

**Многофункциональный измерительный комплекс
мониторинга радона «Камера»**



ОСОБЕННОСТИ

- выполнения большого объема измерений с минимальными затратами;
- проведения измерений в полевых условиях;
- выбор заказчиком комплекта аппаратуры, наиболее соответствующего решаемым задачам и требуемому объему измерений;
- приобретение в процессе эксплуатации аппаратуры дополнительно любого количества измерительных блоков и пробоотборных устройств;
- быстрая профессиональная подготовка операторов-радиометристов;
- автоматический контроль текущей погрешности измерений и порядка выполняемых операций;
- автоматическая обработка и регистрация результатов измерений и создание базы данных.

НАЗНАЧЕНИЕ

- измерение средней за 1-6 суток объемной активности (ОА) радона в воздухе помещений;
- измерение объемной активности радона в пробах воздуха;
- измерение средней за 1-10 часов плотности потока радона (ППР) с поверхности земли и строительных конструкций;
- измерение объемной активности радона и радия в пробах воды, а также эманирующей способности образцов строительных материалов и горных пород;
- поиск источников поступления радона в здания и сооружения;
- картирование территорий и строительных площадок по радоноопасности;
- оценка радиационной обстановки в рудниках всех типов;
- поиски глубокозалегающих месторождений урана;
- картирование тектонических разломов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Метод пассивной сорбции при измерении средней ОА радона:

- | | |
|--|-------------------------------|
| • диапазон измерений средней ОА радона в воздухе помещений | 20 - 100000 Бк/м ³ |
| • температура среды экспонирования СК-13 | +12 ÷ +30 °С |
| • относительная влажность воздуха (при температуре +30 °С) | до 95% |

2. Метод активной сорбции при измерении ОА радона в пробах воздуха:

- | | |
|--|-------------------------------|
| • диапазон измерений ОА радона в воздухе | 30 - 200000 Бк/м ³ |
| • продолжительность отбора пробы воздуха | 1 - 32 мин. |
| • температура окружающей среды при отборе пробы | 0 ÷ +35 °С |
| • относительная влажность воздуха (при температуре +30 °С) | до 95% |

3. Метод пассивной сорбции при измерении ППР:

- | | |
|--|------------------------------------|
| • диапазон измерений ППР | 3- 100000 мБк/(м ² · с) |
| • температура среды экспонирования НК-32 | -15 ÷ +40 °С |
| • относительная влажность воздуха (при температуре +30 °С) | до 95% |

4. Метод активной сорбции при измерении ОА радона и радия в пробах воды:

- диапазон измерений ОА радона и радия 0,3 - 1000 Бк/л
- температура окружающей среды при отборе пробы воды и барботаже 0 ÷ +40 °С

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки в зависимости от варианта комплектации:

Наименование элемента комплекса	Число элементов для вариантов комплектации *		
	А	Б	В
Персональный компьютер с операционной системой Win95/98/2000/XP			
4-х канальный коммутатор МК-4	1	1	2
Блок детектирования бета-излучения БДБ-13	2	4	8
Сорбционные колонки СК-13 с активированным углем	100	200	400
Накопительные камеры НК-32	25	50	50
Пробоотборник воздуха ПВ-2	-	1	1
Регенератор активированного угля (поставляется при отсутствии сушильного шкафа, автоматически поддерживающего температуру в диапазоне 150-160 °С)	1	1	1
Комплект для отбора проб воды и барботажа, а также эманулирующей способности образцов:			
• ОА радона и радия в воде	-	-	1
• эманулирующей способности материалов	-	-	1
Программное обеспечение (ПО) "Радон 98"	1	1	1
Метрологическая аттестация (одной измерительной задачи)	1-2	3	5

*

- вариант "А": позволяет определять плотность потока радона с поверхности грунта и (или) среднюю объемную активность в воздухе помещений
- вариант "Б": вариант "А" + объемную активность радона в пробах воздуха
- вариант "В": вариант "А" + вариант "Б" + объемную активность радона и радия в воде, а также эманулирующую способность горных пород и строительных материалов

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

- Метод сорбции радона на активированном угле позволяет выполнять значительный объем измерений при незначительных затратах времени и средств и, по праву, считается наиболее надежным.
- Пробоотбор выполняется с использованием простых, миниатюрных, небольшой стоимости устройств с активированным углем, не потребляющих электроэнергию, не требующих специального обслуживания, в которых исключена возможность поломки.
- Активированный уголь хранится и транспортируется в герметичных сорбционных колонках СК-13 (Ø 25х65, снаряженная масса не более 20 г.).
- После пробоотбора и измерений активированный уголь для восстановления сорбционных свойств подвергается регенерации при температуре 140-160 °С в течение не более 2-х часов и может снова использоваться для пробоотбора. Количество циклов регенерации не ограничено.



- **Измерение средней за 1- 6 суток ОА радона в воздухе помещений** выполняется методом пассивной сорбции и является интегральным методом, что немаловажно, учитывая высокую изменчивость (до 10 раз) во времени ОА радона в помещениях. Отбор проб на активированный уголь выполняется путем пассивного экспонирования открытых сверху СК-13. Вначале и после экспонирования определяется масса СК-13 с точностью до 10 мг. Величина прироста СК-13 позволяет учесть влияние влажности воздуха на сорбционную емкость активированного угля за период экспонирования.

При измерении средней ОА радона методом пассивной сорбции основная часть времени уходит на расстановку и сбор СК-13. Данная операция не требует квалификации и может выполняться любым человеком.



- **Измерение ОА радона в пробах воздуха** выполняется методом активной сорбции и является экспрессным методом. Для отбора проб на СК-13 используется автоматизированный пробоотборник воздуха ПВ-2.

Пробоотборник воздуха ПВ-2 (200x155x45, 0.7 кг) обеспечивает отбор пробы воздуха одновременно на несколько (от 1 до 5) штук СК-13 со стабилизированной объемной скоростью (2.0 ± 0.1) л/мин. Продолжительность непрерывной работы ПВ-2 в автономном режиме составляет не менее 8 часов. В устройстве предусмотрена 9-и уровневая индикация заряда аккумулятора.



- **Измерение средней за 1-10 ч ППР с поверхности земли и строительных конструкций** выполняется методом пассивной сорбции. В качестве пассивного пробоотборника применяется накопительная камера НК-32 ($\varnothing 90 \times 70$, снаряженная масса не более 50 г.), содержащая внутри рабочий (сорбирующий) слой активированного угля, который пересыпается из СК-13 перед установкой камеры. Сверху на НК-32 устанавливается защитная СК-13, которая предохраняет рабочий слой угля от поступления радона из атмосферы. Использование защитной СК-13 делает камеру "открытой" и за время пробоотбора позволяет избежать перепадов давления в атмосфере и в самой камере. Вместе с этим, эквивалентный объем НК-32 с активированным углем более чем в 10 раз превосходит объем "закрытых" сборников, применяемых в альтернативных методах, и поэтому за время отбора пробы (до 10 ч) НК-32 не влияет на естественный процесс выноса радона с исследуемой поверхности. Время установки и снятия НК-32 составляет 1-2 минуты, тогда как измерения ППР в одной точке альтернативными методами занимают часы, из которых лишь минуты отводятся для отбора пробы "закрытыми" сборниками. Комплекс позволяет выполнять более 50 измерений ППР за рабочий день, а альтернативные методы - не более 3.



- **Измерение ОА радона и радия в пробах воды** выполняется методом активной сорбции. Метод основан на переводе радона, растворенного в пробе воды, в активированный уголь СК-13 путем барботаж. Барботаж пробы выполняется в течение 7-10 минут с использованием специально предназначенного "комплекта для отбора проб воды и барботажа", в состав которого входят сосуд, емкостью 1,5 л, переходники, распылитель для эффективного барботажа и микрокомпрессор.

