

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-, гамма-активными веществами
- Поиск и локализация источников ионизирующего излучения
- Контроль радиационного загрязнения металлолома, 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 ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹)	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	БДКГ-03 МКС-АТ1117М	350	0,03 мкЗв/ч ÷ 300 мкЗв/ч	0,05 ÷ 3 МэВ
3	БДГЗ-РМ1403 МКС-РМ1403	200	0,1 мкЗв/ч ÷ 40 мкЗв/ч	0,05 ÷ 3,0 МэВ

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

Чувствительность, (имп·с⁻¹)/(мкЗв·ч⁻¹)





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

Тип регистрируемого излучения	Блок детектирования Модель прибора	Площадь детектора, см ²	Чувствительность (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²)	Диапазон энергий, МэВ	Диапазон измерений плотности потока, мин ⁻¹ ·см ⁻²	Диапазон измерений поверхностной активности Бк·см ⁻²
альфа-	БДЗА-Р5Д МКС-17Д «Зяблик»	196	1,2	4,0 ÷ 8,0	0,1 ÷ 1,0·10 ⁵	3,4·10 ⁻³ ÷ 3,4·10 ³
	БДПА-02 МКС-АТ1117М	100	0,7	4,0 ÷ 7,0	0,05 ÷ 5,0·10 ⁴	1,7·10 ⁻³ ÷ 1,7·10 ³
	БДАБ-РМ1403 МКС-РМ1403		3,0		1 ÷ 5·10 ⁵	
бета-	БДЗБ-Р5Д МКС-17Д «Зяблик»	196	2,0	0,156 ÷ 3,54	1,0 ÷ 1,0·10 ⁶	3,4·10 ⁻² ÷ 4,0·10 ⁴
	БДПБ-02 МКС-АТ1117М	100	0,9	0,156 ÷ 3,54	0,5 ÷ 1,5·10 ⁵	2,2·10 ⁻² ÷ 0,7·10 ⁴
	БДАБ-РМ1403 МКС-РМ1403		2,0	0,15 ÷ 3,5	10 ÷ 1,0·10 ⁶	

В блоке детектирования БДЗА-Р5Д применяется сцинтиллятор на основе ZnS(Ag), а в БДЗБ-Р5Д – пластиковый сцинтиллятор. Площадь детектирования блоков составляет 196 см²

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.





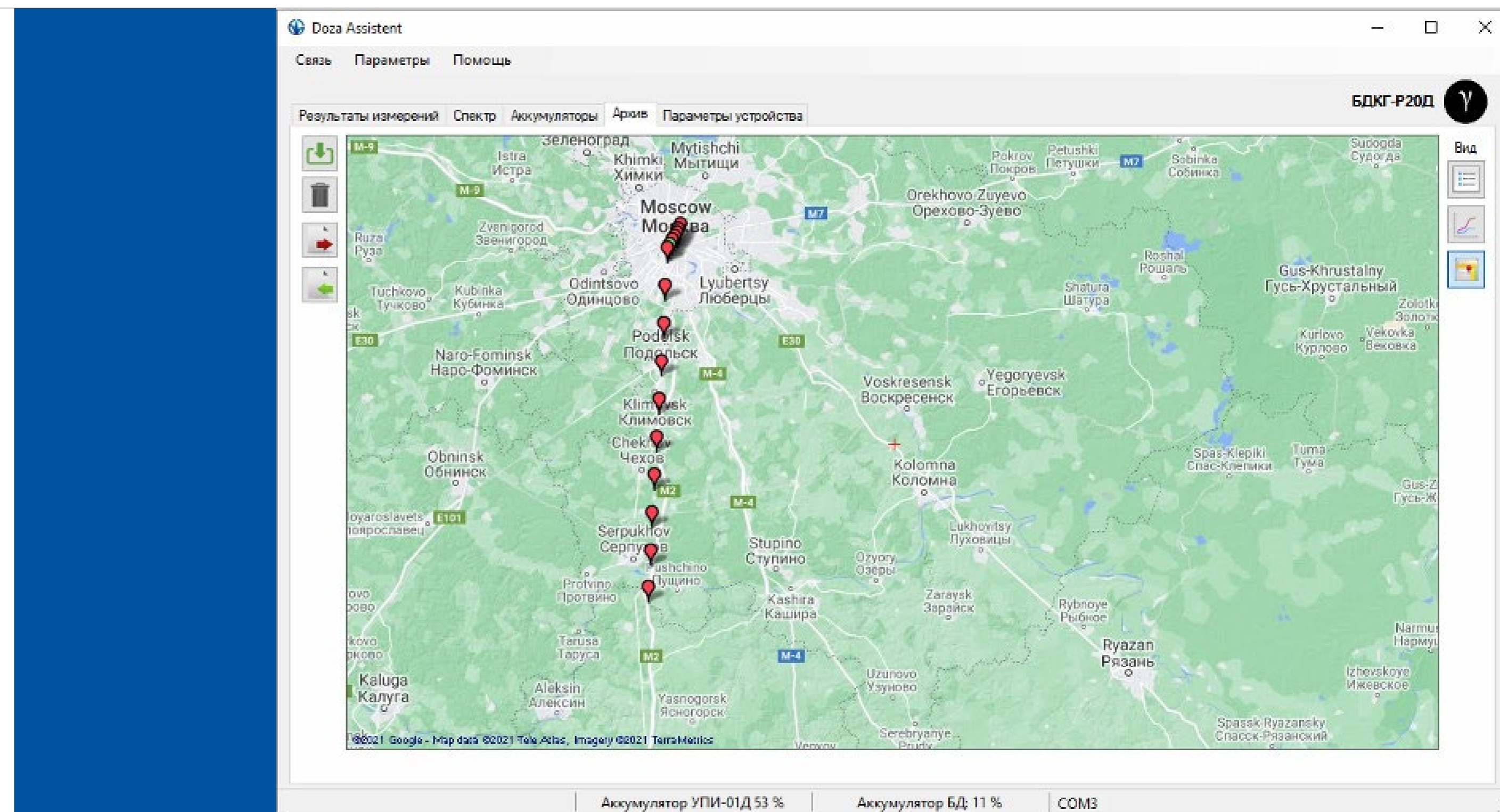
Переносное устройство со штангой и креплениями для пульта и блока детектирования позволяет контролировать альфа- и бета- загрязненность как горизонтальных, так и вертикальных поверхностей на фиксированном расстоянии.

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°C
- 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;



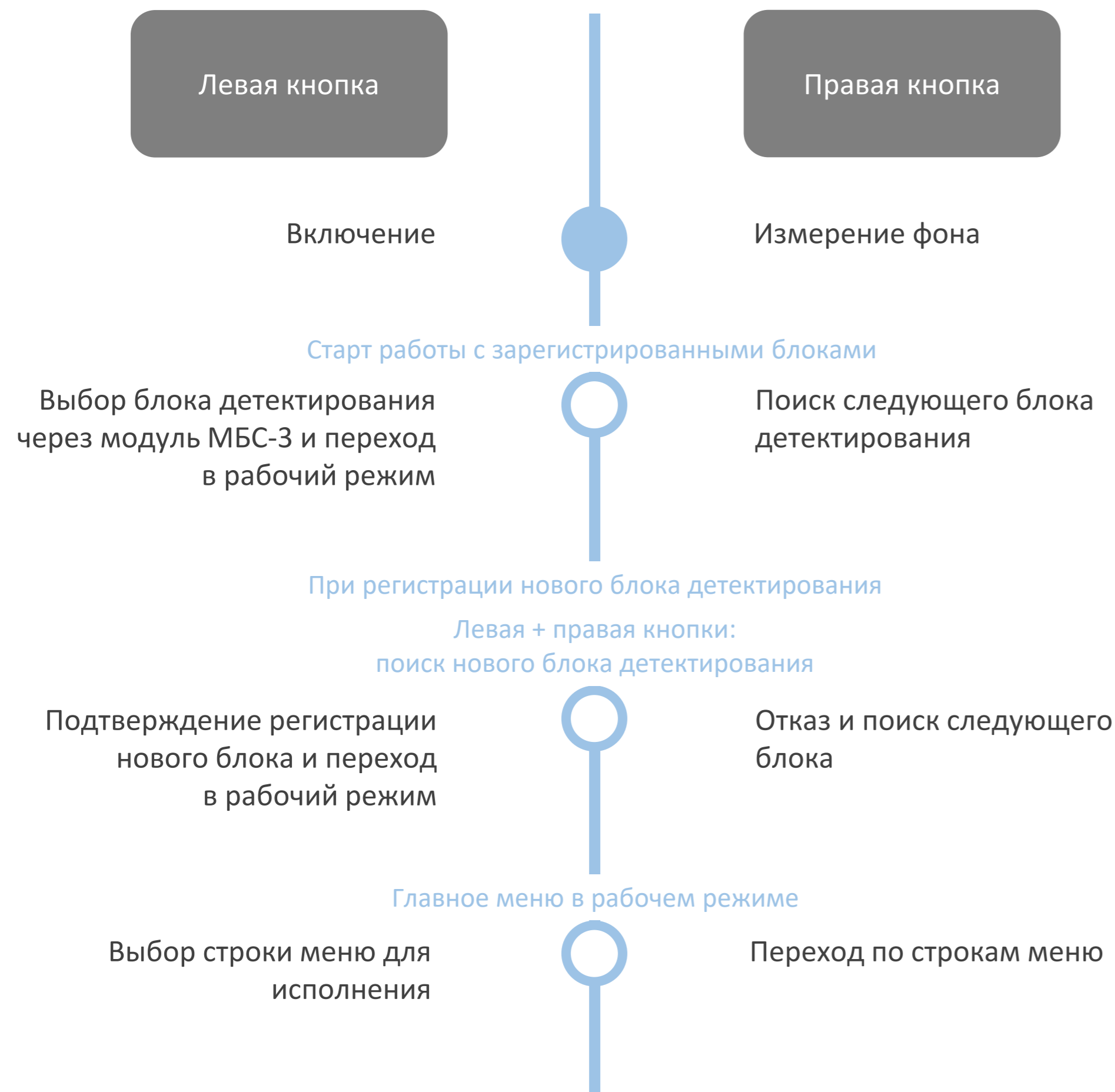
– тип подключенного блока детектирования;



– степень заряда модуля МБС-3;

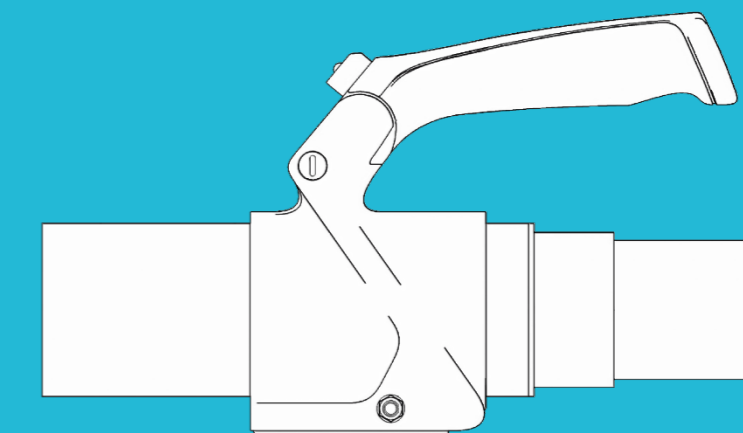


– степень заряда аккумулятора пульта.

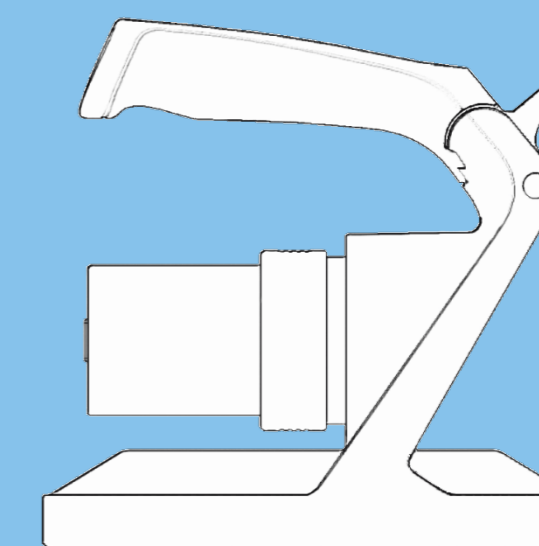


Все управление производится при помощи 2 кнопок и интуитивно понятно

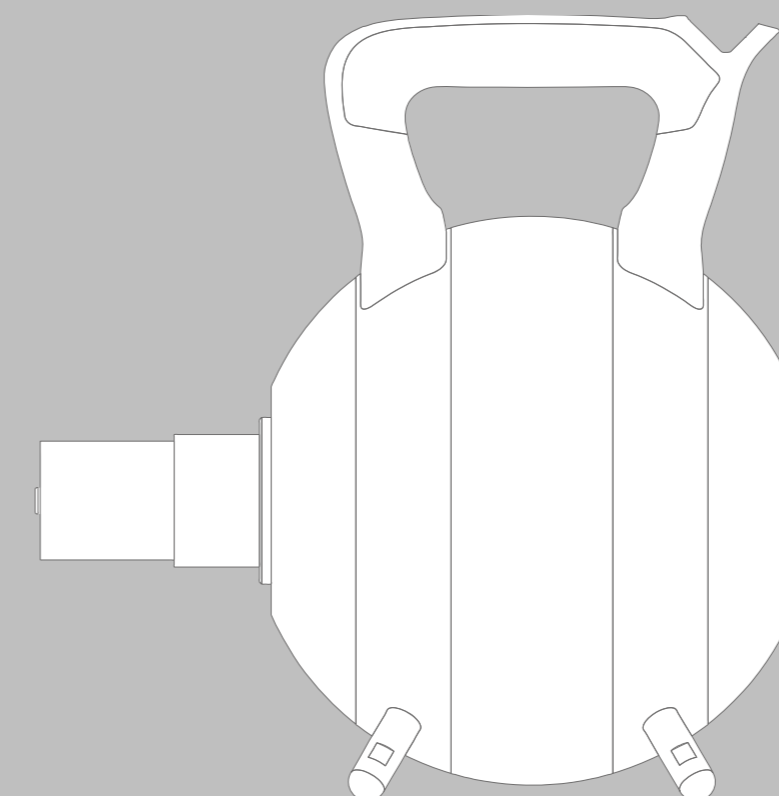
БДКГ-Р20Д



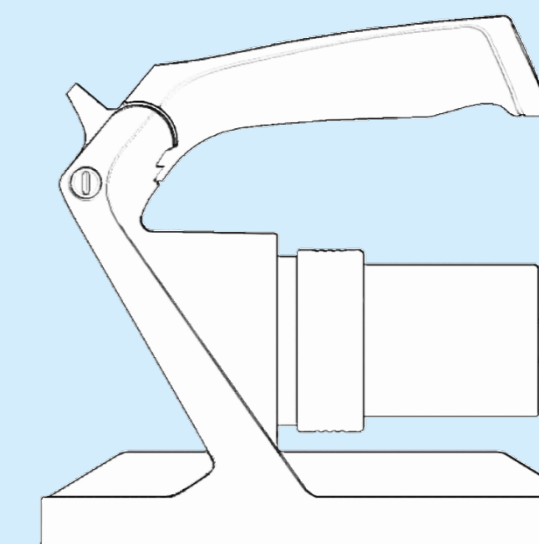
БДЗА-Р5Д



БДКН-Р5Д

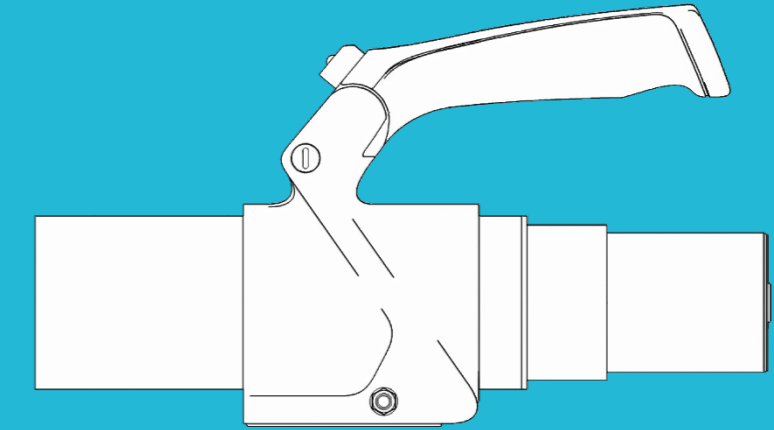


БДЗБ-Р5Д





Управление производится при помощи 2 кнопок

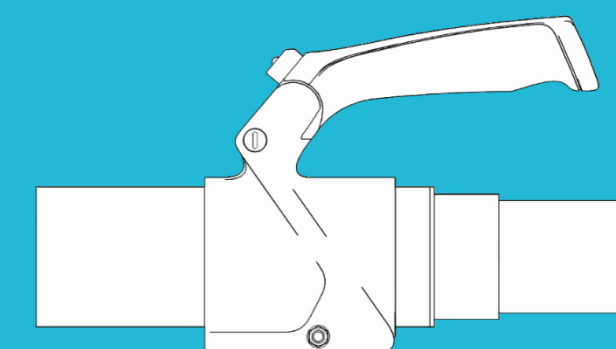


Режимы работы:

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



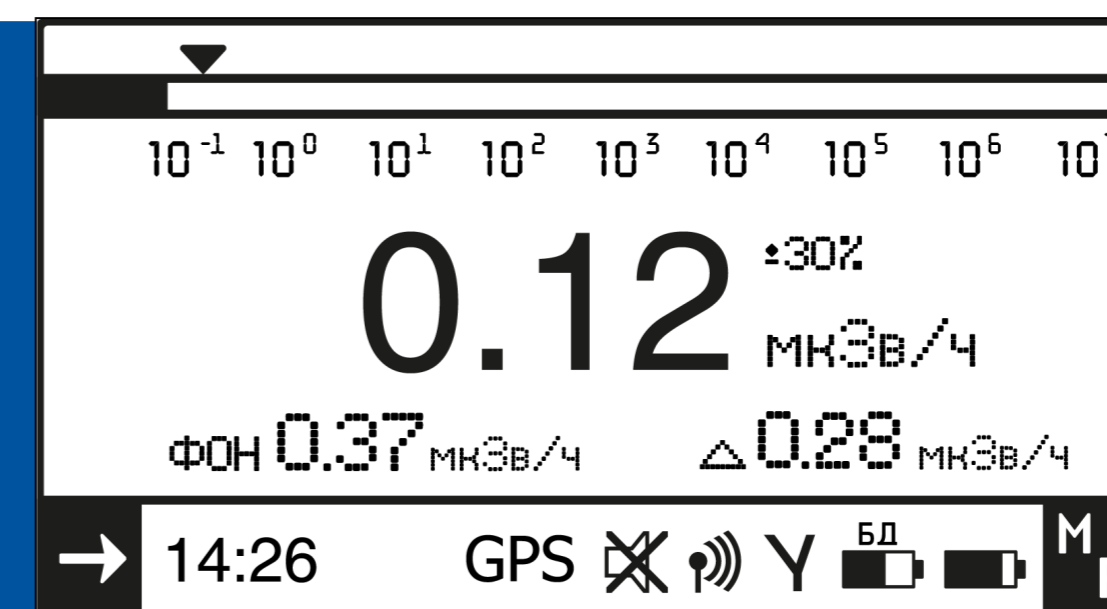
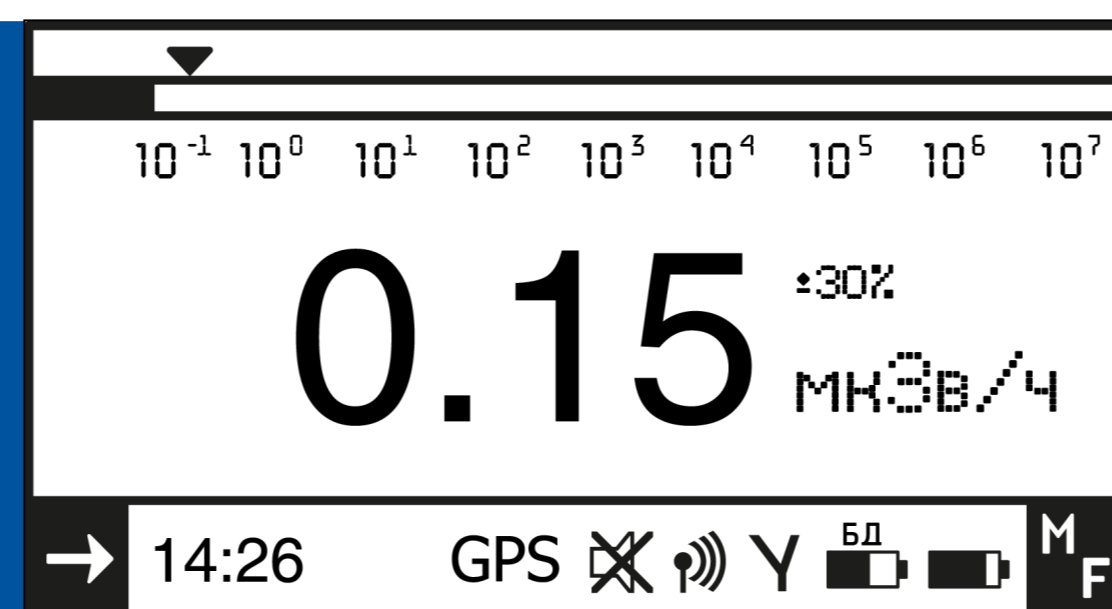
Отображение информации в разных режимах



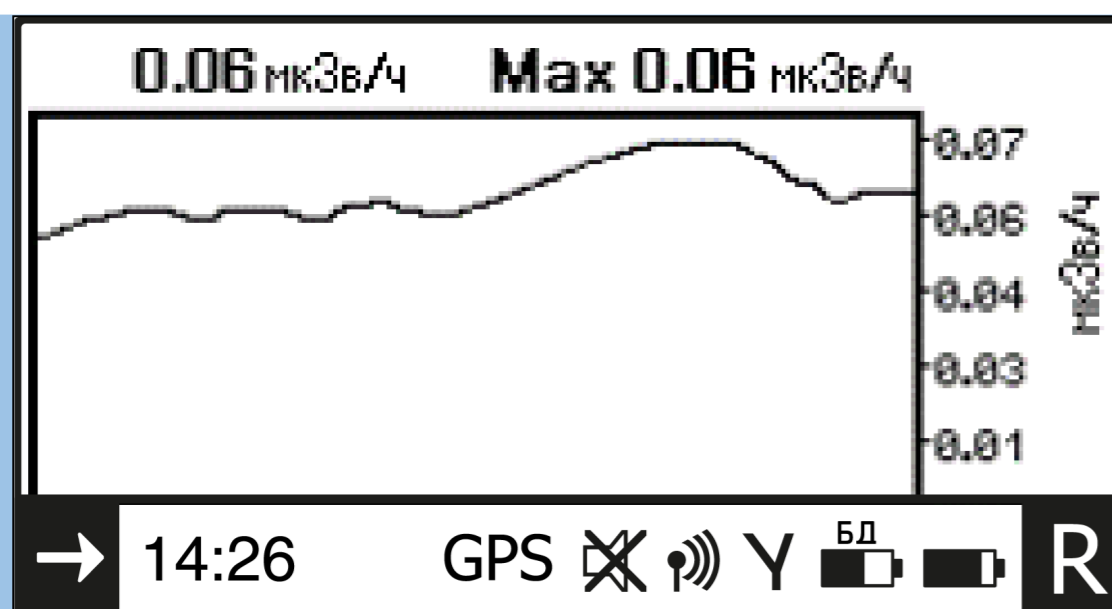
Измерение фона (с записью в оперативную память)



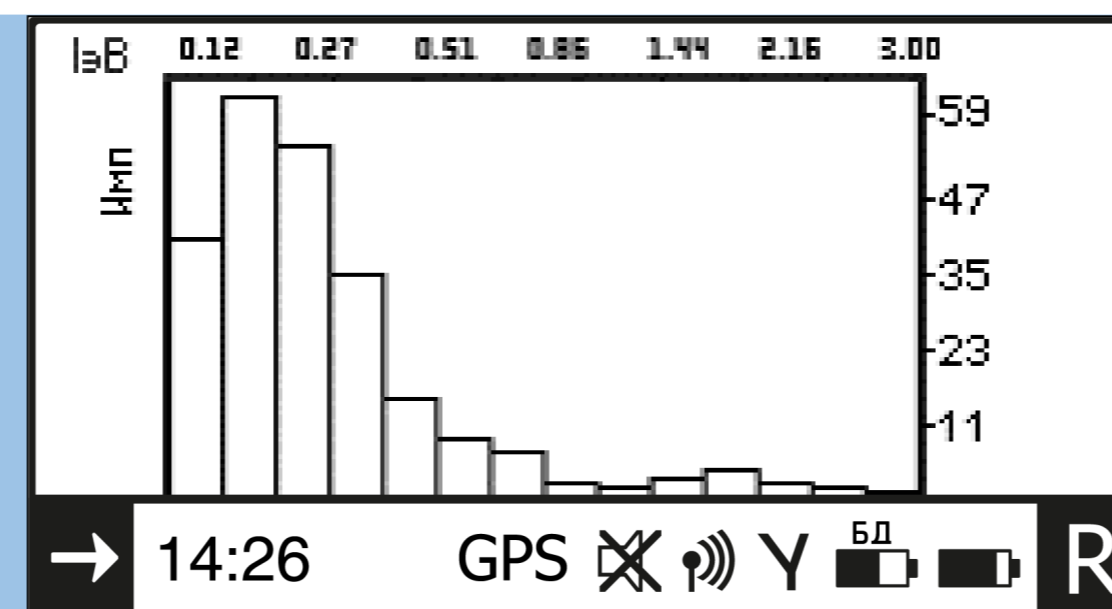
Измерение мощности дозы (отображение в кратком или подробном виде)



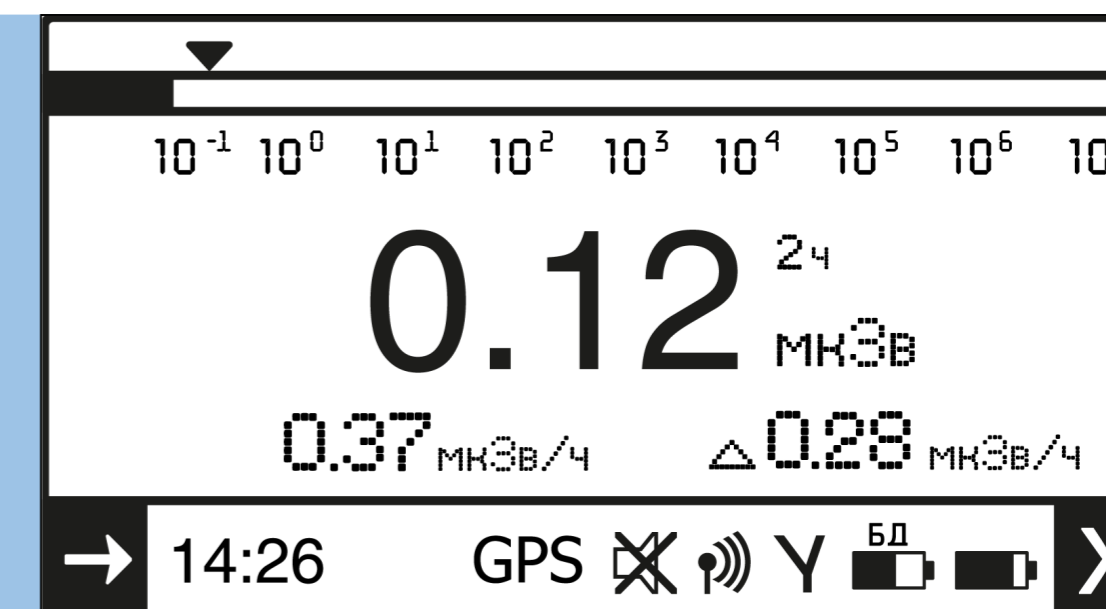
Режим поиска



Индикация спектрометрической информации



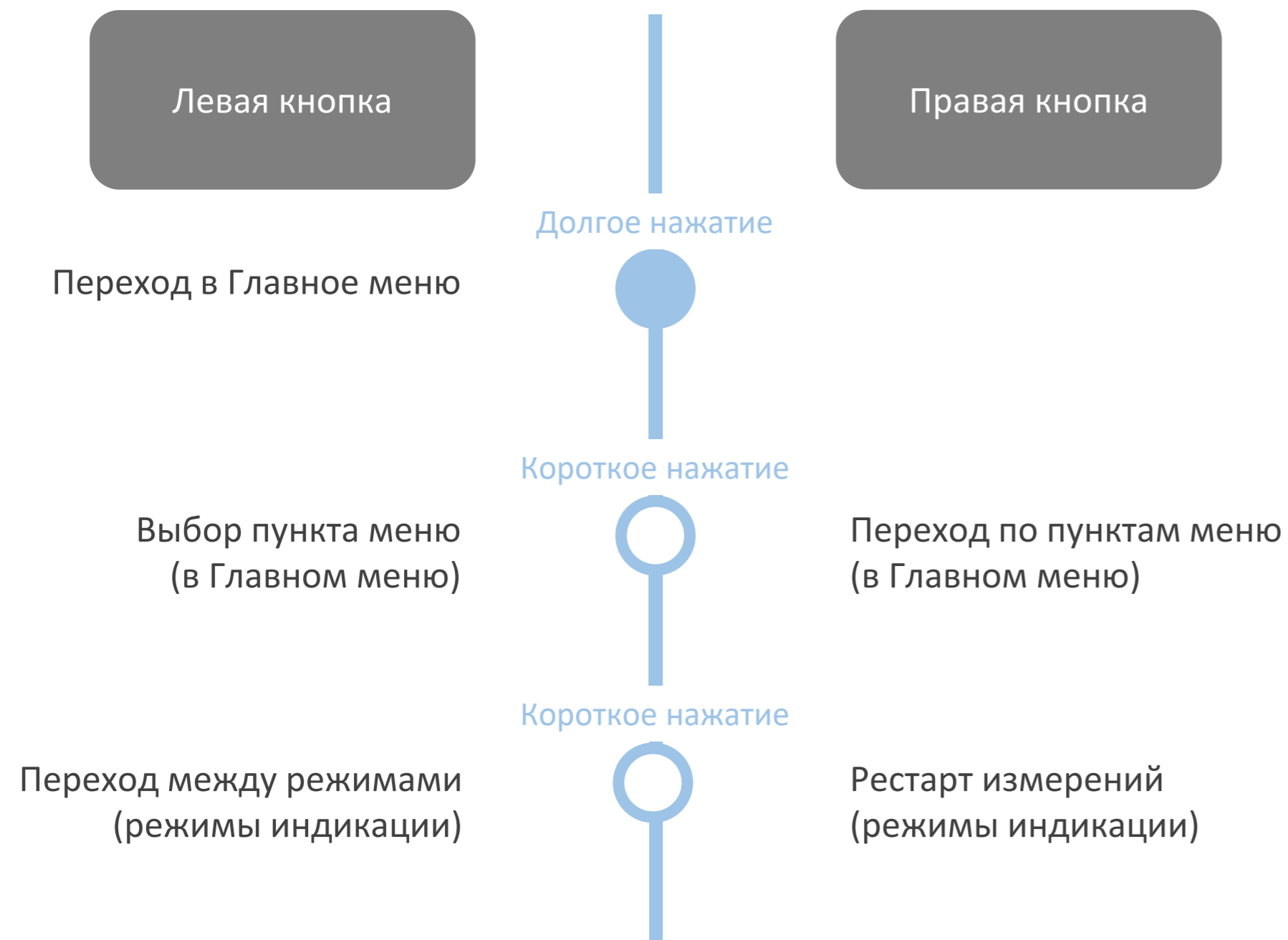
Индикация дозы





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

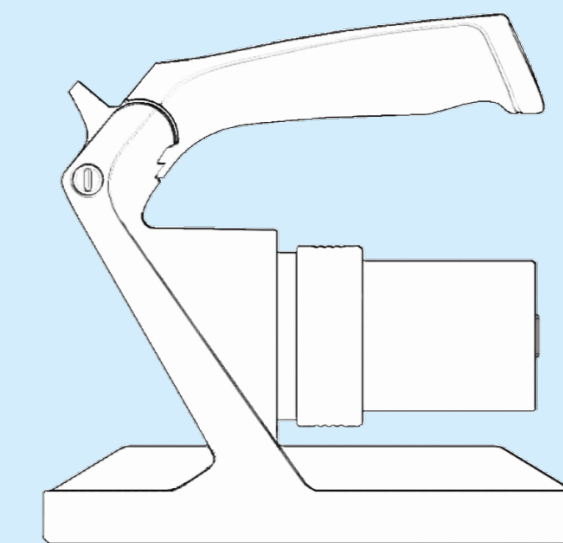
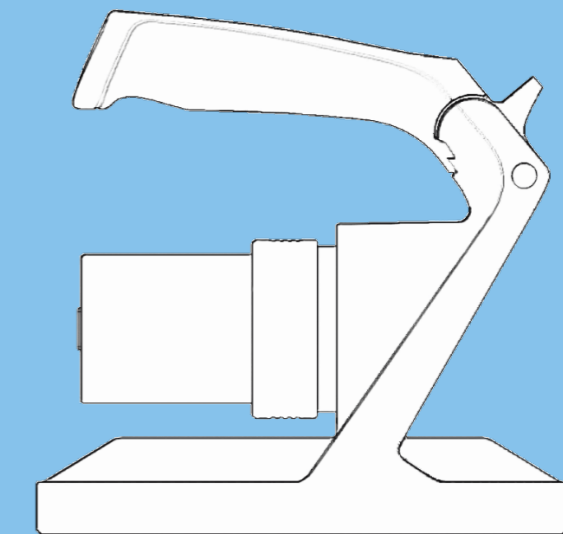
| Блоки детектирования БДЗА-Р5Д / БДЗБ-Р5Д



Управление производится при помощи 2 кнопок

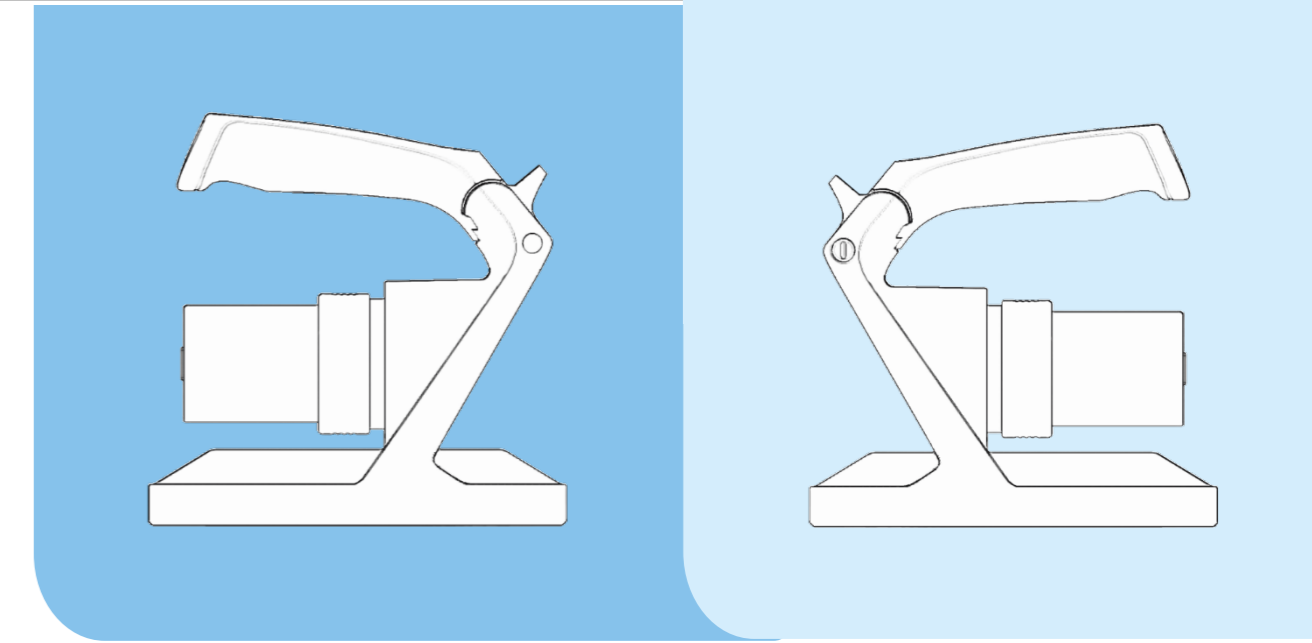
Режимы индикации:

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

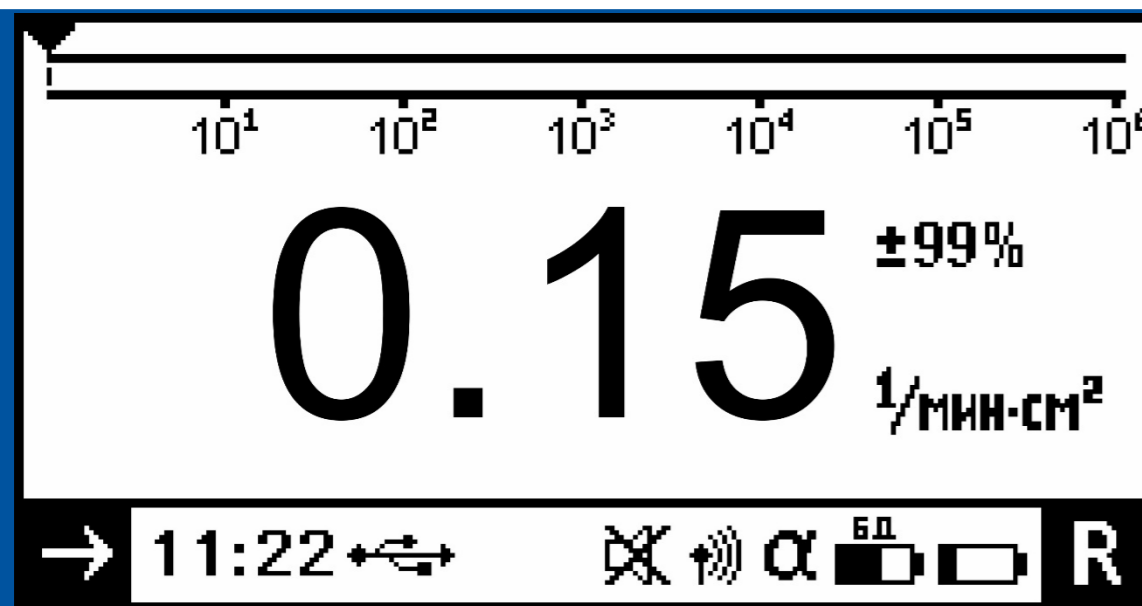




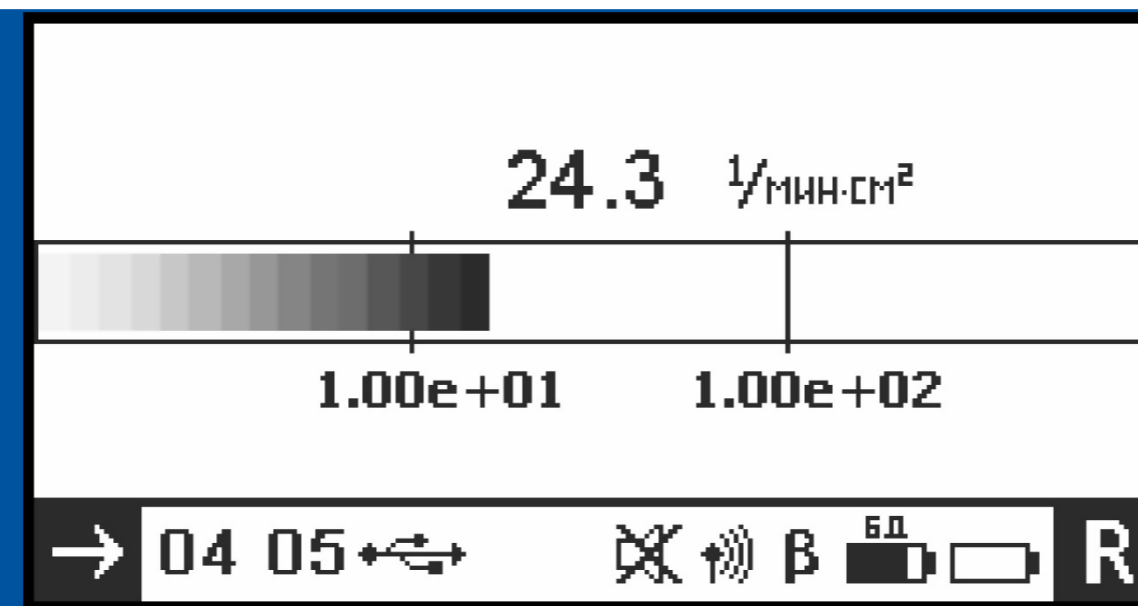
Отображение информации в разных режимах



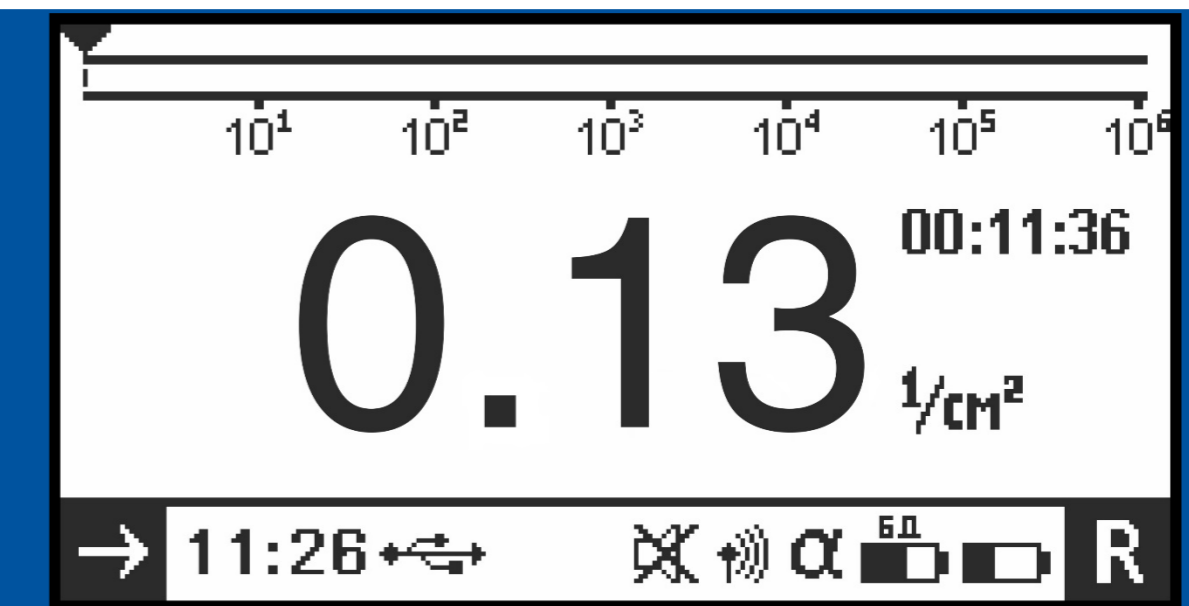
Режим индикации плотности потока



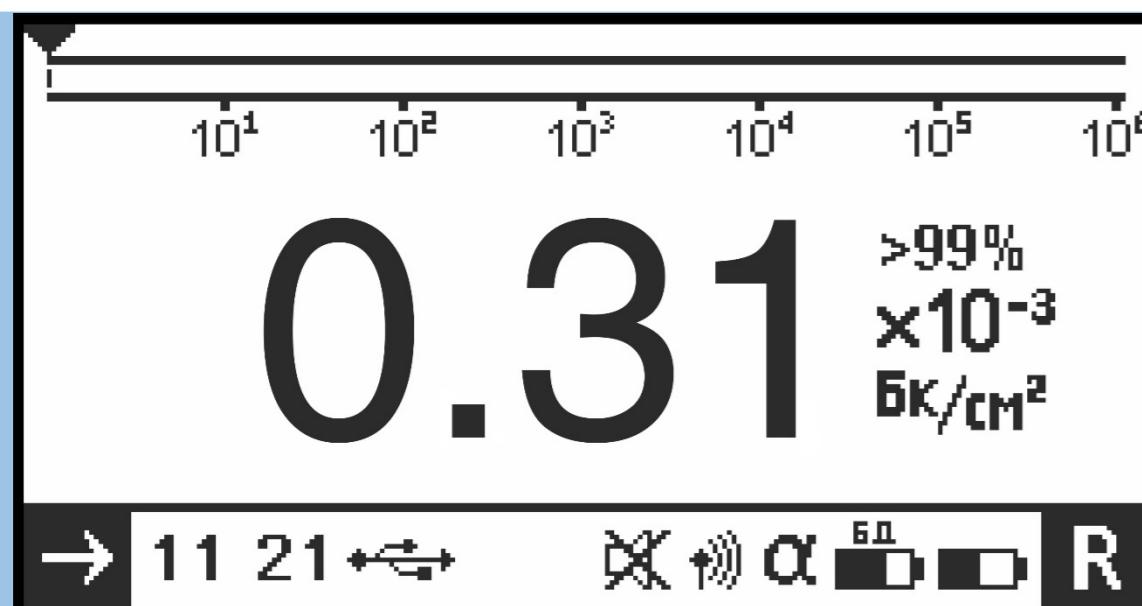
Режим интенсиметра



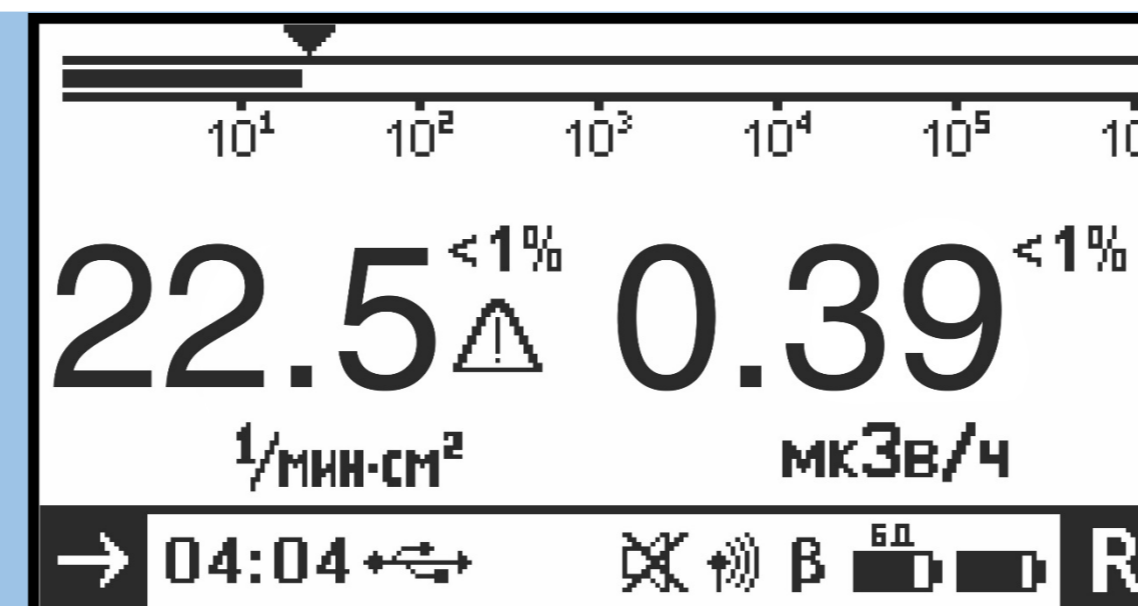
Режим индикации флюенса



Режим индикации поверхностной активности

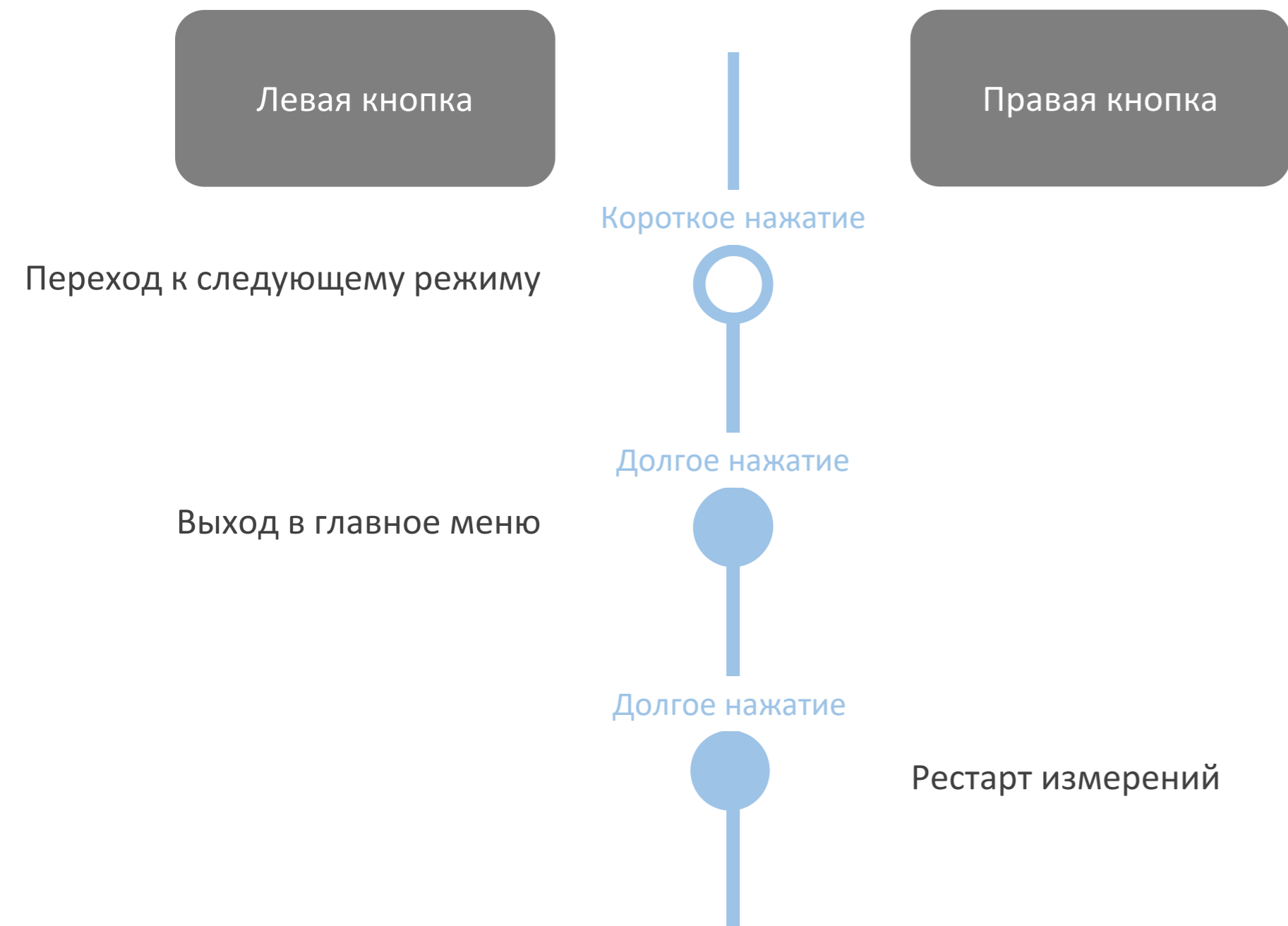


Режим индикации плотности потока бета-излучения и МАЭД фотонного излучения





МКС-17Д «Зяблик» | Режимы работы и управление | Блок детектирования БДКН-Р5Д

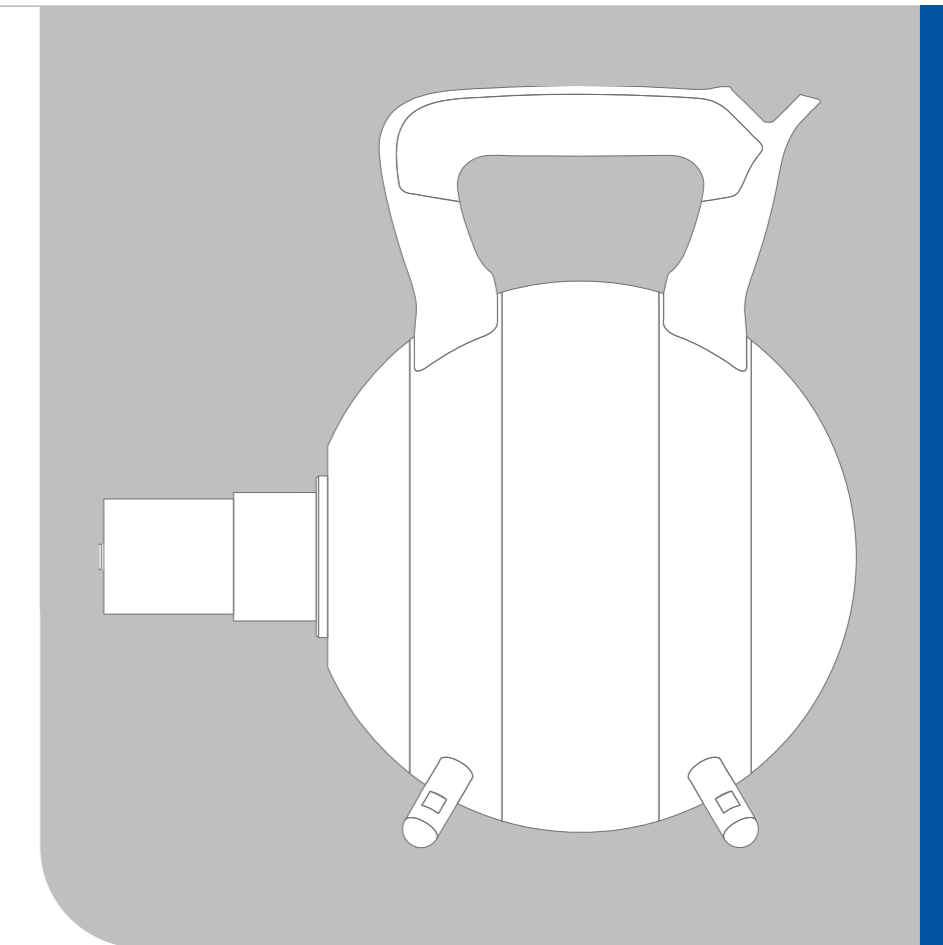


После установления связи с блоком детектирования на дисплее отображается режим измерения мощности амбиентного эквивалента дозы нейтронного излучения

Режимы индикации:

- Индикация мощности амбиентного эквивалента дозы
- Индикация амбиентного эквивалента дозы

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

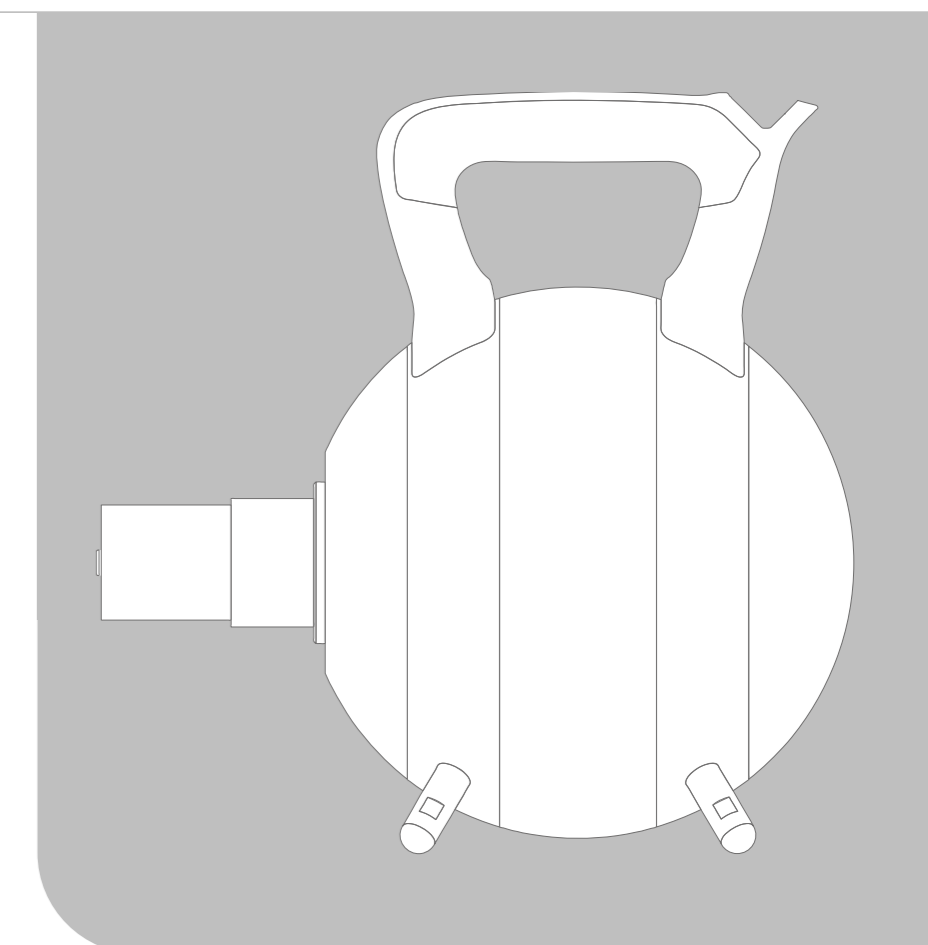




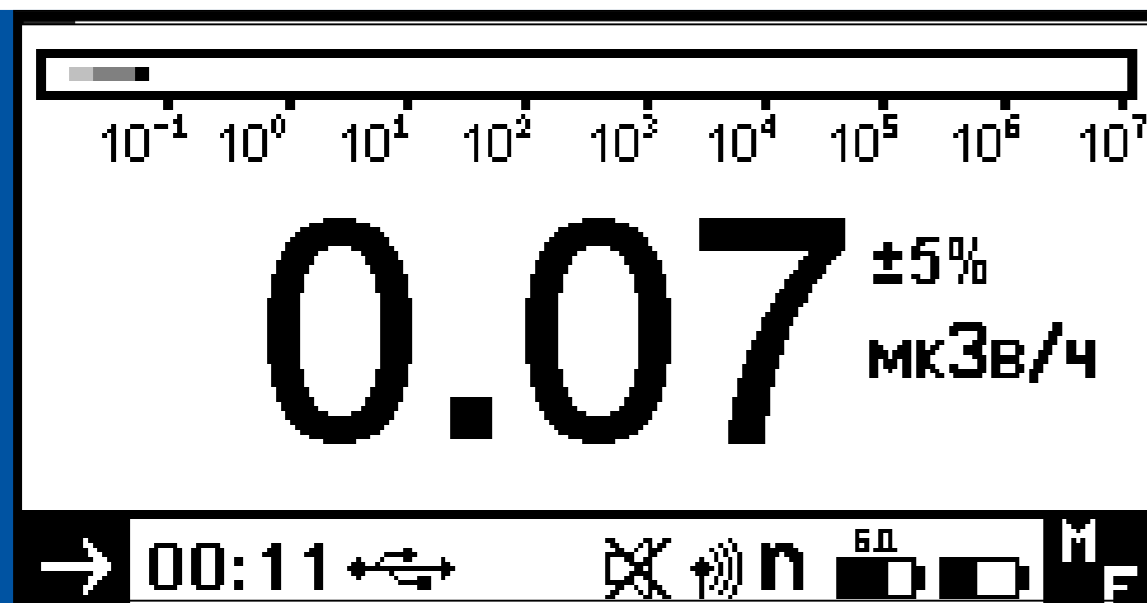
МКС-17Д «Зяблик» | Отображение информации | Блок детектирования БДКН-Р5Д

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

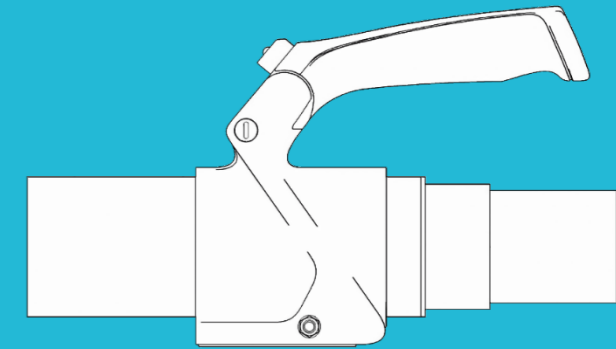


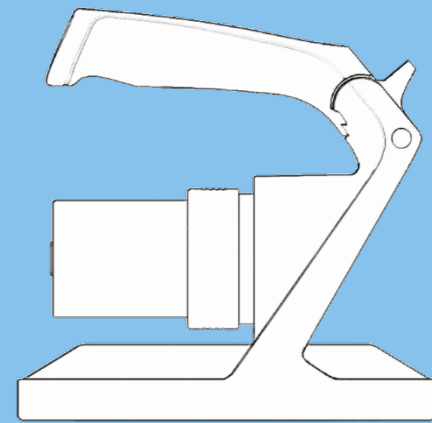


Время установления рабочего режима	не более 10 сек.
Электропитание	3,7 В
Время непрерывной работы при полностью заряженном аккумуляторе	не менее 18 часов
Объем энергонезависимой памяти	715 измерений
Диапазон рабочих температур	-30 °С ÷ +50 °С
Средний срок службы	30 лет
Степень защиты	IP65
Габаритные размеры, масса, не более:	
• пульт УПИ-01Д	89×132×28 мм, 0,24 кг
• модуль беспроводной связи МБС-3	50×86 мм, 0,22 кг
• штанга с держателем	1144×199×113 мм, 2,5 кг
• штанга напольная	1195×305×383 мм, 2,6 кг



Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения	0,05 ÷ 3,0 МэВ
Диапазон измерений:	
• Диапазон измерений мощности AMBIENTного эквивалента дозы (МАЭД) фотонного излучения $H^*(10)$	0,1 мкЗв/ч ÷ 10,0 Зв/ч
• Диапазон измерений АЭД фотонного излучения $H^*(10)$	0,1 мкЗв ÷ 10,0 Зв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД и АЭД фотонного излучения	±13 %
Чувствительность к гамма-излучению с энергией 0,662 МэВ ($^{137}\text{Cs-137}$) в диапазоне МАЭД 0,1 мкЗв/ч ÷ 1 мЗв/ч	500 (имп/с)/(мкЗв/ч)
Габаритные размеры, масса:	
• блок детектирования БДКГ-Р20Д (с держателем)	242×152×78 мм, 1,39 кг





Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения	4,0 ÷ 8,0 МэВ
Диапазон измерений плотности потока альфа-излучения	0,1 ÷ 1,0·10 ⁵ мин ⁻¹ см ⁻²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока альфа-излучения	±(20+3/P*) %
Диапазон измерений флюенса альфа-излучения, (при плотности потока, лежащей в границах диапазона измерений)	0,5 ÷ 3,0·10 ⁵ см ⁻²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений флюенса альфа-излучения	±(20+15/Ф*) %
Диапазон измерений поверхностной активности радионуклида ²³⁹ Pu	3,4·10 ⁻³ ÷ 3,4·10 ³ Бк/см ²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности	±(20+0,1/A*) %
Чувствительность к альфа-излучению радионуклида ²³⁹ Pu, не менее	1,2 (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²)
Габаритные размеры, масса:	
• блок БДЗА-Р5Д (без МБС-3)	180×180×176 мм, 1,55 кг

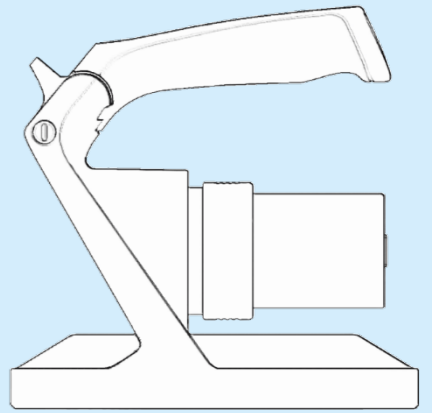
P* – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока в мин⁻¹·см⁻²

Ф* – безразмерная величина, численно равная измеренному значению флюенса в см⁻²

A* – безразмерная величина, численно равная измеренному значению поверхностной активности в Бк/см²



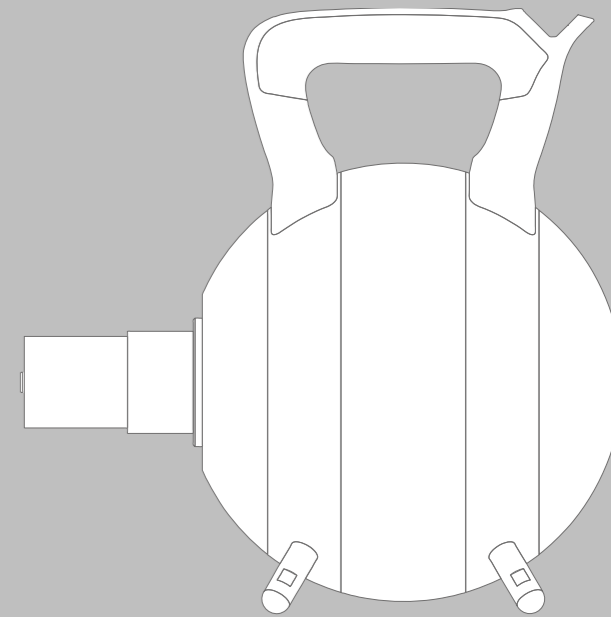
Диапазон средних энергий регистрируемого бета-излучения	0,049 ÷ 1,508 МэВ
Диапазон максимальных энергий регистрируемого бета-излучения	0,156 ÷ 3,540 МэВ
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения	0,05 ÷ 3,0 МэВ
Диапазон измерений плотности потока бета-излучения	1 ÷ 1,0·10 ⁶ мин ⁻¹ ·см ⁻²
Пределы 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 ÷ 3,0·10 ⁶ см ⁻²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений флюенса бета-излучения	±(20+15/Ф*) %
Диапазон измерений поверхностной активности ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y	3,4·10 ⁻² ÷ 4,0·10 ⁴ Бк/см ²
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y	±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 ¹³⁷ Cs	±15 %
Чувствительность к бета-излучению радионуклида ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y, не менее	2,0 (имп/с)/(мин ⁻¹ ·см ⁻²)
Чувствительность к гамма-излучению радионуклида ¹³⁷ Cs, не менее	400 (имп/с)/(мкЗв/ч)
Габаритные размеры, масса:	
• блок БДЗБ-Р5Д (без МБС-3)	180×180×176 мм, 1,79 кг



Ф* – безразмерная величина, численно равная измеренному значению флюенса в см⁻²



Детектор	детектор на основе неорганического кристалла, обогащенного до 85% изотопом ${}^6\text{Li}$
Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения	0,025 эВ ÷ 14,8 МэВ
Диапазон измерений МАЭД нейтронного излучения	$1 \cdot 10^{-7} \div 1 \cdot 10^{-1}$ Зв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД нейтронного излучения	$\pm (20 + 2,5/N^*)$ %, где N^* - безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД в мкЗв/ч
Диапазон измерений АЭД нейтронного излучения	$1 \cdot 10^{-6} \div 1$ Зв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений АЭД нейтронного излучения	$\pm (20 + 10/N^*)$ %, где N^* - безразмерная величина, численно равная измеренному значению АЭД в мкЗв
Габаритные размеры, масса:	
блок БДКН-Р5Д в нейтронном замедлителе (без МБС-03)	330×275×245 мм, 8,8 кг





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