление режимами работы радиометра;
- отображение результатов измерений.

Модуль радиоканала Bluetooth обеспечивает взаимодействие радиометра с персональным компьютером.

Для питания радиометра применяется батарея из двух гальванических элементов типоразмера ААА.

1.5 Маркирование и пломбирование

1.5.1 На верхней крышке радиометра нанесен знак для товаров и услуг, название прибора и условное обозначение, степень защиты оболочки, а также знак утверждения типа средства измерения.

1.5.2 На нижней крышке нанесен заводской порядковый номер и дата изготовления радиометра.

1.5.3 Пломбирование осуществляет предприятие-изготовитель мастикой в углублении нижней крышки или методом наклеивания специальных пленочных пломб на боковых поверхностях прибора в местах соединения верхней и нижней крышек.

1.5.4 Снятие пломб и повторное пломбирование осуществляет предприятие-изготовитель после ремонта и поверки радиометра.

1.6 Упаковывание

1.6.1 Комплект радиометра (прибор и принадлежности, а также эксплуатационная документация) поставляется в картонной коробке.

1.6.2 Упаковочная коробка с размещенным в ней комплектом радиометра вкладывается в полиэтиленовый чехол, который после упаковки заваривается.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатационные ограничения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Эксплуатационные ограничения

Название ограничивающей характеристики	Параметры ограничивающей характеристики
1 Температура окружающего воздуха	от минус 25 до +55 °С
2 Относительная влажность	до 95 % при температуре 35 °С без конденсации влаги
3 Действие фотонного ионизирующего излучения	МЭД до 0,1 Зв/ч в течение 5 мин

2.2 Подготовка радиометра к работе

2.2.1 Объем и последовательность внешнего осмотра

2.2.1.1 При введении радиометра в эксплуатацию распакуйте его и проверьте его комплектность, проведите внешний осмотр с целью определения наличия механических повреждений.

2.2.2 Правила и порядок проверки готовности радиометра к работе

2.2.2.1 Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с этим РЭ.

2.2.2.2 Открыть отсек питания радиометра и убедиться в наличии в отсеке двух элементов питания, в надежности контактов и отсутствии выделения солей на элементах после продолжительного хранения радиометра. В случае наличия соляных выделений элементы из отсека вынуть и, по возможности, почистить или, при необходимости, заменить. После этого элементы установить на место и отсек питания закрыть крышкой.

2.2.3 Указания по включению и опробованию работы радиометра

2.2.3.1 Включить радиометр, нажав на кнопку РЕЖИМ. При этом радиометр сформирует кратковременный звуковой сигнал. После включения радиометр работает в режиме измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения, о чем свидетельствуют символ “ γ ” и размерность измеряемой величины “ $\mu\text{Sv/h}$ ”.

Примечание. В случае наличия на ЖКИ радиометра признака разряда элементов питания (см. 2.3.3.6) - заменить элементы питания.

2.2.3.2 Кратковременно нажать на кнопку РЕЖИМ и убедиться в переходе радиометра в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. О работе радиометра в этом режиме свидетельствуют символ “ β ” и размерность измеряемой величины “ $\frac{10^3}{(cm^2 \cdot min)}$ ”.

2.2.3.3 Нажать и удерживать (в течение приблизительно 6 секунд) кнопку РЕЖИМ до выключения радиометра.

2.2.4 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

2.2.4.1 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 2.2. Учет неисправностей за период эксплуатации регистрируется в таблице приложения Г этого РЭ.

2.2.4.2 При невозможности устранения приведенных в таблице 2.2 неисправностей или при возникновении более сложных неисправностей радиометр подлежит передаче в ремонт предприятию-изготовителю.

Таблица 2.2 – Возможные неисправности и методы их устранения

Вид неисправности и ее проявление	Возможная причина неисправности	Метод устранения неисправности
При нажатии на кнопку РЕЖИМ радиометр не включается	1 Разряжены элементы питания 2 Отсутствует контакт между элементами питания и клеммами отсека питания 3 Один из элементов питания вышел из строя	1 Заменить элементы питания 2 Восстановить контакт между элементами питания и клеммами 3 Заменить неработающий элемент питания

Продолжение таблицы 2.2

Вид неисправности и ее проявление	Возможная причина неисправности	Метод устранения неисправности
После замены элементов питания, на ЖКИ радиометра есть признаки разряда элементов питания	1 Плохой контакт между элементами питания и клеммами отсека питания 2 Один из элементов питания вышел из строя	1 Зачистить контакты на клеммах и элементах питания 2 Заменить неработающий элемент питания
Сообщение "Er01" на ЖКИ радиометра	Выход из строя детектора гамма- и бета-излучения	Передать радиометр для ремонта предприятию-изготовителю

Окончание таблицы 2.2

Вид неисправности и ее проявление	Возможная причина неисправности	Метод устранения неисправности
Не устанавливается соединение между радиометром и ПК, о чем свидетельствуют сообщения “Er03”, “Er04”, “Er05”, “Er06” или “Er07” на ЖКИ радиометра	1 Слишком большое расстояние между радиометром и ПК 2 На ПК не запущено или неверно настроено специализированное программное обеспечение „Кадмий-ЭКОМОНИТОР”	1 Уменьшить расстояние между радиометром и ПК 2 Запустить или подготовить специализированное программное обеспечение „Кадмий-ЭКОМОНИТОР” согласно документации на него

2.3 Применение радиометра

2.3.1 Меры безопасности при применении радиометра

2.3.1.1 Все работы с применением радиометра должны проводиться согласно требованиям, изложенным в следующих документах:

"Нормы радиационной безопасности Украины" (НРБУ-97).
Государственные гигиенические нормативы ДГН 6.6.1-6.5.001-98,
"Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности Украины" (ОСПУ- 2005) ДСП 6.177-2005-09-02.

2.3.1.2 Непосредственное применение радиометра опасности для обслуживающего персонала и окружающей среды не несет.

2.3.1.3 На поверхности радиометра отсутствуют опасные для жизни напряжения.

2.3.1.4 Радиометр соответствует требованиям ГОСТ 12.1.019-79 в части защиты человека от поражения электрическим током по III классу безопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0- 75.

Для обеспечения в радиометре защиты от случайного прикосновения к токопроводящим частям применяется защитная оболочка.

Степень защиты оболочки – IP54 согласно ГОСТ 14254-96.

2.3.1.5 Радиометр соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.2.007.0-75 пожарной безопасности.

2.3.1.6 В случае загрязнения радиометр подлежит дезактивации методом протирания его внешних поверхностей марлевым тампоном, смоченным штатным дезактивирующим средством.

2.3.1.7 Утилизация радиометра должна проводиться согласно группе 4 СанПиН 3183-84, СН 3209-85: металлы на переработку (переплавку), пластмассовые детали на свалку (мусорную свалку).

2.3.2 Режимы и подрежимы работы радиометра

2.3.2.1 Режимы работы радиометра

Радиометр имеет следующие режимы работы:

- режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения;
- режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения;
- режим часов;
- режим будильника;
- режим управления информационным обменом с ПК;

- режим просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти.

2.3.2.2 Подрежимы работы радиометра

Каждый режим работы радиометра имеет свои подрежимы.

Режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения имеет следующие подрежимы:

- подрежим просмотра заданной статистической погрешности;
- подрежим сохранения результата измерения в энергонезависимой памяти;
- подрежим перезапуска измерения;
- подрежим программирования новых значений порогового уровня срабатывания сигнализации и заданной статистической погрешности, а также включения/отключения озвучивания зарегистрированных гамма-квантов;

Режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения имеет такие подрежимы:

- подрежим просмотра заданной статистической погрешности;
- подрежим сохранения результата измерения в энергонезависимой памяти;
- подрежим перезапуска измерения;

- подрежим программирования новых значений порогового уровня срабатывания сигнализации и заданной статистической погрешности, а также включения/отключения озвучивания зарегистрированных гамма-квантов и бета-частиц.

Режим часов имеет подрежим коррекции времени и даты.

Режим будильника имеет подрежим программирования времени его срабатывания.

Режим просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти, имеет подрежим стирания результатов измерений.

2.3.3 Порядок работы с радиометром

2.3.3.1 Органы управления радиометра

Для управления работой радиометра предназначены кнопки РЕЖИМ (5) и ПОРОГ (6) (рисунок 1).

Кнопка РЕЖИМ предназначена для включения-выключения радиометра и изменения режимов работы радиометра.

Кнопка ПОРОГ предназначена для изменения подрежимов работы радиометра в пределах одного режима работы, а также коррекции числовых значений пороговых уровней и других параметров работы радиометра.

2.3.3.2 Включение-выключение радиометра

Для включения радиометра необходимо нажать на кнопку РЕЖИМ. О включении радиометра свидетельствуют кратковременный звуковой сигнал и высветившиеся на ЖКИ символы.

Для выключения радиометра необходимо нажать и удерживать кнопку РЕЖИМ (в течение приблизительно 6 секунд) до выключения радиометра.

2.3.3.3 Общий алгоритм управления работой радиометра

Управление работой радиометра осуществляется следующим образом.

После включения радиометр работает в режиме измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения, о чем свидетельствуют символ “ γ ” и размерность измеряемой величины “ $\mu\text{Sv/h}$ ”. Каждое кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ переводит радиометр из режима в режим в такой последовательности:

- режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения (в этом режиме радиометр начинает работать после включения);

- режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения;
- режим часов;
- режим будильника;
- режим управления информационным обменом с ПК;
- режим просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти (при наличии сохраненных результатов).

Если в энергонезависимой памяти есть сохраненные результаты измерений, то кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ переводит радиометр из режима управления информационным обменом с ПК в режим просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти. Нажатие на кнопку РЕЖИМ, когда радиометр находится в режиме просмотра результатов измерений, переводит радиометр в начальный режим – измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Если в энергонезависимой памяти нет сохраненных результатов измерений, то кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ переводит радиометр из режима управления информационным обменом с ПК сразу в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Кратковременное или продолжительное нажатие на кнопку ПОРОГ в каждом режиме работы радиометра приводит к изменению подрежимов этого режима работы. Детальное описание каждого режима работы радиометра с его подрежимами приведено ниже.

2.3.3.4 Управление подсветкой ЖКИ

Каждое нажатие на любую кнопку радиометра приводит к включению подсветки ЖКИ на время 6 секунд. Для включения непрерывной подсветки ЖКИ необходимо дважды нажать на кнопку ПОРОГ (время между нажатиями не должно превышать 0,5 с). Для отключения непрерывной подсветки ЖКИ необходимо еще раз дважды нажать на кнопку ПОРОГ.

2.3.3.5 Контроль состояния элементов питания

Независимо от выбранного режима работы радиометр непрерывно выполняет контроль состояния элементов питания. Результаты контроля отображаются на ЖКИ четырехсегментным символом состояния элементов питания (7) (рисунок 3). О степени разрядки элементов питания информирует количество мигающих сегментов. Мигание трех или четырех сегментов сопровождается кратковременными звуковыми сигналами, свидетельствующими о необходимости замены элементов питания.

2.3.3.6 Режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения

После включения радиометр начинает работать в режиме измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения. В этот режим можно перейти также из любого другого режима работы кратковременными нажатиями на кнопку РЕЖИМ.

Для измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения необходимо радиометр сориентировать детектором гамма- и бета-излучений (9) (рисунок 2) по направлению к обследуемому объекту. Крышка-бета-фильтр (10) должна закрывать детектор.

В этом режиме на ЖКИ радиометра отображается такая информация (рисунок 3):

- статистическая погрешность (1) результата измерения (7);
- символ «γ» (2) – признак измеряемого излучения;
- индикатор мгновенного значения интенсивности излучения (3);
- символ звука (4) (если озвучивание зарегистрированных гамма-квантов включено);
- символ включения будильника (5) (если будильник включен);
- символ состояния элементов питания (6);
- результат измерения (7);
- размерность результата измерения (8);
- текущее время (9);
- пороговый уровень срабатывания сигнализации (10).

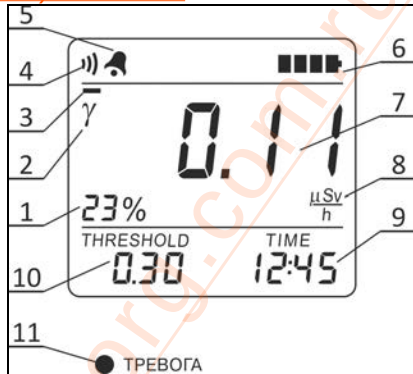


Рисунок 3 – ЖКИ радиометра
(режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения)

После начала измерения на ЖКИ начинают формироваться результаты измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения (7) и значения статистической погрешности (1), соответствующее этим результатам.

При превышении результатов измерения МЭД порогового уровня срабатывания сигнализации (10) радиометр начинает формировать двухтональный звуковой сигнал и мигать красным светодиодом «ТРЕВОГА» (11). О превышении порогового уровня также свидетельствует мигание результатов измерения на ЖКИ радиометра и периодическое последовательное (слева направо) подсвечивание сегментов символа звука 4 (рисунок 3).

Для быстрой оценки интенсивности фотонного ионизирующего излучения предназначен двенадцатисегментный индикатор мгновенного значения (3). Время интегрирования при измерении мгновенного значения интенсивности и время обновления информации на индикаторе мгновенного значения равно 500 мс.

Мгновенное значение интенсивности отображается в псевдологарифмическом масштабе. При интенсивности, соответствующей частоте импульсов 2 имп./с от детектора гамма- и бета-излучений, подсвечивается первый сегмент индикатора. С возрастанием МЭД фотонного ионизирующего излучения количество подсвеченных сегментов индикатора возрастает слева направо. Подсвечиванию всех сегментов индикатора соответствует интенсивность, при которой частота импульсов от детектора гамма- и бета-излучений равна 3100 имп./с, что соответствует МЭД приблизительно 400 мкЗв/ч.

О включении озвучивания зарегистрированных гамма-квантов свидетельствует символ звука (4). Если озвучивание включено, то символ звука отображается на ЖКИ, и каждый зарегистрированный гамма-квант сопровождается кратковременным звуковым сигналом.

Включение/отключение озвучивания зарегистрированных гамма-квантов выполняется в подрежиме программирования порогового уровня срабатывания сигнализации.

Измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения происходит следующим образом. После начала измерения на ЖКИ радиометра начинают отображаться результаты измерения и значения статистической погрешности, соответствующие этим результатам. В процессе измерения статистическая погрешность каждого следующего результата измерения уменьшается и со временем достигает заданной статистической погрешности. После достижения этой погрешности процесс измерения продолжается, но часть статистической информации начинает отбрасываться. Поэтому все следующие результаты измерения будут со статистической погрешностью равной или меньшей заданной.

Заданная статистическая погрешность может определяться радиометром автоматически в зависимости от интенсивности излучения (приложение Б) или пользователем в подрежиме программирования порогового уровня срабатывания сигнализации. Признаком того, что заданная статистическая погрешность определена пользователем, является мигающий символ «%».

Если заданная статистическая погрешность определяется радиометром автоматически, то значение статистической погрешности на ЖКИ мигает, пока оно больше значения предела допускаемой относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения (таблица 1.1). Если заданная статистическая погрешность определена пользователем, то значение статистической погрешности на ЖКИ мигает, пока оно больше значения заданной статистической погрешности.

Пока значение статистической погрешности превышает 99 %, на ЖКИ отображаются символы «пп%».

Для просмотра значения заданной статистической погрешности необходимо в режиме измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения нажать на кнопку ПОРОГ. Значение заданной статистической погрешности отображается на ЖКИ (рисунок 4) в течение времени, когда нажата и удерживается кнопка ПОРОГ (но не более 3 с). Отображение нулевого значения свидетельствует об автоматическом определении радиометром заданной статистической погрешности в зависимости от интенсивности излучения.

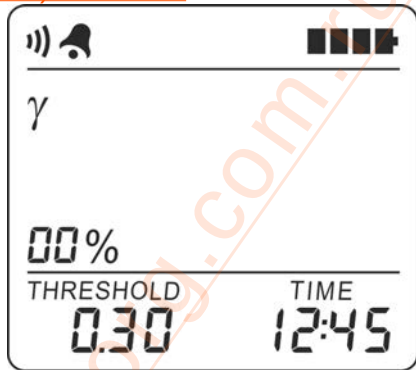


Рисунок 4 – ЖКИ радиометра
(просмотр значения заданной статистической погрешности)

Если удерживать кнопку ПОРОГ дольше трех секунд, то на ЖКИ будут отображены символы "Arch" (рисунок 5), что свидетельствует о возможности перейти в подрежим сохранения результата измерения в энергонезависимой памяти.



Рисунок 5 – ЖКИ радиометра (начало подрежима сохранения результата измерения в энергонезависимой памяти)

Если продолжать удерживать кнопку ПОРОГ, то через следующие две секунды символы "Arch" исчезнут с ЖКИ и произойдет перезапуск измерения (рисунок 6).

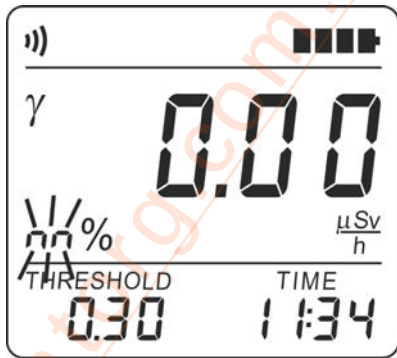


Рисунок 6 – ЖКИ радиометра (перезапуск измерения)

Если и дальше продолжать удерживать кнопку ПОРОГ, то через следующие две секунды радиометр перейдет в подрежим программирования новых значений порогового уровня срабатывания сигнализации и заданной статистической погрешности, а также включения/отключения озвучивания зарегистрированных гамма-квантов (рисунок 7). Признаком этого подрежима будет полоса (1), «движущаяся» по индикатору мгновенного значения, и мигание младшего цифрового разряда (2) нового порогового уровня. После этого кнопку ПОРОГ необходимо отпустить.

Мигание цифрового разряда свидетельствует о возможности программирования его значения. Нужно значение мигающего цифрового разряда задают с помощью кнопки ПОРОГ. Последовательные кратковременные нажатия и отпускания кнопки ПОРОГ меняют значение на единицу. Продолжительное нажатие на кнопку ПОРОГ начинает автоматическое изменение значения, которое прекращается после отпускания кнопки ПОРОГ.

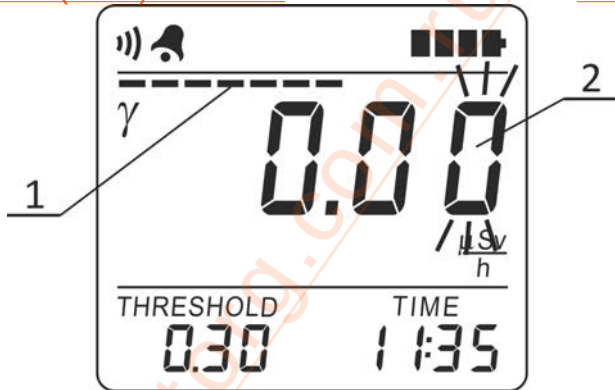


Рисунок 7 – ЖКИ радиометра
(подрежим программирования порогового уровня срабатывания сигнализации)

Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ фиксирует значение этого цифрового разряда, при этом он прекращает мигание и позволяет менять значение следующего цифрового разряда, начинающего мигать. Программирование значения всех следующих цифровых разрядов происходит аналогично.

После программирования всех цифровых разрядов нового порогового уровня на ЖКИ радиометра отображается заданная статистическая погрешность (рисунок 8). Ее младший цифровой разряд мигает, что свидетельствует о возможности программирования его значения. Программирование нового значения заданной статистической погрешности осуществляется аналогично программированию нового значения порогового уровня срабатывания сигнализации. Программирование нулевого значения включает автоматическое определение радиометром заданной статистической погрешности в зависимости от интенсивности излучения.

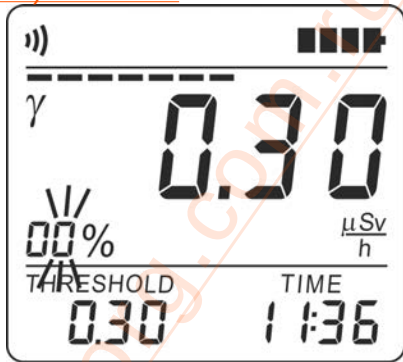


Рисунок 8 – ЖКИ радиометра
(подрежим программирования порогового уровня срабатывания сигнализации:
программирование заданной статистической погрешности)

После программирования всех цифровых разрядов нового значения заданной статистической погрешности на ЖКИ радиометра начинает мигать символ звука (рисунок 9). Это позволяет включить или отключить озвучивание каждого зарегистрированного гамма-кванта. Включение или отключение выполняется последовательными кратковременными нажатиями на кнопку ПОРОГ. Каждое нажатие на кнопку ПОРОГ меняет состояние символа звука и, соответственно, включает или отключает озвучивание. Включенному озвучиванию соответствует подсвеченный немигающий символ звука, отключенному – погашенный.

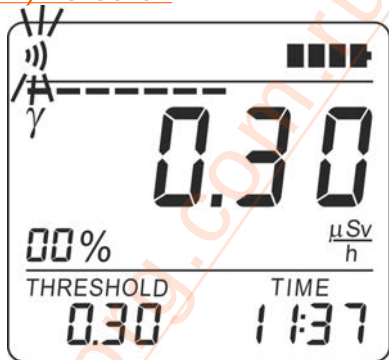


Рисунок 9 – ЖКИ радиометра
(подрежим программирования порогового уровня срабатывания сигнализации:
включение-отключение озвучивания каждого зарегистрированного гамма-кванта)

Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ после включения или отключения озвучивания каждого зарегистрированного гамма-кванта фиксирует в энергонезависимой памяти радиометра все запрограммированные значения и завершает подрежим программирования новых значений порогового уровня срабатывания сигнализации и заданной статистической погрешности, а также включения/отключения озвучивания зарегистрированных гамма-квантов.

О фиксации запрограммированных значений свидетельствует трехкратное мигание нового значения порогового уровня на ЖКИ радиометра и возвращение радиометра в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Внимание! Если в подрежиме программирования новых значений порогового уровня срабатывания сигнализации и заданной статистической погрешности, а также включения/отключения озвучивания зарегистрированных гамма-квантов возникнет пауза более чем на 30 с, то есть пользователь не будет нажимать на кнопки радиометра, то радиометр автоматически вернется в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения. Все изменения, которые были сделаны в подрежиме программирования новых значений, будут отменены.

Примечание. Программирование нулевого значения порогового уровня исключает срабатывание сигнализации.

Для сохранения в энергонезависимой памяти результата измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения необходимо в режиме измерения нажать и удерживать кнопку ПОРОГ до отображения на ЖКИ символов «Arch» (рисунок 5). После этого кнопку ПОРОГ отпустить. Для подтверждения перехода в подрежим сохранения результата измерения необходимо кратковременно нажать на кнопку РЕЖИМ, а для отмены - на кнопку ПОРОГ. Если в течение 30 с не нажимать на кнопки, то радиометр автоматически вернется в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Отображение на ЖКИ радиометра символов «FULL» вместо символов «Arch» (рисунок 10) свидетельствует об отсутствии свободного места в энергонезависимой памяти радиометра и, соответственно, о невозможности дальнейшего сохранения результатов измерений.

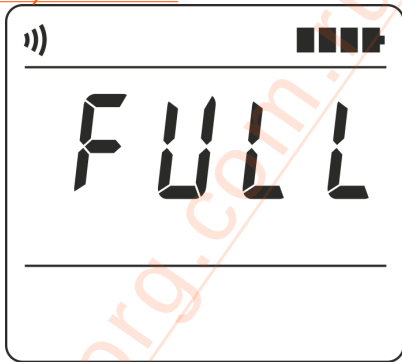


Рисунок 10 – ЖКИ радиометра
(начало подрежима сохранение результата измерения – в энергонезависимой памяти нет свободного места)

Для освобождения места в энергонезависимой памяти необходимо стереть результаты измерений, которые сохранены в ней. Стирание результатов измерений можно выполнить во время информационного обмена с ПК (2.3.3.10) или в режиме просмотра результатов измерений (2.3.3.11).

Признаком подрежима сохранения результата измерения являются символы «Arch» (2) на ЖКИ радиометра (рисунок 11). В этом подрежиме на ЖКИ отображаются результат измерения (1) и номер объекта измерения (3), которые будут сохранены в энергонезависимой памяти. Состояние энергонезависимой памяти радиометра отображается на индикаторе мгновенного значения (4). При отсутствии данных в энергонезависимой памяти на индикаторе подсвечивается только первый сегмент. Когда память полностью заполнена, подсвечиваются все сегменты.

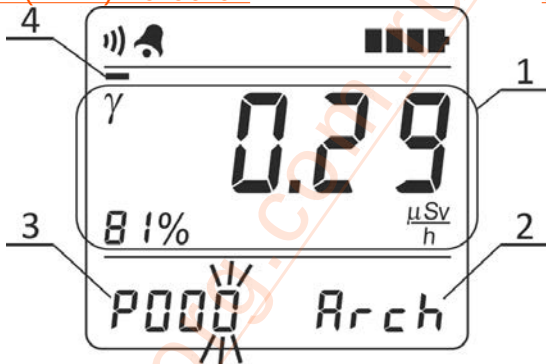


Рисунок 11 – ЖКИ радиометра
(подрежим сохранения результата измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения)

Младший цифровой разряд номера объекта мигает, что свидетельствует о возможности программирования его значения. Нужно значение мигающего цифрового разряда задают с помощью кнопки ПОРОГ. Последовательные кратковременные нажатия и отпускания кнопки ПОРОГ меняют значение на единицу. Продолжительное нажатие на кнопку ПОРОГ начинает автоматическое изменение значения, которое прекращается после отпускания кнопки ПОРОГ.

Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ фиксирует значение этого цифрового разряда, при этом он прекращает мигание и позволяет изменять значение следующего цифрового разряда, начинающего мигать. Программирование значения всех следующих цифровых разрядов происходит аналогично.

После программирования третьего (последнего) разряда происходит сохранение результата измерения МЭД, номера объекта измерения, а также времени и даты выполнения измерения в энергонезависимой памяти.

О сохранении этой информации свидетельствует трехкратное мигание на ЖКИ радиометра сохраняемого результата измерения и возвращение радиометра в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Внимание! Если в подрежиме сохранения результата измерения возникнет пауза более чем на 30 с, то есть пользователь не будет нажимать на кнопки радиометра, то радиометр автоматически вернется в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения без сохранения результата измерения.

2.3.3.7 Режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения

В этот режим можно перейти из любого другого режима работы радиометра кратковременными нажатиями на кнопку РЕЖИМ. Этот режим следующий после режима измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Перед измерением поверхностной плотности потока частиц бета-излучения необходимо предварительно измерить МЭД гамма-фона (для его дальнейшего автоматического вычитания). Для этого в режиме измерения МЭД (крышка-бета-фильтр закрывает детектор гамма- и бета-излучений) необходимо расположить радиометр над поверхностью, от которой нужно определить плотность потока частиц бета-излучения, и дождаться результата измерения МЭД гамма-фона с желаемой статистической погрешностью. Потом кратковременно нажать на кнопку РЕЖИМ для запоминания измеренного значения МЭД гамма-фона и перехода радиометра из режима измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

Для измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения снять крышку-бета-фильтр с детектора гамма- и бета-излучений, сориентировать радиометр детектором параллельно к обследуемой поверхности и расположить на минимальном расстоянии от нее.

В режиме измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения на ЖКИ радиометра отображается следующая информация (рисунок 12):

- статистическая погрешность (1) результата измерения (7);
- символ « β » (2) – признак измеряемого излучения;
- индикатор мгновенного значения (3);
- символ звука (4) (если озвучивание зарегистрированных гамма-квантов и бета-частиц включено);
- символ включения будильника (5) (если будильник включен);
- символ состояния элементов питания (6);
- результат измерения (7);
- размерность результата измерения (8);
- текущее время (9);
- пороговый уровень срабатывания сигнализации (10).

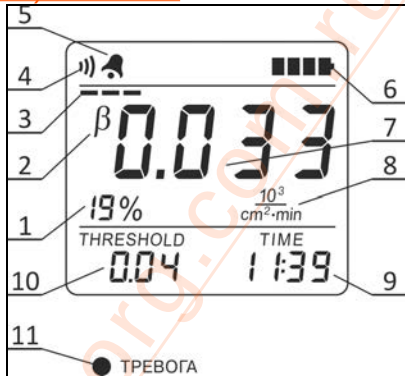


Рисунок 12 – ЖКИ радиометра
(режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения)

После начала измерения на ЖКИ начинают формироваться результаты измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения (7) и значения статистической погрешности (1), соответствующие этим результатам.

При превышении результатов измерения плотности потока порогового уровня срабатывания сигнализации (10) радиометр начинает формировать двухтональный звуковой сигнал и мигать красным светодиодом «ТРЕВОГА» (11). О превышении порогового уровня также свидетельствует мигание результатов измерения на ЖКИ радиометра и периодическое последовательное (слева направо) подсвечивание сегментов символа звука (4).

Для быстрой оценки интенсивности фотонного ионизирующего излучения и потока бета-частиц предназначен двенадцатисегментный индикатор мгновенного значения (3). Время интегрирования при измерении мгновенного значения интенсивности и время обновления информации на индикаторе мгновенного значения равно 500 мс.

Мгновенное значение интенсивности отображается в псевдологарифмическом масштабе. При интенсивности, соответствующей частоте импульсов 2 имп./с от детектора гамма- и бета-излучений, подсвечивается первый сегмент индикатора. С ростом интенсивности сегменты индикатора начинают подсвечиваться слева направо. Подсвечиванию всех сегментов индикатора соответствует интенсивность, при которой частота импульсов от детектора гамма- и бета-излучений равняется 3400 имп./с, что приблизительно соответствует плотности потока частиц бета-излучения $40 \cdot 10^3$ част./(см²·мин) при отсутствии повышенного гамма-фона.

О включении озвучивания зарегистрированных гамма-квантов и бета-частиц свидетельствует символ звука (4). Если озвучивание включено, то этот символ отображается на ЖКИ и каждый зарегистрированный гамма-квант и бета-частица сопровождаются кратковременным звуковым сигналом.

Включение/отключение озвучивания зарегистрированных гамма-квантов и бета-частиц выполняется в подрежиме программирования порогового уровня срабатывания сигнализации.

Измерение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, также как и измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения, происходит следующим образом. После начала измерения на ЖКИ радиометра начинают отображаться результаты измерения и значения статистической погрешности, соответствующие этим результатам. В процессе измерения статистическая погрешность каждого следующего результата измерения уменьшается и со временем достигает заданной статистической погрешности. После достижения этой погрешности процесс измерения продолжается, но часть статистической информации начинает отбрасываться. Поэтому все следующие результаты измерения будут со статистической погрешностью, равной или меньшей заданной.

Заданная статистическая погрешность может определяться радиометром автоматически в зависимости от интенсивности излучения (приложение В) или пользователем в режиме программирования порогового уровня срабатывания сигнализации. Признаком того, что заданная статистическая погрешность определена пользователем, будет мигающий символ «%».

Если заданная статистическая погрешность определяется радиометром автоматически, то значение статистической погрешности на ЖКИ мигает, пока оно больше значения предела допускаемой относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения (таблица 1.1). Если заданная статистическая погрешность определена пользователем, то значение статистической погрешности на ЖКИ мигает, пока оно больше значения заданной статистической погрешности.

Пока значения статистической погрешности превышают 99 %, на ЖКИ отображаются символы «пп%».

Для просмотра значения заданной статистической погрешности необходимо в режиме измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения нажать на кнопку ПОРОГ. Значение заданной статистической погрешности отображается на ЖКИ (рисунок 13) в течение времени, пока нажата и удерживается кнопка ПОРОГ (но не более 3 с). Отображение нулевого значения свидетельствует об автоматическом определении радиометром заданной статистической погрешности в зависимости от интенсивности излучения.

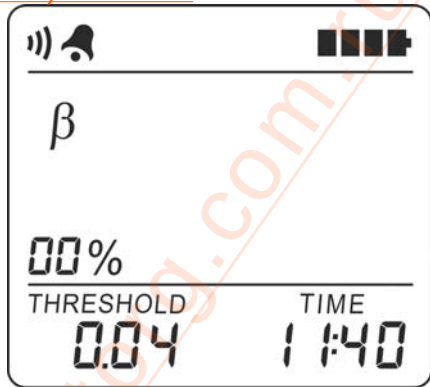


Рисунок 13 – ЖКИ радиометра
(просмотр значения заданной статистической погрешности)

Если удерживать кнопку ПОРОГ дольше трех секунд, то на ЖКИ будут отображены символы «Arch» (рисунок 14), что свидетельствует о возможности перейти в подрежим сохранения результата измерения в энергонезависимой памяти.

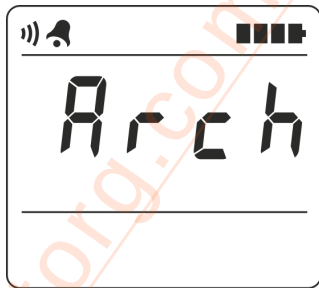


Рисунок 14 – ЖКИ радиометра (начало подрежима сохранения результата измерения в энергонезависимой памяти)

Если продолжать удерживать кнопку ПОРОГ, то через следующие две секунды символы «Arch» исчезнут с ЖКИ и произойдет перезапуск измерения (рисунок 15).

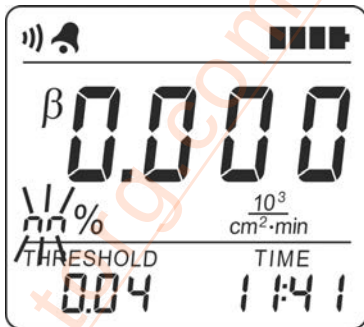


Рисунок 15 – ЖКИ радиометра (перезапуск измерения)

Если и дальше продолжать удерживать кнопку ПОРОГ, то через следующие две секунды радиометр перейдет в подрежим программирования новых значений порогового уровня срабатывания сигнализации и заданной статистической погрешности, а также включения/отключения озвучивания зарегистрированных гамма-квантов и бета-частиц (рисунок 16). Признаком этого подрежима будет полоса (1), «движущаяся» по индикатору мгновенного значения, и мигание младшего разряда (2) нового порогового уровня.

Работа с радиометром в этом подрежиме полностью соответствует работе в аналогичном подрежиме режима измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Для сохранения в энергонезависимой памяти результата измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения необходимо в режиме измерения нажать и удерживать кнопку ПОРОГ до отображения на ЖКИ символов «Arch» (рисунок 14). После этого кнопку ПОРОГ отпустить.

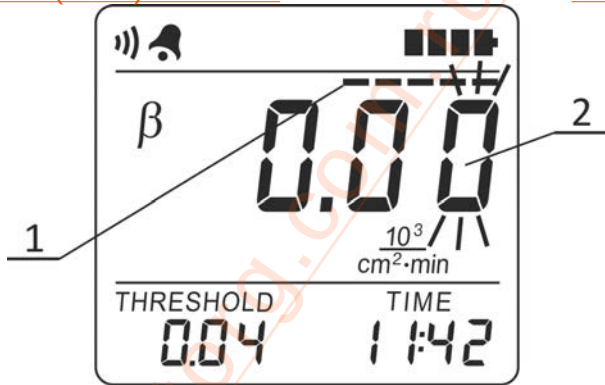


Рисунок 16 – ЖКИ радиометра
(подрежим программирования порогового уровня срабатывания сигнализации)

Для подтверждения перехода в подрежим сохранения результата измерения необходимо кратковременно нажать на кнопку РЕЖИМ, а для отмены - на кнопку ПОРОГ. Если в течение 30 с не нажимать на кнопки, то радиометр автоматически вернется в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

Отображение на ЖКИ радиометра символов «FULL» (рисунок 17) вместо символов «Arch» свидетельствует об отсутствии свободного места в энергонезависимой памяти радиометра и, соответственно, о невозможности дальнейшего сохранения результатов измерений.

Для освобождения места в энергонезависимой памяти необходимо стереть сохраненные результаты измерений. Стирание результатов измерений можно выполнить во время информационного обмена с ПК (2.3.3.10) или в режиме просмотра результатов измерений (2.3.3.11).

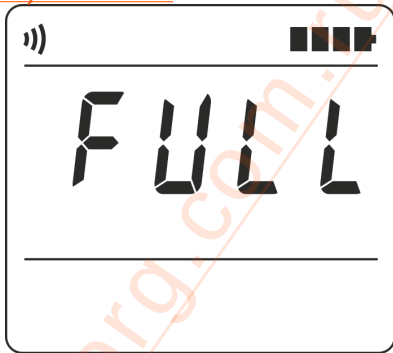


Рисунок 17 – ЖКИ радиометра
(начало подрежима сохранение результата измерения – в энергонезависимой
памяти нет свободного места)

Признак подрежима сохранения результата измерения - символы «Arch» (2) на ЖКИ радиометра (рисунок 18). В этом подрежиме на ЖКИ отображаются результат измерения (1) и номер объекта измерения (3), которые будут сохранены в энергонезависимой памяти. Состояние энергонезависимой памяти радиометра отображается на индикаторе мгновенного значения (4). При отсутствии данных в энергонезависимой памяти на индикаторе подсвечивается только первый сегмент. При полностью заполненной памяти – подсвечиваются все сегменты.

Работа с радиометром в этом подрежиме полностью соответствует работе в аналогичном подрежиме режима измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

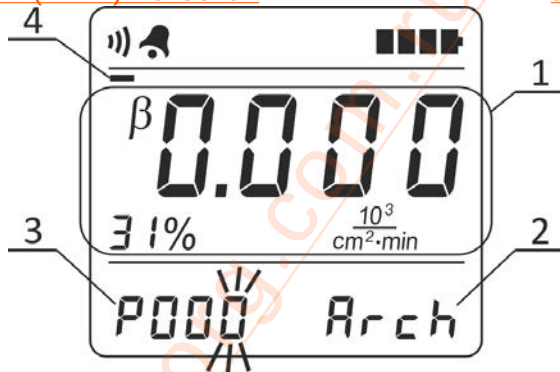


Рисунок 18 – ЖКИ радиометра
(подрежим сохранения результата измерения поверхностной плотности потока
частиц бета-излучения)

2.3.3.8 Режим часов

В этот режим можно перейти из любого другого режима работы радиометра кратковременными нажатиями на кнопку РЕЖИМ. Этот режим - следующий после режима измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

В режиме часов на ЖКИ радиометра отображается следующая информация (рисунок 19):

- символ включения будильника (1) (если будильник включен);
- символ состояния элементов питания (2);
- время (3);
- день (4);
- месяц (5);
- год (6).

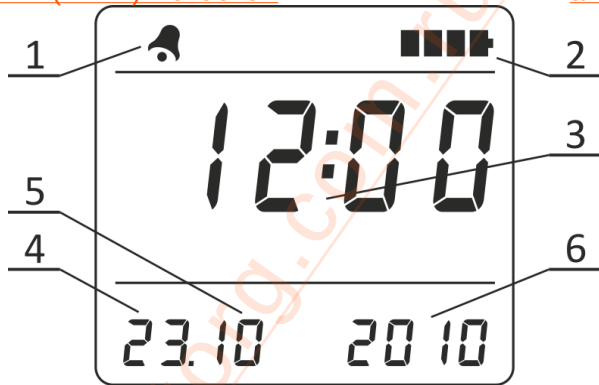


Рисунок 19 – ЖКИ радиометра
(режим часов)

Для перехода в подрежим коррекции времени и даты необходимо нажать и удерживать кнопку ПОРОГ до отображения на ЖКИ полосы (1), «движущейся» по индикатору мгновенного значения, и начала мигания цифровых разрядов минут (2) (рисунок 20).

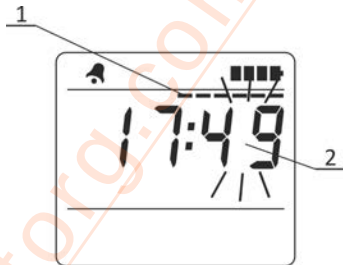


Рисунок 20 – ЖКИ радиометра
(подрежим коррекции времени и даты – программирование времени)

Мигание цифровых разрядов свидетельствует о возможности программирования их значения. Нужно значение задают с помощью кнопки ПОРОГ. Последовательные кратковременные нажатия и отпускания кнопки ПОРОГ меняют значение на единицу. Продолжительное нажатие на кнопку ПОРОГ начинает автоматическое изменение значения, которое прекращается после отпускания кнопки ПОРОГ.

Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ фиксирует значение цифровых разрядов минут (при этом они прекращают мигание) и позволяет изменять значение цифровых разрядов часов, начинающих мигать. Программирование цифровых разрядов часов выполняют с помощью кнопки ПОРОГ аналогично программированию цифровых разрядов минут.

Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ фиксирует новое значение времени в памяти радиометра, о чем свидетельствует трехкратное мигание нового значения времени на ЖКИ радиометра. После этого на ЖКИ отображается год (рисунок 21).

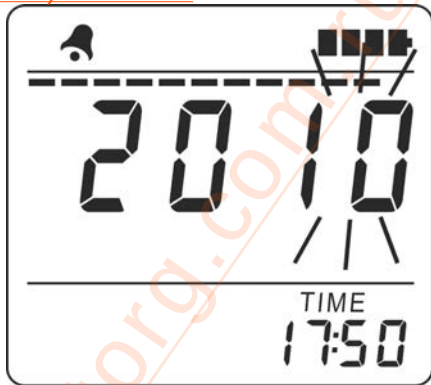


Рисунок 21 – ЖКИ радиометра
(подрежим коррекции времени и даты – программирование года)

Младшие цифровые разряды года мигают, что свидетельствует о возможности программирования их значения. Программирование выполняют с помощью кнопки ПОРОГ аналогично программированию цифровых разрядов минут. Значение года можно запрограммировать в пределах от 2010 до 2099.

Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ фиксирует новое значение года в памяти радиометра, о чем свидетельствует трехкратное мигание нового значения года на ЖКИ радиометра. После этого на ЖКИ отображаются число (1) и месяц (2) (рисунок 22). Цифровые разряды месяца мигают, что свидетельствует о возможности программирования их значения. Программирование выполняют с помощью кнопки ПОРОГ аналогично программированию цифровых разрядов минут.

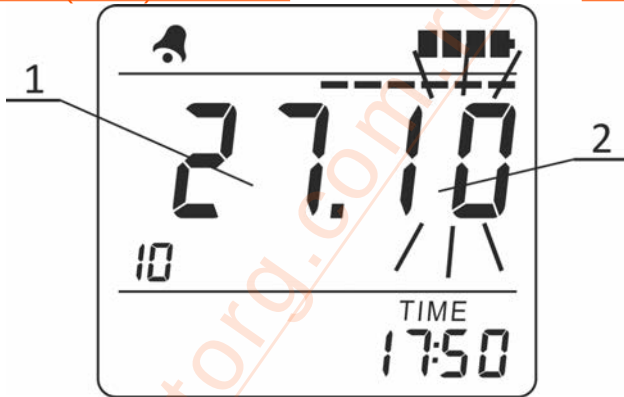


Рисунок 22 – ЖКИ радиометра
(подрежим коррекции времени и даты – программирование даты)

Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ фиксирует значение цифровых разрядов месяца (при этом они прекращают мигание) и позволяет изменять значение цифровых разрядов числа, начинающих мигать. Программирование цифровых разрядов числа выполняют с помощью кнопки ПОРОГ аналогично программированию цифровых разрядов часов.

Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ фиксирует новое значение числа и месяца в памяти радиометра, о чем свидетельствует трехкратное мигание нового значения на ЖКИ радиометра и возвращение в режим часов.

Внимание! Если в подрежиме коррекции времени и даты возникнет пауза более чем на 30 с, то есть пользователь не будет нажимать на кнопки радиометра, то радиометр автоматически вернется в режим часов. Все изменения значений, которые не были зафиксированы в памяти радиометра, будут отменены.

2.3.3.9 Режим будильника

В этот режим можно перейти из любого другого режима работы радиометра кратковременными нажатиями на кнопку РЕЖИМ. Этот режим - следующий после режима часов.

В режиме будильника на ЖКИ радиометра отображается такая информация (рисунок 23):

- символ включения будильника (1) (если будильник включен);
- символ состояния элементов питания (2);
- время срабатывания будильника (3);
- текущее время (4).

Для перехода в подрежим программирования времени срабатывания будильника необходимо нажать и удерживать кнопку ПОРОГ до отображения на ЖКИ полосы (1), «движущейся» по индикатору мгновенного значения, и начала мигания цифровых разрядов минут срабатывания будильника (2) (рисунок 24).

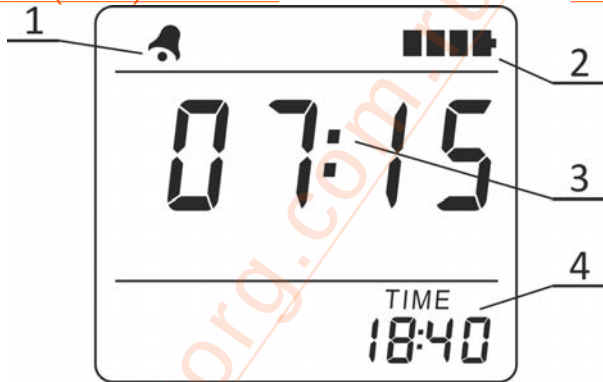


Рисунок 23 – ЖКИ радиометра
(режим будильника)

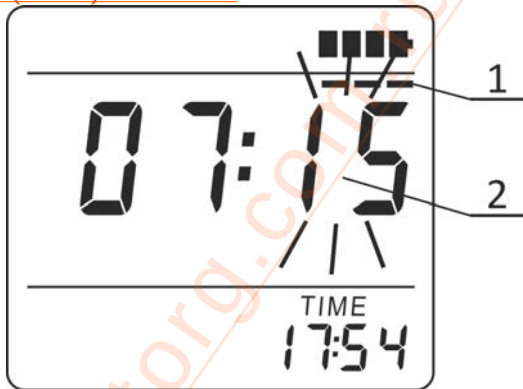


Рисунок 24 – ЖКИ радиометра
(подрежим программирования времени срабатывания будильника)

Программирование минут и часов срабатывания будильника выполняют аналогично коррекции времени в режиме часов.

После программирования времени срабатывания будильника на ЖКИ радиометра начинает мигать символ включения будильника (1) (рисунок 25).

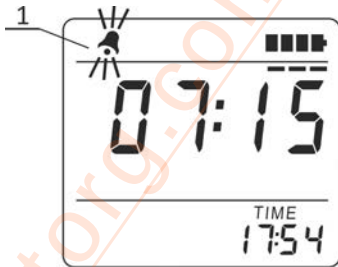


Рисунок 25 – ЖКИ радиометра
(подрежим программирования времени срабатывания будильника)

Это позволяет включить или выключить срабатывание будильника в запрограммированное ранее время. Включение или отключение выполняется последовательными кратковременными нажатиями на кнопку ПОРОГ. Каждое нажатие на кнопку ПОРОГ меняет состояние символа включения будильника. Включенному будильнику соответствует подсвеченный немигающий символ, отключенному – погашенный.

Внимание! Если в подрежиме программирования времени срабатывания будильника возникнет пауза более чем на 30 с, то есть пользователь не будет нажимать на кнопки радиометра, то радиометр автоматически вернется в режим будильника. Все изменения, которые были сделаны в подрежиме программирования времени срабатывания будильника, будут отменены.

Если будильник включен, то при совпадении текущего времени со временем срабатывания будильника, в любом из режимов и подрежимов работы радиометра, кроме подрежима коррекции времени и даты, произойдет срабатывание будильника и радиометр начнет формировать характерные звуковые сигналы - сигнал будильника.

При этом символ включения будильника будет мигать. Срабатывание будильника состоится и в случае, когда радиометр отключен.

Выключить сигнал будильника можно кратковременным нажатием на кнопку РЕЖИМ или ПОРОГ в любом из режимов и подрежимов работы радиометра, кроме подрежимов программирования новых значений пороговых уровней и режима просмотра результатов измерений. Если сигнал будильника не будет отключен с помощью кнопок, то он отключится автоматически через 1 минуту после включения.

Если перед срабатыванием будильника радиометр был отключен, то при срабатывании будильника радиометр включится в режим часов. После завершения формирования сигнала будильника (через 1 мин) радиометр автоматически выключится. Если пользователь выключит сигнал будильника до завершения его формирования, то радиометр останется во включенном состоянии.

2.3.3.10 Режим управления информационным обменом с ПК

2.3.3.10.1 В этот режим можно перейти из любого другого режима работы радиометра кратковременными нажатиями на кнопку РЕЖИМ. Этот режим - следующий после режима будильника.

В режиме управления информационным обменом с ПК на ЖКИ радиометра отображается следующая информация (рисунок 26):

- символ включения будильника (1) (если будильник включен);
- символ состояния элементов питания (2);
- символы „РС” (3);
- текущее время (4).

2.3.3.10.2 Для активации информационного обмена с ПК необходимо кратковременно нажать на кнопку ПОРОГ. При этом на ЖКИ радиометра будет отображен символ Bluetooth, символы „РС” начнут мигать и радиометр начнет устанавливать соединение с тем ПК, с которым уже предварительно успешно проводился информационный обмен. На ПК в это время должно быть запущено специализированное программное обеспечение.

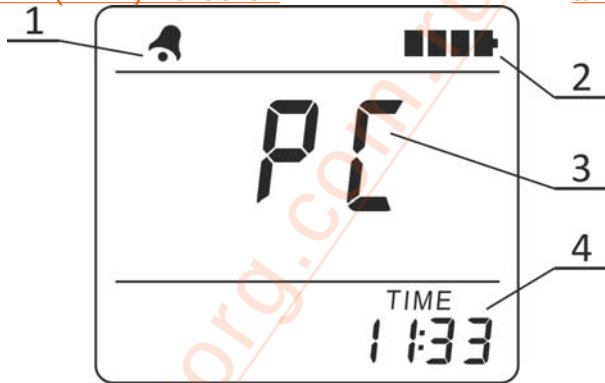


Рисунок 26 – ЖКИ радиометра
(режим управления информационным обменом с ПК)

Если с этим ПК не удастся установить соединение или провести информационный обмен (например, этот ПК отключен, находится вне зоны действия Bluetooth-интерфейса радиометра или на этом ПК не запущено специализированное программное обеспечение, то радиометр ищет ПК, Bluetooth-имя которого начинается символами „CHECKPOINT”. Если такой ПК найден, то выполняется попытка установить соединение и провести информационный обмен с этим ПК.

В случае успешного установления соединения с ПК и начала информационного обмена, на ЖКИ радиометра будет отображена полоса (1) (рисунок 27), «движущаяся» по индикатору мгновенного значения.

Во время информационного обмена происходит передача от радиометра в ПК результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти. Во время информационного обмена можно также стереть результаты измерений, сохраненные в энергонезависимой памяти. После стирания часы радиометра будут установлены по часам ПК.

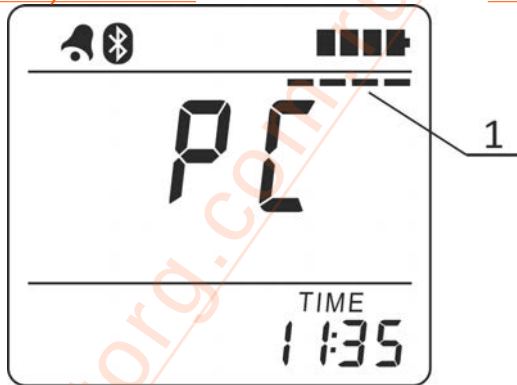


Рисунок 27 – ЖКИ радиометра
(режим управления информационным обменом с ПК)

Во время информационного обмена предусмотрена также возможность работы радиометра в режиме ИБД. При этом радиометр передает в ПК:

- текущие результаты измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения;
 - текущее значение напряжения питания,
- а также принимает от ПК команды на смену режимов измерения и синхронизацию времени по часам ПК.

В случае ошибок во время информационного обмена с ПК, на ЖКИ выводятся символы “Er03”, “Er04”, “Er05”, “Er06” или “Er07”. Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ возвращает радиометр в режим управления информационным обменом с ПК.

Процесс установления соединения с ПК можно прервать кратковременным нажатием на кнопку РЕЖИМ радиометра, при этом символы „РС” на ЖКИ перестанут мигать. Когда соединение с ПК установлено, прервать информационный обмен с ПК можно только с помощью органов управления специализированного программного обеспечения „Автоматизированное программирование и протоколирование работы дозиметра” („Кадмий-ЭКОМОНИТОР”).

2.3.3.11 Режим просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти

2.3.3.11.1 Если в энергонезависимой памяти радиометра есть сохраненные результаты измерений, то в этот режим можно перейти из любого другого режима работы радиометра кратковременными нажатиями на кнопку РЕЖИМ. Этот режим - следующий после режима управления информационным обменом с ПК.

В режиме просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти, на ЖКИ радиометра отображается следующая информация (рисунок 28):

- символы “read” (1) и “Arch” (2) (признак этого режима);
- символ включения будильника (3) (если будильник включен);
- символ состояния элементов питания (4);
- количество сохраненных в энергонезависимой памяти результатов измерений (5).

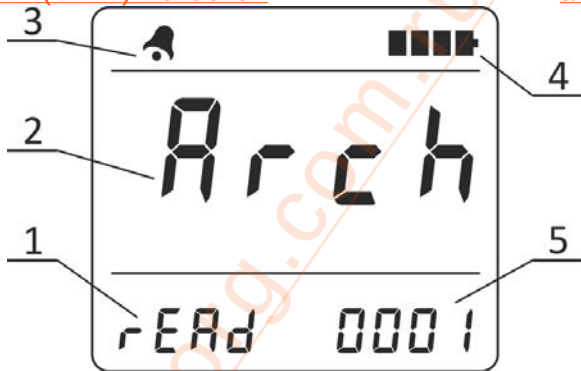


Рисунок 28 – ЖКИ радиометра
(режим просмотра результатов измерений,
сохраненных в энергонезависимой памяти)

Для просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти, необходимо кратковременно нажать на кнопку ПОРОГ. При этом на ЖКИ радиометра будет отображена следующая информация (рисунок 29):

- индикатор размещения результата измерения в энергонезависимой памяти (1);
- символ включения будильника (2) (если будильник включен);
- символ состояния элементов питания (3);
- результат измерения (4);
- номер объекта измерения (5);
- время выполнения измерения (6).

Во время просмотра, если пользователь не нажимает на кнопки радиометра, в зонах (5) и (6) ЖКИ начинают поочередно отображаться номер объекта измерения и время выполнения измерения или дата и год выполнения измерения.

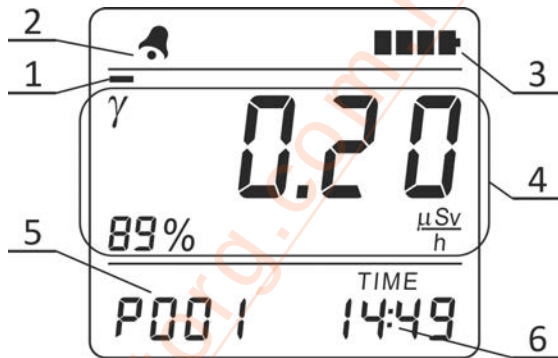


Рисунок 29 – ЖКИ радиометра
(просмотр результатов измерений)

Индикатор размещения (1) отображает место в энергонезависимой памяти результата измерения (4). Крайнее левое положение индикатора размещения соответствует началу энергонезависимой памяти, то есть самому старому результату измерения (результату измерения, сохраненному первым). Крайнее правое – соответствует концу энергонезависимой памяти, то есть самому новому результату измерения (результату измерения, сохраненному последним). Если в энергонезависимой памяти сохранен только один результат измерения, то на индикаторе размещения подсвечиваются все сегменты.

Управление просмотром результатов измерений происходит при помощи кратковременных нажатий кнопок РЕЖИМ и ПОРОГ. Кратковременное нажатие на кнопку РЕЖИМ позволяет просмотреть следующий результат измерения, сохраненный позже, чем результат измерения, который отображается на ЖКИ сейчас.

Кратковременное нажатие на кнопку ПОРОГ позволяет просмотреть предыдущий результат измерения, сохраненный раньше, чем результат измерения, который отображается на ЖКИ сейчас. Вместе с каждым из результатов измерения на ЖКИ радиометра отображается номер объекта измерения и время выполнения измерения.

Для выхода из режима просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти, необходимо нажать на кнопку ПОРОГ и удерживать ее (около 6 секунд) до перехода радиометра в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Для стирания результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти, необходимо одновременно нажать и удерживать кнопки РЕЖИМ и ПОРОГ до отображения на ЖКИ радиометра символов «Clr» и «Arch» (рисунок 30).



Рисунок 30 – ЖКИ радиометра
(подрежим стирания результатов измерений,
сохраненных в энергонезависимой памяти)

Для отказа от стирания необходимо кратковременно нажать на кнопку ПОРОГ или в течение 30 с не нажимать на кнопки – радиометр автоматически вернется в режим просмотра результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти.

Для подтверждения стирания результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти, необходимо кратковременно нажать на кнопку РЕЖИМ. О стирании будет свидетельствовать трехкратное мигание символов «Clr» на ЖКИ радиометра и переход в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Внимание! Если в подрежиме стирания результатов измерений, сохраненных в энергонезависимой памяти, возникнет пауза более чем на 30 с, то есть пользователь не будет нажимать на кнопки радиометра, то радиометр автоматически вернется в режим просмотра результатов измерений без стирания результатов измерений.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание радиометра

3.1.1 Общие указания

Перечень работ при техническом обслуживании (далее – ТО) радиометра, их очередность и особенности на разных этапах эксплуатации радиометра приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень работ при техническом обслуживании

Перечень работ	Виды технического обслуживания			Номер пункта РЭ
	при эксплуатации		при длительном хранении	
	еже-дневное	периодическое (раз в год)		
Внешний осмотр	+	+	+	3.1.3.1
Проверка комплектности	-	+	+	3.1.3.2
Проверка работоспособности	+	+	+	3.1.3.3
Отключение элементов питания и контроль их состояния	-	-	+	3.1.3.4
Поверка радиометра	-	+	+	3.2

Примечание. Знаком «плюс» в таблице обозначено, что указанная работа при этом виде ТО проводится, знаком «минус» - не проводится.

3.1.2 Меры безопасности

Меры безопасности при проведении ТО полностью соответствуют мерам безопасности, приведенным в 2.3.1 этого РЭ.

3.1.3 Порядок технического обслуживания радиометра

3.1.3.1 Внешний осмотр

Проведите осмотр радиометра в такой последовательности:

- а) проверьте техническое состояние поверхности радиометра, целостность пломб, отсутствие царапин, следов коррозии, повреждение покрытия;
- б) проверьте состояние клемм в отсеке питания радиометра.

3.1.3.2 Проверка комплектности

Сделайте проверку комплектности радиометра в соответствии таблице 1.2.

3.1.3.3 Проверка работоспособности радиометра

3.1.3.3.1 Проверка работоспособности радиометра и порядок ее проведения осуществляются согласно 2.2.3 этого РЭ.

3.1.3.3.2 Порядок проведения предремонтной дефектации и отбраковки

Необходимость передачи радиометра в ремонт и вид необходимого ремонта оцениваются по таким критериям:

- для передачи в средний ремонт:

- а) отход параметров за пределы контрольных значений при периодической проверке радиометра;

- б) незначительные дефекты в работе ЖКИ, не влияющие на корректность считывания результатов измерений;

- в) отсутствие подсвечивания шкалы радиометра;

- г) отсутствие звуковой сигнализации;

- для передачи в капитальный ремонт:

- а) неработоспособность хотя бы одного измерительного канала;

б) дефекты в работе ЖКИ, влияющие на корректность считывания результатов измерений;

в) значительные механические повреждения деталей, нарушающие защиту от доступа к схеме радиометра.

3.1.3.4 Отключение элементов питания и контроль их состояния

Отключение элементов питания и контроль их состояния осуществляется перед продолжительным хранением радиометра. При этом необходимо выполнить следующие операции:

- выключить радиометр;
- снять крышку отсека питания;
- вынуть элементы питания из отсека;
- осмотреть отсек питания, проверить исправность контактных клемм, очистить отсек питания от загрязнений, а контактные клеммы от окислов;
- убедиться в отсутствии влаги, пятен от солей на поверхности элементов питания, а также повреждений изоляционного покрытия.

3.2 Поверка радиометра

Поверке подлежат радиометры при выпуске из производства, после ремонта и радиометры, находящиеся в эксплуатации (периодическая поверка не реже раза в год).

3.2.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта методики поверки
Внешний осмотр	3.2.4.1
Опробование	3.2.4.2
Определение относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения	3.2.4.3
Определение относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения	3.2.4.4

3.2.2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться следующие средства измерительной техники:

- оборудование поверочное УПГД-ЗВ с эталонными источниками гамма-излучения ^{137}Cs ;
- эталонные источники типа 4СО на твердой подложке, включающие в себя радионуклиды $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$;
- источник гамма-излучения ^{137}Cs типа ОСГИ;
- секундомер ТУ 201 УССР 23.

Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или государственной метрологической аттестации.

Примечание. Допускается использование других эталонных средств измерений с характеристиками не хуже приведенных в 3.2.2.

3.2.3 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться такие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть в пределах $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха должна быть от 30 до 80 %;
- атмосферное давление должно быть от 86 до 106,7 кПа;
- естественный уровень фона гамма-излучения должен быть не более 0,30 мкЗв/ч;
- напряжение источника питания должно быть в пределах $(3,0 \pm 0,2) \text{ В}$.

3.2.4 Проведение поверки

3.2.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть определено соответствие радиометра таким требованиям:

- комплектность должна соответствовать 1.3.1 этого РЭ;
- маркировка должна быть четкой;

- пломбы ОТК не должны быть нарушены;
- радиометр не должен иметь механических повреждений, которые влияют на его работоспособность.

Примечание. Комплектность радиометра проверяется только при выпуске из производства.

3.2.4.2 Опробование

Включить радиометр и запрограммировать нулевые значения пороговых уровней срабатывания звуковой сигнализации по каждому из измерительных каналов, после чего включить режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения и расположить радиометр рядом с источником гамма-излучения ^{137}Cs типа ОСГИ. На ЖКИ радиометра наблюдать рост результатов измерений МЭД над уровнем фона и звуковую сигнализацию при регистрации гамма-квантов детектором.

3.2.4.3 Определение относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения

Подготовьте к работе оборудование поверочное УПГД-3В согласно инструкции по эксплуатации на него.

Подготовьте радиометр к измерению МЭД фотонного ионизирующего излучения (далее – МЭД) и запрограммируйте значение заданной статистической погрешности 5 % согласно разделу 2.3.3.6 этого РЭ.

Закрепите радиометр в держателе каретки УПГД-3В таким образом, чтобы геометрический центр пучка гамма-квантов совпал с центром детектора гамма- и бета-излучений и дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений МЭД внешнего гамма-фона до значения не более 15 %. После этого, с интервалом 5 с, занесите в протокол пять результатов измерений МЭД внешнего гамма-фона.

Поставьте каретку УПГД-3В с радиометром в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 0,8 мкЗв/ч, и дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений МЭД до значения не более 10 %. После этого, с интервалом 5 с, занесите в протокол пять результатов измерений МЭД.

Вычислите значение МЭД $\overline{\dot{H}}^*(10)$, выраженное в мкЗв/ч, по формуле:

$$\overline{\dot{H}}^*(10) = \overline{\dot{H}}_{\Sigma}^*(10) - \overline{\dot{H}}_{\Phi}^*(10), \quad (3.1)$$

где $\overline{\dot{H}}_{\Sigma}^*(10)$ - среднее значение показаний радиометра от источника и внешнего гамма-фона, мкЗв/ч;

$\overline{\dot{H}}_{\Phi}^*(10)$ - среднее значение показаний радиометра при измерении внешнего гамма-фона, мкЗв/ч.

Вычислите относительную основную погрешность при измерении, выраженную в процентах, согласно ГОСТ 8.207-76.

Поставьте каретку УПГД-3В с радиометром в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 8,0 мкЗв/ч, и дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений МЭД до значения не более 10 %. После этого, с интервалом 5 с, занесите в протокол пять результатов измерений МЭД.

Вычислите значение МЭД, выраженное в мкЗв/ч, по формуле (3.1).

Вычислите относительную основную погрешность при измерении, выраженную в процентах, согласно ГОСТ 8.207-76.

Поставьте каретку УПГД-3В с радиометром в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 80,0 мкЗв/ч, и дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений МЭД до значения не более 10 %. После этого, с интервалом 5 с, занесите в протокол пять результатов измерений МЭД.

Вычислите значение МЭД, выраженное в мкЗв/ч, по формуле (3.1).

Вычислите относительную основную погрешность при измерении, выраженную в процентах, согласно ГОСТ 8.207-76.

Поставьте каретку УПГД-3В с радиометром в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 800 мкЗв/ч, и дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений МЭД до значения не более 10 %. После этого, с интервалом 5 с, занесите в протокол пять результатов измерений МЭД.

Вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении, выраженную в процентах, согласно ГОСТ 8.207-76.

Радиометр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность в процентах при измерении для каждого уровня МЭД не превышает $15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$, где $\dot{H}^*(10)$ – числовое значение измеренной МЭД, мкЗв/ч.

3.2.4.4 Определение относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения

Подготовьте радиометр к измерению МЭД и запрограммируйте значение заданной статистической погрешности 5 % согласно разделу 2.3.3.6 этого РЭ.

Дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений МЭД внешнего гамма-фона до значения не более 15 %.

После этого переведите радиометр в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и запрограммируйте значение заданной статистической погрешности 10 % согласно разделу 2.3.3.7 этого РЭ.

Снимите крышку-бета-фильтр с детектора гамма- и бета-излучений. Расположите радиометр над поверхностью источника ^{40}K , которое обеспечивает поверхностную плотность потока частиц бета-излучения от 50 до 150 част./($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$) таким образом, чтобы рабочая поверхность детектора полностью находилась над активной поверхностью источника.

Дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения до значения не более 15 %.

После этого, с интервалом 5 с, занесите в протокол пять результатов измерений, вычислите среднее значение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-76.

Расположите радиометр над поверхностью источника ^{40}K , которое обеспечивает поверхностную плотность потока частиц бета-излучения от 1000 до 10000 част./($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$) таким образом, чтобы рабочая поверхность детектора полностью находилась над активной поверхностью источника.

Дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения до значения не более 10 %. После этого, с интервалом 5 с, занесите в протокол пять результатов измерений.

Вычислите среднее значение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-76.

Расположите радиометр над поверхностью источника ^{40}K , которое обеспечивает поверхностную плотность потока частиц бета-излучения от 50000 до 100000 част./($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$) таким образом, чтобы рабочая поверхность детектора полностью находилась над активной поверхностью источника.

Дождитесь уменьшения статистической погрешности результатов измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения до значения не более 10 %. После этого, с интервалом 5 с, занесите в протокол пять результатов измерений.

Вычислите среднее значение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-76.

Радиометр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность в процентах при измерении для каждого уровня поверхностной плотности потока частиц бета-излучения не превышает $20 + \frac{200}{\phi_{\beta}}$, где ϕ_{β} – числовое значение измеренной поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, част./($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$).

3.2.4.5 Оформление результатов поверки

3.2.4.5.1 Положительные результаты первичной или периодической поверки регистрируются:

- 1) первичной - в разделе „Свидетельство о приемке”;
 - 2) периодической - выдачей свидетельства установленной в ДСТУ 2708:2006 формы или регистрацией в таблице приложения Д этого РЭ.
- Результаты первичной поверки радиометра регистрируются в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Первичная поверка основных технических характеристик

Проверяемая характеристика		Фактическая величина
Название	Нормированные значения по ТУ	
Относительная основная погрешность радиометра при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения с доверительной вероятностью 0,95, %	$\delta H^*(10) = 15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)},$ где $\dot{H}^*(10)$ – числовое значение измеренной МЭД, выраженное в мкЗв/ч	

Окончание таблицы 3.3

Проверяемая характеристика		Фактическая величина
Название	Нормированные значения по ТУ	
Относительная основная погрешность радиометра при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с доверительной вероятностью 0,95, %	$\delta\varphi_{\beta} = 20 + \frac{200}{\varphi_{\beta}},$ где φ_{β} – числовое значение измеренной поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, выраженное в част./($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$)	

3.2.4.5.2 Радиометры, которые не удовлетворяют требованиям методики поверки, к выпуску из производства и к применению не допускаются и на них выдают справку о непригодности согласно ДСТУ 2708:2006.

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Радиометр-дозиметр РКС-01 „СТОРА-ТУ” ВІСТ.412129.015-02-01
заводской номер _____ соответствует техническим условиям
ТУ У 33.2-22362867-008-2004, признан годным к эксплуатации и поверен.

Дата выпуска _____

М.П. Представитель ОТК: _____
(подпись)

Место клейма
Государственный поверитель: _____
(подпись)

5 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Радиометр-дозиметр РКС-01 „СТОРА-ТУ” ВІСТ.412129.015-02-01
заводской номер _____ упакован на частном предприятии „НПЧП
„Спаринг-Вист Центр” в соответствии с требованиями, предусмотренными
ТУ У 33.2-22362867-008-2004.

Дата упаковывания _____

М.П.

Упаковывание осуществил: _____
(подпись)

Изделие после упаковывания принял: _____
(подпись)

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие радиометра требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, которые установлены руководством по эксплуатации ВІСТ.412129.015-02-01 РЭ.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации радиометров – 24 месяца с момента введения в эксплуатацию или после окончания гарантийного срока хранения.

6.3 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления радиометра.

6.4 Бесплатный ремонт или замена в течение гарантийного срока эксплуатации осуществляется предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

6.5 В случае устранения неисправностей в изделии (согласно рекламации) гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, в течение которого радиометр не использовался из-за выявленных неисправностей.

6.6 Выход из строя элементов питания после окончания их гарантийного срока не является основанием для рекламации.

7 РЕМОНТ

7.1 При отказе в работе или неисправностях в течение гарантийного срока эксплуатации радиометра потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки радиометра предприятию-изготовителю по адресу:

***Украина, 79026, г. Львов, ул. Владимира Великого, 33
ЧП "НПЧП " Спаринг-Вист Центр",
тел.: +38(032) 242-15-15; факс: +38(032) 242-20-15***

7.2 Все поступающие рекламации регистрируются в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Дата выхода из строя	Краткое содержание рекламации	Принятые меры по рекламации	Примечание

7.3 Гарантийный и послегарантийный ремонт осуществляется только предприятием-изготовителем. Сведения о ремонте радиометра регистрируются в таблице приложения Е этого РЭ.

8 ХРАНЕНИЕ

8.1 Радиометры должны храниться в упаковке по условиям 1 (Л) согласно ГОСТ 15150-69 в отапливаемых и вентилируемых хранилищах с кондиционированием воздуха при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С без конденсации влаги. В помещении для хранения не должно быть кислот, щелочей, газов, вызывающих коррозию, и паров органических растворителей.

8.2 Размещение радиометров в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

8.3 Радиометры должны храниться на стеллажах.

8.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и радиометрами должно быть не менее 100 мм.

8.5 Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и радиометрами должно быть не менее 0,5 м.

8.6 Средний срок хранения не менее 6 лет.

8.7 Дополнительные сведения о хранении, проверке при хранении и обслуживании радиометра регистрируются в приложениях Б, В, Ж этого РЭ.

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1 Радиометры в упаковке допускают транспортирование в любом виде закрытого транспортного средства согласно условиям 4 (Ж2) (с ограничением температуры в диапазоне от минус 25 до +55 °С) согласно ГОСТ 15150-69 и правилами и нормами, действующими на транспорте каждого вида.

9.2 Радиометры в транспортной таре должны быть размещены и закреплены в транспортном средстве таким образом, чтобы обеспечить их устойчивое положение и исключить возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства.

9.3 Радиометры в транспортной таре позволяют выдерживать:

- воздействие температуры воздуха от минус 25 к +55 °С;
- воздействие относительной влажности воздуха (95±3) % при температуре 35 °С;
- удары с ускорением 98 м/с^2 , продолжительностью ударного импульса 16 мс (количество ударов - 1000 ± 10 для каждого направления).

9.4 Не допускается кантование радиометров.

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация радиометра проводится согласно группе 4 СанПиН 3183- 84, СП 3209-85: металлы на переработку (переплавку), пластмассовые детали на свалку (мусорную свалку).

Утилизация радиометра опасности для обслуживающего персонала и окружающей среды не несет.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

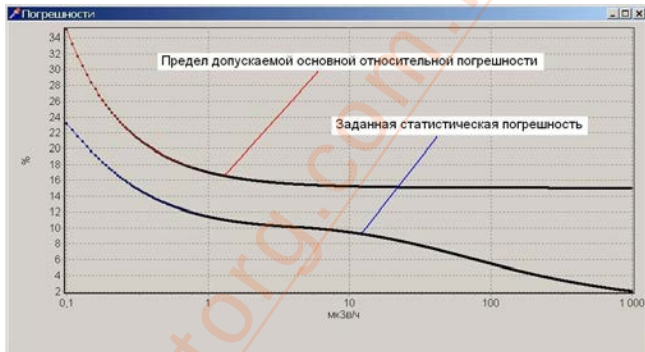


Рисунок Б.1 – График зависимости заданной статистической погрешности от МЭД фотонного ионизирующего излучения

ПРИЛОЖЕНИЕ А

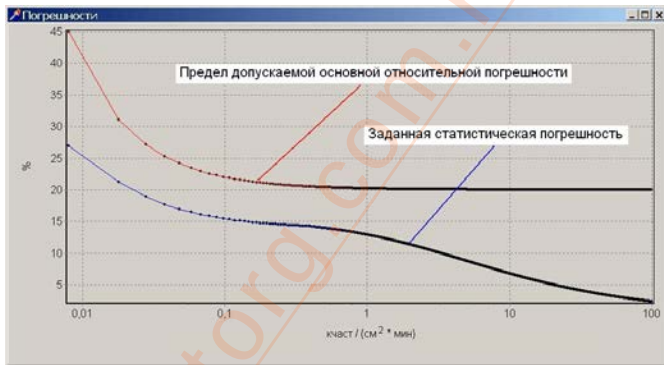


Рисунок Б.2 – График зависимости заданной статистической погрешности от поверхностной плотности потока частиц бета-излучения

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И РАСКОНСЕРВАЦИИ
РАДИОМЕТРА В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата консервации	Метод консервации	Дата расконсер- вации	Название или условное обозначение предприятия, которое осуществило консервацию или расконсервацию радиометра	Дата, должность и подпись ответственного лица

ПРИЛОЖЕНИЕ В
СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись ответственного лица
установление на хранение	снятие с хранения		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата и время отказа. Режим работы	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности, количество часов работы элемента, который отказал	Принятые меры по устранению неисправности и пометка о направлении рекламации	Должность, фамилия и подпись ответственного за устранение неисправности	Примечание

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОВЕРКА ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК

Проверяемая характеристика		Дата проведения измерения			
Название	Значение по ТУ	20	г.	20	г.
		Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)
1 Относительная основная погрешность радиометра во время измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения с доверительной вероятностью 0,95, %	$15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$, где $\dot{H}^*(10)$ – числовое значение измеренной МЭД, мкЗв/ч				

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Д-1

Дата проведения измерения					
20 г.		20 г.		20 г.	
Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Характеристика, которая проверяется		Дата проведения измерения			
Название	Значение по ТУ	20 г.		20 г.	
		Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)
2 Относительная основная погрешность радиометра во время измерения плотности потока частиц бета-излучения с доверительной вероятностью, 0,95, %	$20 + \frac{200}{\phi_\beta}$, где ϕ_β – числовое значение измеренной поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, част./($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$)				

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Д-2

Дата проведения измерения					
20 г.		20 г.		20 г.	
Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ РАДИОМЕТРА

Название и обозначение составляющей части радиометра	Основание для передачи в ремонт	Дата		Название ремонтного органа	Количество часов работы до ремонта
		поступления в ремонт	выхода из ремонта		

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ РАДИОМЕТРА

Вид ремонта (средний, капитальный, т.п.)	Название ремонтных работ	Должность, фамилия и подпись ответственного лица	
		проводившего ремонт	принявшего из ремонта

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРОВЕРКИ ИНСПЕКТИРУЮЩИМИ И
ПРОВЕРЯЮЩИМИ ЛИЦАМИ

Дата	Вид осмотра или проверки	Результат осмотра или проверки	Должность, фамилия и подпись проверяющего лица	Примечание

ДЛЯ ЗАМЕТОК