



# АВТОНОМНАЯ ВОЗДУХОДУВКА С ТАЙМЕРОМ АВ-07

№ \_\_\_\_\_

Руководство по эксплуатации

БВЕК 590000.002 РЭ

Москва, 2013 г.








1.3. Состав изделия.

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

Таблица 1.

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
БВЕК 590000.400	Автономная воздуходувка АВ-07	1	Автономная воздуходувка со встроенным таймером для отбора проб.
	Блок питания	1	Адаптер для зарядки встроенных аккумуляторов АВ-07
	Аккумулятор (встроенный)	6	Автономный источник питания АВ-07
БВЕК 590000.501	Патрон-осушитель	1	Патрон для осушки проб воздуха и очистки измерительной камеры от влаги с поглотителем влаги (БИ ОА )
БВЕК 590000.507	Заглушка	4	Резиновая заглушка для герметизации измерительной камеры (БИ ОА)
БВЕК 590000.502	Барботер	1	Барботер для выделения радона из пробы воды
БВЕК 590000.503	Пробоотборник воды	5	Пробоотборник для отбора пробы воды
БВЕК 590000.504	Воздушный пробоотборник	3	Пробоотборник для отбора пробы воздуха
БВЕК 590000.505	Накопительная камера	1	Устройство для отбора проб радона с поверхности почвы
БВЕК 590000.506	Пробоотборник почвенного воздуха		Пробоотборник для отбора пробы почвенного воздуха
	Трубка ТУ 64-2-286-79	4	Гибкая соединительная трубка длиной 40 и 80 см, диаметром 6 мм для подключения пробоотборников.
БВЕК 590000.002РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
БВЕК 590000.002ПС	Паспорт	1	
	Комплект укладки	1	Сумка для хранения и транспортировки

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.002 РЭ

Лист

5

1.3.2. Комплекс может заказываться и поставляться в ограниченной или расширенной комплектации пробоотборных устройств.

1.3.3. Поставляемая комплектация воздуходувки указываются в таблице комплектации паспорта БВЕК 590000.002ПС.

1.4. Принадлежности.

1.4.1. Блок питания предназначен для питания измерительных блоков комплекса 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.

1.4.2. Патрон-осушитель БВЕК 590000.501 предназначен для осушки отбираемой пробы воздуха (при барботировании проб воды). Его рекомендуется использовать для осушки внутреннего объема измерительной камеры радиометра от влаги и при работе в летний период и подвальных помещениях. Он состоит из цилиндрического корпуса из пластика, в торцах которого размещены фланцы со штуцерами, герметично закрытыми заглушками.

Конструкция осушителя 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. Регенерацию силикагеля, проводят путем выдержки гранул при температуре  $80 \div 100$  °С до появления окраски ярко-синего цвета.

Для регенерации силикагеля из патрона-осушителя необходимо открутить пробку патрона-осушителя, высыпать содержимое на бумажный лист формата А5, поместить лист вместе с гранулами рядом с источником тепла и выдержать до появления окраски гранул ярко-синего цвета. Например, время регенерации гранул, помещенных под лампу накаливания мощностью  $60 \div 75$  Вт, составляет менее 0,5 часа.

**ВНИМАНИЕ!** Не следует нагревать гранулы осушителя и корпус фильтра до температуры свыше  $100^{\circ}\text{C}$ , так как это приведет к потере их работоспособности.

Патрон-осушитель подключается к штуцеру расположенному на передней панели радиометра для измерения ОА, с помощью соединительной трубки, входящей в комплект. Перед подключением патрона-осушителя обе заглушки снимаются. Патрон-осушитель, объемом  $45\text{см}^3$ , заполнен поглотителем влаги, индикаторным гранулированным силикагелем.

**ВНИМАНИЕ!** В режиме хранения патрона-осушителя штуцеры должны быть закрыты резиновыми заглушками БВЕК 590000.507

1.4.3. Воздушный пробоотборник предназначен для отбора проб воздуха с помощью автономной воздуходувки в условиях как положительных, так и отрицательных температур.

1.4.4. Пробоотборник воды предназначен для отбора и хранения проб воды.

					БВЕК 590000.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		6



тряску по проселочной дороге при доставке его грузовым автомобилем на расстояние до 500 км.

1.6.8. Диапазон температур при транспортировании – от минус 50°С до +50°С. Относительная влажность 98% при температуре +35°С.

1.7. Эксплуатационные ограничения.

1.7.1. Запрещается открывать крышку сетевого блока питания с включенной в сеть 220В вилкой.

1.7.2. Запрещается пользоваться автономной воздухоподувкой в местах с наличием взрывоопасных паров и газов.


Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.002 РЭ

## 2. Устройство и работа воздуходувки.

Воздуходувка с таймером выполнена в виде портативного блока, который имеет автономное и сетевое питание. Воздуходувка, принадлежности и пробоотборные устройства размещаются в специальной носимой сумке.

2.1. Внешний вид автономной воздуходувки с набором пробоотборных устройств представлен на рис.1. Автономная воздуходувка конструктивно выполнена в виде блока, состоящего из пластмассового корпуса и металлических панелей. Внутри корпуса установлены нагнетатель воздуха, аккумуляторная батарея, управляющая плата с таймером. На панели управления расположены (рис.2):

- 1, 2, 3- кнопки управления режимами работы;
- 4, 5, 6 - индикаторные светодиоды режимов работы;
- 7- индикаторный светодиод зарядки аккумуляторной батареи;
- 8- индикаторный светодиод, указывающий на разряд аккумуляторной батареи;
- 9- разъем для подключения адаптера питания ;
- 10- тумблер включения напряжения питания.

На задней панели установлены:

- штуцер для подключения трубки забора проб воздуха;
- штуцер для отвода воздуха.

2.2. Предусмотрены следующие режимы работы таймера:

- режим «1» - время прокачки воздуходувки составляет 2 мин.;
- режим «2» - время прокачки воздуходувки составляет 5 мин.;
- режим «3» - время прокачки воздуходувки составляет 20 мин.

2.3. Зарядка аккумуляторов осуществляется адаптером питания, входящим в комплект автономной воздуходувки. Для зарядки аккумуляторов предусмотрен разъем, расположенный на передней панели.

2.4. Для зарядки аккумуляторов вставить штекер адаптера в разъем, а сам адаптер подсоединить к сети 220 В. Индикаторный светодиод 7 (рис. 2) сигнализирует о процессе зарядки аккумуляторов. В режиме зарядки аккумуляторов воздуходувка работает от адаптера питания. При разряде срабатывает индикаторный светодиод 8, указывающий на разряд аккумуляторной батареи.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата





Рисунок 2. Панель управления автономной воздуходувкой АВ-07

- 1-3 – кнопки управления режимами работы;
- 4-6 – индикаторные светодиоды режимов работы;
- 7 – индикаторный светодиод зарядки аккумуляторной батареи;
- 8 – индикаторный светодиод разрядки аккумуляторной батареи;
- 9 – разъем подключения адаптера питания;
- 10 – тумблер включения напряжения питания;

### 3. Подготовка воздуходувки к работе.

#### 3.1. Общие указания.

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

- отсутствие механических повреждений, наличие герметизирующих уплотнений;
- комплектность.

3.1.2. До начала работы с воздуходувкой изучите руководство по эксплуатации и назначение органов управления.

3.1.3. Проверить работоспособность воздуходувки, для чего включить тумблер питания 10 (рис.2), установив его в положение «1» и проконтролировать:

- работоспособность автономной воздуходувки;
- состояние аккумуляторов,

В режиме ожидания команды индикаторные светодиоды режимов работы 4÷6 (рис.2) попеременно загораются. Предусмотрена установка времени работы воздуходувки 2, 5 и 20 мин. При этом на панели загорается один из светодиодов, указывающий установленный режим прокачки «1», «2», «3», соответственно.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Для запуска воздуходувки необходимо повторно нажать кнопку соответствующего режима. Аварийная (быстрая) остановка работы воздуходувки осуществляется после нажатия на кнопку любого режима.

3.1.4. Окончание времени работы воздуходувки дублируется звуковым и визуальными сигналами: звучит прерывистый сигнал и гаснет светодиод, указывающий режим работы воздуходувки.

3.1.5. При разряде аккумуляторов до напряжения менее номинального значения, мигает светодиод 8 (рис.2). Для зарядки аккумуляторов предусмотрен разъем 9 (рис.2). Подзарядка аккумуляторов проводится согласно п. 2.4.

3.2. Выключение автономной воздуходувки.

3.2.1. По окончании работы:

- отключить тумблер питания, установив его в положение «0»;
- отсоединить вилку блока питания от розетки переменного тока;
- соединительные трубки, проботборники и другие принадлежности убрать в специальные отделения сумки;

3.3. Замена осушителя в патроне-осушителе.

3.3.1. В базовый комплект воздуходувки входит патрон-осушитель с реагентом  $\text{CaCl}_2$  (размер гранул  $2\div 5$  мм). Ресурс работы реагента - не менее 200 проб.

3.3.2. Замена реагента проводится в следующей последовательности:

- освободить патрон-осушитель от соединительных трубок;
- снять осушитель, разобрать, удалить остатки реагента, промыть детали водой (ВНИМАНИЕ! При взаимодействии с водой  $\text{CaCl}_2$  нагревается, что может вызвать ожоги.), высушить, заполнить свежей порцией реагента;
- закрыть оба штуцера патрона-осушителя резиновыми заглушками;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.002 РЭ

Лист

12









$t$  - время, прошедшее от момента окончания отбора пробы воды до начала измерений, мин,  $t = t_2 - t_1$ ;

$\lambda_{Rn}$  - постоянная распада  $^{222}Rn$ , мин<sup>-1</sup>,  $\lambda = 1,26 \cdot 10^{-4}$  мин<sup>-1</sup>.

$\alpha$  - коэффициент растворимости радона в воде,  $\alpha = 0.25$

Изменение коэффициента растворимости от температуры в диапазоне температур, оговоренных в РЭ, изменяет результат расчета не более чем на 0.5%.

3.4. Результаты измерений заносят в протокол, форма ведения которого приведена ниже.


Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.002 РЭ

Лист

17

Форма ведения протокола измерений.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ  
РАДОНА-222 В ПРОБЕ ВОДЫ

1. Место отбора пробы: .....
2. Дата отбора пробы: .....
3. Номер пробоотборника: .....
4. Время окончания отбора,  $t_1$ : .....
5. Время начала измерений,  $t_2$ : .....
6. Измерение остаточной активности:

№	1	2	3	4	5
$Q_0, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$					

Остаточная активность,  $Q_0, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , .....

7. Измерение  $Q, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ ,

№	1	2	3	4	5
$Q_{\text{п}}, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$					

ОА,  $Q, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , .....

8. ОА в пробе,  $Q_{\text{п}} = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$

9. ОА в воде,  $Q_{\text{в}} = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots \text{Бк}\cdot\text{л}^{-1}$

Измерения выполнены радиометром....., зав.№ .....

Свидетельство о поверке №.....

Измерения выполнили: \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /  
\_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /









Форма ведения протокола измерений.

**ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА  $^{222}\text{Rn}$   
В КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКЕ**

1. Место отбора пробы.....
2. Номер контрольной точки.....
2. Дата отбора пробы:.....
3. Номер пробоотборника:.....
4. Время окончания отбора,  $t_1$ : .....
5. Время начала измерений,  $t_2$ : .....
6. Площадь накопительной камеры:.....( $S=0.0163 \text{ м}^2$ )
7. Измерение остаточной активности.

№	1	2	3	4	5
$Q_0, \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$					

Остаточная активность  $Q_0, \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , .....

8. Измерение объемной активности  $^{222}\text{Rn}, Q, \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , .....

№	1	2	3	4	5
$Q, \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$					

ОА  $^{222}\text{Rn}, Q, \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , .....

9. Плотность потока  $^{222}\text{Rn}$  в контрольной точке, ППР=..... $\pm$  .....

Измерения выполнены радиометром....., зав.№

Свидетельство о поверке №.....

Измерения выполнили: \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /  
\_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Форма представления результатов измерений

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА РАДОНА НА  
УЧАСТКЕ

№ контрольной точки	ППР, мБк/с·м <sup>2</sup>	δ ППР

Измерения выполнены с помощью радиометра зав.№ .....

Свидетельство о поверке №.....

Приложение: план размещения контрольных точек на участке

Исполнитель .....

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.002 РЭ





Форма ведения протокола измерений.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ  
 $^{222}\text{Rn}$  В ВОЗДУХЕ

1. Место отбора пробы: .....
2. Дата отбора пробы: .....
3. Номер пробоотборника: .....
4. Время окончания отбора,  $t_1$ : .....
5. Время начала измерений,  $t_2$ : .....
6. Измерение остаточной активности

№	1	2	3	4	5
$Q_0, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$					

Остаточная активность,  $Q_0, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , .....

7. Измерение  $Q, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ ,

№	1	2	3	4	5
$Q, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$					

ОА  $^{222}\text{Rn}, Q, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , .....

8. ОАР в пробе,  $Q_{\text{воз}} = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$

Измерения выполнены радиометром ... зав.№ .....

Свидетельство о поверке №.....

Измерения выполнили : \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /  
\_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата





Форма ведения протокола измерений.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ  $^{222}\text{Rn}$  В  
ПОЧВЕННОМ ВОЗДУХЕ

1. Место отбора пробы: .....
2. Дата отбора пробы: .....
3. Номер пробоотборника: .....
4. Время окончания отбора,  $t_1$ : .....
5. Время начала измерений,  $t_2$ : .....
6. Измерение остаточной активности

№	1	2	3	4	5
$Q_{\phi}$ , Бк·м <sup>-3</sup>					

Остаточная активность,  $Q_0$ , Бк·м<sup>-3</sup>, .....

7. Измерение  $Q$ , Бк·м<sup>-3</sup>,

№	1	2	3	4	5
$Q$ , Бк·м <sup>-3</sup>					

ОА  $^{222}\text{Rn}$ ,  $Q$ , Бк·м<sup>-3</sup>, .....

8. ОА радона в пробе,  $Q_{\text{п}} = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots$  Бк·м<sup>-3</sup>
  9. ОА радона в почвенном воздухе,  $Q_{\text{воз}} = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots$  Бк·м<sup>-3</sup>
- Измерения выполнены радиометром....., зав.№ .....
- Свидетельство о поверке №.....

Измерения выполнили : \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /  
 \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Форма предоставления результатов измерений

*РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЁМНОЙ АКТИВНОСТИ РАДОНА-222  
В ПОЧВЕННОМ ВОЗДУХЕ*

№ контрольной точки	$Q_{п}, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$	$\delta Q_{п}, \text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$

Измерения выполнены с помощью Комплекса «Альфарад плюс»...зав.№  
.....

Свидетельство о поверке №.....

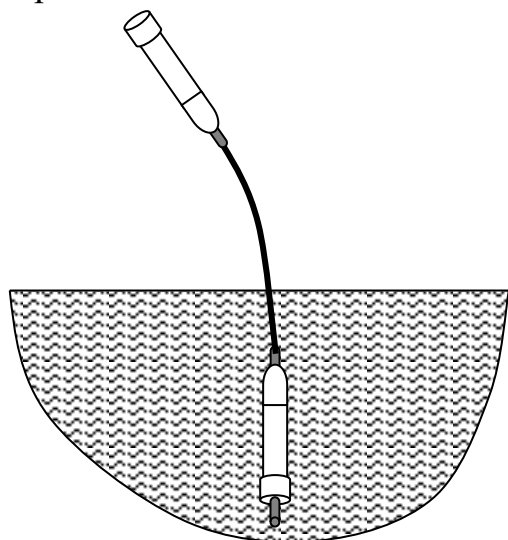
Приложение: план размещения контрольных точек на участке

Исполнитель.....

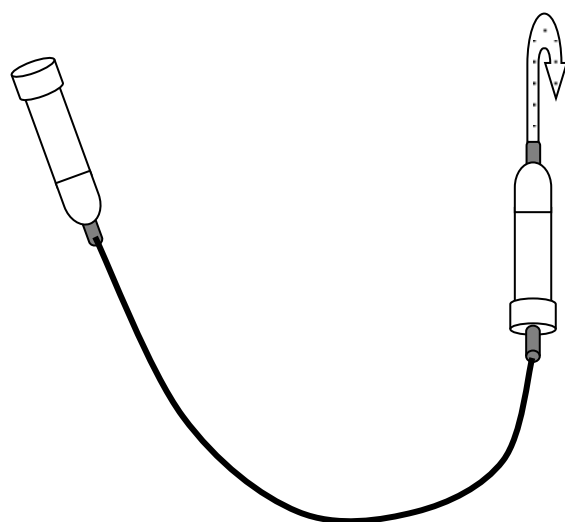
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.002 РЭ

Приложение 1.



а) забор воды из открытого источника.



б) забор воды из струи.

**Рисунок 1.1.а,б. Схемы отбора воды в пробоотборник.**

1 – пробоотборная воронка;

2 – пробоотборник.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.002 РЭ

Лист

32

# Приложение 1.

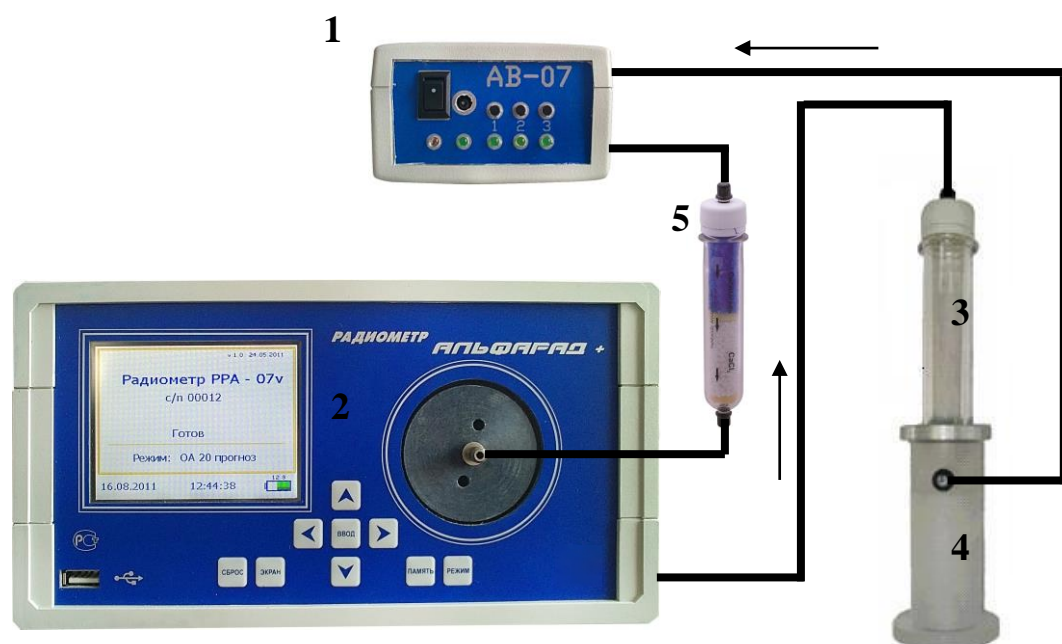


Рисунок 1.2. Схема измерения пробы.

- 1 – автономная воздуходувка АВ-07;
- 2 – радиометр для измерения ОА радона;
- 3 – пробоотборник воды с раскателем;
- 4 – барботер;
- 5 – патрон-осушитель.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Приложение 2.

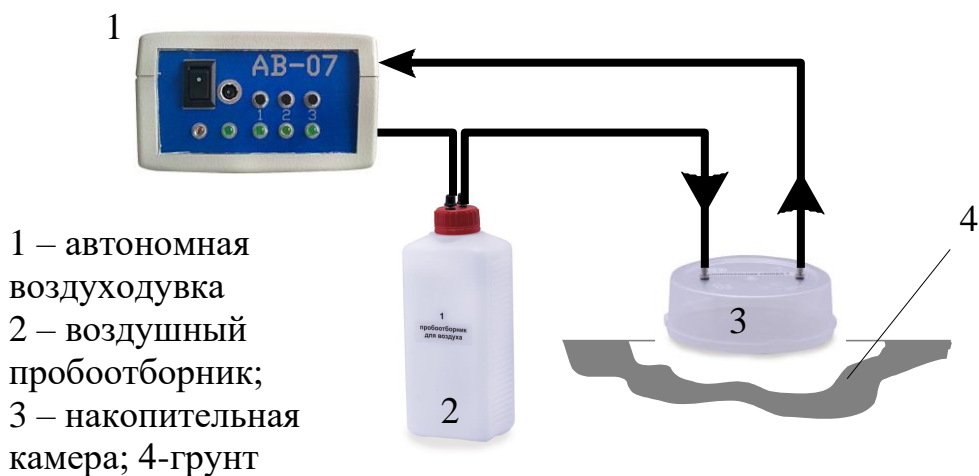


Рисунок 2.1 Схема 1 отбора пробы воздуха для определения ППР.



Рисунок 2.2. Схема 2 отбора пробы воздуха для определения ППР.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------



Приложение 2.

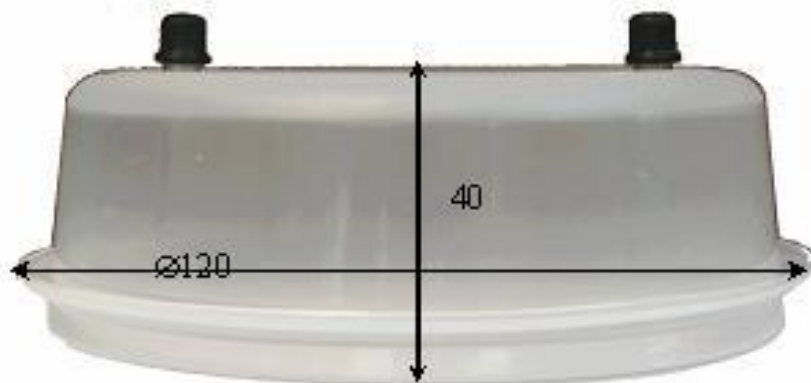


Рисунок 2.4. Накопительная камера.

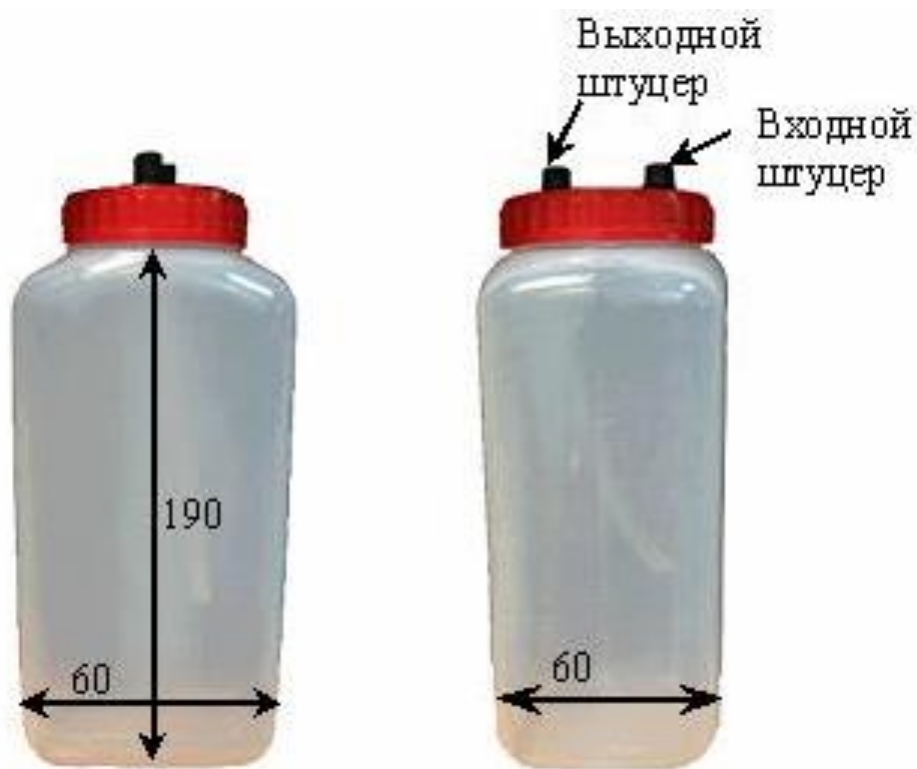


Рисунок 2.5. Пробоотборник воздушный.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата



Приложение 4.

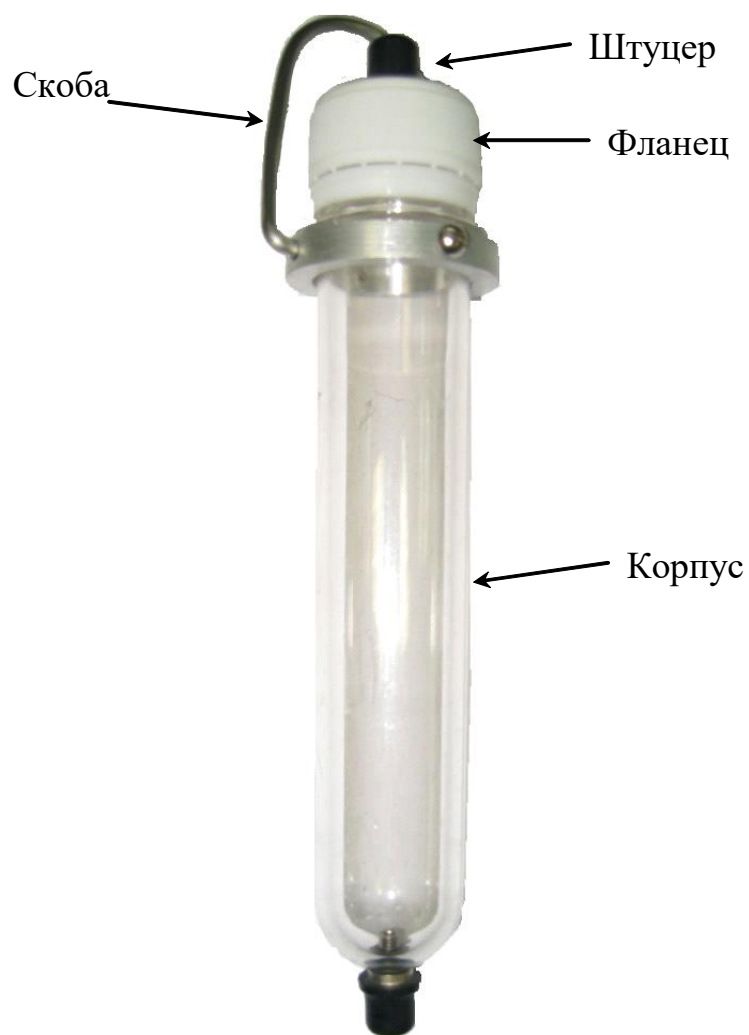


Рисунок 4.1. Пробоотборник почвенного воздуха.


Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.002 РЭ

## Приложение 4.

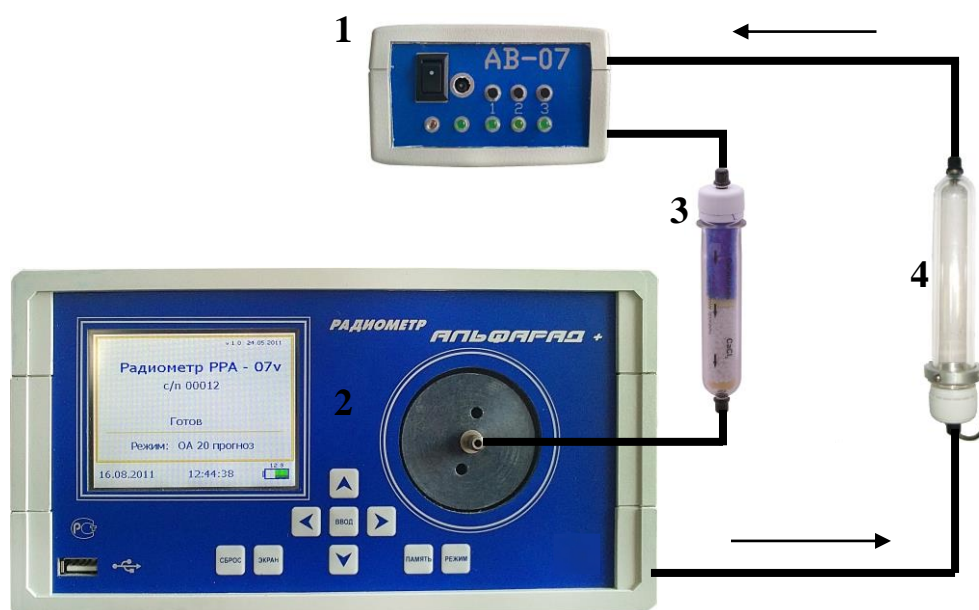


Рисунок 4.2. Схема перевода пробы в измерительную камеру блока измерения ОА.

- 1 – автономная воздуходувка;
- 2 – радиометр для измерения ОА радона;
- 3 – патрон-осушитель;
- 4 – пробоотборник почвенного воздуха.