

**Радиометр радона и торона  
RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200)  
Руководство по эксплуатации**

**СДЭТ022012.001 РЭ**



**СОДЕРЖАНИЕ**

НАЗНАЧЕНИЕ РАДИОМЕТРА.....	3
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ.....	3
ПОДГОТОВКА РАДИОМЕТРА К РАБОТЕ .....	4
ПОРЯДОК РАБОТЫ С РАДИОМЕТРОМ .....	4
УСТАНОВКА ИНТЕРВАЛОВ ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
УСТАНОВКА РЕЖИМА РАБОТЫ НАСОСА.....	6
РАСЧЕТ ОБЪЁМНОЙ АКТИВНОСТИ.....	6
РЕЖИМ ПОИСКА (SNIFFING) .....	7
СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
ИНТЕРФЕЙСЫ ПРИБОРА .....	7
РАСПЕЧАТКА ИНФОРМАЦИИ НА ПРИНТЕРЕ .....	8
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ РАДИОМЕТРА .....	9
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	9
ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА .....	9
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	10
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	11
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ СДЭТ0220012.002 МП .....	12
ПАСПОРТ ПРИБОРА .....	17

## Назначение радиометра

Радиометры радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200) (далее – радиометры) предназначены для измерений и непрерывного мониторинга объемной активности (ОА) радона ( $^{222}\text{Rn}$ ) и торона ( $^{220}\text{Rn}$ ) в воздухе жилых и производственных помещений, а также в атмосферном воздухе.

Для безопасной и правильной эксплуатации радиометра необходимо выполнять требования "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", М., Энергоатомиздат, 1986.

## Общее описание

Принцип действия радиометра основан на регистрации дочерних продуктов распада (ДПР) радона и торона альфа-спектрометрическим методом. Электрические импульсы, образующиеся под воздействием альфа-частиц на детекторе, усиливаются предусилителем, поступают на вход амплитудно-цифрового преобразователя и обрабатываются встроенным процессором. Радиометр оснащен встроенной энергонезависимой памятью, объем которой достаточен для хранения данных измерений с высоким разрешением. Данные из встроенной памяти могут быть переданы в любой момент посредством USB-порта, COM-порта, а также удаленно с помощью модема (аналогового, ISDN, GSM), даже в процессе измерений. Поставляемое в комплекте ПО «Radon Vision» обеспечивает загрузку данных на ПК по всем указанным выше каналам передачи данных. Радиометр выпускается в двух модификациях: RTM-1688 и RTM-2200 (отличаются размерами встроенного дисплея).

Конструктивно радиометр выполнен в виде настольного прибора в металлическом корпусе с питанием от встроенной свинцово-гелевой аккумуляторной батареи 12V/3.2Ah, либо от сетевого адаптера, входящего в комплект поставки.

Внешний вид радиометров приведен на рисунке 1.



**RTM-1688 (PPA-1688)**



**RTM-2200 (PPA-2200)**

Рисунок 1 – Внешний вид радиометров

Радиометр имеет небольшие размеры и вес, не требует специальной подготовки персонала для монтажа и начала измерений.

В комплект поставки входит программное обеспечение для считывания данных и их оценки, сохранения результатов и печати протоколов измерений, позволяющее в частности:

- получать результаты измерения и регулировать настройки прибора;
- строить графики результатов измерения с возможностью масштабирования;
- автоматически архивировать собранные данные;
- распечатывать протоколы измерений с заданным интервалом с возможностью индивидуальной настройки формы протокола;
- выборочный экспорт результатов измерений с заданным интервалом для дальнейшей обработки в текстовом формате или в формате EXCEL.

### Подготовка радиометра к работе

Перед началом использования радиометра вставьте предохранитель в гнездо на задней панели. Прибор не имеет выключателя, поскольку энергопотребление в режиме ожидания меньше саморазряда батарей. После установки предохранителя прибор переходит в режим ожидания с индикацией модели и серийного номера на дисплее:

«RTM-1688 SN:XXXXX» или «RTM-2200 SN:XXXXX»

в зависимости от приобретенной модификации.

После этого перед началом измерений необходимо установить показания часов с использованием персонального компьютера и программного обеспечения «Radon Vision», поставляемого в комплекте с радиометром, в связи с чем настоятельно рекомендуем изучить Руководство пользователя программного обеспечения «Radon Vision», также входящее в состав поставки радиометра.

### Порядок работы с радиометром

Нажмите кнопку “TOGGLE” для начала новой серии измерений. Включится насос и на дисплей будет выведено оставшееся время до завершения первого интервала измерений.

**RTM1688 SN:XXXXX** или **RTM2200 SN:XXXXX** (в зависимости от модификации)

**Wait 120 Minutes**

**for first data !**

Текущий режим и настройки прибора (см. ниже) выводятся на дисплей повторным нажатием кнопки “TOGGLE”.

По завершении первого интервала измерений доступно 5 режимов индикации дисплея. Переключение между режимами производится кнопкой “TOGGLE”. В зависимости от выбранных настроек, результаты измерения могут выводиться в разных единицах ‘Bq/m<sup>3</sup>’ или ‘pCi/L’ (mbar/inHg, °C/°F)

В первом режиме радиометр показывает фактическую концентрацию радона, рассчитанную за последний интервал измерения, а также статистическую погрешность в доверительном интервале 1 сигма. Если был выбран быстрый (fast) режим измерения, в первой строчке рядом со словом “Radon” появится звездочка. Справа в этой строке указывается время завершения текущего интервала измерений.

Нижняя строка содержит общее количество измерений, выполненных за последнюю серию (слева), а также установленную продолжительность интервала измерения и время до окончания текущего интервала (справа).

**RADON\* 12:20**

**85Bq/m<sup>3</sup>±10%**

**#34 117/120Min**

Во втором режиме отображается аналогичная информация применительно к концентрации торона (Rn-220)

**Thoron 12:20**

**124Bq/m<sup>3</sup>±16%**

**#34 117/120Min**

В третьем режиме на дисплей выводятся показания дополнительных датчиков. Отображаются средние значения параметров, ежеминутно регистрировавшихся на протяжении последнего интервала измерений.

**Ambient 12:20**

**21.5°C 987mbar**

**46%rH 12.3V**

В четвертом режиме прибор показывает средние значения концентрации радона и торона с начала текущей серии измерений. Общая продолжительность серии измерений в часах указана в верхней строке.

**Average 68.0Hrs**

**Rn: 314Bq/m<sup>3</sup>**

**Tn: 141Bq/m<sup>3</sup>**

В пятом режиме отображается текущий режим и настройки прибора: дата и время начала текущей серии измерений, текущее значение порога срабатывания сигнала тревоги, режим работы насоса и режим поиска источника – «sniffing».

**>>17.04.06 16:32**

**ALM: 250Bq/m<sup>3</sup>**

**CONT. SNIFF216**

Для завершения серии измерений необходимо нажать и удерживать кнопку “TOGGLE” до получения четырех звуковых сигналов. Если данная кнопка была заблокирована программным обеспечением, необходимо предварительно снять эту блокировку с помощью компьютера.

### **Установка интервалов измерений**

Установка или изменение интервала измерений может осуществляться при помощи ПО Radon Vision или клавиши „TOGGLE“ на панели прибора. Для начала необходимо нажать клавишу „TOGGLE“ и удерживать ее пока прибор не издаст 6 коротких сигналов. После этого на экране появится надпись:

INTERVAL: 1min (интервал: 1мин)

Далее короткими нажатиями на клавишу „TOGGLE“ Пользователь может выбрать один из следующих интервалов измерений: 1, 5, 10, 15, 30, 60 и 120 минут. Для сохранения выбранного интервала нужно нажать и удерживать клавишу „TOGGLE“ в течение 6 коротких сигналов прибора.

### **Установка режима работы насоса**

Возможны два режима использования внутреннего насоса – продолжительный или периодический. Выбор режима осуществляется программным обеспечением. При выборе продолжительного режима насос работает в течение всего времени отбора проб и проведения измерений, тогда как в периодическом режиме насос включается на 5 минут в начале каждого интервала измерений. В случае, если был выбран интервал измерений продолжительностью до 5 минут, насос будет работать постоянно. Выбор режима работы насоса осуществляется с помощью ПО „Radon Vision“.

Если с помощью программного обеспечения включен режим тревоги и замеренная концентрация радона превышает установленный пользователем порог активности, радиометр будет подавать короткий звуковой сигнал каждую секунду. При этом можно подтвердить получение сигнала тревоги нажатием кнопки “TOGGLE”. Проверка превышения порога производится по завершении каждого интервала измерений. При включенном режиме тревоги в нижней строке дисплея в пятом режиме индикации отображается надпись “ALARM ON”.

### **Расчет объёмной активности**

С помощью программного обеспечения для данных радиометров можно выбирать быстрый (fast) или медленный (slow) режим расчетов. В медленном режиме вычисления концентрации радона осуществляются на основании зарегистрированных распадов Po-218 и Po-214, в то время как в быстром режиме вычисления осуществляются на основании регистрации более быстрых распадов Po-218. Преимуществом быстрого

режима вычислений является быстрый отклик на изменения концентрации, в то время как в медленном режиме чувствительность прибора увеличивается вдвое за счёт вовлечения в расчет распадов Po-214. В свою очередь, возросшая чувствительность сокращает величину статистической ошибки. Учитывая это, Пользователь должен выбирать режим расчета концентрации активности радона в зависимости от стоящих перед ним задач. В данном случае рекомендуется ознакомиться с информацией по темам «Теоретические принципы измерения» и «Статистическая погрешность измерений» на сайте производителя [www.sarad.de](http://www.sarad.de)).

### **Режим поиска (sniffing)**

В режиме поиска (так называемый режим «sniffing») возможно быстрое определение мест проникновения торона, а вместе с ним радона в помещения. При каждом зарегистрированном распаде дочерних продуктов радона (либо только Po-216, либо Po-216 или Po-218 в зависимости от программных настроек) будет раздаваться короткий звуковой сигнал. Это позволяет получать самую оперативную информацию о локальных изменениях концентрации при перемещении прибора, прежде всего при наличии Po-216, имеющего очень короткий (менее секунды) период полураспада.

### **Сохранение данных измерений**

Все результаты измерений хранятся в энергонезависимой памяти с циклической архитектурой (FIFO), рассчитанной на 2047 результатов. Наиболее старые результаты стираются при превышении емкости памяти. После успешного переноса результатов измерений в память компьютера рекомендуется очищать память во избежание обработки излишней информации в дальнейшем.

Каждая запись о результатах измерений содержит следующие поля:

- дата и время;
- продолжительность интервала измерения;
- данные альфа-спектрометрии;
- показания дополнительных датчиков (температуры, атм. давления, влажности и движения).

Последовательность записей, отстоящих друг от друга по времени на продолжительность интервала измерения, при последующей обработке воспринимается как одна серия измерений. Измерения могут прерываться в любой момент на усмотрение оператора, то есть можно заканчивать одну и начинать следующую серию измерений. Ограничений на количество серий не установлено. Возможно также проведение единичных измерений.

### **Интерфейсы для считывания информации с прибора и его настроек.**

Для считывания информации с прибора и осуществления настроек монитор в обоих исполнениях оборудован последовательным интерфейсом, соответствующим стандарту RS232 и интерфейсом mini-USB (USB A – mini-USB).

## Распечатка информации на принтере

Радиометр радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200) позволяет распечатывать результаты измерений на портативном принтере GEBE GPT4333 (или ином аналогичном). При этом производится печать результатов последней серии измерений. Принтер подключается к радиометру кабелем (9-контактный D-Sub и 3-контактный круглый разъем), входящим в комплект поставки.

Для включения принтера нажмите правую кнопку на панели (стрелка). Замигает зеленый светодиод. В случае, если в течение минуты на принтер не поступают данные, он автоматически выключается.

Перед распечаткой протокола радиометр должен быть переведен в режим ожидания, то есть должна быть завершена серия измерений. После этого необходимо снова нажать и удерживать кнопку “TOGGLE” в течение 5 секунд (дождаться четырех звуковых сигналов). В процессе печати на дисплей радиометра выдается сообщение “.print protocol”. **Если вместо начала печати случайно была запущена новая серия измерения, ее следует остановить до получения первого результата. В этом случае данные для печати останутся неизменными.**

Протокол содержит серийный номер радиометра, дату и время начала и завершения серии измерений, средние значения концентрации радона и торона за время измерения и длительность серии (время между началом и завершением серии). После этого печатаются данные результатов измерений в серии с указанием времени, концентраций радона и торона, показаний вспомогательных датчиков.

---

RTM-1688/2200 SN:00040

Begin	06/12/23	12:34
End	06/12/24	17:34
Average	12.2Hrs	
Radon	1234567Bq/m <sup>3</sup>	
Thoron	1234567Bq/m <sup>3</sup>	

---

04/27/06	15:32
Radon	1234567Bq/m <sup>3</sup> +12%
Thoron	1234567Bq/m <sup>3</sup> +12%
25.5°C	56%rH 1002mbar

... more records

---

Принтер GEBE GPT4333 поставляется с внутренним NiMH аккумулятором, заряжаемым от адаптера переменного тока 6V/800 mA. Полное время заряда – 5 часов. В процессе заряда на принтере мигает зеленый светодиод, по завершении заряда он горит непрерывно. При разряде аккумулятора, а также в случае окончания бумаги мигает красный светодиод.



Для установки нового рулона бумаги необходимо открыть отсек с помощью фиксатора на верхней стороне крышки. Отмотав примерно 10 см бумаги, установите рулон и закройте крышку. Более подробная информация содержится в руководстве по эксплуатации принтера.

### **Электропитание радиометра**

Питание радиометра радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200) осуществляется либо от встроенной свинцово-гелевой аккумуляторной батареи 12V/3.2Ah, либо от сетевого адаптера, входящего в комплект поставки. Продолжительность автономной работы от батареи – более недели. Батарея заряжается при подключении адаптера переменного тока, при этом загорается красный светодиод над кнопкой “TOGGLE”. Продолжительность полного заряда разряженной батареи – 8 часов. По окончании заряда включится светодиод над кнопкой “LIGHT”.

Если напряжение батареи падает ниже 11.8В, по окончании каждого интервала измерений на дисплей выводится предупреждение “LOW BATTERY!” При этом работа может быть продолжена в течение нескольких часов. Нажатием кнопки “TOGGLE” дисплей переводится в обычный режим индикации. При падении напряжения ниже 11.2В измерения прекращаются и радиометр переходит в режим ожидания. Новый запуск прибора возможен только после включения его в сеть.

Для сохранения емкости и времени работы батареи, ее необходимо периодически (приблизительно 1 раз в 3 месяца) заряжать, даже если прибор не используется. В противном случае может произойти глубокий разряд батареи, приводящий к сбою в работе внутреннего микропроцессора. В случае, если обслуживание батареи не гарантировано в течение длительного периода, извлеките предохранитель.

### **Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание производится с целью обеспечения правильной и длительной работы радиометра. Для выполнения работ по техническому обслуживанию допускаются специалисты, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

### **Хранение и транспортирование**

Условия хранения радиометра радона и торона в упаковке предприятия изготовителя должны соответствовать условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69:

- а) закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе;
- б) температура окружающего воздуха при хранении радиометра от минус -10 до +40<sup>0</sup>С;
- в) относительная влажность воздуха при температуре +25<sup>0</sup>С до 95 %.

Транспортирование радиометра в упаковке предприятия - изготовителя может производиться всеми видами транспорта на любые расстояния при условии обеспечения сохранности комплекса и защиты его от внешних атмосферных воздействий.

Расстановка и крепление в транспортных средствах ящика с радиометром должны обеспечивать его устойчивое положение, исключая возможность смещения ящика и удара о другие ящики, а также о стенки транспортных средств.

Диапазон температур при транспортировании – от минус 50<sup>0</sup>С до +50<sup>0</sup>С. Относительная влажность 95% без конденсации.

### **Эксплуатационные ограничения**

Запрещается открывать крышку сетевого блока питания, заднюю панель радиометра с включенной в сеть 220В вилкой блока питания.

Не включать радиометр радона и торона при снятых крышках.

**ПОМНИТЕ!** При включенном ПИТАНИИ, даже при отключенной от сети переменного тока вилке, в блоках измерения и управления может присутствовать высокое напряжение.

При испытании прибора с помощью образцовых радионуклидных источников альфа-излучения необходимо руководствоваться требованиями "Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009)", "Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)".

Запрещается прикасаться к чувствительной поверхности ППД и проводить промывку каким-либо раствором во избежание повреждения детектора.

**Запрещается пользоваться радиометром радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200) в местах с наличием взрывоопасных паров и газов.**

**Технические характеристики**

Принцип измерения	4-е высоковольтные измерительные камеры с 4-мя кремниевыми детекторами
Пробоотбор	Насос, производительность 0,25 л/мин
Диапазон измерения объемной активности	от 3 до $2 \cdot 10^6$ Бк/м <sup>3</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений	$\pm 10\%$
Дополнительные датчики: - температура -барометрическое давление - относительная влажность	-20 <sup>0</sup> ... +80 <sup>0</sup> С 800 – 1200 мбар 0 – 100%
Время отклика (95%) для радона (быстрый/медленный)	15 / 150 минут
Чувствительность (быстрый/медленный)	3 / 6,5 имп/(мин*кБк/м <sup>3</sup> )
Интеграционный интервал, минут	1 .... 255, изменяемый с шагом 1 минута
Энергонезависимая память	2047 записей, цикличная
Внутренний объем камер и воздушного контура	250 мл
Электропитание: - от встроенной батареи  -время заряда батареи - сетевой адаптер (220В)	> 7 дн.(постоянный режим работы насоса) > 14 дн. (интервальный режим работы насоса) 8 часов 18В / 1А
Условия эксплуатации и хранения	-10 <sup>0</sup> ... +40 <sup>0</sup> С, 0... 95% влажность без конденсации
Индикация и управление - RTM-1688 (PPA-1688) - RTM-2200 (PPA-2200)	- ЖКИ 3х16 знаков, 2 клавиши - Touch-Screen, 6 х 9 см
Интерфейсы связи с ПК / принтером	RS232, 96 Baud, 8N1, mini-USB
Габаритные размеры, мм, не более	235 х 140 х 255
Вес, кг, не более	6,0
Наработка на отказ, ч.	не менее 10000

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов

2012 г.



**Инструкция**

**Радиометры радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200).**

**СДЭТ022012.002 МП**

**Методика поверки**

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Данная методика распространяется на радиометры радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200) (далее – радиометры) и предназначена для поверки радиометров в диапазоне от 2 Бк/м<sup>3</sup> до 2·10<sup>6</sup> Бк/м<sup>3</sup> с пределом допускаемой относительной погрешности, не превышающей ± 10% при доверительной вероятности 0,95, и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

1.2 Периодичность поверки – 1 раз в 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	7.3		
3.1 Определение погрешности измерений объемной активности радона	7.3.1	Да	Да

2.2 Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2.

2.3 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.4 Все средства поверки, применяемые при поверке средства измерений, должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) средства поверки и его метрологические характеристики
п.7.3.1 Определение погрешности измерений объемной активности радона	Радиометр объемной активности радона эталонный AlphaGUARD PQ2000PRO, диапазон измерений объемной активности радона в воздухе от 100 Бк/м <sup>3</sup> до 2·10 <sup>6</sup> Бк/м <sup>3</sup> , пределы допускаемой относительной погрешности измерений ± 6 % при доверительной вероятности 0,95
	Радоновая камера объемом не менее 15 м <sup>3</sup> с эманулирующим источником, представляющим собой урановую руду, помещенную в пластиковый сосуд и обеспечивающую создание в радоновой камере ЭРОА радона-222 в диапазоне от 1·10 <sup>2</sup> Бк/м <sup>3</sup> до 4·10 <sup>5</sup> Бк/м <sup>3</sup>

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) средства поверки и его метрологические характеристики
	<p>Контрольный барометр-анероид типа М67, диапазон измерения давления в от 610 мм.рт.ст. до 790 мм.рт.ст.</p> <p>Цифровой термовлагомера НТ-3, диапазон измерения температуры от минус 20°С до +50°С с абсолютной погрешностью <math>\pm 0,5</math> °С и относительной влажности - от 5% до 95 % с абсолютной погрешностью <math>\pm 4</math> %.</p>

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки измерительных каналов допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на измерительные каналы, имеющие опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Все работы с источниками ионизирующих излучений следует проводить в соответствии с требованиями “Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)” и “Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009)”.

4.2 Персонал, проводящий поверку ИК, должен быть ознакомлен и выполнять “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ-84)” и иметь квалификационную группу по ТБ не ниже III.

4.3 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С (20 $\pm$ 5);
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 98,0 до 105,4 (от 735 до 790).

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Если транспортирование радиометра к месту поверки осуществлялось при температуре окружающего воздуха ниже нуля °С, выдержать радиометр при нормальных условиях в течение не менее 2-х часов.

### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 7.1 Внешний осмотр

- 8.1.1 При проведении внешнего осмотра установить:
- отсутствие механических повреждений радиометра;

- комплектность;
- наличие свидетельства о предыдущей проверке.

### 7.2. Опробование.

Включить радиометр и проверить его работоспособность согласно РЭ на радиометр. На экране радиометра должна высвечиваться надпись RTM 1688 (RTM 2200) и серийный номер прибора.

При нажатии клавиши TOGGLE должен заработать встроенный насос! В этом случае радиометр считается работоспособным.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1 Определение погрешности измерений объемной активности радона

7.3.1.1 Погрешность поверяемого радиометра определить путем сравнения его показаний с показаниями эталонного радиометра.

Для определения относительной погрешности радиометра необходимо поместить поверяемый радиометр и радиометр AlphaGUARD PQ2000 в радоновую камеру, в которой находится эманулирующий источник радона. Температуру и относительную влажность в радоновой камере при проведении проверки контролировать с помощью цифрового термовлагомера, давление с помощью барометра-анероида.

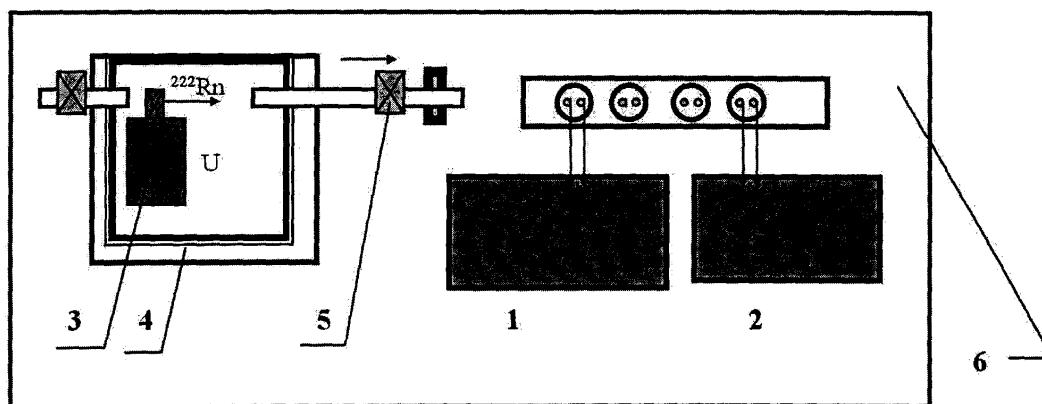


Рисунок 1 - Схема для проверки радиометра:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. поверяемый радиометр;   | 4. свинцовая защита эманулирующего источника; |
| 2. эталонный радиометр;    | 5. запорный кран;                             |
| 3. сосуд с урановой рудой; | 6. радоновая камера.                          |

Включить эталонный радиометр на измерения согласно его РЭ. Объемную активность радона-222 в радоновой камере контролировать по эталонному радиометру согласно его РЭ. Включить поверяемый радиометр на измерения согласно его РЭ.

Провести не менее 5-ти измерений ОА радона-222 эталонным радиометром и поверяемым радиометром. За результат измерения ОА радона-222 эталонным радиометром принять величину  $Q_s$ , вычисленную по формуле:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{is}}{n} \quad (1)$$

где  $Q_s$  - результат измерения ОА радона-222 эталонным радиометром, Бк/м<sup>3</sup>;

$n$  - число измерений;

$Q_{is}$  -  $i$ -тое измерение ОА радона-222 эталонным радиометром, Бк/м<sup>3</sup>.

7.3.1.2 Аналогично вычислить результат измерений поверяемого радиометра по формуле

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^m Q_i}{m} \quad (2)$$

где  $Q$  - результат измерения ОА радона-222 поверяемым радиометром, Бк/м<sup>3</sup>;

$m$  - число измерений;

$Q_i$  -  $i$ -тое измерение ОА радона-222 поверяемым радиометром, Бк/м<sup>3</sup>.

7.3.1.3 Относительная погрешность поверяемого радиометра,  $\delta$ , %, вычислить по формуле:

$$\delta = \delta_0 + \left| \frac{Q_s - Q}{Q_s} \right| \cdot 100 \quad (3)$$

где  $\delta_0$  - основная относительная погрешность эталонного радиометра, указанная в свидетельстве о его поверке;

$Q_s$  - показания эталонного радиометра, Бк/м<sup>3</sup>;

$Q$  - показания поверяемого радиометра, Бк/м<sup>3</sup>.

7.3.1.4 Относительная погрешность поверяемого радиометра не должна превышать  $\pm 10\%$ .

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки выдаются свидетельства о поверке.

Форма свидетельства о поверке приведена в приложении 1 и 1а ПР 50.2.006-94.

8.2 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

8.3 При отрицательных результатах поверки свидетельства о поверке аннулируются, выписываются извещения о непригодности или делается соответствующая запись в технической документации.

Форма извещения о непригодности приведена в приложении 2 ПР 50.2.006-94.

Начальник НИО-4

« 20 » 06 2012 г.



О.И. Коваленко

ВрИО начальника лаборатории № 421

« 20 » 06 2012 г.



В.В. Алейкин



## ПАСПОРТ

**Радиометр радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200)**

Заводской номер № \_

Дата изготовления \_

**Предприятие-изготовитель** - SARAD GmbH, 01159 Dresden GERMANY Wiesbadener Straße 10, тел.: 0049 (351) 6580712, факс: 0049 (351) 6580718, e-mail: support@sarad.de

### 1. Комплектность

В комплект прибора входят изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<b>RTM-1688 (PPA-1688/2200)</b>	Радиометр радона и торона RTM-1688	1*	
<b>RTM-2200 (PPA-1688/2200)</b>	Радиометр радона и торона RTM-2200	1*	
<b>ПО „RadonVision“</b>	Программное обеспечение	1	CD
<b>Mini-USB – USB A</b>	Кабель для подключения к ПК	1	
<b>RS232-COM</b>	Кабель для подключения к ПК	1	
<b>Сетевой адаптер</b>	Сетевой адаптер, 220В	1	
<b>СДЭТ022012.001 РЭ</b> <b>СДЭТ022012.002 МП</b>	Руководство по эксплуатации, объединенное с методикой поверки	1	
	Гарантийный талон производителя	1	
	Свидетельство о первичной поверке	1	
	Укладочная тара для хранения и транспортировки		

**Сертификат:** DE.C.38.002A № 47089 (рег. № 50382-12) от 05 июля 2012 г. **Срок действия сертификата:** до 23 июня 2022 г.

## 2. Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя.

Гарантийный срок эксплуатации прибора устанавливается в 12 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию или по истечении гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня приемки изделия потребителем.

Безвозмездный ремонт или замена изделия в течении гарантийного срока эксплуатации производится предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

В случае устранения неисправностей в изделии (по рекламации) гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, в течении которого прибор не использовали из-за обнаруженных неисправностей.

Предприятие-изготовитель обеспечивает ремонт изделия в течение всего срока после гарантийной эксплуатации по отдельному договору с потребителем.

Средний срок службы прибора не менее 8 лет.

### Адрес изготовителя:

SARAD GmbH  
Wiesbadener Straße 10,  
01159 Dresden GERMANY  
тел.: 0049 (351) 6580712,  
факс: 0049 (351) 6580718,  
e-mail: support@sarad.de  
[www.sarad.de](http://www.sarad.de)

## 3. Свидетельство об упаковке.

Радиометр радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200) СДЭТ022012.001

№ \_\_\_\_\_  
(заводской номер и год выпуска)

упакован в \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия, на котором произведена упаковка)

согласно требованиям, предусмотренными в действующей технической документации.

Дата упаковки "    "    20    г.

Упаковку произвел \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

Изделие после упаковки принял \_\_\_\_\_  
(подпись)

**4. Свидетельство о приемке**

Радиометр радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200) СДЭТ022012.001

№ \_\_\_\_\_  
(заводской номер)

соответствует технической документации производителя и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска           "    "            20    г.

М.П.

Представитель ОТК

(подпись)

"    "            20    г.

### 5. Сведения о рекламациях

При выходе из строя прибора в период гарантийного срока эксплуатации потребителем должен быть составлен рекламационный акт по форме Приложения "Б" о необходимости ремонта и отправки прибора предприятию-изготовителю по адресу:

SARAD GmbH, Wiesbadener Straße 10, 01159 Dresden, GERMANY или продавцу прибора.

(адрес предприятия - изготовителя)

или вызова его представителя по  
адресу\_

\_\_\_\_\_ (адрес предприятия - потребителя)

Все предъявленные рекламации регистрируются в таблице 3.

Таблица 3.

Дата выхода из строя	из	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

### 6. Свидетельство о вводе изделия в эксплуатацию

Радиометр радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200) СДЭТ022012.001

№\_

(заводской номер и год выпуска)

введен в эксплуатацию " \_ " 20 \_ г.

М.П. \_

(подпись и фамилия лица, ответственного за эксплуатацию изделия)

### 7. Утилизация

Прибор не содержит химически и радиационно опасных компонентов и утилизируется путем разборки.

**8. Нормативные документы, устанавливающие требования к радиометрам радона и торона RTM-1688/2200 (PPA-1688/2200)**

- 8.11. ГОСТ 21496-89. Средства измерения объёмной активности радионуклидов в газе. Общие технические требования и методы испытаний.
- 8.22. ГОСТ 8.039-79. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений активности нуклидов в бета-активных газах.
- 8.33. Приказ Минздравсоцразвития России от 9 сентября 2011 года № 1034.

**9. Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

При осуществлении деятельности в области здравоохранения, охраны окружающей среды и выполнении работ по обеспечению безопасных условий труда.