

**2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**ПРОВЕДЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ  
В ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ**

Методические указания  
МУ 2.6.1. -95

Издание официальное

Госкомсанэпиднадзор России

Москва  
1995

## ПРЕДИСЛОВИЕ

### 1. Разработаны

Институтом радиационной гигиены ГКСЭН Р.Ф.

( г. Санкт-Петербург)

Крисюк Э.М.

Барковский А.Н.

Терентьев М.В.

Стамат И.П.

Государственным комитетом санитарно-эпидемиологического надзора

Российской Федерации

Соломонова Е.П.

Центром метрологии ионизирующих излучений НПО "ВНИИФТРИ"

( г.Москва )

Кузнецов Ю.В.

Главный Государственный центр единства измерений Российской Федерации

"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" (г. Санкт-Петербург)

Фоминых В.И.

Российской медицинской академией последипломного образования

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Иванов С.И.

Коренков И.П.

Научно-инженерным центром "СНИИП"

( г.Москва )

Рябов Н.В.

Научно-исследовательским институтом строительной физики

( г.Москва )

Гулабянц Л.А.

### 2. Рекомендованы Российской научной комиссией по радиационной защите

3. Утверждены и введены в действие Первым заместителем Председателя Госкомсанэпиднадзора России - зам. Главного Государственного врача Российской Федерации " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1995 года.

4. Согласованы с центром метрологии ионизирующих излучений НПО "ВНИИФТРИ" (В.П.Ярыня ) \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 1995г.

### 5. Введены впервые .

Методические указания предназначены для территориальных центров Госсанэпиднадзора Российской Федерации , а также для предприятий и организаций любой ведомственной принадлежности и формы собственности, осуществляющих радиационный контроль при строительстве, реконструкции(приемки в эксплуатацию) и эксплуатации жилых и общественных зданий.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	5
2. Основные контролируемые параметры и нормативы	6
3. Контроль мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения в помещениях зданий	8
4. Контроль эквивалентной равновесной объемной активности радона в воздухе помещений	11
Приложение 1. Протокол радиационного обследования объекта	15
Приложение 2. Перечень приборов, рекомендуемых для применения при контроле мощности дозы в помещениях зданий	17
Приложение 3. Методика определения интегральной ОА радона в воздухе с использованием пассивных диффузионных детекторов радона	18
Приложение 4. Методика выполнения измерений мгновенных значений ОА радона в помещениях зданий с использованием радиометра PPA-01M	21
Приложение 5. Методика измерений эквивалентной равновесной объемной активности радона с помощью интегральных трековых детекторов (ИТДР) и мониторов	22

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель  
Председателя Государственного  
комитета санитарно-  
эпидемиологического надзора  
Российской Федерации -  
заместитель Главного  
Государственного санитарного врача  
Российской Федерации

С.В.Семенов

" " 1995г.

МУ 2.6.1. -95

Дата введения-  
с момента утверждения

**2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**ПРОВЕДЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ  
В ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ  
(Radiation control of Dwellings and public Buildings)**

Методические указания

---

**1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие методические указания определяют общий порядок проведения радиационного контроля в жилых и общественных зданиях, обеспечивающего реализацию требований "Временных критериев для принятия решений и организации контроля по ограничению облучения населения от природных источников ионизирующего излучения" от 05.12.90г. № 43-10/796

---

Издание официальное

© Госкомсанэпиднадзор России

Настоящие методические указания не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Госкомсанэпиднадзора России

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основной целью настоящих Методических указаний является обеспечение гарантии непревышения действующих на территории Российской Федерации нормативов по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения в зданиях жилищного и социально-бытового назначения на стадии их проектирования, строительства(реконструкции), приемки в эксплуатацию, а также зданий находящихся в эксплуатации.

1.2. В соответствии с "Временными критериями..." от 05.12.90г. №43-10/796 в помещениях зданий (далее - помещениях) регламентируется мощность дозы гамма-излучения и среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность радона. Измерения этих характеристик в помещениях проводятся лабораториями радиационного контроля (ЛРК), аккредитованными Госстандартом России на право проведения таких измерений в установленном порядке. Аккредитация ЛРК удостоверяется аттестатом, зарегистрированным в Государственном реестре средств измерений, и является основанием для получения разрешения территориальных центров Госсанэпиднадзора Российской Федерации на проведение контроля радиационной обстановки в помещениях.

1.3. Финансирование работ по обследованию помещений в реконструируемых и новых зданиях должно обеспечиваться Заказчиком и предусматривается в общей смете затрат на строительство (реконструкцию), приемки в эксплуатацию здания. Обследование помещений эксплуатируемых зданий финансируется домовладельцами или местными органами исполнительной власти.

1.4. Средства измерения, предназначенные для контроля радиационной обстановки в жилых и других помещениях, должны иметь действующие Свидетельства о государственной сертификации(поверке), выданные уполномоченными Госстандартом России учреждениями.

1.5. Результаты радиационного обследования оформляются в виде протокола организации, проводившей измерения, по форме, приведенной в Приложении 1.

Первый экземпляр протокола прилагается к документам по приемке здания в эксплуатацию, а второй передается территориальному центру Госсанэпиднадзора.

## 2. ОСНОВНЫЕ КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ И НОРМАТИВЫ.

2.1. Мощность дозы внешнего гамма-излучения должна быть представлена в единицах мощности эквивалентной дозы мкЗв/ч (допускается ее представление в единицах мощности экспозиционной дозы мкР/ч).

2.1.1. Мощность эквивалентной дозы внешнего  $\gamma$ -излучения в помещениях, рассчитанных на длительное пребывание людей, не должна превышать мощности дозы на открытом воздухе более чем на 0,3 мкЗв/ч (примерно 33 мкР/ч).

2.1.2. Если мощность эквивалентной дозы в помещении превышает мощность дозы на открытом воздухе более чем на 0,3 мкЗв/ч, то необходимо проведение мероприятий по ее снижению.

После завершения защитных мероприятий проводится повторное детальное обследование помещения с целью оценки их достаточности либо необходимости дополнительных мероприятий.

2.1.3. При невозможности в новых зданиях снизить превышение мощности эквивалентной дозы над фоновым значением до нормативного уровня по п.2.1.1., рекомендуется по согласованию с территориальным центром ГСЭН рассматривать вопрос о перепрофилировании здания.

2.1.4. Решение о переселении жильцов из эксплуатируемых зданий (с их согласия) и о перепрофилировании, либо сносе здания принимается по согласованию с территориальным центром госсанэпиднадзора, если невозможно снизить превышение мощности эквивалентной дозы над фоновым значением ниже 0,6мкЗв/ч (65мкР/ч).

2.2 Содержание радона в воздухе помещений нормируется по величине среднегодовой эквивалентной равновесной объемной активности радона ( $A_{Rn\text{экв}}$ ) и торона ( $A_{Tn\text{экв}}$ ) соответствующими сумме объемных активностей (ОА) короткоживущих дочерних продуктов их распада (ДПР и ДПТ), причем объемная активность(ОА) каждого из ДПР берется с коэффициентом, пропорциональным суммарной энергии альфа-частиц, выделяющихся при полном распаде дочернего продукта:

$$A_{Rn\text{ экв}} = F_{Rn} \cdot A_{Rn} = 0,104 \cdot A_{RaA} + 0,514 \cdot A_{RaB} + 0,382 \cdot A_{RaC},$$

где  $A_{Rn}$ ,  $A_{RaA}$ ,  $A_{RaB}$ ,  $A_{RaC}$  -объемные активности в воздухе радона( $Rn^{222}$ ) и аэрозолей дочерних продуктов  $RaA(Pb^{218})$ ,  $RaB(Pb^{214})$ ,  $RaC(Bi^{214})$ , соответственно, Бк/м<sup>3</sup>;

$F_{Rn}$  - коэффициент радиоактивного равновесия между радоном и его дочерними продуктами.

При определении значения  $A_{Rnэкв}$  по измерениям объемной активности радона для жилых домов величину  $F_{Rn}$  принимают равной значению, характерному для данного региона, типа здания и сезона.

При отсутствии достоверной информации  $F_{Rn}$  принимают равным 0,5.

$A_{Tnэкв} = F_{Tn} \cdot A_{Tn} = 0,913 \cdot A_{ThB} + 0,087 \cdot A_{ThC}$  ,  
где  $A_{Tn}$ ,  $A_{ThB}$  и  $A_{ThC}$  - объемные активности торона ( $Rn^{220}$ ) в воздухе и аэрозолей дочерних продуктов торона  $ThB(Pb^{212})$  и  $ThC(Bi^{212})$ , соответственно, Бк/м<sup>3</sup>;

$F_{Tn}$  - коэффициент радиоактивного равновесия между тороном и его дочерними продуктами.

2.3. В новых зданиях среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность изотопов радона в воздухе помещений, равная  $A_{Rnэкв} + 4,6 \cdot A_{Tnэкв}$ , не должна превышать 100 Бк/м<sup>3</sup>, а в эксплуатируемых - 200 Бк/м<sup>3</sup>.

2.3.1. При превышении указанного в п.2.3 значения ЭРОА изотопов радона в воздухе должны проводиться мероприятия, направленные на снижение поступлений радона в воздух помещений.

2.3.2. При невозможности уменьшить ЭРОА изотопов радона в воздухе до значений указанных в пункте 2.3 следует рассматривать возможность перепрофилирования здания. При этом вопрос о перепрофилировании решается местными органами власти совместно с территориальным центром госсанэпиднадзора.

2.2.4. В эксплуатируемых зданиях среднегодовое значение эквивалентной объемной активности изотопов радона в воздухе помещений не должно превышать 200 Бк/м<sup>3</sup>. При превышении этого значения должны проводиться мероприятия, направленные на снижение поступления радона в воздух помещений. Решение о переселении жильцов ( с их согласия) и о перепрофилировании, либо сносе здания , принимается, если проведенные защитные мероприятия не позволили снизить ЭРОА изотопов радона ниже значения 200 Бк/м<sup>3</sup>.

### 3. КОНТРОЛЬ МОЩНОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ ЗДАНИЙ.

3.1. Измерения мощности эквивалентной дозы внешнего  $\gamma$ -излучения должны проводиться дозиметрами, прошедшими государственную поверку или государственную метрологическую аттестацию(сертификацию) при использовании нестандартизованных средств измерений. Дозиметры должны иметь нижний порог чувствительности не более 0.1 мкЗв/ч (10мкР/ч) с основной относительной погрешностью не более 30% и зависимость чувствительности от энергии гамма-излучения ("ход с жесткостью") не более 25% в диапазоне энергий от 0.06 до 1,25 МэВ.

Перечень приборов, внесенных в Государственный Реестр России, и рекомендуемых к применению, приведен в Приложении 2 (справочно).

3.2. Перед проведением обследования помещений определяют мощность дозы внешнего  $\gamma$ -излучения на открытом воздухе вблизи контролируемого здания. При этом выбираются участки с естественным покрытием без значительных техногенных воздействий (сады, парки, газоны, пустыри и т.д.). Для проведения измерений выбирается не менее 5 контрольных точек, расположенных на ровном участке местности на расстоянии не менее 30 м от близлежащих зданий.

В каждой точке регистрируют не менее 5 последовательных результатов наблюдений. При этом прибор держат на вытянутой руке на высоте 1 м над поверхностью земли.

Значение мощности дозы  $\gamma$ -излучения в  $j$ -ой точке вычисляется по формуле:

$$H_j = \frac{\sum_{i=1}^k N_{ij}}{k} , \quad \text{мкЗв/ч (мкР/ч)} ,$$

где  $j = 1, 2, \dots, n$  - номер точки наблюдения на местности;

$i = 1, 2, \dots, k$  - номер последовательного измерения в  $j$ -той точке;

$N_{ij}$ - результат  $i$ -го измерения в  $j$ -ой контрольной точке.

Мощность дозы гамма-излучения на открытой местности вычисляют как среднее по всем  $n$  точкам наблюдения:

$$H_{\Phi} = \frac{\sum_{j=1}^n H_j}{n}$$



3.3. Если для всех  $j=1, \dots, n$  точек наблюдения выполняется

условие  $\frac{|N_j - N_{\Phi}|}{N_{\Phi}} \leq 0.3$ , то полученное значение  $N_{\Phi}$  окончательно

принимают за оценку МЭД  $\gamma$ -излучения на открытой местности.

3.4. Если для одной или более точек наблюдения условие п.3.3. не выполняется, то в качестве значения  $N_{\Phi}$  принимают среднее по трем наиболее низким значениям  $N_j$  по данным п.3.2., для которых условие п.3.3. выполняется. В противном случае операции по пп.3.2.-3.4. повторяют для нового ряда точек наблюдения.

3.5. Измерения в помещениях здания, принимаемого в эксплуатацию, проводятся выборочно. Для проведения измерений выбирают типичные помещения, ограждающие конструкции которых изготовлены из различных строительных материалов. Датчик прибора должен находиться в вытянутой руке на высоте 1 м над полом в центре обследуемого помещения. В каждой точке проводится не менее 5 измерений.

Число обследуемых помещений в зависимости от этажности здания, числа квартир и других характеристик здания, должно согласовываться с территориальным центром ГСЭН и составлять не менее:

- одноэтажные дома, коттеджи (в том числе многоэтажные)-измерения проводятся в каждом помещении;
- при числе квартир до 10-ти - измерения проводятся в каждой квартире;
- при числе квартир от 10 до 100 - измерения выполняют не менее чем в 50% квартир в каждом подъезде, причем точки наблюдения должны охватывать все этажи здания;
- при числе квартир свыше 100 - число обследуемых квартир должно быть не менее 25% квартир от их общего числа в каждом из подъездов, а точки наблюдения следует располагать на всех этажах здания.

Примечание:

1. При обследовании многоквартирных жилых домов в разных квартирах для измерения следует выбирать по одному помещению (последние, по возможности, следует выбирать различными по функциональному назначению).

2. Если площадь помещения не превышает 20 м<sup>2</sup>, то измерения проводят в соответствии с указаниями п.3.5. При большей площади помещения число точек наблюдения увеличивают на 1 на каждые 10 м<sup>2</sup>, а их расположение выбирают из расчета одинаковой удаленности от стен помещения.

3.6. Превышение мощности дозы внешнего гамма-излучения в  $k$ -ом помещении над мощностью дозы гамма-фона на открытой местности вычисляются по формуле:

$$H_k = \frac{\sum_{i=1}^m H_{ik}}{m} - H_{\text{ф}},$$

где  $H_{ik}$  - результат  $i$ -го наблюдения ( $i=1,2,\dots,m$ ) из общего числа  $m$  наблюдений в  $k$ -ом помещении.

3.7. Если для всех обследованных помещений значение  $H_k$  не превышает 70% от норматива (п.2.1.1) - 0,23 мкЗв/ч ( 25 мкР/ч ), то здание может быть принято в эксплуатацию по данному параметру.

3.8. Если обнаружены помещения, в которых значения  $H_k$  превышают 0,23 мкЗв/ч ( 25 мкР/ч ), проводятся дополнительные измерения. При этом обследуются все помещения.

3.9. Если обнаружены помещения, в которых получены значения  $H_k$ , превышающие 0,3 мкЗв/ч (33 мкР/ч), проводится детальное обследование по специальной программе, согласованной с территориальным центром Госсанэпиднадзора.

Примечание:

1. При выполнении условий п. 3.9. для отдельных помещений здания следует проводить их детальное обследование с целью выявления возможных локальных источников повышенного гамма-излучения.

2. Поиск и локализацию указанных выше источников рекомендуется проводить с использованием индикаторных приборов, измеряющих мощность дозы внешнего гамма-излучения (см.Приложение 2).

3.10. В случае выявления локальных источников повышенного  $\gamma$ -излучения проводятся мероприятия по их изъятию, после чего проводится повторное измерение МЭД  $\gamma$ -излучения в указанных помещениях.

Здание может быть сдано в эксплуатацию полностью или частично, если по результатам повторных измерений выполняется условие п.2.1.1.

3.11. Обследование эксплуатируемых зданий проводится по программе, утвержденной заказчиком работ.

## 4. КОНТРОЛЬ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ РАВНОВЕСНОЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ ИЗОТОПОВ РАДОНА В ВОЗДУХЕ ПОМЕЩЕНИЙ

4.1. При контроле ЭРОА радона в воздухе помещений используются:

- Средства измерений мгновенных значений ЭРОА радона; (экспресс-методы, приложения 3 и 4 и 5);
- Средства измерений интегральных (усредненных) значений содержания радона с пересчетом на ЭРОА радона в воздухе (интегральный, трековый или диффузионный методы, Приложения 4 и 5)

Примечание:

1. Измерения ОА радона и/или аэрозолей ДПР называют мгновенным, если длительность операции пробоотбора воздуха не более 1-го часа (к таким измерениям относятся практически все измерения с использованием радиометров радона и радиометров аэрозолей, кратковременные измерения с помощью мониторов и др.). На результаты мгновенных значений может оказывать существенное влияние суточные изменения ОА радона в контролируемой атмосфере.

2. Если результат измерения представляет собой среднее значение ОА радона или аэрозолей ДПР за время более суток, то такие измерения называют разовыми интегральными (к ним относятся результаты измерений с помощью трековых, электретенных детекторов и мониторов непрерывного действия и др.). Результаты интегральных измерений практически не зависят от суточного изменения ОА радона в воздухе контролируемых помещений. Основное влияние на эти результаты оказывают погодные условия в момент измерений и сезонные изменения ОА радона в воздухе.

3. Результаты измерений мгновенных значений ЭРОА радона, а также данные разовых интегральных измерений, используются для предварительной оценки среднегодовой ЭРОА радона в воздухе помещений.

4.2.1. Измерения во вновь строящихся и реконструируемых зданиях проводятся в подвальных и не менее 10% помещениях первого этажа после их предварительной выдержки (не менее суток) при закрытых окнах, дверях и отключенной вентиляции. Измерения рекомендуется проводить при наиболее высоком для данной местности барометрическом давлении и слабом ветре.

Количество точек измерения должно быть не менее пяти в помещениях первого этажа и 2-3-х в подвальном помещении каждого из подъездов. В помещениях верхних этажей (второго и выше) число точек контроля должно быть не менее одной на каждом из этажей.

В помещениях (в том числе многоэтажных) количество измерений следует принимать из расчета не менее 3-х в подвальном помещении и помещениях первого этажа. На верхних этажах точки наблюдения располагают из расчета не менее 2-х на каждом из этажей.

Число точек наблюдения в не предусмотренном случае согласуется с территориальным центром госсанэпиднадзора.

4.3. Если результаты измерений ЭРОА радона по п.4.2. в подвальных помещениях не превышают норматив ( $100 \text{ Бк/м}^3$ ) или в помещениях первого этажа не превышают 50% от норматива, то есть  $50 \text{ Бк/м}^3$  для зданий, сдаваемых в эксплуатацию, то делается вывод о том, что среднегодовое значение ЭРОА радона в здании не превышает норматив.

Примечание:

По возможности, при наличии данных о сезонных колебаниях ОА радона в воздухе жилых домов в данном регионе, эти данные следует учесть при принятии решения о необходимости дополнительных измерений.

4.4. Если результаты измерений превышают значения, оговоренные в п.4.3., то проводится детальное обследование здания. При этом количество контрольных точек увеличивается не менее чем в пять раз, а для определения ЭРОА радона используются диффузионные, интегральные трековые методы или методы непрерывного мониторинга.

Результаты измерений по пп.4.3.-4.4. заносят в Протокол по форме Приложения 1 в соответствии с указаниями п.1.5.

4.5. Если по результатам измерений по п.4.3. оказывается, что значения ЭРОА радона в воздухе помещений здания или части из них превышают нормативный уровень по п.2.3. более чем на 70%, то полученные данные вносят в Протокол обследования по форме (см. Приложение 1), а в заключении указывают на необходимость дополнительных измерений ЭРОА радона в указанных помещениях, определяемых территориальным центром Госсанэпиднадзора.

4.6. В отношении помещений (или здания в целом) по пункту 4.5. могут быть приняты следующие решения или их варианты:

4.6.1. Проводится детальное обследование помещений(здания), учитывая требования п.4.4., с целью выявления источников поступления радона в воздух и обоснования возможных вариантов защитных мероприятий.

После завершения защитных мероприятий проводится повторное детальное обследование помещений с целью оценки их достаточности либо необходимости дополнительных мероприятий.

Если при этом результаты измерений соответствуют требованиям п.4.3., то принимается решение о приемке здания в эксплуатацию.

4.6.2. Проводится детальное обследование помещений, учитывая требования п.4.4., и, в зависимости от измеренных значений ЭРОА радона в воздухе, по согласованию с территориальным центром ГСЭН, принимается решение о сдаче его части в эксплуатацию с обязательным указанием на необходимость проведения интегральных измерений в разные сезоны года в неприкрытых частях здания.

По результатам этих измерений составляется дополнительный Протокол по форме (см. Приложение 1) о соответствии здания (части помещений) требованиям норматива или же о необходимости осуществления защитных мероприятий.

Если при этом результаты среднегодовых значений ЭРОА радона оказываются ниже норматива, то здание окончательно принимают в эксплуатацию. В противном случае проводятся мероприятия, указанные в п.4.6.

**Примечание:**

В качестве среднегодового значения ЭРОА радона в воздухе следует принимать среднее арифметическое значение по данным интегральных измерений, выполненных в разные сезоны года. Общая продолжительность измерений должна быть не менее 6 месяцев.

4.7. При контроле ЭРОА радона в порядке текущего санитарного надзора в эксплуатируемых зданиях используются результаты измерений интегральных (усредненных) значений содержания радона (интегральный трековый и диффузионные методы или измерения с помощью мониторов радона). Необходимость проведения замеров в эксплуатируемых домах и количество обследуемых квартир определяется территориальными центрами госсанэпиднадзора. Исследования проводятся в разные сезоны года, при этом суммарное время измерений должно быть не менее 15 суток.

4.8. Если результаты измерений ЭРОА радона по п.4.7. в подвальных помещениях не превышают  $200 \text{ Бк/м}^3$ , а в жилых помещениях -  $100 \text{ Бк/м}^3$ , то делается вывод о том, что среднегодовое значение ЭРОА не превышает норматив.

4.9. Если результаты измерений превышают значения, оговоренные в п.4.8., то проводится детальное обследование квартир в этом здании.

4.10. Результаты измерений по пп.4.7 и 4.9. заносятся в протокол по форме Приложения 1.

4.11. При контроле ЭРОА радона  $Rn^{222}$  в воздухе помещений по возможности следует предусматривать также определение ЭРОА  $Rn^{220}$ (торона).

4.12. Если по результатам измерений выполняется следующее

условие  $\frac{C_{\text{экв.Тп}}}{C_{\text{экв.Рп}}} \geq 0.02$ , где  $C_{\text{экв.Тп}}$  и  $C_{\text{экв.Рп}}$  - измеренные значения ЭРОА  $\text{Rn}^{220}$  и  $\text{Rn}^{222}$  соответственно, то ЭРОА изотопов радона в воздухе обследуемого помещения следует рассчитывать по формуле:

$$A_{\text{экв.}} = C_{\text{экв.Рп}} + 4.6 \cdot C_{\text{экв.Тп}}, \quad \text{Бк/м}^3.$$

В этом случае оценки среднегодовых значений ЭРОА радона в воздухе по пунктам 4.3. и 4.4. следует выполнять с учетом полученных значений ЭРОА торона в воздухе.

4.13. В случае выполнения условий пункта 4.8. следует предусмотреть измерения ОА торона в воздухе в разное время суток и в различные сезоны для более точной оценки среднегодовых значений ЭРОА торона.

ФОРМА  
ПРОТОКОЛА РАДИАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Наименование организации

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_  
от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

измерения мощности дозы внешнего гамма-излучения(МЭД)  
и объемной активности (интегральной ОА) радона  
и его дочерних продуктов(ДПР) в воздухе помещений.

Наименование объекта(место проведения измерений), адрес

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Наименование организации, проводившей строительство,  
реконструкцию, сдающей объект в эксплуатацию \_\_\_\_\_

(Ф.И.О. руководителя работ)

Назначение объекта \_\_\_\_\_

(жилой, общественный)

Проект \_\_\_\_\_

(тип, серия,...основной строительный материал)

Подвал \_\_\_\_\_

(материал перекрытия,... подсыпной грунт)

Средства измерения \_\_\_\_\_

(глухой,... проветриваемый, материал пола)

Сведения о госповерке \_\_\_\_\_

(тип прибора, заводской номер,...)

Сведения о госповерке \_\_\_\_\_

(дата и номер свидетельства, срок действия)

Нормативная документация, согласно которой выполнены измерения

\_\_\_\_\_

(методика выполнения измерений, номер и дата утверждения)

Условия проведения измерений \_\_\_\_\_

(тип вентиляции,

\_\_\_\_\_

атмосферное давление, температура и влажность воздуха в помещении)

Результаты измерений:

№ п/п	Место измерения (точка). Высота отбора проб от уровня пола, расстояние от стен.	Дата измерения	Продолжи- тельность измерения  (час,сутки, месяц)	Результат измерения (ЭРОА радона, интегр.), $\delta_0 \leq 30\%$	Приме- чание
<b>МЭД гамма-излучения на открытой местности.</b> мкЗв/ч					
1					
2					
3					
4					
5					
<b>МЭД гамма-излучения в помещениях.</b> мкЗв/ч					
1					
2					
3					
4					
5					
<b>ЭРОА изотопов радона в воздухе.</b> Бк/м <sup>3</sup>					
1					
2					
3					
4					
5					

Лицо, проводившее измерения

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(Фамилия, Имя, Отчество)

\_\_\_\_\_

(Подпись)

Заключение санитарного врача \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Санитарный врач

\_\_\_\_\_

(Фамилия, Имя, Отчество)

\_\_\_\_\_

(Подпись)



**ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ,  
рекомендуемых для применения при контроле  
мощности дозы гамма-излучения в помещениях зданий.**

1. Для измерений мощности дозы  $\gamma$ -излучения могут использоваться дозиметры, прошедшие Госиспытания, внесенные в Госреестр РФ и освоённые в массовом выпуске. некоторые из них приведены в следующей таблице.

Тип прибора	Диапазон измерения, мкЗв/ч	Диапазон энергий, Мэв ( $\delta_0 \leq 25\%$ )	Год начала освоения	Поставщик
ДРГ-01Т1	0.1-1·10 <sup>5</sup>	0.05-3.0	1987	В/О "ИЗОТОП"
ДБГ-06Т	0.1-100	0.05-3.0	1989	В/О "ИЗОТОП"
ДБГ-07Т ("Эксперт")	0.1-100	0.05-3.0	1991	НИЦ "СНИИП"

2. Применение геологоразведочных поисковых радиометров типа СРП-68 или СРП-88 (поставщик В/О "ИЗОТОП") возможно только как индикаторов.

Их применение может быть наиболее эффективно при поиске локальных участков стен и поверхности почвы с повышенными значениями гамма-фона.

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ(ОА) РАДОНА  
В ВОЗДУХЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАССИВНЫХ  
ДИФФУЗИОННЫХ ДЕТЕКТОРОВ РАДОНА**

Настоящая методика устанавливает общие условия и порядок выполнения операций при определении интегральной ОА радона в воздухе с использованием пассивных диффузионных детекторов радона(ДДР). Комплекс средств измерений, позволяющий реализовать данную методику, должен включать следующий минимальный набор оборудования:

- Спектрометр  $\gamma$ -излучения с кристаллом "колодезного" типа;
- Набор пассивных ДДР;
- Образцовую объемную меру активности, идентичную по форме, размерам и материалам емкости и наполнителя с используемыми пробоотборниками (ДДР).

На практике наибольшее распространение получили ДДР, в которых в качестве наполнителя используется активированный уголь различных марок, а в качестве регистрирующего устройства применяют сцинтилляционные  $\gamma$ -спектрометры с детектором "колодезного" типа. При этом в качестве образцовой объемной меры активности радона используют ДДР из набора, в котором активированный уголь пропитан известным количеством  $Ra^{226}$ , а корпус ДДР герметично запаян так, что в его объеме радон находится в радиоактивном равновесии с дочерними продуктами распада.

## **1. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.**

Измерение интегральной ОА радона в воздухе с помощью ДДР включает последовательность следующих операций:

**1.1 Экспонирование ДДР в течение времени Т(сутки) в контролируемом помещении.**

**Примечание:**

При экспонировании ДДР не допускается расположение их ближе 0.5 м от отопительных систем и нагревательных приборов, а также в атмосфере агрессивных сред. Следует также оберегать ДДР от конденсации влаги на поверхности корпуса, не допускается экспонирование ДДР при высокой запыленности воздуха ( $C > 3-5$  мг/м<sup>3</sup>).

**1.2 Измерение активности радона, накопленного в чувствительном объеме ДДР, посредством регистрации  $\gamma$ -излучения ДДР( $Pb^{214}$  и  $Bi^{214}$ ), находящихся в радиоактивном равновесии с радонам в объеме ДДР.**

Примечание:

Регистрация гамма-излучения ДДР обычно проводится на сцинтилляционном гамма-спектрометре с кристаллом "колодезного" типа посредством измерения интегральной скорости счета в диапазоне энергий 0.15÷2.5 Мэв.

1.3 Измерение уровня собственного фона гамма-спектрометра  $n_0$ .

1.4 Регистрация показаний гамма-спектрометра от образцовой объемной меры и расчет эффективности регистрации  $k_0$  по формуле:

$$k_0 = \frac{n_3 - n_0}{A},$$

в которой  $n_3$  - интегральная скорость счета от объемной меры;

$n_0$  - уровень собственного фона по данным п.1.3;

$A$  - активность эталона(объемной меры), беккерель, принимая по его Свидетельству (Сертификату).

1.5 Расчет интегральной ОА радона в воздухе по формуле:

$$C_{Rn} = \left( \frac{n - n_0}{k_0} - A_{\Phi} \right) \cdot \frac{e^{\lambda \cdot t}}{\varepsilon_0}, \text{ Бк/м}^3,$$

где  $n$  - интегральная скорость счета гамма-спектрометра в указанном диапазоне энергий при регистрации гамма-излучения экспонированного ДДР, имп/сек;

$n_0$  - интегральная скорость счета гамма-спектрометра в указанном диапазоне энергий, имп/сек;

$k_0$  - эффективность регистрации гамма-спектрометра ДДР спектрометром, имп/(Бк·сек);

$A_{\Phi}$  - уровень собственного фона ДДР), Бк;

$\varepsilon_0$  - чувствительность измерения в зависимости от длительности экспонирования ДДР, м<sup>3</sup>;

$\lambda$  - постоянная распада радона, 1/сут.;

$t$  - время после окончания экспонирования до начала измерения,сут;

Значения метрологических характеристик ДДР  $\varepsilon_0$  и  $A_{\Phi}$  принимают по Свидетельству о метрологической аттестации (сертификации).

## 2. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ.

2.1 Расчет измеренного значения интегральной ОА радона в воздухе производят по формуле пункта 1.5.

2.2 В качестве доверительной границы погрешности результата измерения принимают значение основной погрешности измерений по Свидетельству о метрологической аттестации (сертификации) ДДР.

2.3 Если в результате измерений полученное значение  $C_{Rn}$ , оказалась ниже минимально определяемого значения  $C_{Rn.min.}$ , то результат измерения представляют в форме:  $C_{Rn} \leq C_{Rn.min}$

2.4 Результат измерения с указанием его погрешности заносят в Протокол по форме Приложения 1.

**МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ  
МГНОВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ (ОА)  
РАДОНА В ВОЗДУХЕ ПОМЕЩЕНИЙ ЗДАНИЙ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОМЕТРА PPA-01M.**

Настоящая методика выполнения измерений определяет условия и последовательность операций при определении мгновенных значений ОА радона в воздухе с использованием стандартизованных средств измерений типа PPA-01M.

Радиометр PPA-01M обеспечивает измерение мгновенных значений ОА радона в воздухе в диапазоне величин от 20 до 20000 Бк/м<sup>3</sup> с основной относительной погрешностью, не превышающей 30% во всем диапазоне измерений.

Измерение ОА радона с помощью PPA-01M основано на методе электростатического осаждения короткоживущих дочерних продуктов радона на поверхность полупроводникового детектора из отфильтрованной от дисперсной фазы аэрозоля пробы с последующей регистрацией альфа-частиц RaA(<sup>218</sup>Po).

Для измерения мгновенных значений ОА радона в воздухе допускается применение других средств измерений, имеющих Свидетельства о государственной сертификации (поверке).

## **1. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ .**

1.1 При выполнении измерений ОА радона отбор пробы воздуха производится в соответствии с пунктами 4.2.1 и 4.2.2 основного текста настоящих Методических указаний.

1.2 Отбор пробы воздуха производится в соответствии требованиям технического описания радиометра. Количество отобранных проб должно быть не менее трех.

1.3 При отборе проб воздуха радиометр следует размещать не ближе 0.5 метра от пола, стен и потолка контролируемого помещения.

1.4 Измерение активности пробы проводится в соответствии с инструкцией по эксплуатации радиометра.

## **2. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

2.1 Измеренное значение ОА радона в воздухе рассчитывается по формуле, приведенной в технической документации на радиометр.

2.2 По результатам измерений вычисляется среднее значение, которое заносится в Протокол по форме Приложения 1.

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ РАВНОВЕСНОЙ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ (ОА) РАДОНА В ВОЗДУХЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ТРЕКОВЫХ ДЕТЕКТОРОВ РАДОНА И МОНИТОРОВ.

Настоящая методика предназначена для определения ЭРОА радона в воздухе с использованием интегральных трековых детекторов радона (ИТДР). Основными элементами ИТДР различной конфигурации являются корпус с отверстиями для доступа радона в рабочий объем детектора и трековый детектор, в котором при попадании альфа-частиц образуются латентные треки. Физическая величина, значение которой измеряется с помощью ИТДР, - интегральное (среднее за время экспозиции) значение ОА радона в воздухе:

$$A = (1/T) \cdot \int_0^T A(t) dt, \text{ Бк/м}^3,$$

где  $A(t)$  - мгновенное значение ОА радона в воздухе в момент  $t$ ;

$T$  - длительность экспонирования ИТДР, сутки;

1.2 Среднее за время экспозиции значение ЭРОА радона в воздухе рассчитывают по формуле:

$$\text{ЭРОА}_{Rn} = k \cdot A,$$

в которой значение  $k=0.45$  принимают по данным Публикации 50 МКРЗ, а значение  $A$  принимают по результатам измерения.

1.3 Поставку интегральных трековых детекторов для экспонирования, обработку облученных ИТДР и расчет ЭРОА радона проводят в Лаборатории радиационного контроля (ЛРК), получившие Аттестат об аккредитации. Результаты обследования выдаются в виде протокола (см. Приложение 1 к настоящим Методическим указаниям).

1.4 Полученные ИТДР следует располагать в обследуемом помещении не ближе 0.5 метра от отопительных и нагревательных приборов. При экспонировании необходимо следить, чтобы на корпус детектора не попадала вода. После окончания экспонирования в течении времени, указанного в сопроводительной документации, потребитель упаковывает ИТДР в прилагаемую герметичную тару и отправляет в ЛРК для проведения обработки. Сроки обработки и представления результатов оговариваются в договоре между потребителем и ЛРК.

1.5 Средства измерения, применяемые для определения ЭРОА радона, должны иметь свидетельство о их государственной сертификации (поверке).

## 2. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Выполнение измерений ОА  $Rn^{222}$  в воздухе с использованием ИТДР производят в следующей последовательности:

2.1.1. Устанавливают ИТДР в обследуемое помещение и экспонируют его в течение заданного времени в соответствии с требованиями пункта 1.4.

2.1.2. Измеряют время экспозиции  $T$ , сутки.

2.1.3. Вскрывают корпус ИТДР и извлекают из него палочки с детектором.

2.1.4. Обрабатывают детектор в палочках в соответствии с "Руководством по обработке трековых детекторов".

2.2. С помощью считывающего устройства подчитывают плотность треков  $n$  (тр./см<sup>2</sup>) на детекторе.

2.3 Измеренное значение ОА  $Rn^{222}$  в воздухе рассчитывают по формуле:

$$A = \frac{n}{\varepsilon} \cdot f \cdot \frac{(1 - n_0 \cdot e^{-f \cdot T})}{(1 - e^{-f \cdot T})}, \text{ Бк/м}^3,$$

где  $T$  - время экспозиции, сутки;

$n$  - измеренное значение плотности треков на детекторе, тр./см<sup>2</sup>;

$n_0$  - уровень собственного фона трекового детектора, тр./см<sup>2</sup>;

$f$  - фединг трекового детектора, сутки<sup>-1</sup>;

$\varepsilon$  - чувствительность ИТДР, см<sup>2</sup>·сутки<sup>-1</sup>·Бк<sup>-1</sup>·м<sup>3</sup>.

Значения метрологических характеристик  $\varepsilon$ ,  $n_0$  и  $f$  принимают по Свидетельству о метрологической аттестации ИТДР.

Если ИТДР экспонируется в течение 50 суток и более, то расчет значения  $A$  допускается проводить по более простой формуле:

$$A = \frac{n}{\varepsilon} \cdot f \cdot \frac{1}{(1 - e^{-f \cdot T})}, \text{ Бк/м}^3,$$

При этом дополнительная погрешность измерения значения  $A$  не превысит величины  $(100 \cdot e^{-fT} \cdot n_0 / n)$  и составит не более (1-2)%.

### 3. ОБРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Обработку результатов измерений ОА Rn<sup>222</sup> в воздухе проводят по ГОСТ 8.207.

3.2 Результаты измерений оформляют записью в журнале с обязательным указанием времени экспонирования ИТДР.

3.3 Оценку погрешности результатов измерения ОА радона в воздухе следует производить по формуле:  $\Delta = \frac{\delta_0 \cdot A}{100}$ , Бк/м<sup>3</sup>,

где А - измеренное значение ОА радона (Бк/м<sup>3</sup>) по пункту 2.3;

$\delta_0$  - предел основной погрешности в процентах, значение которого принимают по Свидетельству о метрологической аттестации.

3.4 Минимальное значение ОА радона в воздухе  $A_{\min}$ , которое может быть измерено по данной методике выполнения измерений, следует рассчитывать по формуле:

$$A_{\min} = \frac{(A \cdot T)_1}{T_0}, \text{ Бк/м}^3,$$

где  $(A \cdot T)_1$  - доверительное значение нижней границы диапазона измерения экспозиции, которое принимается по Свидетельству о МА ИТДР, Бк·м<sup>-3</sup>·сутки;

$T_0$  - длительность экспозиции в ИТДР, сутки.

3.5 Если при измерении полученное значение А оказывается ниже  $A_{\min}$  по 3.4, то в журнале регистрации указывается, что ОА радона не превышает  $A_{\min}$ .

#### Примечание :

При измерении плотности треков в чувствительном слое ТД с помощью автоматического искрового счетчика треков типа АИСТ-2В (АИСТ-2) результат измерения получают в единицах "имп.", который соответствует числу образовавшихся треков на площади трекового детектора, численно равной площади поверхности измерительной шайбы  $F_0$  (см<sup>2</sup>).

Если значение  $F_0 \neq 1$  см<sup>2</sup>, то результаты расчета значения ОА радона в воздухе по формулам пункта 2.3 должны быть исправлены с учетом действительного значения калибровочного коэффициента счетчика треков  $k_0$  (трек·см<sup>2</sup>/имп). В этом случае измеренное значение ОА Rn<sup>222</sup> в воздухе рассчитывают по формуле:

$$A = k_0 \cdot A, \quad \text{Бк/м}^3,$$

где  $k_0$  - значение калибровочного коэффициента счетчика треков, принимаемое по Свидетельству о МА(поверке);

А - измеренное значение ОА радона в воздухе, рассчитанное по формулам пункта 2.3.