



**РАДИОМЕТР РАДОНА
ПОРТАТИВНЫЙ**

РРА-01М-01

№ _____

Руководство по эксплуатации

БВЕК 694330.001 РЭ

Москва, 2009 г.

1.3. Состав изделия.

1.3.1. В состав радиометра входят изделия, указанные в табл.1.

Таблица 1.

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
кР 39570707.10	Блок детектирования	1	Блоки детектирования и управления конструктивно объединены в одном корпусе.
кР 39570707.40	Блок управления	1	
	Фильтр АФА-РСП-10 ОСТ 95.10052-84	1	Запасной аэрозольный фильтр для очистки воздуха
	Блок питания ИЭС4-090130	1	Адаптер для питания радиометра от сети переменного тока и зарядки встроенных аккумуляторов
кР 39570707.30	Фильтр-осушитель	1	Фильтр для осушки проб воздуха с поглотителем влаги силикагель.
кР 39570707.31	Патрон-осушитель	1	Патрон для осушки проб воздуха с поглотителем влаги силикагель, также, для очистки измерительной камеры от влаги
	Аккумулятор (встроенный)	1	Автономный источник питания
	Сумка укладочная	1	Сумка для хранения и транспортировки
кР 39570707.10.008	Заглушка	1	Запасная заглушка для герметизации измерительной камеры
кР 39570707.10.019	Штуцер с резиновым уплотнительным кольцом.	1	Штуцер для подсоединения пробоотборного устройства или гибкой трубки для подключения патрона осушителя.
	Трубка ТУ 64-2-286-79	1	Гибкая соединительная трубка длиной 150 см, диаметром 6 мм для подключения патрона осушителя.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 694330.001 РЭ

Лист

5

1.4. Устройство и работа.

1.4.1. Радиометр выполнен в виде портативного, носимого в специальной сумке, прибора с автономным и сетевым питанием. Конструктивно радиометр состоит из блока детектирования, блока управления и сетевого блока питания.

1.4.2. Корпус блока детектирования (рис.1) выполнен из пластика и представляет собой пустотелый цилиндр (измерительная камера), герметично закрытый фланцами с двух сторон. На входном, переднем фланце размещен аэрозольный фильтр, а в центре другого - выходного установлен полупроводниковый детектор (ППД). Рядом крепится отсек с аккумуляторами для автономного питания радиометра и микровоздуходувка. Проба анализируемого воздуха засасывается в измерительную камеру через аэрозольный фильтр с помощью микровоздуходувки. Микровоздуходувка присоединена к измерительной камере через штуцер, расположенный на выходном фланце, с помощью полихлорвиниловой трубки.

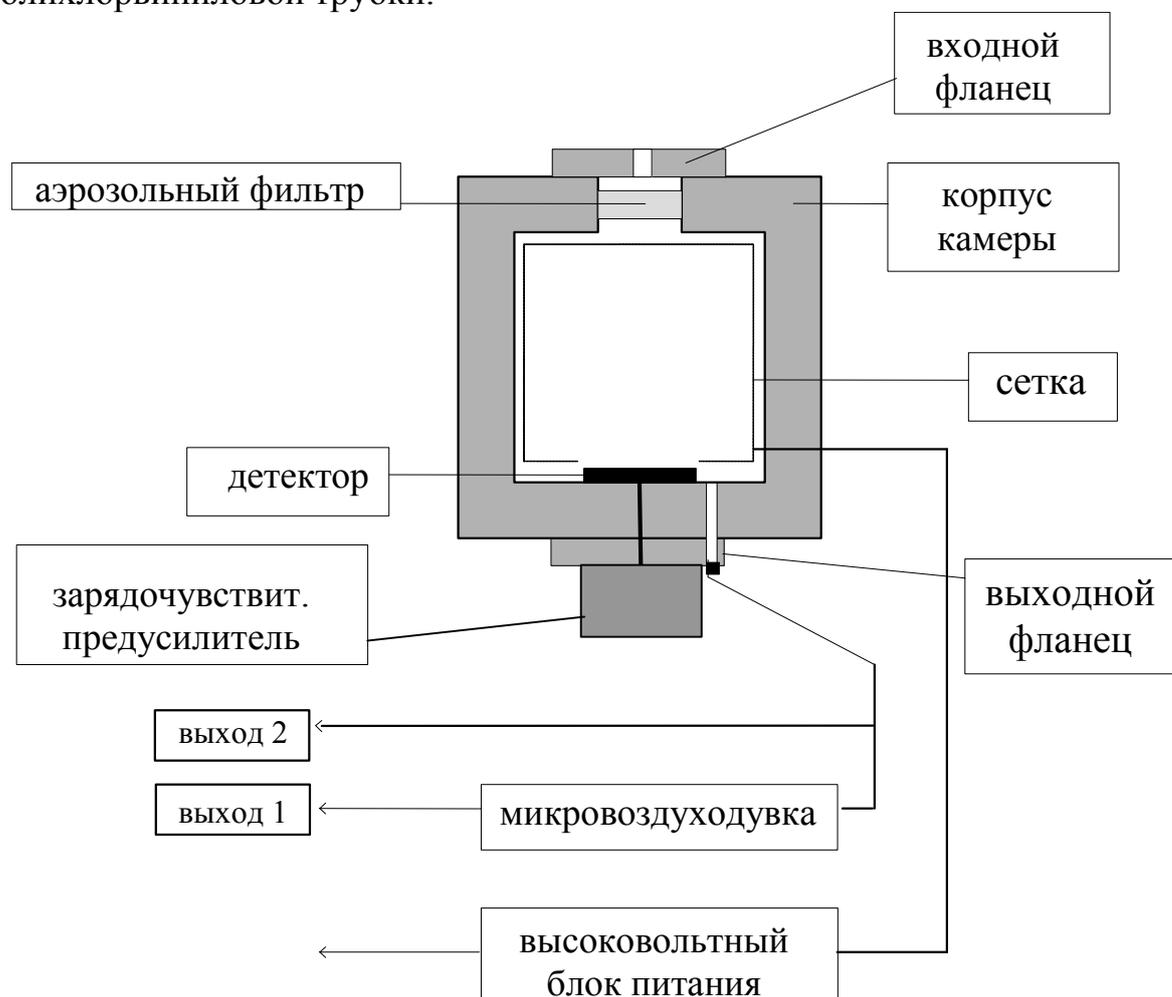


Рисунок 1. Блок детектирования.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

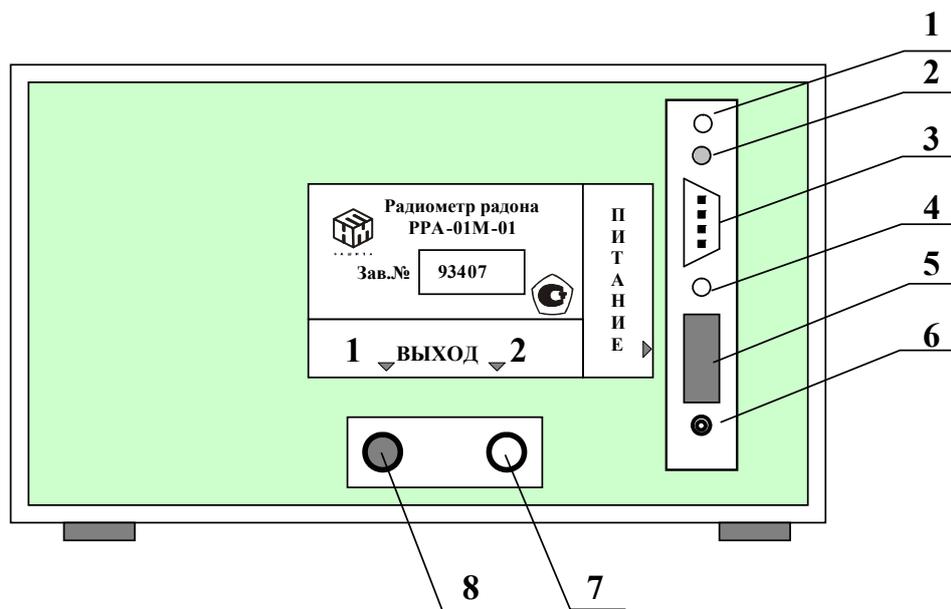


Рисунок 4. Вид радиометра сзади.

- 1 – резистор регулировки расхода воздухоудвки;
- 2 – светодиод зарядки аккумуляторной батареи;
- 3 – разъем для вывода информации на компьютер и записи значения чувствительности;
- 4 – резистор регулировки контрастности дисплея;
- 5 – тумблер «ПИТАНИЕ»;
- 6 – разъем для подключения сетевого блока питания;
- 7 – выход микровоздуходувки;
- 8 – выход измерительной камеры.

1.4.5.6. Выход измерительной камеры 1 (8, рис.4) в процессе штатных измерений и в период хранения радиометра должен быть закрыт заглушкой, так как он напрямую соединен с выходным штуцером измерительной камеры. Выход 2 (7, рис.4) соединен с выходом микровоздуходувки и служит для сброса анализируемого воздуха, прошедшего через блок детектирования радиометра (см. схему 1).

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата



Рисунок 3. Функциональная схема радиометра.

1.4.6. Принадлежности.

1.4.6.1. Блок питания предназначен для питания радиометра от сети переменного тока частотой 50 Гц, с содержанием гармоник до 5% и номинальным напряжением 220^{+22}_{-33} В, а также для зарядки встроенных аккумуляторов.

1.4.6.2. Штуцер кР 39570707.10.019 предназначен для подключения к радиометру патрона-осушителя и/или других внешних пробоотборников. Штуцер вворачивается в резьбовое отверстие на входном фланце измерительной камеры.

ВНИМАНИЕ! Перед вворачиванием штуцера убедитесь в наличии не резьбовом соединении уплотнительного резинового кольца.

1.4.6.3. Резиновая заглушка кР 39570707.10.008 предназначена для герметизации измерительной камеры при поверке, хранении и транспортировки радиометра. Резиновая заглушка одевается на штуцер кР 39570707.10.019.

1.4.6.4. Фильтр и патрон осушителя кР 39570707.30 (31) предназначены для осушки отбираемой пробы воздуха. Конструкция осушителей предусматривает регенерацию поглотителя влаги, в качестве которого используется индикаторный гранулированный силикагель.

ВНИМАНИЕ! По мере накопления влаги, гранулы силикагеля изменяют окраску с ярко-синего цвета на бледно-фиолетовый, что служит сигналом насыщения их влагой. После чего необходимо провести регенерацию силикагеля, которую проводят путем выдержки гранул при температуре $80 \div 100$ °С до приобретения ими ярко-синего цвета.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

3. Подготовка радиометра к работе.

3.1. Общие указания.

3.1.1. После извлечения радиометра из укладочной сумки необходимо провести внешний осмотр радиометра. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений, наличие герметизирующих уплотнений;
- комплектность;
- наличие свидетельства о поверке.

3.1.2. До начала работы с радиометром изучите руководство по эксплуатации, конструкцию радиометра и назначение органов управления.

3.1.3. Работа с радиометром должна проводиться в рабочих условиях эксплуатации. Отбор проб необходимо проводить с использованием фильтра или патрона-осушителей, подсоединение которых предусмотрены на переднем фланце измерительной камеры с помощью резьбового соединения или штуцера кР 39570707.10.019 и полихлорвиниловой трубки.

3.2. Включение питания радиометра.

3.2.1. Исходное положение переключателя ПИТАНИЕ - вниз.

Присоедините штекер сетевого блока питания радиометра к гнезду ПИТАНИЕ. Установите вилку блока питания в розетку сети переменного тока с напряжением 220 В и частотой 50 Гц. При этом независимо от положения переключателя ПИТАНИЕ загорается светодиод на задней панели радиометра, прибор автоматически переходит на работу от сетевого блока питания, и происходит зарядка аккумулятора. Время зарядки не более 5 ч. По истечении этого времени радиометр автоматически отключает зарядку аккумулятора и переходит в режим подзарядки (подзарядить прибор можно в любой момент, не дожидаясь полной разрядки аккумуляторов).

3.2.2. Включить питание радиометра переключателем ПИТАНИЕ вверх. При этом на матричном жидкокристаллическом дисплее (далее мониторе) появляется надпись:

**RADON RADIOMETR
RRA-01M-01**

сопровождаемая кратковременными звуковыми сигналами. Далее радиометр автоматически тестирует состояние аккумулятора, спектрометрического тракта, входит в режим монитора и ожидает команд от пользователя.

**BATTERY U= 5,38V
BATTERY ok!**

**ADC test 200 00:01:
- ADC - - PASSED -**

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Радиометр следует считать работоспособным при прохождении автоматического теста (должна высветиться на дисплее надпись: -ADC-PASSED-) после включения радиометра. Если высвечивается надпись: -ADC - FAILED -, то прибор необходимо направить в ремонт.

3.3. Работа в режиме монитора.

3.3.1. Выбор режима работы радиометра осуществляется путем нажатия одной из кнопок 1÷8 (рис.2). Вход в любой из пунктов меню осуществляется кнопкой СТАРТ, выход из любого пункта меню осуществляется нажатием кнопки СБРОС. Последовательно нажимая кнопку РЕЖИМ или одну из кнопок 1÷8, можно выбрать любой из режимов измерений прибора:

- 1 - Air1. Отбор и измерение пробы воздуха в течение 20 мин;
- 2 - Air2. Измерение пробы воздуха в течение 60 мин;
- 3 - Integral. Измерение пробы воздуха в интегральном режиме;
- 4 - Ffon. Измерение уровня собственного фона;
- 5 - Air5. Режим для проверки чувствительности радиометра;
- 6 - Pump. Включение воздуходувки;
- 7 - Test BATTERY. Контроль напряжения на аккумуляторах;
- 8 - ADC test. Контроль работы спектрометрического тракта;
- 9 - кнопка служит для настройки радиометра сервисными службами;
- 0 - при нажатии на кнопку «0» на мониторе можно посмотреть чувствительность радиометра, хранящуюся в памяти радиометра.

После завершения выполнения любого из пунктов меню радиометра 1÷6, предусмотрена звуковая сигнализация в течение трех минут.

3.3.2. Режим 1 - Air1. В этом режиме осуществляется отбор пробы воздуха с помощью встроенной воздуходувки, измерение ОА радона, обработка полученных результатов и вывод их на монитор.

Режим Air1 активизируется при нажатии на кнопку «1» (в этот же режиме радиометр начинает работать по умолчанию, после включения радиометра), после чего на мониторе появляется надпись:

Air1: T=20 min	00:01:
Start ? (1)	

После запуска режима кнопкой СТАРТ на мониторе появляется надпись:

air1: T = 20 min	00:02:
AIR pump 0:01	

длительность работы воздуходувки (минуты : секунды)

общее время работы радиометра (часы : минуты)

и включается воздуходувка.

Через 2,5 мин подаётся высокое напряжение на сетку измерительной камеры радиометра и на мониторе появляется надпись:

air1: HV ⚡	2:30	00:05:
AIR pump	2:31	

По окончании 3-минутной работы воздуходувки отобранная проба автоматически измеряется в течение 20 мин.

текущее время
измерения пробы

air1 1:39 **00:06:**
Wait for 2 min **Mea** ⚡

В данном режиме используется встроенный алгоритм прогнозирования результатов измерений, спустя 3 мин после начала измерения, с последующим уточнением через каждую минуту. Режим прогнозирования позволяет оценить ОА радона до истечения 20 минут измерений, но с погрешностью превышающую паспортную.

На мониторе появляется следующее сообщение:

длительность
измерения пробы

air1 3:00 **00:06:**
Q = 28±14 Bq/m³ **Mea** ⚡

ОА пробы
(прогноз)

Окончательное значение ОА радона (Q) вычисляется только по окончании измерений. Если полученное значение Q не выходит за предел нижней границы диапазона измерений ОА радона радиометром, по окончании измерений на мониторе появляется информация:

air1 20:00 **00:26:**
Q < 20 Bq/m³ **00:26:**

время окончания
измерений

В этом случае рекомендуется увеличить время измерения для более точных измерений, например, перейти в режим Air2 или использовать интегральный режим измерения пробы воздуха «3».

3.3.3. Режим 2 – Air2. Программа данного режима имеет следующие отличия от режима «1»:

- а) отбор пробы не проводится, т.е. воздуходувка не запускается; измеряется объемная активность радона, находящегося в измерительной камере;
- б) время измерения пробы равно 60 мин.

Вывод информации на монитор организован аналогично режиму «1».

Также используется встроенный алгоритм прогнозирования результатов.

Режим используется для уточнения результатов измерения ранее отобранной пробы.

3.3.4. Режим 3 - Integral. Измерение пробы воздуха в интегральном режиме.

В данном режиме можно проводить измерение пробы воздуха без ограничений во времени и последовательно определять ОА радона в течение

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

6. Возможные неисправности и способы их устранения.

6.1. Наиболее вероятные неисправности радиометра и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Наиболее вероятные неисправности радиометра и способы их устранения

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении радиометра в сеть от блока питания не загорается световой индикатор на задней панели блока управления	а) обрыв в шнуре сетевого блока питания; б) не работает сетевой блок питания.	а) проверить наличие напряжения 220 В в розетке; б) заменить шнур сетевого блока. в) заменить сетевой блок питания.
2. При перезапуске радиометра индикатор информации блока управления сигнализирует о разряде аккумуляторов	а) отсутствуют аккумуляторы в кассете для элементов питания; б) аккумуляторы разряжены; в) аккумуляторы вышли из строя	а) вставить аккумуляторы в кассету для элементов питания; б) зарядить аккумуляторы; в) заменить аккумуляторы

6.2. В случае неисправностей, не предусмотренных в таблице 3, обращаться в отдел обслуживания поставщика радиометра.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

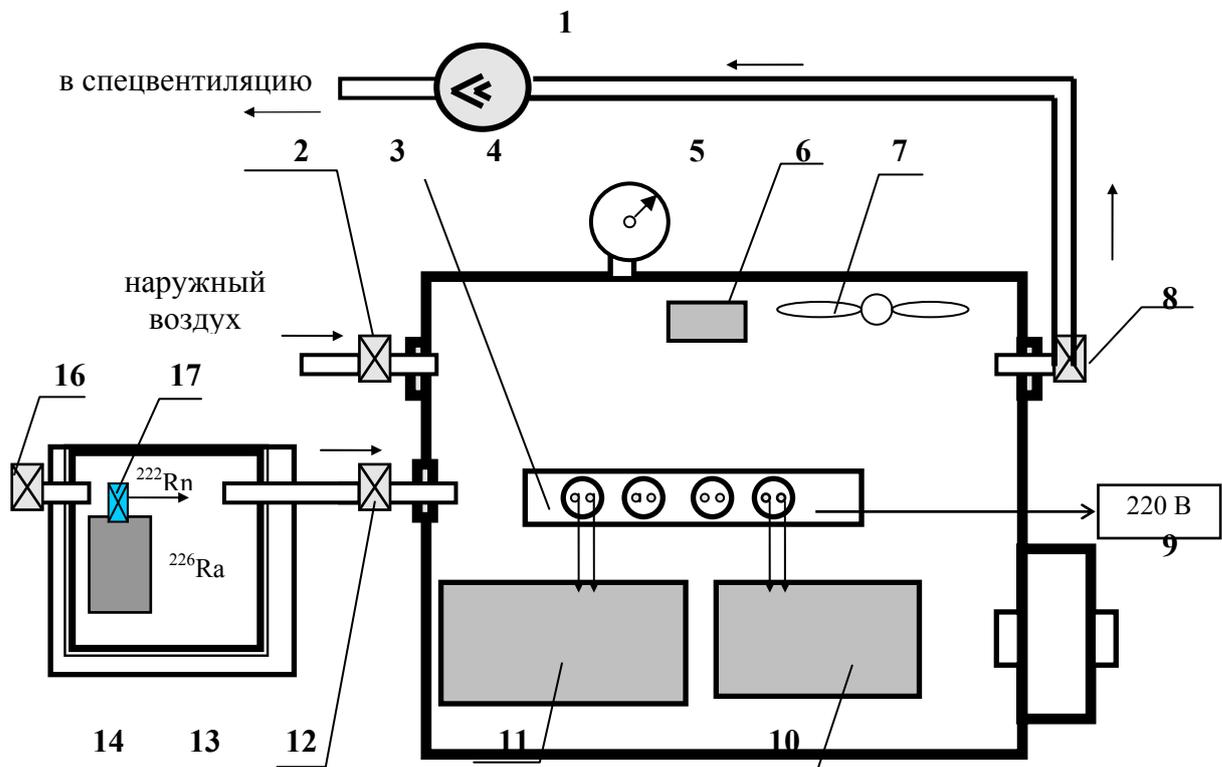


Рисунок 5. Схема для поверки радиометра.

Условные обозначения:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. насос; | 10. поверяемый радиометр; |
| 2. запорный кран К1; | 11. эталонный радиометр; |
| 3. розетки переменного тока; | 12. запорный кран К2; |
| 4. бокс 1БП2-ОС; | 13. бокс 6БП1-ОС; |
| 5. контрольный барометр-анероид; | 14. свинцовая защита; |
| 6. цифровой термовлагомер; | 15. барботер; |
| 7. вентилятор; | 16. запорный кран К4; |
| 8. запорный кран К3; | 17. кран барботера. |
| 9. шлюз; | |

Стрелками указано направление движения воздуха в системе.

8.6.5. Определение чувствительности.

8.6.5.1. Чувствительность поверяемого радиометра определяют путем сравнения его показаний с показаниями эталонного радиометра.

8.6.5.2. Открывают кран К3 и включают насос на откачку. Контролируют давление в боксе 1БП2-ОС с помощью барометра. При достижении давления в боксе 640 мм рт. ст. отключают насос и закрывают кран К3.

Открывают кран К2 на 10 с. Закрывают кран К2. Включают вентилятор для перемешивания атмосферы в боксе. Включают высокое напряжение на поверяемом радиометре на 20 мин. Включают эталонный и поверяемый радиометры на режим "измерения" согласно их технической документации.

