

**ЭКО
СФЕРА**
КОМПЛЕКСНЫЕ
РЕШЕНИЯ

ОКПД 2 26.51.41.140
(ОКП 436250)

**ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР ПОИСКОВЫЙ
МКС/СРП-08А**

Руководство по эксплуатации

АЖНС.412152.001РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение дозиметра-радиометра	4
1.2	Метрологические и технические характеристики.....	5
1.3	Показатели безопасности.....	7
1.4	Состав дозиметра-радиометра	7
1.5	Устройство и работа.....	8
1.5.1	Принцип действия.....	8
1.5.2	Электронный блок управления.....	10
1.5.3	Режимы работы с блоком детектирования БДБС-25-01А.....	12
1.5.4	Режимы работы с блоками детектирования БДПС-02А и БДБН-01А.....	14
1.5.5	Вспомогательные клавиши.....	14
1.5.6	Использование сочетаний клавиш.....	15
1.6	Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	15
1.7	Маркировка и пломбирование.....	15
1.8	Упаковка.....	16
2	Использование по назначению.....	16
2.1	Эксплуатационные ограничения для всех исполнений дозиметра- радиометра.....	16
2.2	Подготовка к работе.....	16
2.2.1	Внешний осмотр.....	16
2.2.2	Монтаж дозиметра-радиометра	16
2.2.3	Проверка правильности функционирования дозиметра- радиометра с блоком детектирования БДБС-25-01А (исполнение для использования на ж/д транспорте) и общего применения с сигналом превышения фона.....	17
2.2.4	Проверка правильности функционирования дозиметра- радиометра с блоком детектирования БДБС-25-01А (исполнение дозиметра-радиометра для общего применения).....	18
2.2.5	Проверка правильности функционирования дозиметра- радиометра с блоком детектирования БДПС-02А	20
2.2.6	Проверка правильности функционирования дозиметра- радиометра с блоком детектирования БДБН-01А.....	20
2.3	Порядок работы с дозиметром-радиометром	21
2.3.1	Порядок действий при измерении МАЭД фотонного излучения	21

2.3.2	Порядок действий в режиме поиска источников и сравнения источников ФИИ по величине создаваемой ими МАЭД фотонного излучения.....	21
2.3.3	Порядок действий в режиме поиска и сравнения источников ФИИ по величине скорости счета.....	23
2.3.4	Измерение плотности потока бета – излучения.....	24
2.3.5	Измерение плотности потока альфа – излучения.....	25
2.3.6	Измерение мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы \dot{H}_n * (10) нейтронного излучения.....	25
2.4	Действия в экстремальных условиях.....	26
3	Техническое обслуживание.....	26
3.1	Меры безопасности.....	26
3.2	Порядок технического обслуживания.....	26
4	Текущий ремонт.....	28
5	Хранение.....	28
6	Транспортирование.....	28
7	Сведения об утилизации.....	28

Настоящее руководство по эксплуатации (далее –РЭ) распространяется на дозиметр-радиометр поисковый МКС/СРП-08А (далее - дозиметр-радиометр).

К эксплуатации и обслуживанию дозиметра-радиометра допускается инженерно-технический персонал, ознакомленный с РЭ, прошедший обучение приемам работы с радиоактивными веществами, обладающий практическим опытом работы с источниками и средствами измерения ионизирующих излучений.

При работе с дозиметром-радиометром необходимо руководствоваться документами:

- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;
 - СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009);
- а также инструкциями и положениями по предотвращению несчастных случаев, действующими на предприятии.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение дозиметра-радиометра

1.1.1 Дозиметр-радиометр предназначен для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы (далее - МАЭД) фотонного и нейтронного излучений, плотности потока альфа- (бета-) излучений.

1.1.2 Дозиметр-радиометр выпускается в трех исполнениях:

1.1.2.1 Для использования на железнодорожном транспорте

В этом исполнении предусмотрены два режима работы с блоком детектирования БДБС-25-01А (пункт 1.5.3.2 настоящего РЭ):

- режим измерения МАЭД фотонного излучения с установленной продолжительностью цикла измерений;
- режим поиска и сравнения источников фотонного ионизирующего излучения (ФИИ) по величине создаваемой ими МАЭД;

1.1.2.2 Общего применения

В этом исполнении предусмотрены два режима работы с блоком детектирования БДБС-25-01А (пункт 1.5.3.3 настоящего РЭ):

- режим измерения МАЭД фотонного излучения с установленной продолжительностью цикла измерений;
- режим поиска и сравнения источников ФИИ по величине скорости счета;

1.1.2.3 Общего применения с сигнализатором превышения фона

В этом исполнении предусмотрены два режима работы с блоком детектирования БДБС-25-01А (пункт 1.5.3.4 настоящего РЭ):

- режим измерения МАЭД фотонного излучения с установленной продолжительностью цикла измерений;

- режим установки порога сигнализатора в фоновой скорости счета (ФСС).

1.1.2.4 Во всех трех исполнениях предусмотрена возможность работы с блоками детектирования БДПС-02А и БДБН-01А (пункт 1.5.4 настоящего РЭ):

- режим измерения скорости счета и последующее определение значений плотностей потоков альфа- и бета- излучений, а также МАЭД нейтронного излучения путем умножения измеренной скорости счета на соответствующие коэффициенты, приведенные в паспорте на дозиметр-радиометр.

1.1.3 Для раздельного измерения плотности потока альфа- и бета- излучений используют два типа фильтров, которые крепятся на входное окно блока детектирования:

- защита от электронного излучения – фильтр «Б»;
- защита от альфа- излучения – фильтр «А».

1.2 Метрологические и технические характеристики

1.2.1 Метрологические характеристики

1.2.1.1 Диапазон энергий регистрируемого излучения:

- фотонного излучения от 50 до 3000 кэВ;
- бета - излучения от 150 до 5000 кэВ;
- альфа - излучения от 3000 до 10000 кэВ;
- нейтронного излучения от 10 до 14000 кэВ.

1.2.1.2 Диапазон измерений МАЭД:

- фотонного излучения от 0,1 до 500 мкЗв·ч⁻¹;
- нейтронного излучения от 10 до 1000 мкЗв·ч⁻¹.

1.2.1.3 Диапазон измерений плотности потока

альфа- (бета-) излучения от 0,1 до 700 с⁻¹·см⁻².

1.2.1.4 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МАЭД:

- фотонного излучения ± 15 %;
- нейтронного излучения ± 30 %;

1.2.1.5 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений

плотности потока альфа- (бета-) излучения ± 20 %.

1.2.1.6 Пределы дополнительной относительной погрешности измерений при

отклонении температуры окружающего воздуха от нормального значения на каждые 10 °С ± 2 %.

1.2.1.7 Энергетическая зависимость чувствительности блока БДБС-25-01А относительно энергии 662 кэВ гамма-излучения Cs-137, не более ±25 %.

1.2.1.8 Анизотропия чувствительности блока БДБС-25-01А в вертикальной и горизонтальной плоскостях, не более,

- в пределах углов ±90° 3 %;

- в пределах углов $\pm 90^{\circ}$ - $\pm 120^{\circ}$	25 %.
1.2.1.9 Время установления рабочего режима, не более	20 с.
1.2.1.10 Время непрерывной работы без подзарядки аккумулятора:	
- в нормальных условиях (без использования подсветки)	10 ч;
- в условиях низких температур (минус 20 °С)	2,5 ч.
1.2.2 Основные технические характеристики	
1.2.2.1 Номинальное напряжение питания	5 В.
1.2.2.2 Мощность МКС/СРП-08А общего применения с сигнализатором пре- вышения фона	8 В·А.
1.2.2.3 Габаритные размеры, не более:	
- Блок детектирования БДПС-02А (диаметр × высота)	72×172 мм;
- Блок детектирования БДБС-25-01А (диаметр × высота)	45×280 мм;
- Блок детектирования БДБН-01А (диаметр × высота)	135×320 мм;
- Зарядное устройство (длина×ширина×высота)	151×70×62 мм;
- Электронный блок управления (длина×ширина×высота):	
• для использования на железнодорожном транспорте	115×107×60 мм;
• общего применения	115×107×60 мм;
• общего применения с сигнализатором превышения фона	150×100×60 мм;
- Блок зарядки и индикации (длина×ширина×высота)	290×340×85 мм;
- Фильтр А (диаметр × высота)	70×20 мм;
- Фильтр Б (диаметр × высота)	70×20 мм.
1.2.2.4 Масса, не более:	
- Блок детектирования БДПС-02А	0,6 кг;
- Блок детектирования БДБС-25-01А	0,7 кг;
- Блок детектирования БДБН-01А	2,2 кг;
- Электронный блок управления дозиметра-радиометра:	
• для использования на железнодорожном транспорте	0,5 кг;
• общего применения	0,5 кг;
• общего применения с сигнализатором превышения фона	0,5 кг;
- Зарядное устройство	0,7 кг;
- Блок зарядки и индикации	1,7 кг;
- Фильтр А	0,03 кг;
- Фильтр Б	0,07 кг.
1.2.2.5 Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды	от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность	от 30 до 80 %;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

1.2.2.6 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 40 °С;

- относительная влажность воздуха при плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, не более 95 %;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.2.7 Средний срок службы, не менее 6 лет.

1.2.2.8 Средняя наработка на отказ, не менее 10000 ч.

1.3 Показатели безопасности

1.3.1 Степень защиты блоков детектирования от проникновения твердых предметов и воды соответствует IP41 по ГОСТ 14254-2015, степень защиты электронного блока соответствует IP42.

1.3.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током дозиметр-радиометр соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.3.3 Контрольный источник ^{137}Cs , входящий в комплект дозиметра-радиометра, имеет активность меньше МЗА (не более 1,5 кБк в соответствии с паспортом на контрольный источник).

1.3.4 Контрольный источник в комплекте дозиметра-радиометра – источник закрытого типа по ГОСТ Р 51919-2002.

1.3.5 Нефиксированное радиоактивное загрязнение корпуса контрольного источника закрытого типа не превышает 200 Бк по ГОСТ Р 51919-2002.

1.3.6 Мощность эквивалентной дозы в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от источника не превышает $1,0 \text{ мкЗв} \cdot \text{ч}^{-1}$ (раздел 1, пункт 1.8, СП 2.6.1.2612-10

Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)).

1.3.7 Источник подлежит внутреннему учету в эксплуатирующей организации.

1.4 Состав дозиметра-радиометра

1.4.1 В состав дозиметра-радиометра входят электронный блок управления, зарядное устройство, блок зарядки и индикации, а также три блока детектирования:

БДБС-25-01А – для измерения МАЭД фотонного излучения;

БДПС-02А – для измерения плотности потока альфа- (бета-) излучения;

БДБН-01А – для измерения МАЭД нейтронного излучения.

1.4.2 Общий вид дозиметра-радиометра для общего применения с сигнализатором превышения фона в соответствии с рисунком 1.

1.4.3 Основные части дозиметра-радиометра для использования на железнодорожном транспорте и общего применения в соответствии с рисунком 2.

1.4.4 Электронный блок управления для данного исполнения в соответствии с рисунком 3.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Принцип действия

1.5.1.1 Принцип действия дозиметра-радиометра основан на преобразовании энергии квантов фотонного, нейтронного, альфа- и бета-излучений в электрические импульсы, которые с помощью амплитудно-цифрового преобразователя (АЦП) преобразуются в цифровой сигнал, проходящий дальнейшую обработку в микропроцессорном блоке устройства обработки и отображения информации с выводом результатов обработки на дисплей.



1 – электронный блок управления дозиметра-радиометра;
2 – блок детектирования;

3 – блок зарядки и индикации;
4 – панель;
5 – кабель соединительный

Рисунок 1 – Общий вид дозиметра-радиометра для общего применения с сигнализатором превышения фона



- 1 – электронный блок управления дозиметра-радиометра;
- 2 – блок детектирования БДПС-02А;
- 3 – блок БДБС-25-01А;
- 4 – блок детектирования БДБН-01А с замедлителем;
- 5 – зарядное устройство;
- 6 – штанга телескопическая;
- 7 – места пломбирования

Рисунок 2 – Общий вид дозиметра-радиометра для использования на железнодорожном транспорте и общего применения



- 1 – дисплей;
2 – клавиатура дозиметра-радиометра;
3 – место пломбирования

Рисунок 3 – Общий вид электронного блока управления и место его пломбирования

1.5.2 Электронный блок управления

1.5.2.1 Дозиметр-радиометр имеет встроенное программное обеспечение (ПО), записанное в энергонезависимую память электронного блока управления.

ПО обеспечивает управление работой дозиметра-радиометра через кнопочную клавиатуру и выполняет следующие функции:

- представление результатов измерений;
- изменение времени измерения;
- масштабирование визуальной шкалы измерений;
- установка на измерительной шкале маркера, соответствующего опорному замеру;
- звуковая индикация («щелчки») уровня измеряемого сигнала с изменением частоты звуковой индикации пропорционально масштабу визуальной шкалы измерений;
- световая индикация превышения установленного уровня излучения;

- контроль состояния аккумулятора;
- включение подсветки дисплея.

Параметры встроенного ПО устанавливаются производителем и их невозможно изменить без вскрытия корпуса дозиметра-радиометра.

Электронный блок управления состоит из электронной схемы для управления работой дозиметра-радиометра и индикации параметров, аккумуляторного блока питания, панели управления и корпуса.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МКС/СРП-08А
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.X.Y.Y
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–
X – метрологически значимая часть - обозначение исполнения (1 – общего применения; 2 – для использования на железнодорожном транспорте; 3 – общего применения с сигнализатором превышения фона)	
Y.Y – метрологически незначимая часть	


1.5.2.2 На передней стороне корпуса электронного блока управления расположены табло отображения информации и клавиши управления дозиметром-радиометром в соответствии с рисунком 3. При включении электронного блока управления на табло на несколько секунд появляются идентификационное наименование ПО.

На верхней стороне корпуса расположен разъем для подключения блоков детектирования или зарядного устройства и переключатель «ВКЛ/ВЫКЛ». На боковой стенке корпуса справа расположено аудиогнездо для подключения наушников.

Вывод результатов измерений на табло электронного блока управления осуществляется одновременно двумя способами:

- а) цифровым, в виде результатов измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H} * (10)$ фотонного излучения или скорости счета;
- б) аналоговым, в виде шкалы загрузки измерительного тракта.

1.5.2.3 Уровень зарядки аккумулятора отображается индикатором зеленого цвета, расположенным слева от табло отображения информации в соответствии с рисунком 3. Индикатор состоит из трех секций.

При нажатии на кнопку  в зависимости от состояния аккумулятора реализуются следующие варианты индикации:

- горят все три секции индикатора - зарядка аккумулятора превышает 50 %;
- горят две из трех секций индикатора - зарядка аккумулятора от 25 до 50 %;
- горит только одна секция индикатора - зарядка аккумулятора менее 25 %.

1.5.3 Режимы работы с блоком детектирования БДБС-25-01А

1.5.3.1 Дозиметр-радиометр выпускается в трех исполнениях, отличающихся режимами работы и назначением функциональных клавиш управления при работе с блоком детектирования БДБС-25-01А.

1.5.3.2 В исполнении дозиметра-радиометра, предназначенного для использования на железнодорожном транспорте, предусмотрены два режима работы:

а) режим измерения МАЭД фотонного излучения с установленной продолжительностью цикла измерений (активен по умолчанию). Результаты измерений отображаются на табло электронного блока управления.

Назначение клавиш управления в режиме измерения МАЭД:

[M] - установка маркера в виде мигающей полоски на шкале загрузки измерительного тракта в месте, соответствующем текущему значению МАЭД;

[T] - установка продолжительности цикла измерения (от 1 до 8 с);

[+] - увеличение масштаба шкалы загрузки измерительного тракта;

[-] - уменьшение масштаба шкалы загрузки измерительного тракта.

б) режим поиска и сравнения источников ФИИ по величине создаваемой ими МАЭД. При длительном нажатии клавиш [+] или [-] происходит переход в режим поиска источников фотонного ионизирующего излучения (ФИИ).

Измерения МАЭД в режиме поиска источников ФИИ также проводятся в циклическом режиме, однако с фиксированной продолжительностью цикла (2 с).

Данный режим предназначен для проведения непрерывной серии измерений нескольких точек, после окончания измерений на экран выводится сводная таблица по всем измеренным точкам, позволяющая определить максимальное, среднее и минимальное значение.

Назначение клавиш управления в режиме поиска источников фотонного ионизирующего излучения (ФИИ):

[M] - запуск/выключение измерения фона;

[T] - запуск/выключение серии измерений;

[+] - при длительном нажатии выход из режима поиска источников фотонного ионизирующего излучения (ФИИ);

1.5.3.3 В исполнении дозиметра-радиометра, предназначенного для общего применения, предусмотрены два режима работы с блоком детектирования БДБС-25-01А:

а) режим измерения МАЭД фотонного излучения с установленной продолжительностью цикла измерений (активен по умолчанию).

Назначение клавиш управления в режиме измерения МАЭД соответствует 1.5.3.2, а).

б) режим поиска и сравнения источников ФИИ по величине скорости счета. При длительном нажатии клавиш [+] или [-] происходит переход в режим поиска источников фотонного ионизирующего излучения (ФИИ).

Назначение клавиш управления в режиме поиска источников ФИИ по величине скорости счета:

[M] - запуск/выключение измерения фона;

[T] - установка продолжительности цикла измерения при измерении объекта (от 1 до 64 с);

[+] - увеличение порога срабатывания звуковой индикации при превышении фона;

[-] - уменьшение порога срабатывания звуковой индикации при превышении фона.

При длительном удержании клавиши [+] происходит переход в режим измерения МАЭД.

1.5.3.4 В исполнении дозиметра-радиометра, предназначенного для общего применения с сигнализатором превышения фона, предусмотрены два режима работы с блоком детектирования БДБС-25-01А:

а) режим измерения МАЭД фотонного излучения с установленной продолжительностью цикла измерений (активен по умолчанию).

При включении электронного блока управления происходит установление порога измерений (по умолчанию 4 ФСС), затем по истечении времени измерения фона дозиметр-радиометр переходит в режим измерения МАЭД. При превышении порога активируется звуковая и светосигнализация.

Назначение клавиш управления в режиме измерения МАЭД:

[T] – установка продолжительности цикла измерения (от 1 до 8 с);

[M] – запуск режима установки порога сигнализатора ФСС;

[+] – увеличение масштаба шкалы загрузки измерительного тракта (уменьшение верхнего предела шкалы);

[-] – уменьшение масштаба шкалы загрузки измерительного тракта (увеличение верхнего предела шкалы);

б) режим установки порога сигнализатора в ФСС.

Назначение клавиш управления в данном режиме:

[M][+] – увеличение порога срабатывания звуковой индикации при превышении фона;

[M][-] – уменьшение порога срабатывания звуковой индикации при превышении фона.

ВНИМАНИЕ !

1 ПЕРЕД СНЯТИЕМ ИЛИ ПРИКРЕПЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ К НАСТЕННОМУ КРЕПЛЕНИЮ ВЫКЛЮЧИТЬ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

2 ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОЗИМЕТРА-РАДИОМЕТРА В ДАННОМ РЕЖИМЕ ЗАКРЕПИТЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ШУРУПА НА НАСТЕННОЕ КРЕПЛЕНИЕ

1.5.4 Режимы работы с блоками детектирования БДПС-02А и БДБН-01А

1.5.4.1 Дозиметр-радиометр с блоками БДПС-02А и БДБН-01А применяется во всех трех исполнениях:

- для использования на железнодорожном транспорте;
- для общего применения;
- для общего применения с сигнализатором превышения фона.

1.5.4.2 С блоками детектирования БДПС-02А и БДБН-01А на табло электронного блока управления отображается только скорость счета.

1.5.4.3 При длительном нажатии клавиши [+] происходит переход в режим измерений с бесконечно большим временем экспозиции. При этом продолжительность цикла измерения устанавливается оператором, а на табло отображается значение скорости счета, усредненное по всем циклам измерений с момента запуска данного режима работы.

Значения плотностей потоков бета – излучения и альфа – излучения, а также МАЭД нейтронного излучения, определяются путем умножения измеренной скорости счета на соответствующие коэффициенты, приведенные в паспорте на дозиметр-радиометр.

1.5.5 Вспомогательные клавиши

1.5.5.1 Помимо четырех функциональных клавиш, на панели электронного блока управления расположены две вспомогательные клавиши:

[☀] - включение подсветки табло (для дисплеев без автоматической подсветки);

[🔋] - индикация уровня зарядки аккумулятора.

1.5.5.2 Назначение вспомогательных клавиш не зависит от режимов работы дозиметра-радиометра.

1.5.6 Использование сочетаний клавиш

1.5.6.1 Сочетание клавиш:

[-][+] - увеличение контрастности изображения на табло;

[+][-] - уменьшение контрастности изображения на табло.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЧЕТАНИЯ КЛАВИШ НАЖАТЬ ПЕРВУЮ КЛАВИШУ, А ЗАТЕМ, НЕ ОТПУСКАЯ ЕЁ, НАЖАТЬ ВТОРУЮ КЛАВИШУ

1.6 Средства измерений, инструменты и принадлежности

1.6.1 Контрольный источник ^{137}Cs предназначен для проверки работоспособности дозиметра-радиометра в процессе эксплуатации.

1.6.2 Средства измерений и принадлежности, необходимые для поверки дозиметра-радиометра, указаны в методике поверки.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На все блоки дозиметра-радиометра наносятся следующие обозначения:

- логотип предприятия - изготовителя;
- тип изделия;
- порядковый (заводской) номер изделия;
- год изготовления;
- изображение знака утверждения типа.

1.7.2 Место и способ маркировки дозиметра-радиометра определяются конструкторской документацией.

1.7.3 Пломбирование блоков БДБС-25-01А и БДБН-01А осуществляется двумя пломбами, устанавливаемыми на винт крепления корпуса и на регулировочный винт.

Пломбирование блока БДПС-02А осуществляется одной пломбой, устанавливаемой на винт крепления корпуса.

Пломбирование электронного блока управления осуществляется одной пломбой, устанавливаемой в месте соединения верхней и нижней части корпуса электронного блока.

1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковка дозиметра-радиометра производится согласно комплектности в соответствии с ГОСТ 23170-78, категория упаковки КУ-2.

1.8.2 На транспортную упаковку наносятся манипуляционные знаки №1 «Хрупкое. Осторожно», №3 «Беречь от влаги» и №5 «Ограничение температуры» по ГОСТ 14192-96.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения для всех исполнений дозиметра-радиометра

2.1.1 Не допускается эксплуатация дозиметра-радиометра на открытой местности во время дождя или снега без применения средств защиты от воздействия осадков.

2.1.2 Не допускается эксплуатация дозиметра-радиометра, имеющего механические повреждения блоков и соединительных кабелей.

2.1.3 Перед зарядкой аккумулятора необходимо ознакомиться с инструкцией по эксплуатации аккумулятора (пункт 3.2.4 настоящего РЭ).

2.1.4 Блоки детектирования содержат хрупкие герметичные элементы, которые следует предохранять от ударов и иных механических повреждений.

Нарушение герметичности блоков ведет к необратимому выходу дозиметра-радиометра из строя.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Внешний осмотр

2.2.1.1 При внешнем осмотре дозиметра-радиометра убедиться в отсутствии механических повреждений корпусов электронного блока и блоков детектирования, изломов соединительного кабеля, проверить комплектность, наличие маркировки, сохранность пломб.

2.2.2 Монтаж дозиметра-радиометра

2.2.2.1 Подключить к электронному блоку с помощью соединительного кабеля один из блоков детектирования, соответствующий предполагаемому виду измерений. При этом электронный блок автоматически определяет тип подключенного блока детектирования и настраивается на работу с ним.

2.2.2.2 Подключить наушники к гнезду, расположенному на боковой стенке корпуса электронного блока.

2.2.2.3 Для проведения измерений в труднодоступных местах закрепить блок детектирования и электронный блок управления на телескопической штанге согласно рисунку 2.

2.2.3 Проверка правильности функционирования дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДБС-25-01А (исполнение для использования на ж/д транспорте) и общего применения с сигналом превышения фона

2.2.3.1 Подключить к электронному блоку блок детектирования БДБС 25-01А.

2.2.3.2 Включить питание дозиметра-радиометра, проверить уровень зарядки аккумулятора.

На табло появится сообщение (рисунок 4):

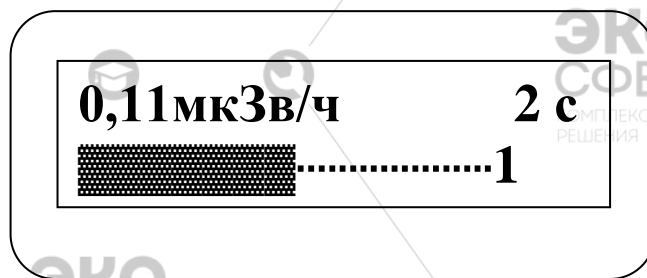


Рисунок 4 – Режим измерения МАЭД

2.2.3.3 Убрать контрольный источник на расстояние не менее 2 м от блока детектирования БДБС-25-01А. Провести пять измерений МАЭД фона, вычислить среднее арифметическое МАЭД от фона \dot{H}^*_{ϕ} .

2.2.3.4 Снять защитный чехол с блока детектирования БДБС-25-01А и установить вертикально на контрольный источник Cs-137 (рисунок 5), входящий в комплект поставки дозиметра-радиометра. К детектору должна быть обращена сторона источника с надписью «Радионуклидный источник контрольный γ ».



Рисунок 5 – Контрольный источник Cs-137

2.2.3.5 Провести не менее трех измерений МАЭД от контрольного источника. Вычислить среднее арифметическое значение МАЭД от контрольного источника и записать как $\dot{H}^*_{ИЗМ}$.

2.2.3.6 Определить действительное значение МАЭД от контрольного источника $\dot{H}^*_К$ по формуле 2.1:

$$\dot{H}^*_К = \dot{H}^*_{ИЗМ} - \dot{H}^*_Ф \quad (2.1)$$

Если действительное значение МАЭД в пределах $\pm 15\%$ совпадает со значением МАЭД от контрольного источника, указанным в паспорте, дозиметр-радиометр готов к работе.

2.2.4 Проверка правильности функционирования дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДБС-25-01А (исполнение дозиметра-радиометра для общего применения)

2.2.4.1 Подключить к электронному блоку блок детектирования БДБС-25-01А.

2.2.4.2 Включить питание дозиметра-радиометра, проверить уровень зарядки аккумулятора.

2.2.4.3 Убрать контрольный источник на расстояние не менее 2 м от блока детектирования БДБС-25-01А. Нажать клавишу [М] для запуска измерения скорости счета фона. На табло появится сообщение (рисунок 6):

25 с⁻¹	4 с
n = 1	

Рисунок 6 – Измерение скорости счета фона

В первой строке отображается текущая скорость счета и продолжительность цикла измерения (время интегрирования) – 4 секунды. Продолжительность цикла измерения при измерении фона не может быть изменена оператором. Во второй строке отображается число циклов измерений.

2.2.4.4 Провести не менее трех измерений скорости счета фона и вычислить среднее арифметическое полученных значений N_{Φ} ;

2.2.4.5 Снять защитный чехол с блока детектирования БДБС-25-01А и установить вертикально на контрольный источник Cs-137 (рисунок 5), входящий в комплект поставки дозиметра-радиометра. К детектору должна быть обращена сторона источника с надписью «Радионуклидный источник контрольный γ ». Нажать клавишу [M] для перехода в режим поиска и сравнения источников ФИИ по величине скорости счета. На табло появится сообщение вида (рисунок 7):

Изм:	108 с⁻¹	4 с
Порог:	30 с⁻¹	2 D

Рисунок 7 – Режим поиска и сравнения источников ФИИ по величине скорости счета

Провести не менее трех измерений скорости счета от контрольного источника, вычислить среднее арифметическое $N_{ИЗМ}$.

2.2.4.6 Определить действительное значение скорости счета от контрольного источника N_K по формуле 2.2:

$$N_K = N_{ИЗМ} - N_{\Phi}. \quad (2.2)$$

Если действительное значение скорости счета N_K в пределах $\pm 15\%$ совпадает со значением скорости счета от контрольного источника, указанным паспорте, дозиметр-радиометр готов к работе.

2.2.5 Проверка правильности функционирования дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДПС-02А

2.2.5.1 Подключить к электронному блоку блок детектирования БДПС-02А.

2.2.5.2 Включить питание дозиметра-радиометра, проверить уровень зарядки аккумулятора.

На табло появится сообщение вида (рисунок 8):

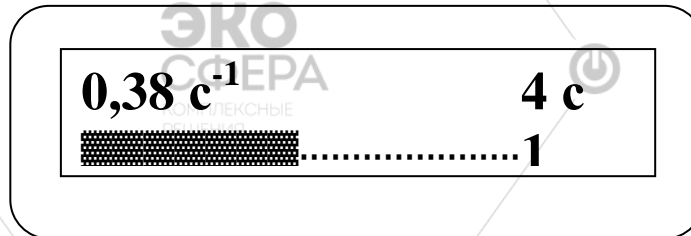


Рисунок 8 – Измерение скорости счета с блоком детектирования БДПС-02А

2.2.5.3 На входном окне блока детектирования закрепить фильтр «Б».

2.2.5.4 Провести три измерения фоновой скорости счета и вычислить среднее арифметическое полученных значений $N_{\text{ф}}$.

2.2.5.5 Блок детектирования БДПС-02А установить вертикально на контрольный источник Cs-137 (рисунок 5). К детектору должна быть обращена сторона источника с надписью «Радионуклидный источник контрольный β».

Провести не менее трех измерений скорости счета от контрольного источника, вычислить среднее арифметическое $N_{\text{ИЗМ}}$.

2.2.5.6 Определить действительное значение скорости счета от контрольного источника N_K по формуле 2.2.

Если значение N_K в пределах $\pm 20\%$ совпадает с указанным в паспорте значением скорости счета от контрольного источника, дозиметр-радиометр готов к работе.

ВНИМАНИЕ: ПРОЦЕДУРА ПРОВЕРКИ ПРАВИЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДОЗИМЕТРА-РАДИОМЕТРА С БЛОКАМИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ БДБС-25-01А И БДПС-02А ЯВЛЯЕТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И ДОЛЖНА ПРОВОДИТЬСЯ ПЕРЕД КАЖДОЙ СЕРИЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ!

2.2.6 Проверка правильности функционирования дозиметра-радиометра с блоком детектирования БДБН-01А

2.2.6.1 Проверка не производится.

2.3 Порядок работы с дозиметром-радиометром

2.3.1 Порядок действий при измерении МАЭД фотонного излучения

2.3.1.1 С помощью клавиши [T] выбрать необходимую продолжительность цикла измерения T. По умолчанию T=4 с. При необходимости уменьшения статистической погрешности результатов измерений T следует увеличить.

2.3.1.2 С помощью клавиш [+], [-] выбрать оптимальный масштаб шкалы загрузки измерительного тракта (при необходимости).

2.3.1.3 Далее измерения производятся циклически в автоматическом режиме.

2.3.2 Порядок действий в режиме поиска и сравнения источников ФИИ по величине создаваемой ими МАЭД фотонного излучения

2.3.2.1 Перейти в режим поиска источников ФИИ, нажав и удерживая клавишу [+]. Отпустить клавишу сразу по появлению на табло сообщения (рисунок 9):

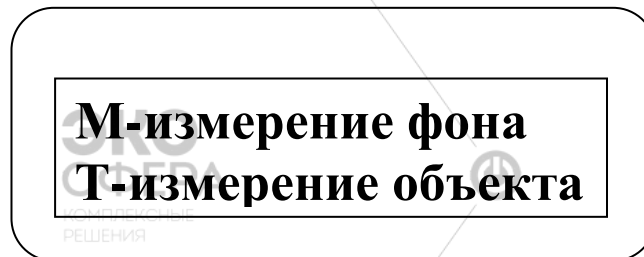


Рисунок 9 – Режим поиска источников ФИИ

2.3.2.2 Выбрать для измерения фона точку, удаленную от возможных источников излучения. Для запуска измерения нажать клавишу [M].

На табло появится сообщение вида (рисунок 10). Рекомендуемое число циклов измерений - 20.

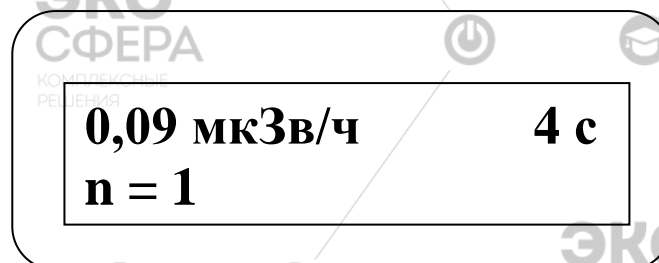


Рисунок 10 – Информация о текущем измерении фона

2.3.2.3 После набора необходимого числа циклов нажать клавишу [M].

На табло появится сообщение (рисунок 11):



Рисунок 11 – Отображение сводных данных по результатам измерения фона

2.3.2.4 После ознакомления с результатами измерения фона нажать клавишу [M]. На табло появится сообщение (рисунок 9).

2.3.2.5 Нажать клавишу [T] для запуска измерения объекта.

2.3.2.6 Дальнейшие измерения происходят в автоматическом режиме. На экране отображается информация о текущих измерениях (рисунок 12). Каждое измерение длится 2 секунды, по истечении этого времени оператор переходит к измерению следующей точки.



Рисунок 12 – Информация о текущих измерениях

2.3.2.7 После измерения всех точек, нажать клавишу [T] для отображения сводных данных по всем измеренным точкам.

На табло появится сообщение (рисунок 13):



Рисунок 13 – Отображение сводных данных

2.3.2.8 Для выхода из режима поиска источников ФИИ, нажать и удерживать любую из клавиш [+] или [-].

ВНИМАНИЕ! ПРИ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ИЗМЕРЕНИЕ ФОНА НЕОБХОДИМО ПРОИЗВОДИТЬ ПЕРЕД КАЖДОЙ НОВОЙ СЕРИЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ. В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ – ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ НА ОБЪЕКТЕ

2.3.3 Порядок действий в режиме поиска и сравнения источников ФИИ по величине скорости счета

2.3.3.1 С помощью клавиши [+] перейти в режим поиска и сравнения источников ФИИ по величине скорости счета.

2.3.3.2 Произвести измерение фона, выбрав для измерения точку, удаленную от возможных источников излучения. Измерение запускается нажатием клавиши [M]. На табло отображения информации появится сообщение (рисунок 14):



Рисунок 14 – Запуск измерения фона

В первой строке отображается текущая скорость счета и продолжительность цикла измерения – 2 секунды. Продолжительность цикла измерения при измерении фона не может быть изменена оператором.

Во второй строке – число циклов измерений. Рекомендуемое число циклов измерений – 20.

2.3.3.3 После набора необходимого числа циклов нажать клавишу [M]. На табло отображения информации появится сообщение (рисунок 15):

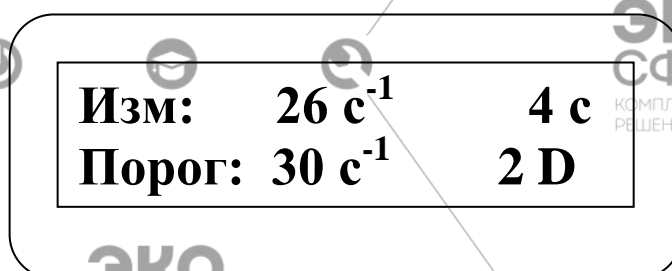


Рисунок 15 – Результат измерения

В первой строке (Изм) отображается результат текущего измерения скорости счета в импульсах в секунду и продолжительность цикла измерения.

С помощью клавиши [T] продолжительность цикла измерения можно изменить от 1 до 64 с.

Во второй строке (Порог) отображается измеренное в пункте 2.3.3.2 настоящего РЭ значение скорости счета фона, суммированное с погрешностью измерения скорости счета фона.

Число средних квадратических отклонений значений скорости счета фона D, суммирующихся со средним значением скорости счета фона, можно устанавливать в пределах от 0 до 3 (по умолчанию - 2 D) с помощью клавиш [+] и [-].

2.3.3.4 Дальнейшие измерения происходят в автоматическом режиме. Продолжительность цикла измерения устанавливается оператором.

О превышении порогового уровня дозиметр-радиометр сигнализирует «треском» в наушниках. В этом случае проводится детальное исследование участка, на котором обнаружен источник ионизирующего излучения, для его локализации.

2.3.4 Измерение плотности потока бета – излучения

2.3.4.1 После проверки работоспособности дозиметра-радиометра согласно пункту 2.2.5 настоящего РЭ на входном окне блока детектирования БДПС-02А закрепить фильтр «Б» (алюминий) и установить дозиметр-радиометр в точке измерения.

2.3.4.2 Записать значения скорости счета, обусловленные воздействием на детектор только фотонного излучения N_{γ} .

2.3.4.3 Снять фильтр «Б» с входного окна блока детектирования БДПС-02А, закрепить фильтр «А» (лавсановая пленка) и установить блок детектирования в точке измерения.

2.3.4.4 Записать значения скорости счета, обусловленные совместным воздействием на детектор фотонного (гамма)- и бета - излучения ($N_{\gamma\beta}$).

2.3.4.5 Плотность потока бета - излучения рассчитать по формуле 2.3:

$$P_{\beta} = K_{\beta} (N_{\gamma\beta} - N_{\gamma}). \quad (2.3)$$

где K_{β} - коэффициент чувствительности к бета – излучению, который указывается в паспорте на дозиметр-радиометр.

2.3.5 Измерение плотности потока альфа – излучения

2.3.5.1 После проверки работоспособности дозиметра-радиометра согласно пункту 2.2.5 настоящего РЭ на входном окне блока детектирования БДПС-02А закрепить фильтр «А» и установить дозиметр-радиометр в точке измерения.

2.3.5.2 Записать значения скорости счета, обусловленные воздействием на детектор гамма - излучения и бета – излучения $N_{\gamma\beta}$.

2.3.5.3 Снять фильтр «А» с входного окна БДПС-02А и установить дозиметр-радиометр в точку проведения измерения.

2.3.5.4 Записать значения скорости счета, обусловленные совместным воздействием гамма -, бета - и альфа - излучения $N_{\gamma\beta\alpha}$.

2.3.5.5 Рассчитать плотность потока альфа - излучения по P_α формуле 2.4:

$$P_\alpha = K_\alpha (N_{\gamma\beta\alpha} - N_{\gamma\beta}), \quad (2.4)$$

где K_α - коэффициент чувствительности к альфа - излучению, который указывается в паспорте на дозиметр-радиометр.

2.3.5.6 По окончании измерений выключить питание дозиметра-радиометра.

2.3.6 Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы

\dot{H}_n * (10) нейтронного излучения

2.3.6.1 Подключить к электронному блоку блок детектирования БДБН-01А. Надеть замедлитель нейтронов на блок детектирования. Включить питание дозиметра-радиометра.

2.3.6.2 Установить дозиметр-радиометр с блоком БДБН-01А в точку, удаленную от источника нейтронного излучения не менее чем на 10 м.

Примечание - Источниками нейтронного излучения являются действующие реакторы, ускорители и радионуклидные нейтронные источники.

2.3.6.3 С помощью клавиши [Т] выбрать необходимое время интегрирования Т. По умолчанию Т=4 с. При необходимости получения более точных измерений Т может быть увеличено оператором.

2.3.6.4 Далее измерения производятся циклически в автоматическом режиме.

2.3.6.5 Записать значения скорости счета, обусловленные воздействием на детектор фонового излучения N_ϕ .

2.3.6.6 Установить дозиметр-радиометр с блоком БДБН-01А в точку проведения измерений.

2.3.6.7 Записать значения скорости счета от источника нейтронного излучения N_n .

2.3.6.8 Рассчитать значение амбиентного эквивалента дозы нейтронного излучения \dot{H}_n * (10) по формуле 2.5:

$$\dot{H}_n * (10) = K_n (N_n - N_\phi), \quad (2.5)$$

где K_n - коэффициент чувствительности к нейтронному излучению, который указывается в паспорте на дозиметр-радиометр.

2.4 Действия в экстремальных условиях

2.4.1 В случае возникновения неисправностей или нарушений штатной эксплуатации дозиметра-радиометра, влияющих на безопасность, следует немедленно остановить работу и сообщить о неисправности компетентному лицу.

2.4.2 При возникновении экстремальной ситуации, в том числе пожара, землетрясения, затопления, короткого замыкания в электропроводке, и других, представляющих угрозу для жизни или здоровья персонала или угрозу нанесения материального ущерба, необходимо:

- немедленно выключить питание дозиметра-радиометра;
- далее действовать в соответствии с планом по защите помещений, эвакуации людей и материальных ценностей в случае пожара и чрезвычайных ситуациях, имеющимся на предприятии

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание дозиметра-радиометра производится с целью обеспечения его работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

3.1 Меры безопасности

3.1.1 При обслуживании дозиметра-радиометра необходимо выполнять указания мер безопасности, изложенные в ОСПОРБ-99/2010, НРБ-99/2009 и инструкциях по безопасности, действующих на предприятиях.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Рекомендуются следующие основные виды и сроки проведения профилактических работ:

- внешний осмотр 1 раз в неделю;
- внешняя чистка 1 раз в неделю;
- зарядка аккумулятора по мере необходимости;
- проверка правильности функционирования - перед каждой серией измерений;
- поверка 1 раз в год.

3.2.2 При проведении внешнего осмотра дозиметра-радиометра проверять комплектность, маркировку, сохранность пломб изготовителя, отсутствие механических повреждений.

3.2.3 Внешнюю очистку проводить во избежание загрязнения дозиметра-радиометра. Пыль снаружи устранять мягкой тряпкой или щеткой.

3.2.4 Зарядку аккумулятора нужно производить перед первым использованием, или когда он не выдает необходимое напряжение питания.

Если аккумулятор заряжается в первый раз или после продолжительного хранения, то следует иметь в виду, что он будет заряжаться полностью только после 5 циклов зарядки/разрядки.

При зарядке аккумулятор может незначительно нагреться, что не является признаком нарушения его работы.

Зарядка аккумулятора проводится с помощью штатного зарядного устройства. Сначала следует подключить зарядное устройство к электронному блоку, а затем к питающей сети. Время полной зарядки аккумулятора составляет 14 часов.

ВНИМАНИЕ !

1 НЕ ЗАРЯЖАЙТЕ АККУМУЛЯТОР ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НИЖЕ ПЛЮС 4 °С И ВЫШЕ ПЛЮС 40 °С. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕМПЕРАТУРА ЗАРЯДКИ ПЛЮС 24 °С.

2 НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ИЗ КОМПЛЕКТА ДОЗИМЕТРА-РАДИОМЕТРА ДЛЯ ЗАРЯДКИ ДРУГИХ ПРИБОРОВ.

3.2.5 Проверку правильности функционирования проводить согласно пунктам 2.2.3 - 2.2.6 настоящего РЭ.

При увеличении фона гамма - излучения необходимо провести дезактивацию внешней поверхности блоков детектирования.

3.2.6 Поверку дозиметра-радиометра проводить в соответствии с Приложением А «Методика поверки» РТ-МП-7185-03-2020.

3.2.7 Дозиметр-радиометр с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедший периодическую поверку, к эксплуатации не допускается вплоть до устранения неисправностей и повторной первичной поверки.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Ремонт дозиметра-радиометра производится только предприятием-изготовителем. При ремонте или попытке ремонта покупателем или неуполномоченными на то третьими лицами гарантии изготовителя отменяются.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 До ввода в эксплуатацию дозиметр-радиометр следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Допускается транспортирование дозиметра-радиометра всеми видами крытого транспорта при температуре окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С с соблюдением надписей и манипуляционных знаков на упаковке: № 1 «Хрупкое. Осторожно», № 3 «Беречь от влаги», № 5 «Ограничение температуры» по ГОСТ 14192-96.

6.2 При транспортировании воздушным транспортом ящики размещать в герметичных отапливаемых отсеках самолетов.

7 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

7.1 Дозиметр-радиометр не содержит драгоценных металлов, токсичных или радиоактивных веществ и материалов и после окончания срока службы подлежит утилизации в обычном порядке.

7.2 После окончания эксплуатации дозиметра-радиометра можно утилизировать содержащиеся в нем материалы, в том числе: алюминий, свинец, медь, сталь.

