

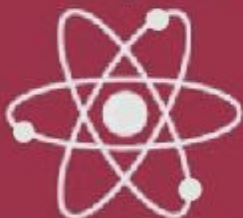
МАД

ДОЗА  
0,012МР 

**0.18**  $\mu\text{ЗВ/ч}$

$\pm 15\% * \quad \text{▶ } \gamma 325\text{с}$

**ЭКОЛОГ**  
супер



дозиметр  
радиометр

**альфа бета гамма**  
излучения

**Дозиметр - радиометр  
“ЭКОЛОГ супер”  
Руководство по эксплуатации  
кв.2.805.021 РЭ.**

Профессиональный дозиметр-радиометр “ЭКОЛОГ супер” (далее-прибор) разработан и производится в соответствии с ГОСТ 28271-89 “Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний”, ГОСТ 27451-87 “Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия”, ТУ 26.51.41-001-55945740-2022, и конструкторской документации кв.2.805.021.

### **1. Назначение.**

Многофункциональный карманный прибор с непрерывным уточнением результата и индикацией на экране измеряемой величины и процесса измерения.

Прибор предназначен для:

-- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы **гамма- (рентгенов-**

ского) излучения;

-- измерения мощности экспозиционной дозы **гамма-(рентгеновского)** излучения;

-- измерения экспозиционной дозы **гамма-(рентгеновского)** излучения;

-- измерения плотности потока **альфа-**частиц с загрязненных поверхностей;

-- измерения плотности потока **бета-**частиц с загрязненных поверхностей;

-- поиска источников ионизирующих излучений, радиоактивных пятен, мониторинга окружающей среды, контроля за перемещением радиоактивных отходов и металлолома;

-- выявления радиоактивного загрязнения денежных знаков, продуктов питания, строительных материалов.

Прибор может быть использован службами радиационного контроля МЧС, АЭС, таможни, промышленных предприятий, здравоохранения, охраны окружающей среды, строителей, сельхозпроизводителей и других организаций.

## 2. Основные характеристики

Датчик - газоразрядный торцевой счетчик Гейгера-Мюллера СБТ-11А;

- Диапазон измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) фотонного излучения, мкР/ч (10 - 99999);
- Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД (в поле изл.  $^{137}\text{Cs}$ , при  $P=0,95$ ):
  - в диапазоне (10 - 9999) мкР/ч, %, не более  $\pm [15 + 0,15/X \text{ (мР/ч)}]$ ;
  - в диапазоне (10000 - 99999) мкР/ч, %, не более  $\pm 25$ ;
- Диапазон измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы (МАД) фотонного излучения, мкЗв/ч (0,10-999,99);
- Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения МАД, (в поле изл.  $^{137}\text{Cs}$ , при  $P=0,95$ ): %,
  - в диапазоне (0,10 - 99,999) мкЗв/ч, не более  $\pm [15 + 1,5/\dot{N}_{(10)} \text{ (мкЗв/ч)}]$ ;
  - в диапазоне (100 - 999,99) мкЗв/ч, не более  $\pm 25$ ;
- Энергетическая зависимость чувствительности прибора (относительно

радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ ) в диапазоне энергий от 30 до 3000 кэВ, %, **менее 25**;

● Диапазон измерения экспозиционной дозы (ЭД) фотонного излучения, **мР (0,001 - 999,9)**;

● Диапазон энергий фотонов, **кэВ(30-3000)**;

● Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД (в поле изл.  $^{137}\text{Cs}$ , при  **$P=0,95\%$** ,

- в диапазоне МЭД (10 - 9999) мкР/ч **не более +/- 15**;

- в диапазоне МЭД (10 - 99,999) мР/ч **не более +/- 25**;

● Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц (по  $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ ) в диапазоне (5 - 9999) част./мин.  $\times \text{см}^2$ , %, **не более +/- [20+100/ф(част./мин.  $\times \text{см}^2$ )]**;

● Диапазон энергий регистрируемых бета-частиц, **кэВ (50 - 3000)**;

● Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-частиц (по  $^{239}\text{Pu}$ ) в диапазоне (10 - 9999) част./мин.  $\times \text{см}^2$ , %,

не более  $\pm [25 + 150/\phi(\text{част./мин.} \times \text{см}^2)]$ ;

- Диапазон энергий регистрируемых альфа- частиц, кэВ (3000 - 10000);
- Период измерения (цикл), с.,  
(5), (50) - гамма, (46) - бета, (170) - альфа;
- Вывод на экран среднего значения за периоды измерений,  
(5 с.) - до 2000,  
(50 с.) - до 99,  
(46 с.) - до 99,  
(170 с.) - до 99.
- Вывод на экран значения статистической погрешности измеряемой величины, при доверительной вероятности  $P=0,95$  - каждые 5 секунд, в %;
- Выбор порога сигнализации превышения МЭД: 30 мкР/ч, 60 мкР/ч, 120 мкР/ч, 250 мкР/ч с возможностью отключения;
- Звуковая сигнализация регистрации импульсов с возможностью отключения;
- Вывод на экран подсказки: “норма”, “много” или “ОПАСНО” после каждого цикла измерения;
- Возможность изменений тональности звука при регистрации импульсов

в моменты преодоления порогов

**30 мкР/ч и 60 мкР/ч** (три тональности);

● Вывод на экран времени измерения (секундомер), **с. 1 - 9999**;

● Индикация оставшегося времени цикла измерения;

● Возможность речевого озвучивания результатов измерения;

● Автоматический перезапуск отсчета в режимах **МАД, МЭД** при резком 4-х кратном и более изменении интенсивности излучения;

● Индикация состояния аккумулятора;

● Время непрерывной работы от аккумулятора не менее **ч., 40**, при этом нестабильность показаний, **%**, не более **+/-5**;

● Напряжение питания, **В, 3,7 (+/-0,5)**;

● Ток потребления (при измерении фоновых значений), **мА**, не более **15**;

● Диапазон рабочих температур, **°С**, **(-15/+50)**;

● Габаритные размеры, **мм, 83x50x21**;

● Масса, **кг, 0,100**.

### **3. Описание прибора.**

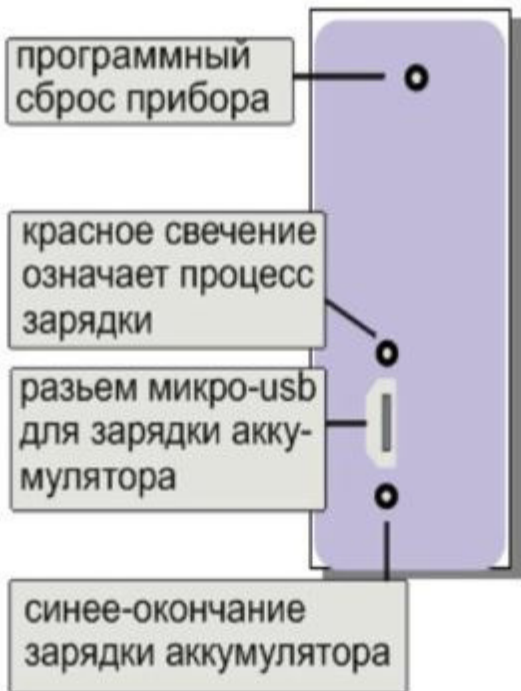
На верхней панели находятся две кнопки управления. Слева -(кнопка включения/отключения прибора, включения/отключения звука, обнуления текущих показаний). Справа -(кнопка яркости экрана, выбора режима работы, речевого озвучивания).

Прибор имеет 10 режимов работы:

1. “ МАД мкЗв/ч ”;
2. “ МЭД мкР/ч ”;
3. “ ПОРОГ=30 ”;
4. “ ПОРОГ=60 ”;
5. “ ПОРОГ=120 ”;
6. “ ПОРОГ=250 ”;
7. “ МОНИТОР ”;
8. “ РАДИОМЕТР бета ”;
9. “ РАДИОМЕТР альфа ”;
10. “ ПОИСК ”.

При включении прибора устанавливается режим “МАД мкЗв/ч”. Для смены режима работы надо: удерживая нажатой правую кнопку - нажимать левую. При этом после каждого нажатия левой кнопки будет циклически меняться режим работы.

## НИЖНЯЯ ЧАСТЬ ПРИБОРА






## **Включение/выключение прибора.**

Для включения прибора необходимо нажать и удерживать более 3-х секунд (до появления “ПУСК” на экране ) левую кнопку прибора.

Для выключения прибора необходимо нажать и удерживать более 3-х секунд (до появления “ВЫКЛЮЧЕНИЕ” в нижней строке экрана) левую кнопку прибора.

## **Включение/отключение звука.**

При включении прибора каждый регистрируемый импульс будет сопровождаться коротким звуковым сигналом. В середине нижней строки при этом будет постоянно знак . Для отключения звука надо нажать и удерживать в течение 2-х секунд левую кнопку, при этом в середине нижней строки появится знак  и звук будет отключен. Надо учитывать, что удержание нажатой левой кнопки более 3-х секунд приведет к выключению прибора. Если после удержания левой кнопки появится знак  то будет включено речевое озвучивание результатов измерения каждого цикла или при нажатии правой кнопки.

В приборах, начиная с версии программ много обеспечения 6.5.4 реализованы дополнительные возможности:

- регулировки уровня громкости при речевом озвучивании результатов измерения. При кратковременных нажатиях левой кнопки громкость будет циклически меняться принимая одно из четырех значений, при этом в левой нижней части экрана будет отображаться выбранный уровень громкости в виде изменения количества закрашенных вертикальных полос.




Большее количество закрашенных полос соответствует большей громкости.

- режим речевого озвучивания результатов измерения только при изменении среднего значения измеряемой величины (или кратковременного нажатия правой кнопки).

При выборе этого режима в середине нижней части экрана появляется значок (не полностью закрашенный динамик).



- возможность выбора мужского или женского голоса для озвучивания результатов измерения. Если в режиме

 сделать несколько кратковременных нажатий левой кнопки то в левой нижней части экрана циклически будут меняться значки соответствующие мужскому или женскому голосу при речевом озвучивании результатов измерения.



При выключении прибора и выборе “ЗАПИСЬ ДОЗЫ” автоматически записываются в память, кроме накопленной дозы, выбранный уровень громкости и выбор мужского или женского голоса.

МАД

ДОЗА

0,012мР



**0.18**  $\mu\text{Зв/ч}$

$\pm 24\%*$   $\gamma$  125с

Прошло 125 секунд измерения в режиме МАД. Полученное за это время значение равно 0,18 микроЗивертам в час. Среднеквадратичное отклонение составило 24%. Включено речевое озвучивание результатов измерения. Каждый регистрируемый импульс сопровождается символом \*. Накопленная доза равна 12 микроРентгенам. Аккумулятор полностью заряжен.

*альфа бета гамма*  
излучения

## Режим “МАД мкЗв/ч”.

В этом режиме после отпускания левой кнопки сразу начинается процесс измерения МАД (мощности амбиента эквивалентной дозы) в мкЗв/ч (микроЗивертах в час). В правой нижней части экрана выводится время измерения в секундах, в средней части выводится измеренное значение, в нижней левой части - значение среднеквадратичного отклонения измеренной величины МАД. Цикл измерения при этом составляет 5 секунд. Процесс измерения автоматически продолжается до 9999с., при этом значение измеряемой величины МАД постоянно уточняется (значение среднеквадратичного отклонения уменьшается). После кратковременного нажатия левой кнопки, достижения времени измерения 9999с. или резком (в 4 и более раз) изменении интенсивности излучения значение МАД обнулится и начнется новый цикл измерения.

При измерении фоновых значений МАД желательное время измерения - более 40с.



При первом после включения прибора переходе из режима МАД в режим МЭД при наличии сохраненной в энергонезависимой памяти прибора значения накопленной дозы на экране появится "сброс дозы?". Если в это время отпустить правую кнопку и нажать левую - произойдет сброс значения дозы. Если правую кнопку удерживать нажатой и кратковременно нажать левую-значение накопленной дозы сохранится в памяти.



Идет 10-й цикл измерения в режиме МЭД. Среднее значение равно 18 микроРентген в час. В текущем цикле зарегистрировано 17 импульсов. В предыдущем 9-м цикле было зарегистрировано 14 импульсов. Судя по индикатору в нижней средней части, прошло 3/4 цикла измерения. Доза равна 12 микроРентген. Аккумулятор заряжен на 50%. Звук отключен.

излучения

## Режим “МЭД мкР/ч”.

В этом режиме после отпускания левой кнопки начинается процесс измерения МЭД (мощности экспозиционной дозы) в мкР/ч (микроРентгенах в час) или мР/ч (миллиРентгенах в час). В нижней правой части экрана выводится количество регистрируемых импульсов. В средней части экрана после каждых 5с. появляется значение МЭД в мкР/ч. В левой нижней части экрана выводится значение среднеквадратичного отклонения измеренной МЭД. После первого 50с. периода измерения в средней части экрана появляется значение МЭД в мкР/ч, в верхней левой части экрана появляется значение МЭД в мкР/ч за первый цикл измерения. В левой нижней части экрана появляются чередующиеся значения номера 50с. цикла измерения N и величины среднеквадратичного отклонения. Далее происходит продолжение измерения циклами по 50 с., при этом в средней части выводится усреднённое значение МЭД, а в левой верхней части - значение за последний цикл измерения.

Измерение будет продолжаться до **99** циклов (или кратковременного нажатия левой кнопки), при этом измеренное значение будет постоянно уточняться (величина среднего квадратичного отклонения - уменьшаться). Если после очередного цикла измерения значение за этот цикл будет отличаться от усреднённого в 4 и более раз - произойдет **перезапуск** (сброс и начало нового цикла измерения).

Для оценки оставшегося времени измерения внутри цикла предусмотрен индикатор (метка левее середины нижней строки экрана). Положение метки меняется каждые 5 с., чем меньше осталось времени до завершения цикла измерения - тем она выше.

Режимы **“Порог=30”**, **“Порог=60”**, **“Порог=120”**, **“Порог=250”** отличаются только тем, что при достижении измеряемой величиной **МЭД** заданного порога (**мкР/ч**) срабатывает звуковая сигнализация и в верхней части экрана появляются чередующиеся строки:  
**<!!!ОПАСНО!!!>** и **<б.уст.Порога>**.

## Режим “МОНИТОР”.

Данный режим отличается от предыдущих режимов наличием “подсказки” в виде появляющихся в верхней части экрана строк:

“**норма**” если измеренное значение МЭД не превышает **30 мкР/ч**, “**много**” если измеренное значение МЭД находится в диапазоне **(31 - 60) мкР/ч**, “**ОПАСНО**” если измеренное значение МЭД больше **60 мкР/ч**.

Кроме того, при включенном звуке, меняется тон звука регистрируемых импульсов. В диапазоне до **30 мкР/ч** - регистрируемые импульсы сопровождаются звуком низкого тона, в диапазоне **(31 - 60) мкР/ч** тон выше, после **60 мкР/ч** тон еще выше. Данный режим может быть удобным при проведении постоянного мониторинга радиационного фона в условиях недостаточной освещенности или нахождения прибора в кармане.

## Режим “ПОИСК”.

Данный режим удобен для поиска источника повышенного излучения. В верхней левой части экрана выводится среднее значение, а в верхней правой - мгновенное значение (импульсов в секунду за период 5с) измеряемой величины. При этом в нижней части экрана строится график изменения этого значения. Показания изменяются каждые 5 секунд.

Цикл в данном режиме составляет 210 с. В течение этого времени среднее значение мощности дозы в “мкР/ч” непрерывно уточняется.

При приближении к источнику повышенного излучения мгновенное значение в верхней правой части экрана возрастет, а на графике в нижней части экрана кривая пойдет вверх.

Во всех режимах работы прибора кроме режима “ПОИСК” на экране выводится информация о состоянии **аккумулятора в верхней правой части** экрана.

Бета фильтр открыт поворотом против часовой стрелки. Производится второй этап измерения бета-излучения или первый этап измерения альфа-излучения.



Альфа и бета-фильтры закрыты. Измерение МАД, МЭД или 1-й этап измерения бета-излучения.



## Режим “РАДИОМЕТР бета”.

Данный режим используется при измерении плотности потока **бета**- частиц в **ч/мин. x см** (частицы в минуту на сантиметр квадратный) с исследуемой поверхности.

В данном режиме используется последовательность циклов измерения **N** (46 с.).

Измерение состоит из двух этапов:

**1.** Делается измерение ( не менее 4-х циклов) с исследуемой поверхности с закрытым **бета**- фильтром (он в среднем положении). Среднее значение в средней части экрана - запоминается.

**2. Бета**- фильтр открывается (поворотом против часовой стрелки). Прибор подносится к исследуемой поверхности вплотную, показания обнуляются кратковременным нажатием левой кнопки и делается такое же количество измерений, как на первом этапе. Разница между полученным средним значением и запомненным значением первого этапа будет равна плотности потока **бета**- частиц (**ч/мин. x см<sup>2</sup>** ).

## Режим “РАДИОМЕТР альфа”

Данный режим используется при измерении плотности потока **альфа**- частиц в **ч/мин. x см<sup>2</sup>** (частицы в минуту на сантиметр квадратный) с исследуемой поверхности. В данном режиме используется последовательность циклов измерения **N** (170с). Открывается **бета- фильтр**.

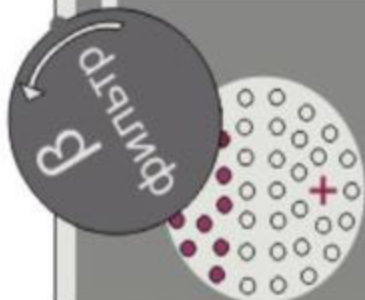
Измерение состоит из двух этапов:

1. Делается измерение ( не менее **4-х** циклов) с исследуемой поверхности с закрытым **альфа- фильтром** (он в нижнем положении). Среднее значение высвечиваемое в верхней строке экрана- запоминается.

2. **Альфа- фильтр** открывается.

Прибор подносится к исследуемой поверхности вплотную, показания обнуляются кратковременным нажатием левой кнопки и делается такое же количество измерений. Разница между полученным средним значением и запомненным средним значением первого этапа будет равна плотности потока **альфа**- частиц **ч/мин. x см<sup>2</sup>**.

Оба фильтра открыты поворотом против часовой стрелки. Производится второй этап измерения альфа-излучения.



Красным крестом отмечен геометрический центр (самое чувствительное место) датчика прибора.



После удержания нажатой левой кнопки более 4-х секунд происходит выключение прибора. На экране появляется информация о накопленной дозе, версии программного обеспечения прибора, заводском номере. В нижней строке - "ВЫКЛЮЧЕНИЕ". После отпущения кнопки прибор выключится. Если удерживать кнопку еще 6 секунд-произойдет запись дозы в энергонезависимую память прибора.

#### 4. Как проводить измерения.

При выполнении измерений надо учитывать, что геометрический центр (самое чувствительное место) датчика расположен левее центра закрытого бета- фильтра. Следует как можно ближе подносить прибор к исследуемому источнику т. к. интенсивность излучения обратно пропорциональна **квадрату расстояния** до него. При измерении плотности потока **альфа-, бета-**излучений следует располагать прибор на расстоянии **2-3 мм** от исследуемой поверхности или кюветы с пробой.

При проведении измерений по частоте появления регистрируемых импульсов (щелчков) грубо можно оценить о приближении или удалении от источника повышенного излучения.

Точность измерения зависит от величины излучения и времени измерения. Чем больше время измерения - тем точнее результат. Чем больше величина излучения, тем меньше времени нужно для получения заданной точности измерения.

## **5. Общие рекомендации.**

- 1.** После включения прибора, перехода из одного режима работы в другой, после отпускания кнопок, необходимо кратковременно нажать левую кнопку, чтобы произошел “сброс” и начался период измерения.
- 2.** В режиме с речевым озвучиванием результатов измерения нажатие правой кнопки вызывает речевое озвучивание среднего значения. В других режимах удержание нажатой правой кнопки приведет к циклическому изменению яркости символов на экране.
- 3.** Увеличение яркости символов экрана прибора и включенная звуковая сигнализация приводит к дополнительному потреблению тока и снижает продолжительность работы прибора до подзарядки аккумулятора..
- 4.** При работе прибора с открытыми фильтрами на задней стенке - следует избегать попадания посторонних предметов, грязи, пыли в открытые отверстия корпуса за которыми находится очень тонкая слюда датчика.

**Примечание.** В приборе используется литиевый аккумулятор размером 6x22x44 мм напряжением 3.7В емкостью 600мАч который не обладает “эффектом памяти” и допускает подзарядку при любом состоянии. Зарядка производится от адаптера из комплекта прибора. Полностью разряженный аккумулятор заряжается около 2-х часов. Во время зарядки на нижней панели светится красный светодиод. Свечение синего светодиода сигнализирует о полном заряде аккумулятора. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ производить зарядку при отрицательных температурах!. Для замены аккумулятора надо отвернуть четыре винта, удерживающие нижнюю крышку прибора и снять ее. Потянув аккумулятор на себя, вытащить его и отсоединить разъем питания. Соединить разъем питания нового аккумулятора и вставить его, соблюдая осторожность и не допуская больших усилий на место. Закрепить нижнюю крышку четырьмя винтами. Допускается использовать литиевый аккумулятор меньшей емкости с подходящими размерами. Разъем аккумулятора - Micro JST 1.25 2P.

# ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

## **Дозиметр-радиометр “ЭКОЛОГ супер”**

Зав№ \_\_\_\_\_

Дата изг. \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

М.П.

## **6. Гарантийные обязательства.**

Гарантия действует с момента продажи прибора и составляет 12 месяцев.

Гарантия не распространяется на прибор, имеющий механические повреждения корпуса, лицевой панели, верхней или нижней наклейки (свидетельства вскрытия прибора), вышедший из строя датчик ( по причине удара или чрезмерной вибрации).

Дата продажи прибора указывается продавцом в гарантийном талоне (на предпоследнем листе данного руководства).

**Сведения о предприятии-изготовителе:**

ООО "Экотехника",

192148, г. Санкт-Петербург, ул. Седова, 37

тел: (812)404-43-20, моб. +7-921-373-41-04

сайт: [www.rosstechnika.ru](http://www.rosstechnika.ru)

e-mail: [rostechnika@mail.ru](mailto:rostechnika@mail.ru)

**Сведения о приемке:**

Дозиметр-радиометр "ЭКОЛОГ супер",

заводской № \_\_\_\_\_, соответствует

техническим условиям ТУ 26.51.41-001-

55945740-2022 (кв.2.805.021ТУ) и признан

годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Сведения о калибровке:**

Дозиметр-радиометр "ЭКОЛОГ супер",

заводской № \_\_\_\_\_, по результатам

калибровки признан годным и допущен

к применению.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.