Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации

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

gost.e-ecolog.ru

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 РРА-01М	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 γ-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 ($A_{Rnэкв}$) и торона ($A_{Tnэкв}$) 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:

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

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/$м^3$;

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^3;

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^3, а в эксплуатируемых - 200 Бк/м^3.

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^3. 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^3.

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

3.1. Измерения мощности эквивалентной дозы внешнего γ–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 γ–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 γ–излучения в j-ой точке вычисляется по формуле:

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

где j = 1,2....n - номер точки наблюдения на местности;
i = 1,2,..,k - номер последовательного измерения в j-той точке;
H_{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:

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

3.3. Если для всех j=1,...,n точек наблюдения выполняется условие $\frac{|H_j - H_\Phi|}{H_\Phi} \le 0.3$, то полученное значение H_Φ окончательно принимают за оценку МЭД γ–излучения на открытой местности.

3.4. Если для одной или более точек наблюдения условие п.3.3. не выполняется, то в качестве значения H_Φ принимают среднее по трем наиболее низким значениям H_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 $м^2$, то измерения проводят в соответствии с указаниями п.3.5. При большей площади помещения число точек наблюдения увеличивают на 1 на каждые 10 $м^2$, 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 вычисляют по формуле:

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

где H_{ik} - результат i-го наблюдения (i=1,2,...,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 γ-излучения проводятся мероприятия по их изъятию, после чего проводится повторное измерение МЭД γ-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 ,электретных 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 Бк/м^3) или в помещениях первого этажа не превышают 50% от норматива, то есть 50 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 мониторирования.

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 измереных 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 непринятых 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, выполненых 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 Бк/м^3, а в жилых помещениях - 100 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 $\frac{C_{экв.Tn}}{C_{экв.Rn}} \geq 0.02$, где $C_{экв.Tn}$ и $C_{экв.Rn}$ - измеренные значения ЭРОА Rn^{220} и Rn^{222} соответственно, то ЭРОА изотопов радона в воздухе обследуемого помещения следует рассчитывать по формуле:

$$A_{экв.} = C_{экв.Rn} + 4.6 \cdot C_{экв.Tn}, \quad Бк/м^3.$$

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.

Приложение 1
(обязательное)

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)
_____
(материал перекрытия,... подсыпной грунт)
Подвал_____
(глухой,... проветриваемый, материал пола)
Средства измерения _____
(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, растояние от стен.	Дата измерения	Продолжительность измерения (час,сутки, месяц)	Результат измерения (ЭРОА радона, интегр.), $\delta_0 \leq 30\%$	Примечание
МЭД гамма-излучения на открытой местности. мкЗв/ч					
1					
2					
3					
4					
5					
МЭД гамма-излучения в помещениях. мкЗв/ч					
1					
2					
3					
4					
5					
ЭРОА изотопов радона в воздухе. $Бк/м^3$					
1					
2					
3					
4					
5					

Лицо, проводившее измерения

_____
(должность)

_____ _____
(Фамилия, Имя, Отчество) (Подпись)

Заключение санитарного врача _____

_____

_____

_____

Санитарный врач

_____ _____
(Фамилия, Имя, Отчество) (Подпись)

Приложение 2
(рекомендуемое)

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

1. Для измерений мощности дозы γ-излучения могут использоваться дозиметры, прошедшие Госиспытания, внесенные в Госреестр РФ и освоенные 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	$0.1\text{-}1\cdot10^5$	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.

Приложение 3
(обязательное)

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 γ-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 устойства применяют сцинтилляционные γ-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 (С>3-5 мг/м^3).

1.2 Измерение активности радона, накопленного в чувствительном объеме ДДР, посредством регистрации γ-излучения ДПР(Pb^{214} и Bi^{214}), находящихся в радиоактивном равновесии с радоном в объеме ДПР.

Примечание:

Регистрация гамма-излучения ДПР 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:

$$k_0 = \frac{n_э - n_0}{A_э},$$

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

n_0 - уровень собственного фона по данным п.1.3;

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

1.5 Расчет интегральной ОА радона в воздухе по формуле:

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

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 ДПР спектрометром, имп/(Бк·сек);

Аф - уровень собственного фона ДДР), Бк;

ε_0 - чувствительность измерения в зависимости от длительности экспонирования ДДР, $м^3$;

λ - постоянная распада радона, 1/сут.;

τ -время после окончания экспонирования до начала измерения,сут;

Значения метрологических характеристик ДДР ε_0 и Аф 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.

Приложение 4
(обязательное)

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

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

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

Измерение ОА радона с помощью РРА-01М 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(^{218}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.

Приложение 5
(обязательное)

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:

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

где A(t) - мгновенное значение ОА радона в воздухе в момент t;
T - длительность экспонирования ИТРР, сутки;

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

$$ЭРОА_{Rn}=k\cdot A,$$

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

1.3 Поставку интегральных трековых детекторов для экспонирования, обработку облученных ИТДР и расчет ЭРОА радона проводят проводят 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 Т, сутки.

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

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

2.2. С помощью считывающего устройства подчитывают плотность треков n (тр./см$^{-2}$) на детекторе.

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

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

где Т - время экспозиции, сутки;
n - измеренное значение плотности треков на детекторе, тр./см$^{-2}$;
n_0 - уровень собственного фона трекового детектора, тр./см$^{-2}$;
f - феддинг трекового детектора, сутки$^{-1}$;
ε - чувствительность ИТДР, см$^{-2}$· сутки$^{-1}$· Бк$^{-1}$·м^3 .

Значения метрологических характеристик ε , n_0 и f принимают по Свидетельству о метрологической аттестации ИТДР.

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

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

При этом дополнительная погрешность измерения значения А 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^{222} 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: $\Delta = \frac{\delta_0 \bullet A}{100}$, Бк/м^3,

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

δ_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 расчитывать по формуле:

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

где $(A \cdot T)_1$- доверительное значение нижней границы диапазона измерения экспозиции, которое принимается по Свидетельству о МА ИТДР, Бк$\cdot$ м$^{-3}\cdot$ сутки;

$T_э$ - 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^2).

Если значение $F_0 \neq 1$ см^2, 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$\cdot$см^2/имп). В этом случае измеренное значение ОА Rn^{222} в воздухе расчитывают 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.

gost.e-ecolog.ru