



НПП ДОЗА

# МКС-17Д «Зяблик»

Дозиметр - радиометр





## Классификация по ГОСТ 27451-87

# МКС-17Д

**М** - Комбинированное средство измерения

**К** - Измеряет несколько физических величин

**С** - Регистрирует смешанное излучение

### Блоки детектирования:

- **БДКГ-Р20Д** – измерение МАЭД и АЭД фотонного излучения
- **БДЗБ-Р5Д** – измерение плотности потока, флюенса и поверхностной активности бета-излучения
- **БДЗА-Р5Д** – измерение плотности потока, флюенса и поверхностной активности альфа-излучения
- **БДКН-Р5Д** – измерение МАЭД и АЭД нейтронного излучения



## Решаемые задачи:

- Оперативный и периодический контроль радиационной обстановки
- Измерение уровня загрязненности поверхностей альфа-, бета-, гаммаактивными веществами
- Поиск и локализация источников ионизирующего излучения
- Контроль радиационного загрязнения металлома, твердых промышленных и бытовых отходов
- Радиационно-экологические исследования на участках строительства
- Досмотр автотранспортных средств и грузов в службах таможенного контроля

## Объекты применения:

- Объекты атомной энергетики
- Объекты радиохимического производства
- Промышленные предприятия, использующие источники ионизирующего излучения
- Медицинские учреждения, применяющие источники ионизирующего излучения и радиофармпрепараты для диагностики и лечения
- Предприятия металлургической промышленности и вторичной переработки металлов
- Площадки и объекты строительства и геологических изысканий
- Пункты специального и таможенного контроля
- Службы экологического и санитарно-эпидемиологического контроля



## Модульный конструктив



Быстросъемные соединения элементов прибора позволяют производить моментальную сборку в нужной конфигурации: ручка или штанга, выбор и установка нужного блока детектирования.





## Прибор состоит из следующих модулей:

- 1 Пульт УПИ-01Д
- 2 Блок детектирования БДКГ-Р20Д\*
- 3 Блоки детектирования БДЗБ-Р5Д\* и БДЗА-Р5Д\*
- 4 Блок детектирования БДКН-Р5Д
- 5 Модуль беспроводной связи МБС-3 с аккумулятором для питания и передачи информации на пульт
- 6 Штанга (Разборная. Крепится к разъему держателя в зависимости от выполняемых задач)
- 7 Рукоятка (Крепится к разъему держателя в зависимости от выполняемых задач)



\* блоки детектирования с разъемом держателя для крепления модулей и рукоятки/ штанги



## Сравнение блоков детектирования МКС-17Д и наиболее распространенных аналогов

№	Блок детектирования Модель	Чувствительность (имп·с <sup>-1</sup> /мкЗв·ч <sup>-1</sup> )	Диапазон МАЭД	Диапазон энергий фотонного излучения
1	БДКГ-Р20Д МКС-17Д «Зяблик»	500	0,1 мкЗв/ч ÷ 10 Зв/ч	0,05 ÷ 3 МэВ
2	БДПГ-96 ДКС-96 (Снято с производства)	500	0,1 мкЗв/ч ÷ 100 мкЗв/ч	0,05 ÷ 3 МэВ
3	БДКГ-03 МКС-АТ1117М	350	0,03 мкЗв/ч ÷ 300 мкЗв/ч	0,05 ÷ 3 МэВ
4	БДГЗ-РМ1403 МКС-РМ1403	200	0,1 мкЗв/ч ÷ 40 мкЗв/ч	0,05 ÷ 3,0 МэВ

- Высокочувствительный сцинтиляционный детектор на кристалле NaI(Tl) + ФЭУ Ø 25 мм
- Чувствительность 500 (имп·с<sup>-1</sup>)/(мкЗв·ч<sup>-1</sup>)
- Диапазон измеряемой мощности амбиентного эквивалента дозы – лучший среди аналогов по чувствительности

Чувствительность, (имп·с<sup>-1</sup>)/(мкЗв·ч<sup>-1</sup>)МКС-17Д «Зяблик»  
блок детектирования БДКГ-Р20ДДКС-96  
блок детектирования БДПГ-96МКС-АТ1117М  
блок детектирования БДКГ-03МКС-РМ1403  
блок детектирования БДГЗ-РМ1403



**Сравнение блоков детектирования МКС-17Д для альфа/бета излучений и наиболее распространенных аналогов**

Тип регистрируемого излучения	Блок детектирования Модель прибора	Площадь детектора, см <sup>2</sup>	Чувствительность (имп/с)/(мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> )	Диапазон энергий, МэВ	Диапазон измерений плотности потока, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>	Диапазон измерений поверхностной активности Бк·см <sup>-2</sup>
альфа-	<b>БДЗА-Р5Д МКС-17Д «Зябли́к»</b>	196	1,2	4,0 ÷ 8,0	0,1 ÷ 1,0·10 <sup>5</sup>	$3,4 \cdot 10^{-3} \div 3,4 \cdot 10^3$
	<b>БДПА-02 МКС-АТ1117М</b>	100	0,7	4,0 ÷ 7,0	$0,05 \div 5,0 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^{-3} \div 1,7 \cdot 10^3$
	<b>БДЗА-96 ДКС-96</b>	70			$0,1 \div 1 \cdot 10^4$	
бета-	<b>БДЗБ-Р5Д МКС-17Д «Зябли́к»</b>	196	2,0	0,156 ÷ 3,54	$1,0 \div 1,0 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^{-2} \div 4,0 \cdot 10^4$
	<b>БДПБ-02 МКС-АТ1117М</b>	100	0,9	0,156 ÷ 3,54	$0,5 \div 1,5 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^{-2} \div 0,7 \cdot 10^4$
	<b>БДЗБ-96 ДКС-96</b>	28		0,3 ÷ 3,0	$10 \div 1,0 \cdot 10^5$	

В блоке детектирования БДЗА-Р5Д применяется сцинтиллятор на основе ZnS(Ag), а в БДЗБ-Р5Д – пластиковый сцинтиллятор. Площадь детектирования блоков составляет 196 см<sup>2</sup>

**Тип сцинтилляторов, площадь детекторов и применяемые технологии обработки**

**позволили достичь максимальной эффективности в параметрах:**

- Диапазон измерений
- Чувствительность блоков детектирования



## Передача информации

Возможность выбора: передача информации от блока детектирования к пульту и от пульта на ПЭВМ по радиоканалу или через USB-кабель.





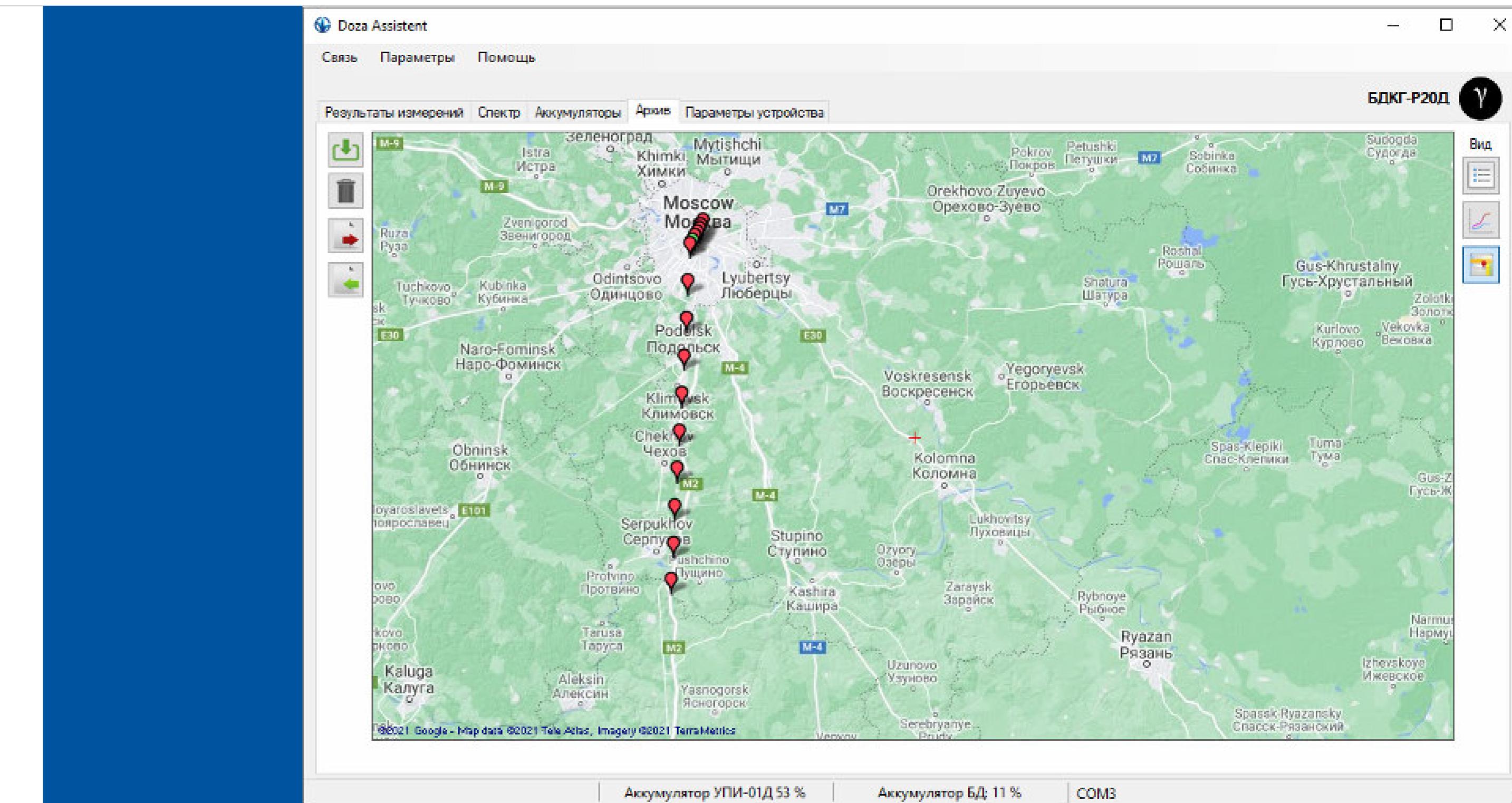
Переносное устройство со штангой и креплениями для пульта и блока детектирования позволяет контролировать альфа- и бета- загрязненность как горизонтальных, так и вертикальных поверхностей на фиксированном расстоянии.

Удобная рукоятка гарантируют комфортное удержание устройства, предотвращая его выскальзывание.





## Встроенный GPS-модуль



**Модуль GPS уже встроен в прибор, а не является отдельно оплачиваемой опцией. Позволяет проводить разведку с привязкой к координатам местности.**



## Особенности исполнения



Исполнение корпуса IP65: полная защита от пыли, защита от брызг под давлением.



## Пульт с активной OLED-матрицей в МКС-17Д «Зяблик»



### Активная OLED-матрица:

- Нет инерции срабатывания даже при сильных морозах
- Работает в широком диапазоне температур
- Широкий угол обзора
- Долговечность
- Отлично читается при ярком свете и в полной темноте



### Мониторы с пассивным жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ):

- При снижении температуры время срабатывания увеличивается
- Не работают при температурах ниже -20° С
- Ограниченный угол обзора
- Относительно небольшой срок службы
- В темноте требует дополнительной подсветки



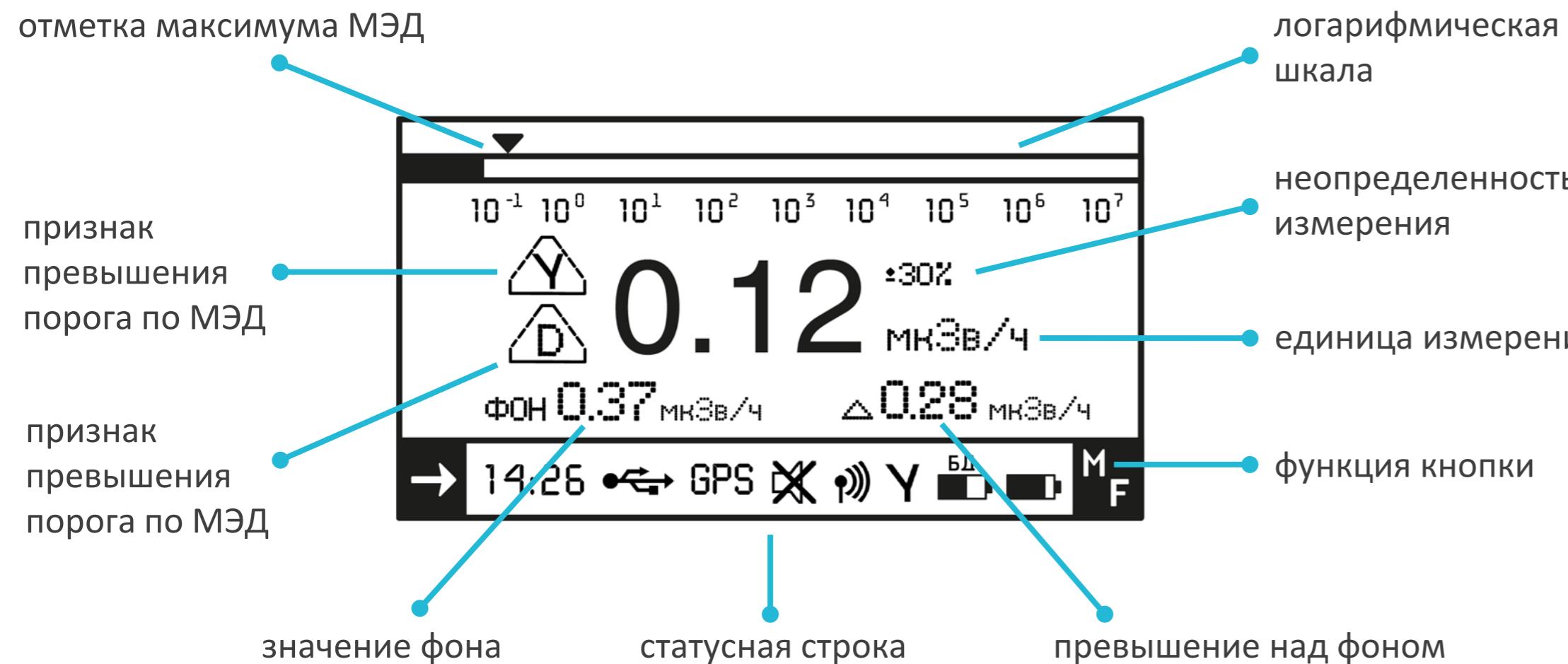
## Особенности интерфейса



- Удобное интуитивно понятное управление пультом при помощи всего двух кнопок
- Наличие различных режимов работы и измерений, включая режим автоматического вычитания фона
- Визуальное отображение и частотно модулированное звуковое сопровождение результатов измерений
- Автоматическая запись результатов в энергонезависимой памяти



# Отображение информации на мониторе\*



\* пример отображения для БДКГ-Р20Д

## Пиктограммы в статусной строке:



– подключен кабель для зарядки аккумулятора пульта;



– передача данных на ПЭВМ по радиоканалу;



– GPS модуль включен, решение навигационной задачи отсутствует;



– GPS модуль включен, есть решение навигационной задачи;



– звук включен;



– звук выключен;



– осуществляется связь с блоком детектирования по радиоканалу;



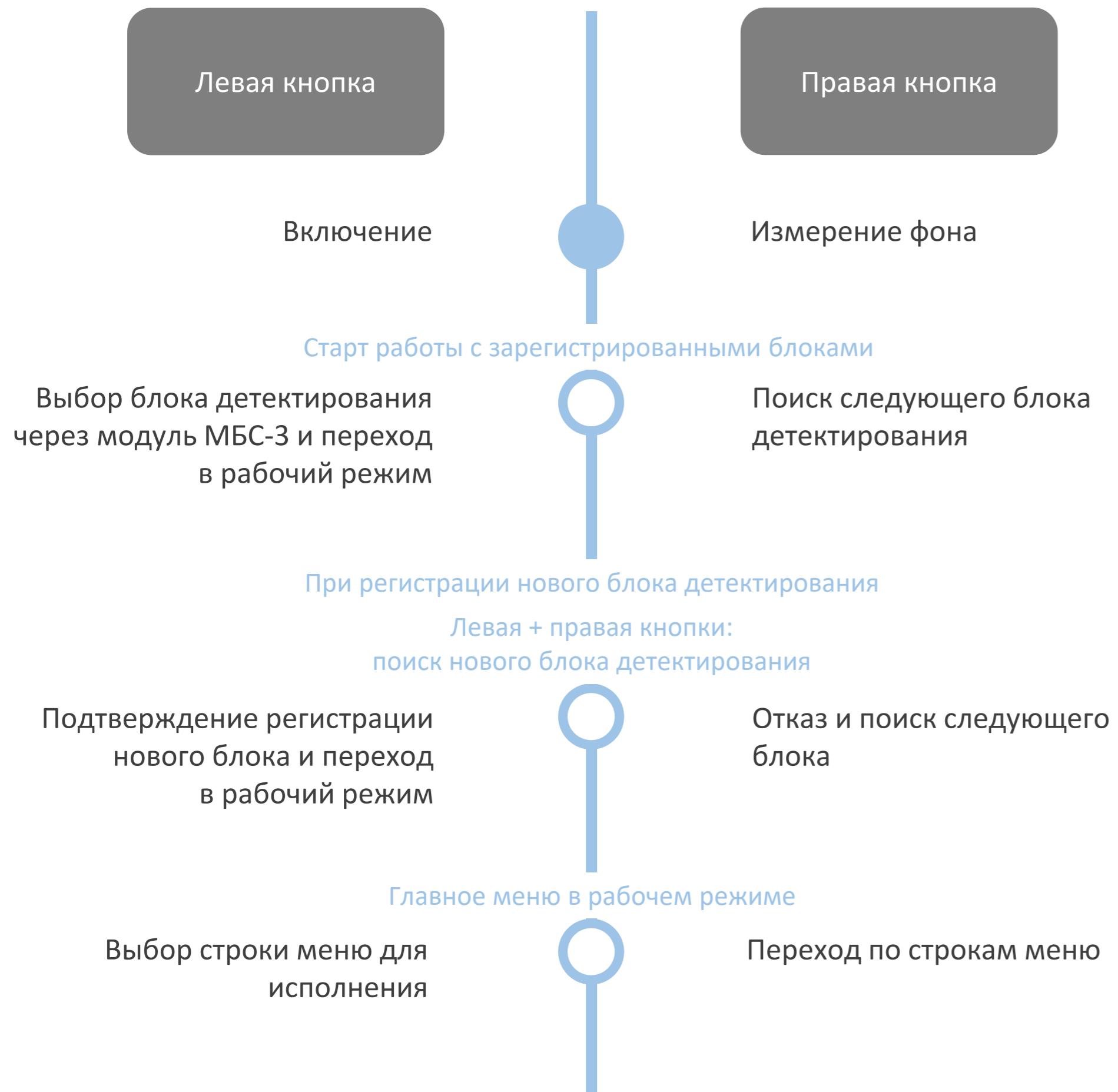
– тип подключенного блока детектирования;



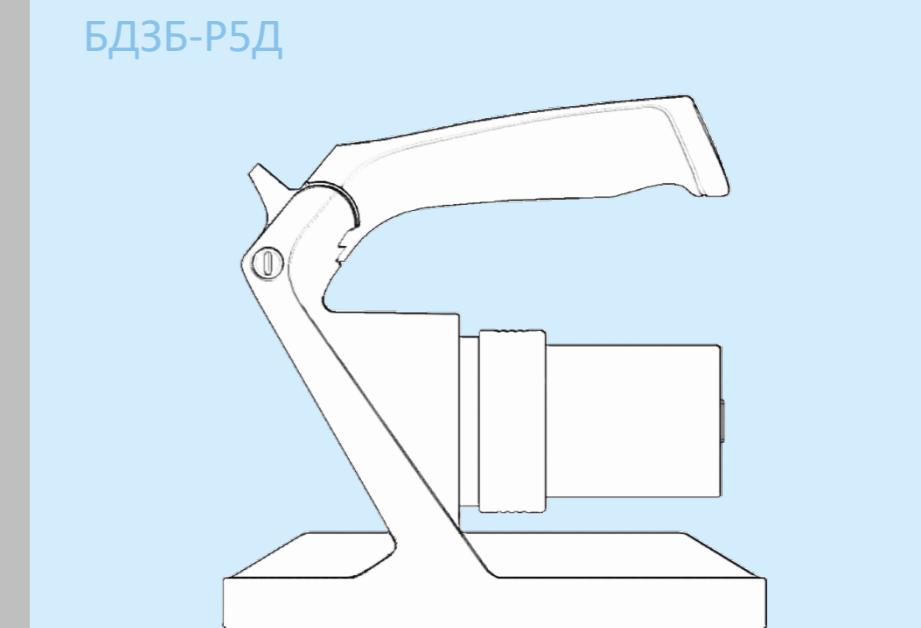
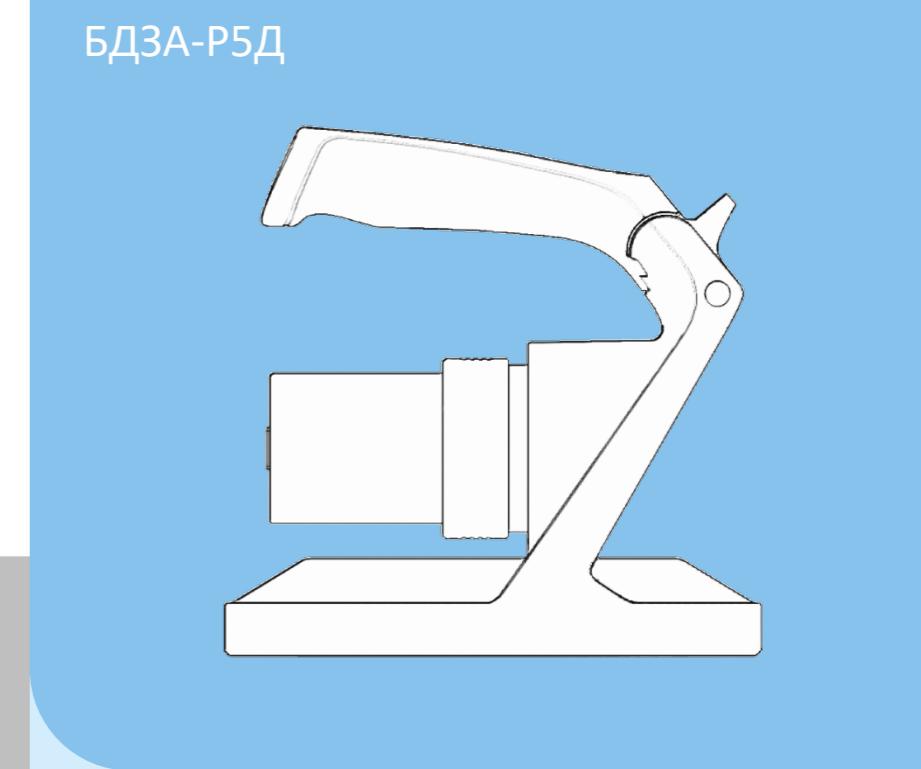
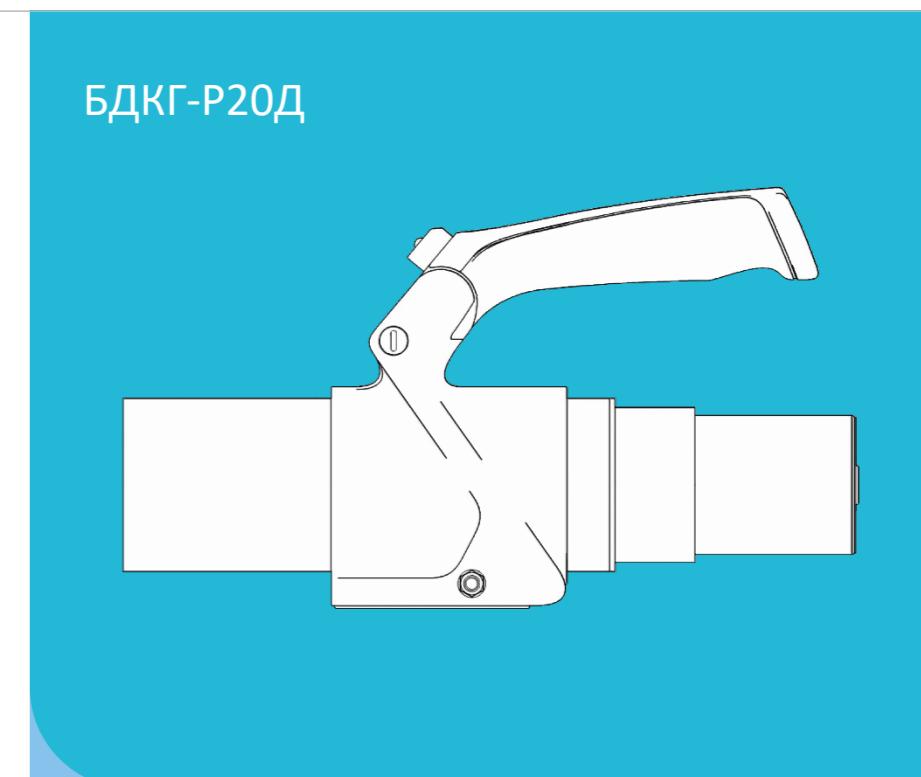
– степень заряда модуля МБС-3;



– степень заряда аккумулятора пульта.

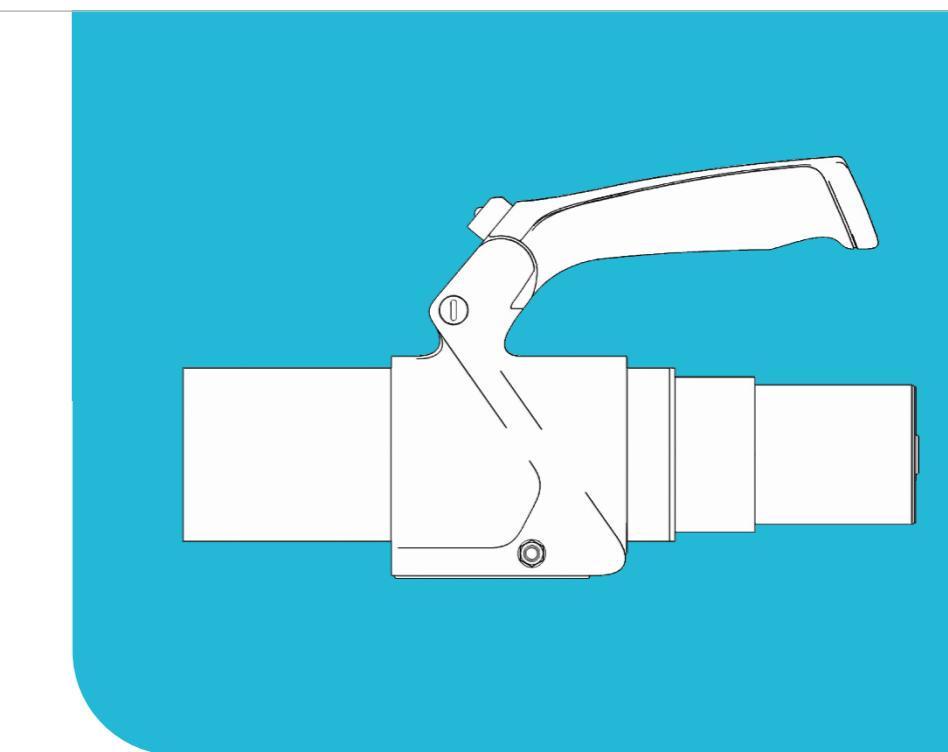


Все управление производится  
при помощи 2 кнопок  
и интуитивно понятно





Управление производится  
при помощи 2 кнопок

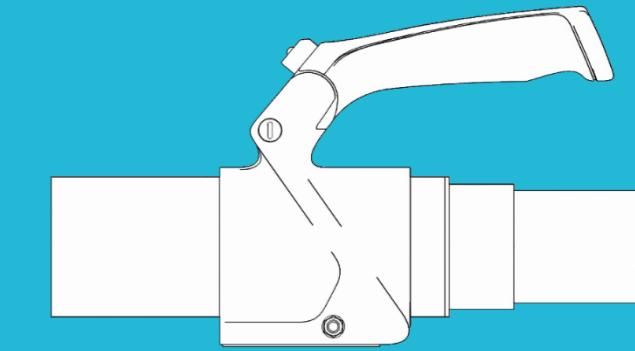


## Режимы работы:

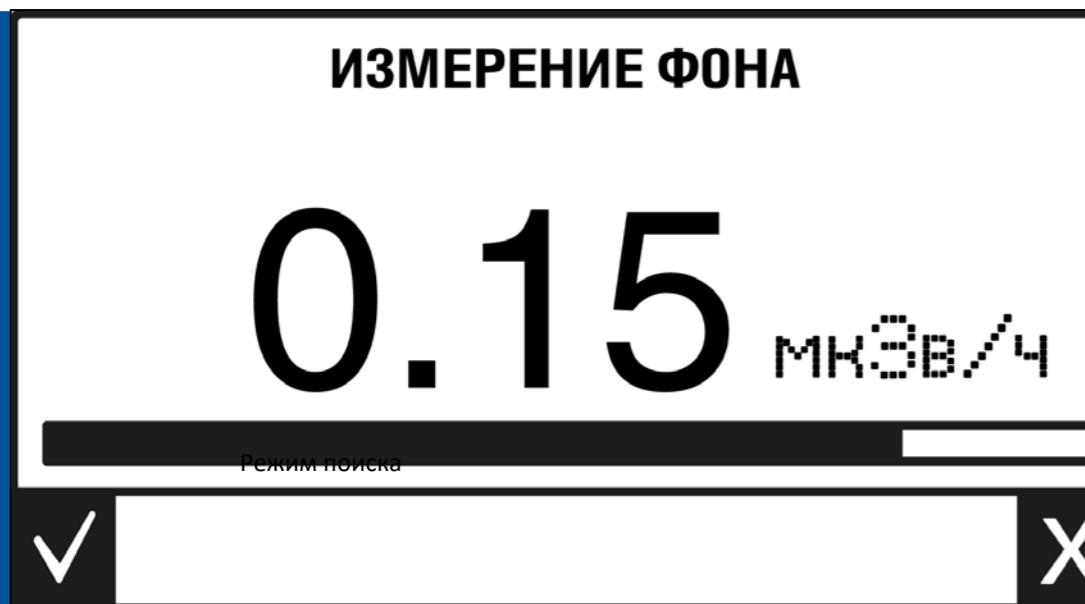
- Измерение мощности дозы (краткое / детальное представление)
- Измерение фона
- Режим поиска
- Индикация спектрометрической информации
- Индикация дозы



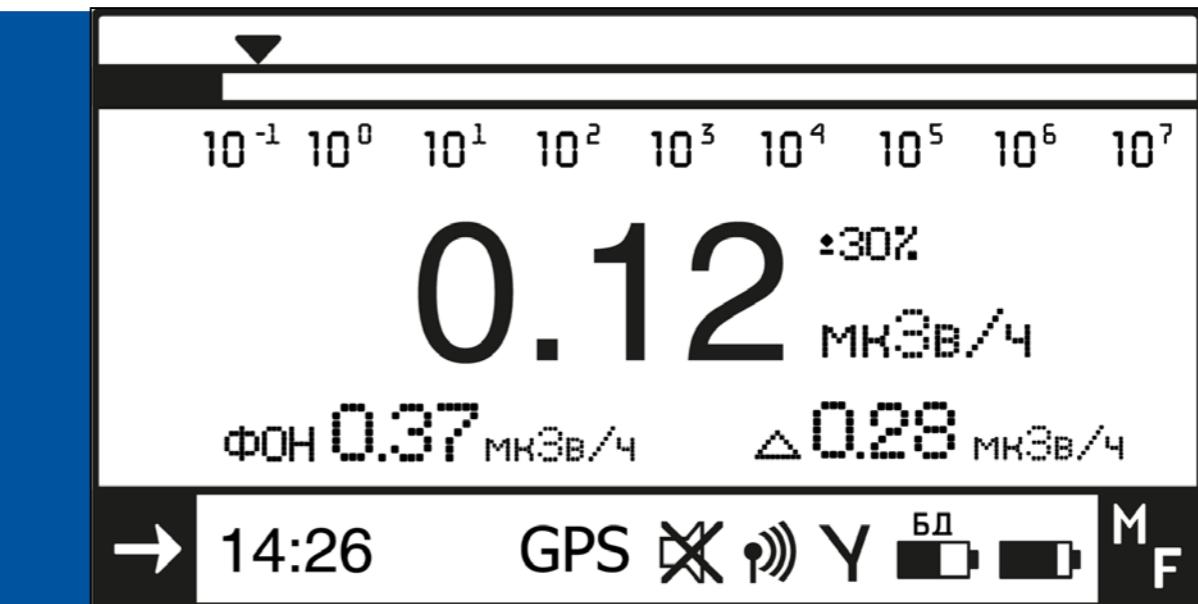
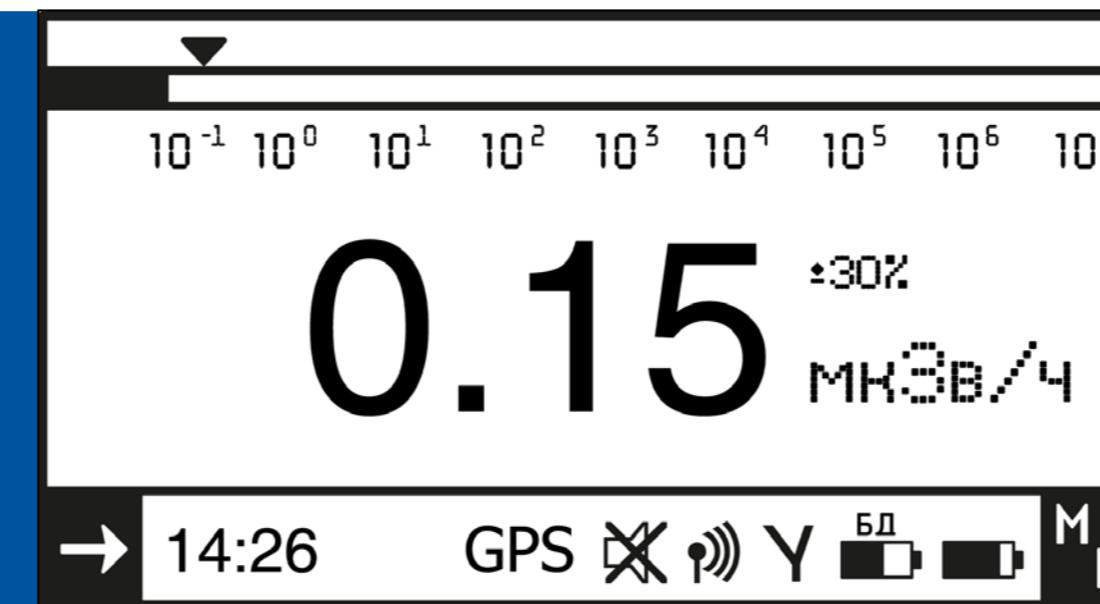
# Отображение информации в разных режимах



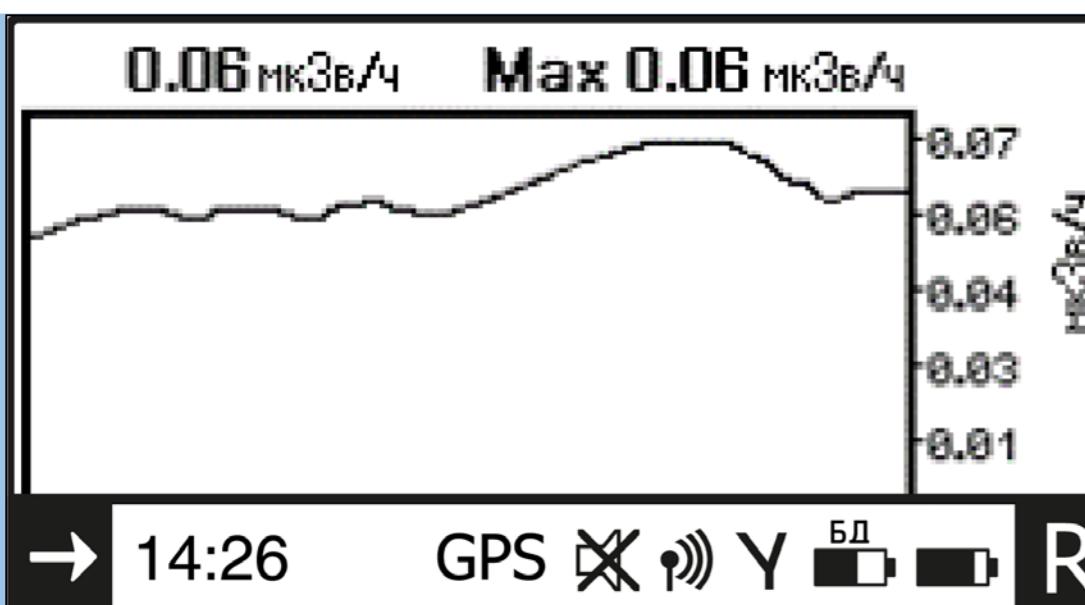
Измерение фона (с записью в оперативную память)



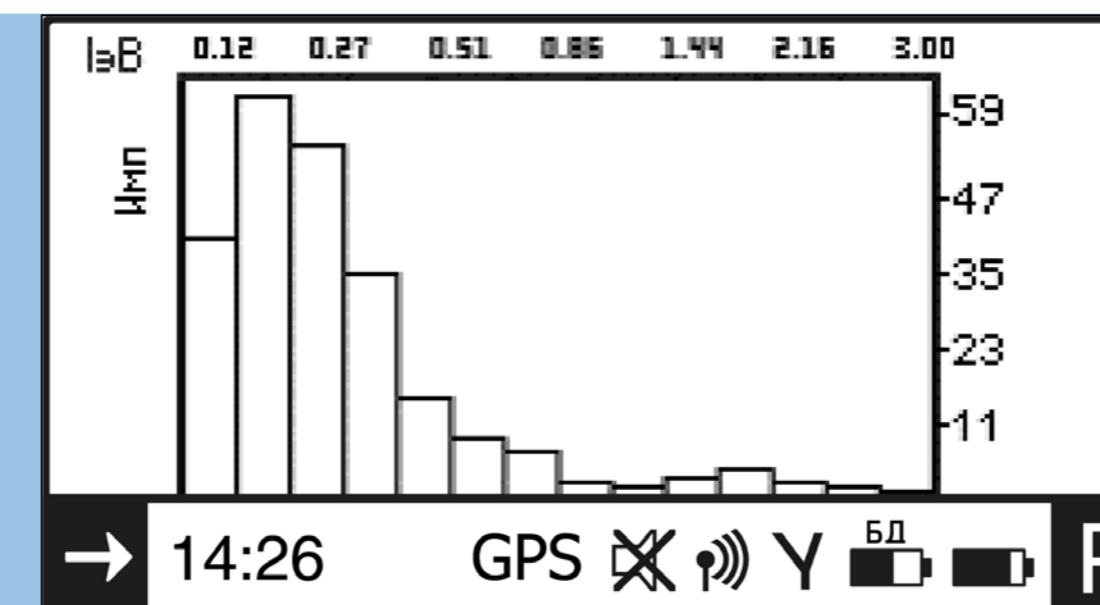
Измерение мощности дозы (отображение в кратком или подробном виде)



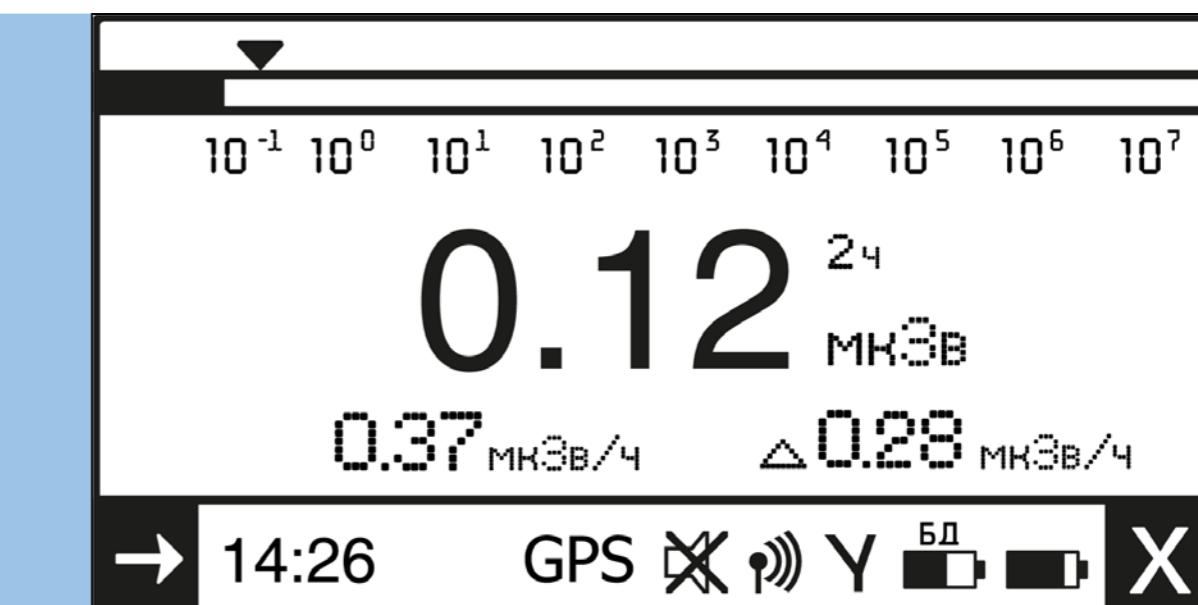
Режим поиска



Индикация спектрометрической информации



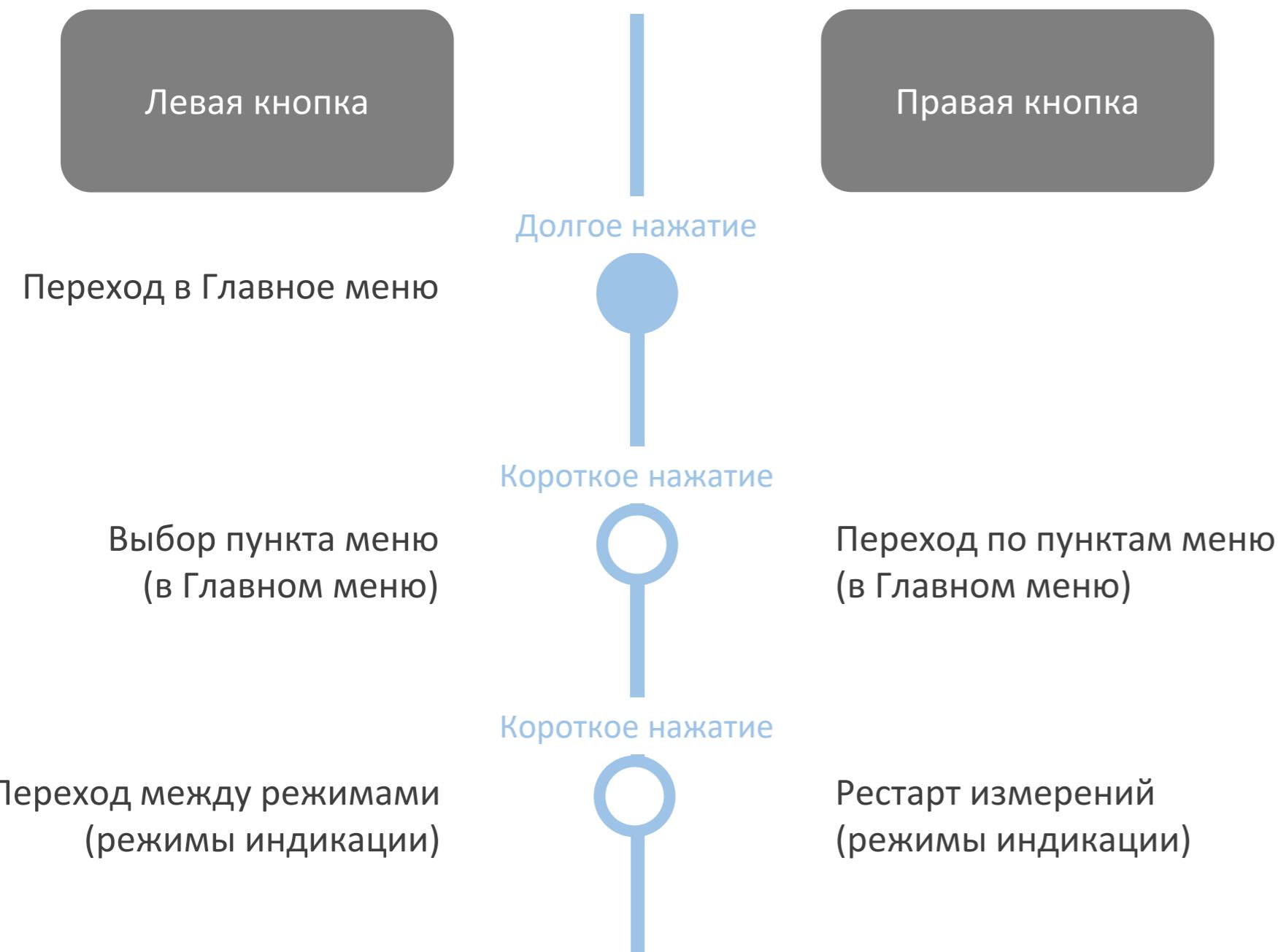
Индикация дозы





# МКС-17Д «Зяблик» | Режимы работы и управление

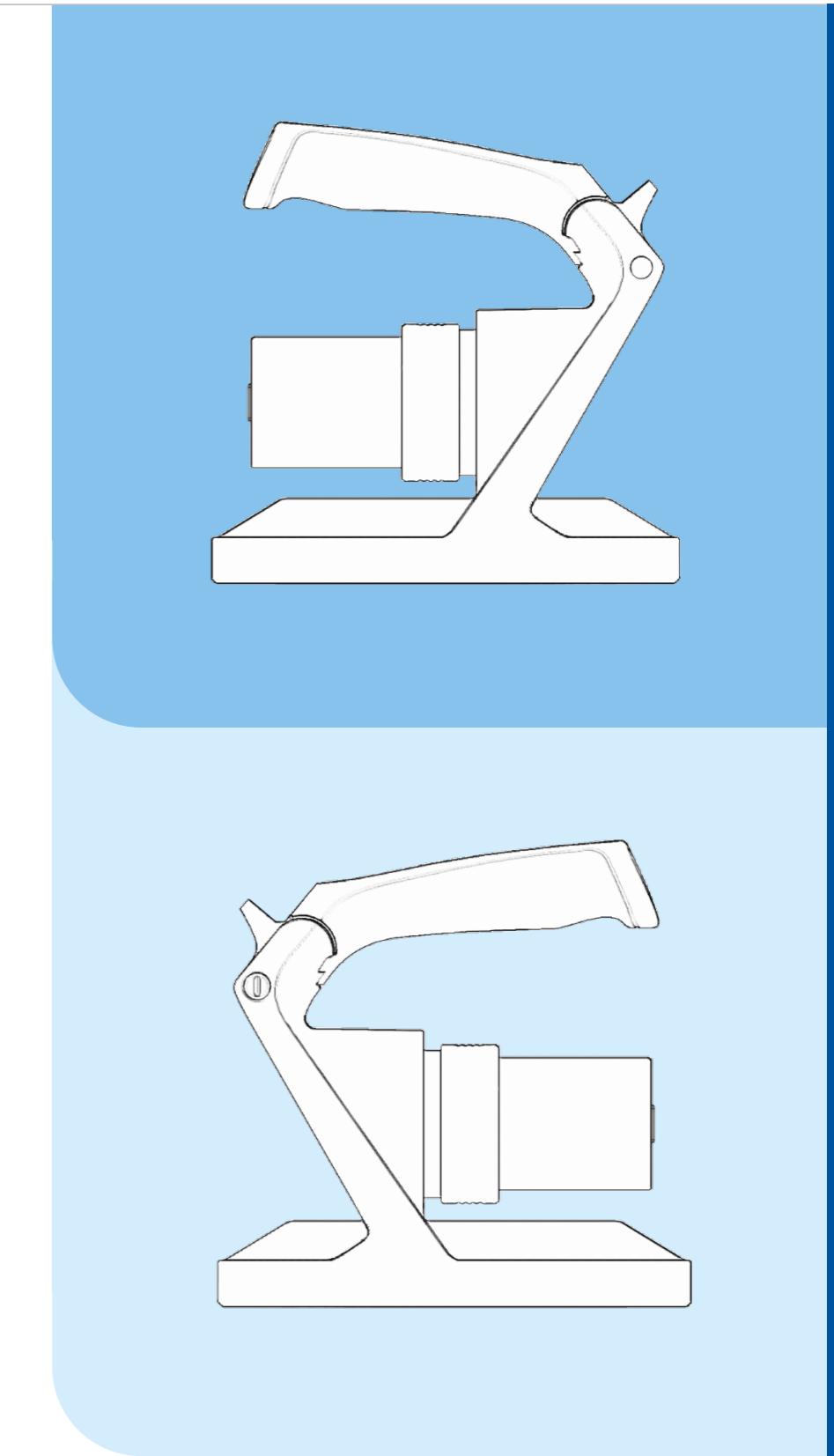
## | Блоки детектирования БДЗА-Р5Д / БДЗБ-Р5Д



Управление производится  
при помощи 2 кнопок

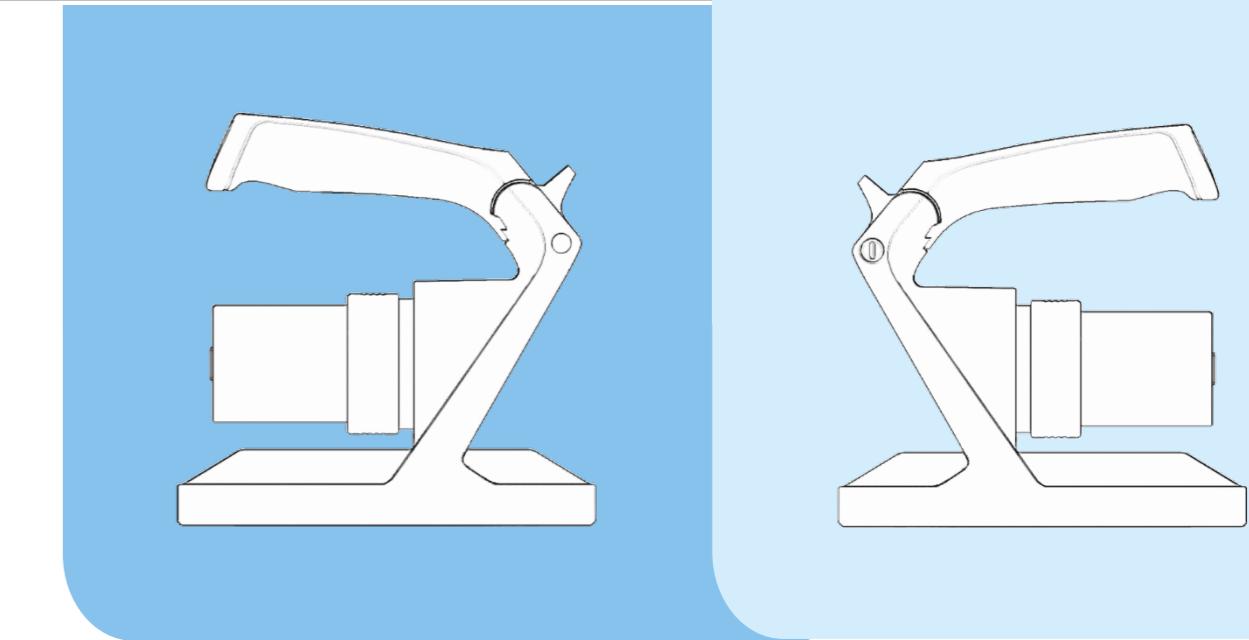
### Режимы индикации:

- Индикация плотности потока альфа-/бета- излучения
- Режим интенсиметра
- Индикация флюенса альфа-/бета- излучения
- Индикации поверхностной активности радионуклида Ru-239/ Sr-90+Y-90
- Индикация плотности потока бета-излучения и МАЭД фотонного излучения – только при работе с блоком детектирования БДЗБ-Р5Д

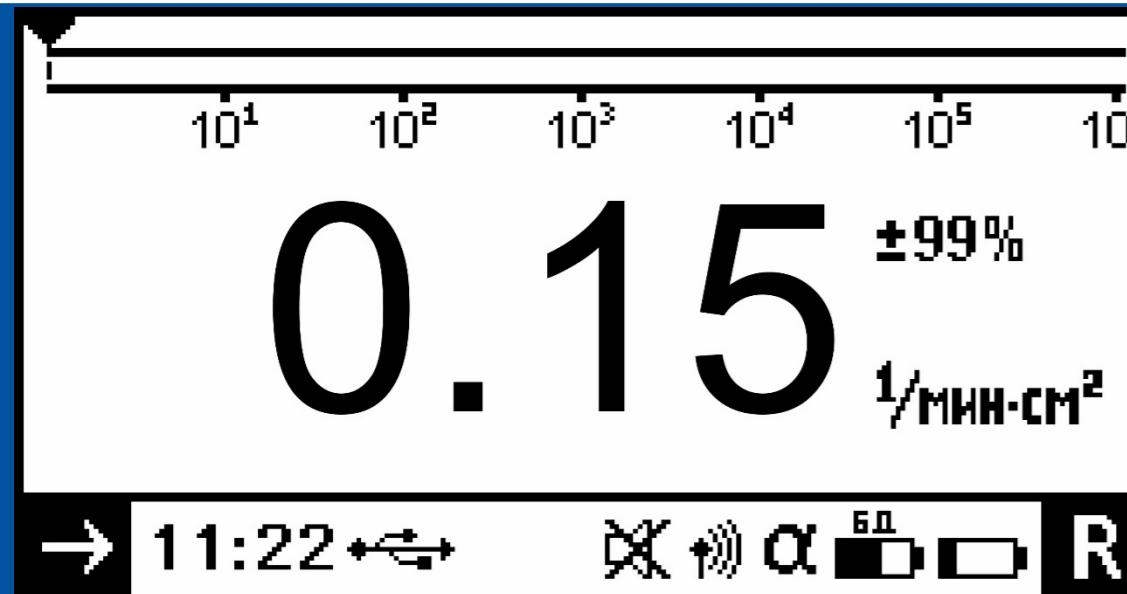




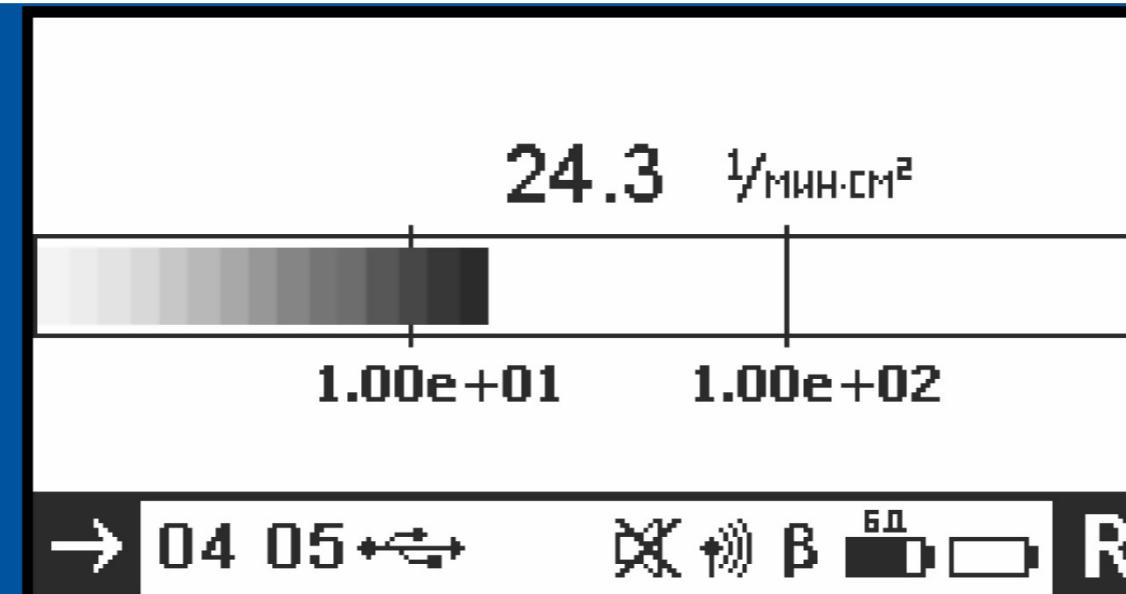
# Отображение информации в разных режимах



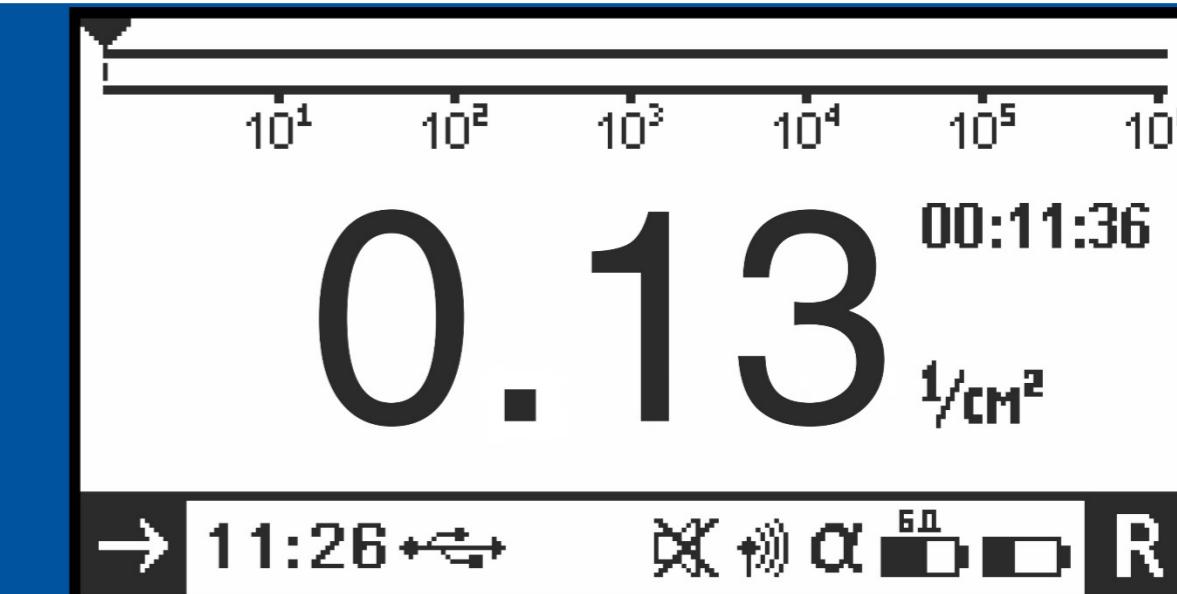
Режим индикации плотности потока



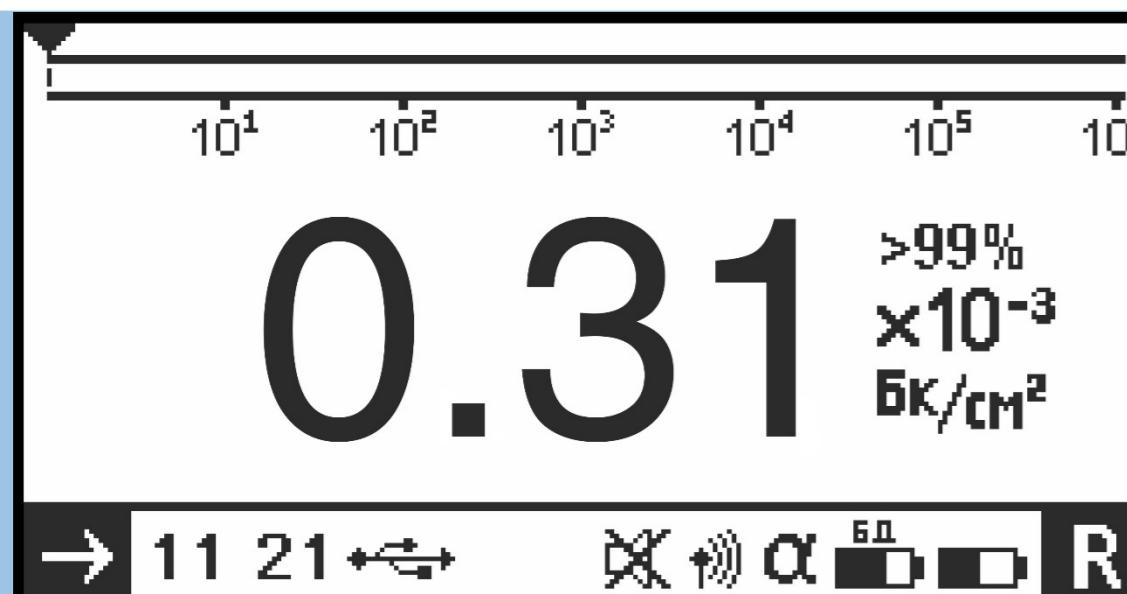
Режим интенсиметра



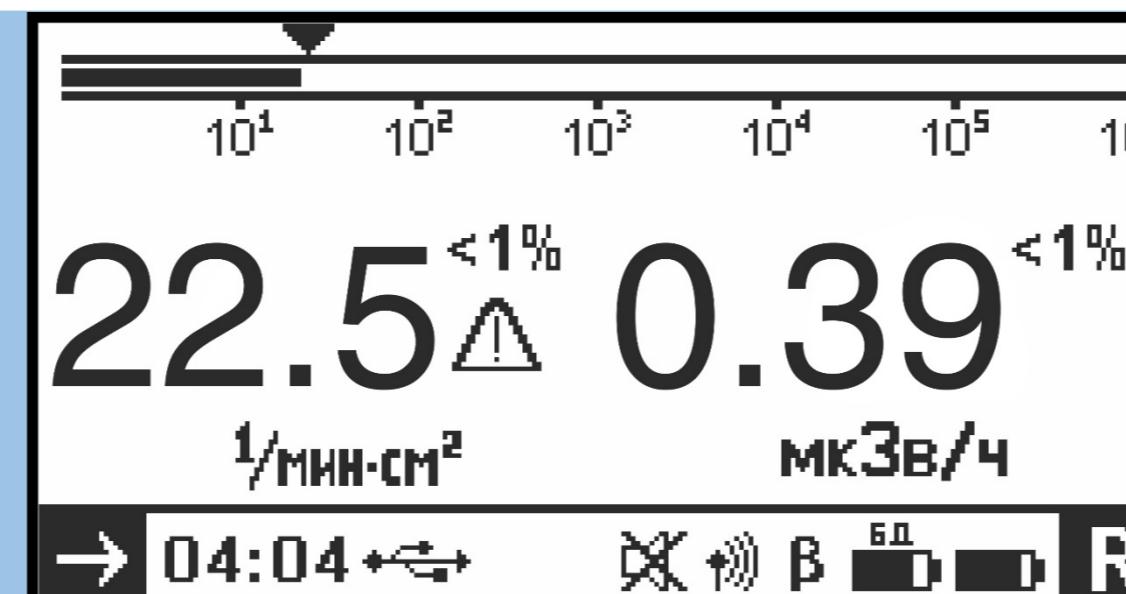
Режим индикации флюенса



Режим индикации поверхностной активности



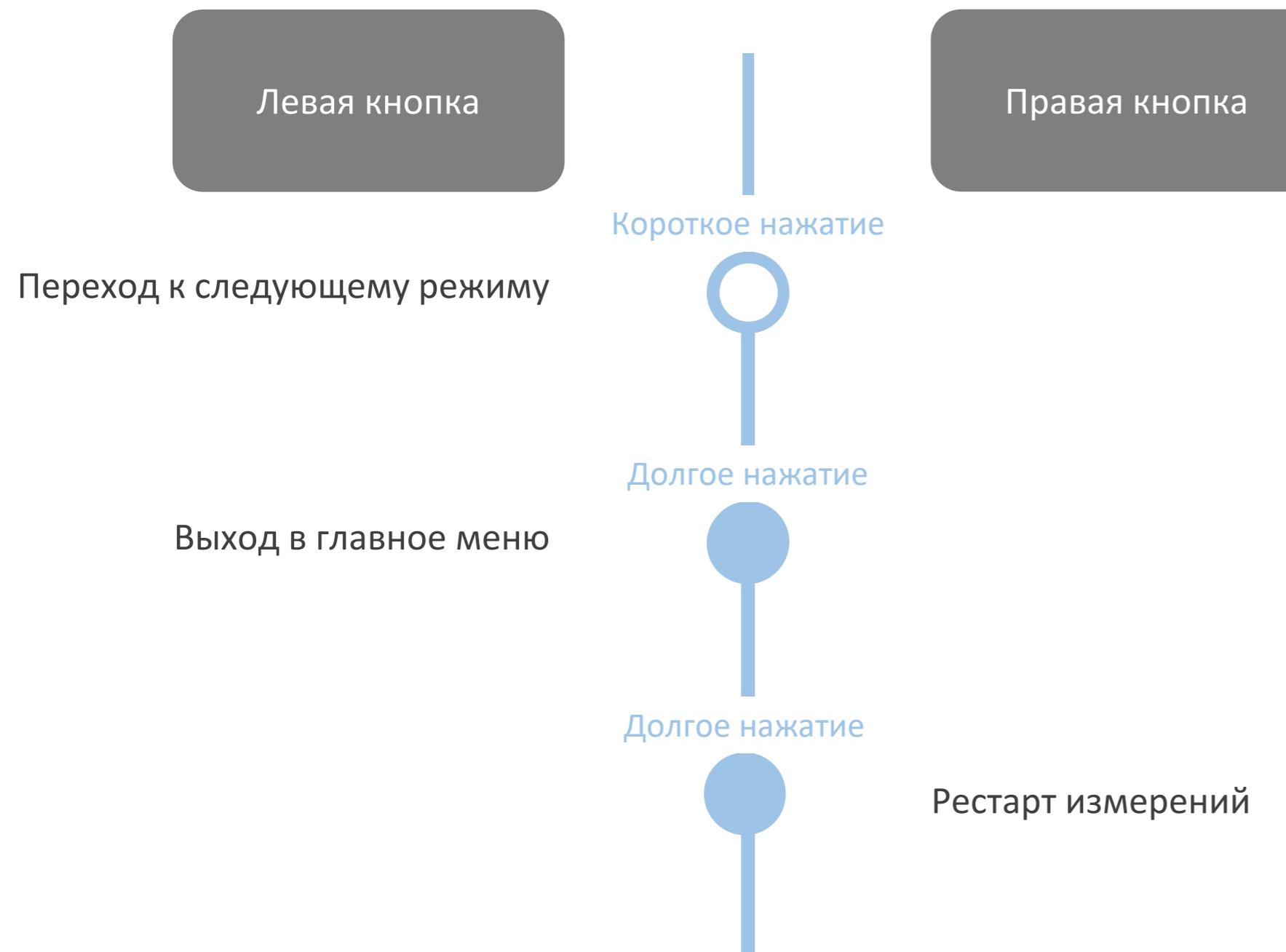
Режим индикации плотности потока бета- излучения и МАЭД фотонного излучения



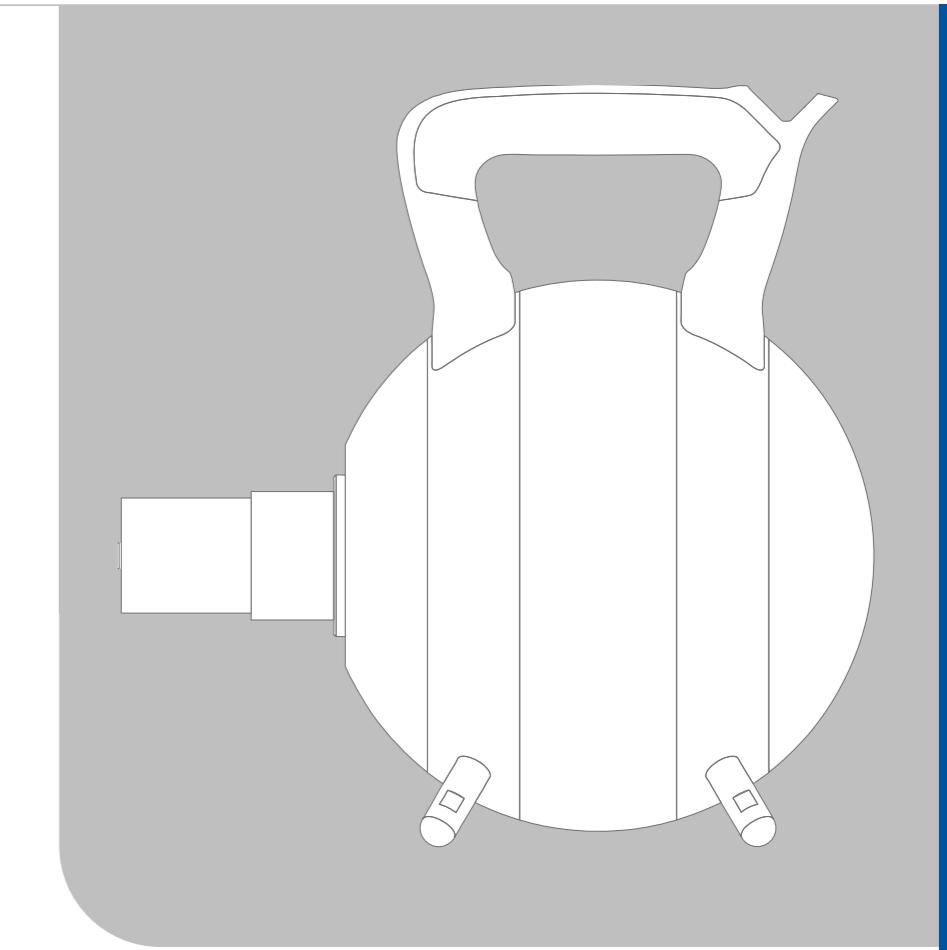


# МКС-17Д «Зяблик» | Режимы работы и управление

## | Блок детектирования БДКН-Р5Д



После установления связи с блоком детектирования на дисплее отображается режим измерения мощности амбиентного эквивалента дозы нейтронного излучения



### Режимы индикации:

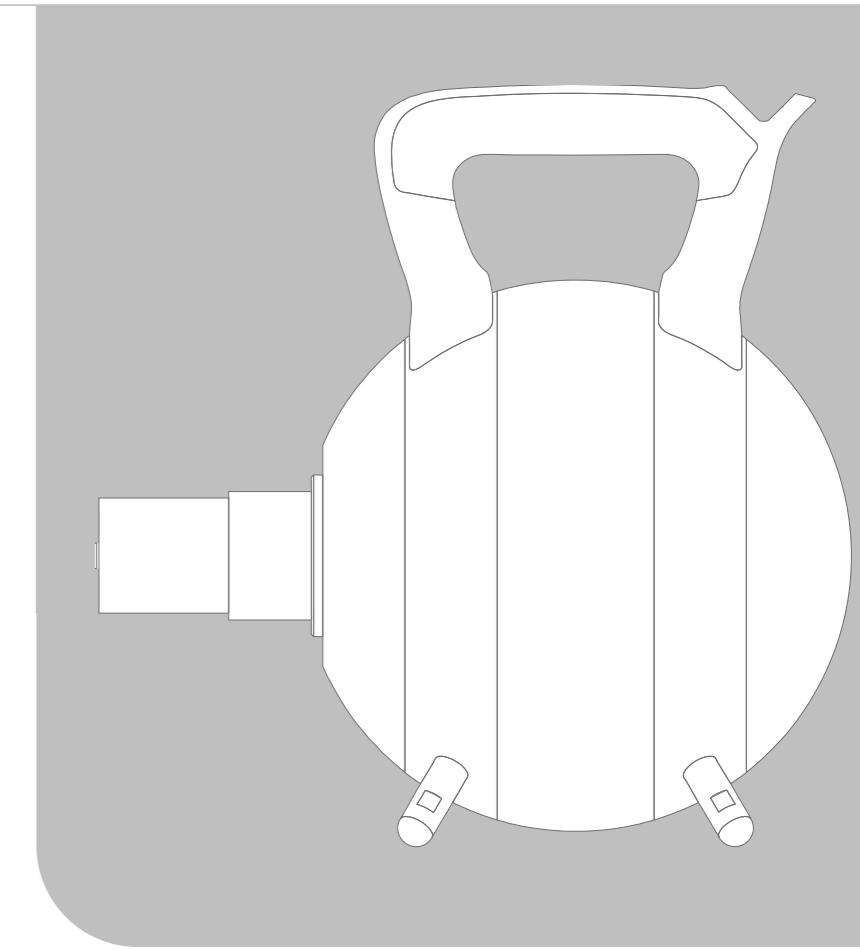
- Индикация мощности амбиентного эквивалента дозы
- Индикация амбиентного эквивалента дозы

Переключение между режимами осуществляется последовательным нажатием **левой** кнопки



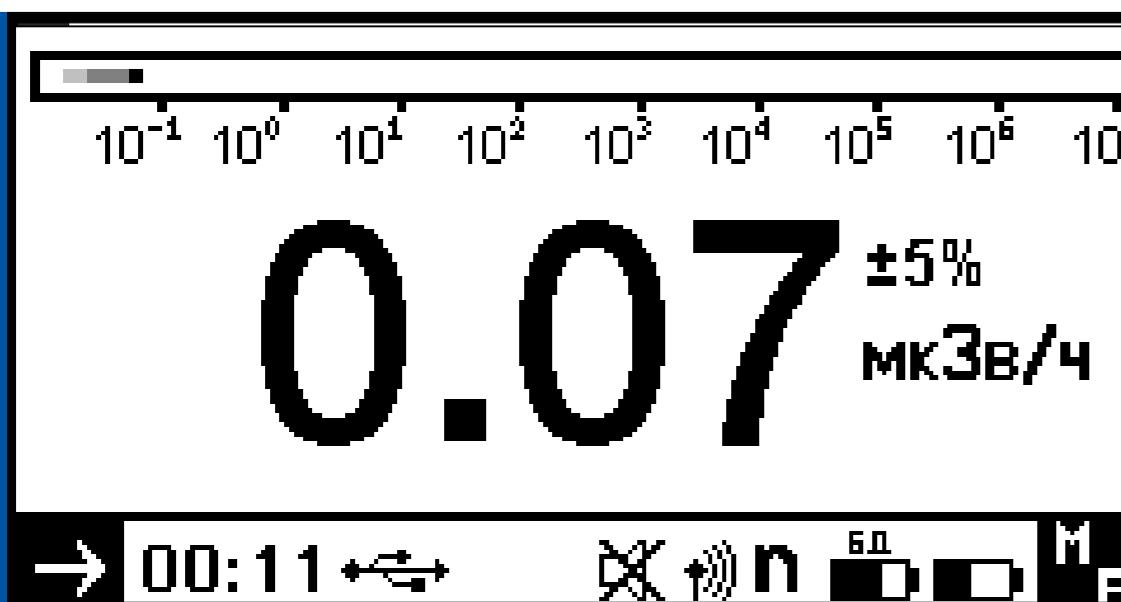
## МКС-17Д «Зяблик» | Отображение информации | Блок детектирования БДКН-Р5Д

В режиме индикации мощности амбиентного эквивалента дозы на дисплей выводится среднее значение мощности амбиентного эквивалента дозы и значение статистической неопределенности от 1 до 99 %, также результат измерения выводится на аналоговую логарифмическую шкалу (отградуирована в мкЗв/ч), на которой индицируется отметка максимального значения мощности амбиентного эквивалента дозы с момента включения. В данном режиме период смены показаний на дисплее составляет 2 секунды



При переходе в режим индикации дозы на дисплее индицируется доза, накопленная с момента включения дозиметра-радиометра или с момента последнего сброса, а также выводится время накопления дозы в часах

### Режим индикации мощности дозы



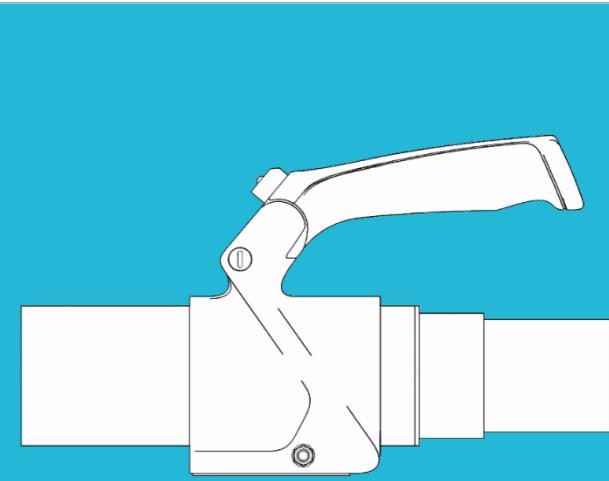


## МКС-17Д «Зяблик» | Основные технические характеристики

Время установления рабочего режима	не более 10 сек.
Электропитание	3,7 В
Время непрерывной работы при полностью заряженном аккумуляторе	не менее 18 часов
Объем энергонезависимой памяти	715 измерений
Диапазон рабочих температур	-30 °C ÷ +50 °C
Средний срок службы	не менее 15 лет
Степень защиты	IP65
<b>Габаритные размеры, масса:</b>	
• пульт УПИ-01Д	132×28×89 мм, 0,24 кг
• модуль беспроводной связи МБС-3	Ø 50×86 мм, 0,22 кг
• штанга с держателем	1144×200×113 мм, 2,5 кг

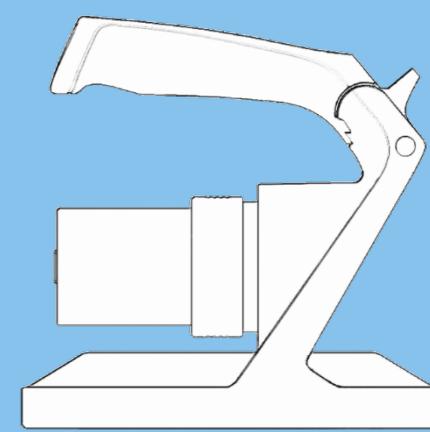


Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения	0,05 ÷ 3,0 МэВ
<b>Диапазон измерений:</b>	
• Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) фотонного излучения Н*(10)	0,1 мкЗв/ч ÷ 10,0 Зв/ч
• Диапазон измерений АЭД фотонного излучения Н* (10)	0,1 мкЗв ÷ 10,0 Зв
<b>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД и АЭД фотонного излучения</b>	±13 %
<b>Чувствительность к гамма-излучению с энергией 0,662 МэВ (Cs-137) в диапазоне МАЭД 0,1 мкЗв/ч ÷ 1 мЗв/ч</b>	500 (имп/с)/(мкЗв/ч)
<b>Габаритные размеры, масса:</b>	
• блок детектирования БДКГ-Р20Д (с держателем)	245×152×78 мм, 1,39 кг





Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения	4,0 ÷ 8,0 МэВ
Диапазон измерений плотности потока альфа-излучения	$0,1 \div 1,0 \cdot 10^5 \text{ мин}^{-1} \text{ см}^{-2}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока альфа-излучения	$\pm(20+3/P^*)\%$
Диапазон измерений флюенса альфа-излучения, (при плотности потока, лежащей в границах диапазона измерений)	$0,5 \div 3,0 \cdot 10^5 \text{ см}^{-2}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений флюенса альфа-излучения	$\pm(20+15/\Phi^*)\%$
Диапазон измерений поверхностной активности радионуклида Ru-239	$3,4 \cdot 10^{-3} \div 3,4 \cdot 10^3 \text{ Бк/см}^2$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности	$\pm(20+0,1/A^*)\%$
Чувствительность к альфа-излучению радионуклида Ru-239, не менее	1,2 (имп/с)/(мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> )
Габаритные размеры, масса:	
• блок БДЗА-Р5Д	180×180×176 мм, 1,55 кг



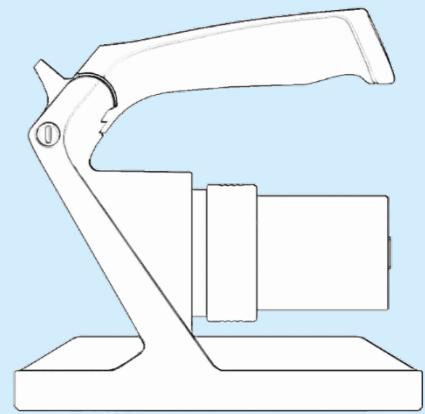
$P^*$  – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока в  $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$

$\Phi^*$  – безразмерная величина, численно равная измеренному значению флюенса в  $\text{см}^{-2}$

$A^*$  – безразмерная величина, численно равная измеренному значению поверхностной активности в  $\text{Бк/см}^2$

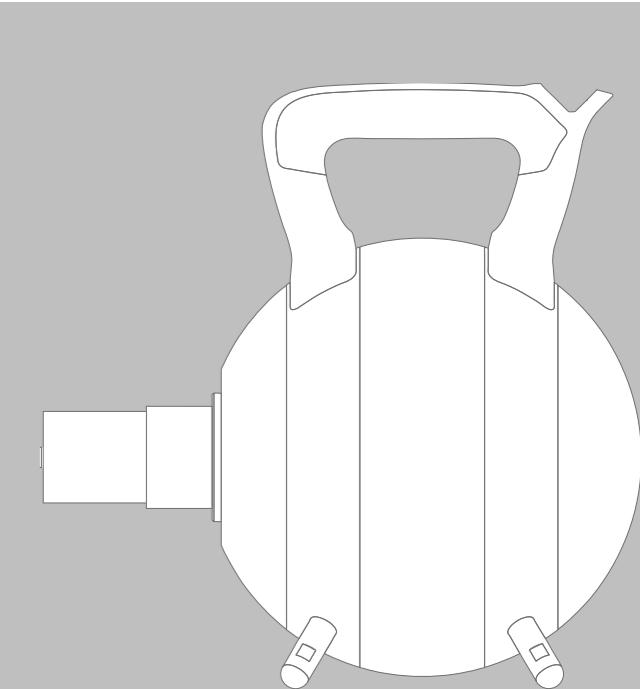


Диапазон средних энергий регистрируемого бета-излучения	0,049 ÷ 1,508 МэВ
Диапазон максимальных энергий регистрируемого бета-излучения	0,156 ÷ 3,540 МэВ
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения	0,05 ÷ 3,0 МэВ
Диапазон измерений плотности потока бета-излучения	$1 \div 1,0 \cdot 10^6 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-излучения	±20 %
Диапазон измерений флюенса бета-излучения (при плотности потока, лежащей в границах диапазона измерений)	$0,5 \div 3,0 \cdot 10^6 \text{ см}^{-2}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений флюенса бета-излучения	$\pm(20+15/\Phi^*) \%$
Диапазон измерений поверхностной активности Sr-90+Y-90	$3,4 \cdot 10^{-2} \div 4,0 \cdot 10^4 \text{ Бк/см}^2$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности Sr-90+Y-90	±20 %
Диапазон измерений МАЭД фотонного излучения Н*(10)	0,1 мкЗв/ч ÷ 5,0 мЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения радионуклида Cs-137	±15 %
Чувствительность к бета-излучению радионуклида Sr-90+Y-90, не менее	2,0 (имп/с)/(мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup> )
Чувствительность к гамма-излучению радионуклида Cs-137, не менее	400 (имп/с)/(мкЗв/ч)
Габаритные размеры, масса:	
• блок БДЗБ-Р5Д	180×180×176 мм, 1,79 кг





<b>Детектор</b>	Сцинтилляционный (LiI с содержанием $^{6}\text{Li}$ до 85% )
<b>Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения</b>	0,025 эВ $\div$ 10 МэВ
<b>Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) нейтронного излучения</b>	0,1 мкЗв/ч $\div$ 0,1 Зв/ч
<b>Диапазон измерений АЭД нейтронного излучения</b>	1 мкЗв $\div$ 1 Зв
<b>Анизотропия чувствительности для излучения источника Ru-Ve</b>	$\pm 35\%$
<b>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД нейтронного излучения</b>	$\pm 25\%$





По вопросам приобретения и техническим вопросам  
обращайтесь к производителю:

## ООО НПП «Доза»

124460 г. Зеленоград, Георгиевский пр-т, д.5

Тел.: +7 (495) 777-84-85

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