

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности

***Методические указания
МУ 2.6.1.2398-08***

**Москва
2008**

1. Настоящие Методические указания разработаны авторским коллективом в составе: ФГУН НИИРГ имени профессора П.В. Рамзаева Роспотребнадзора (Стамат И.П., Кормановская Т.А., Ступина В.В., Световидов А.В., Венков В.А., Кононенко Д.В., Колотвина А.В.), ФГУЗ "Федеральный центр гигиены и эпидемиологии" (Тутельян О.Е., Кувшинников С.И.), Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Санкт-Петербургу (Горский Г.А.), Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Калининградской области (Гарри Н.О.), ЗАО "НТЦ "Нитон" (Павлов И.В.), Центр метрологии ионизирующих излучений ФГУП "ВНИИФТРИ" (Ярына В.П.), Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Москве (Охрименко С.Е.), ЗАО "Радиационные и экологические исследования" (Маренный А.М.), ГУЗ ВПО Медицинская академия им. И.М. Сеченова (Кириллов В.Ф.), ГУП МосНПО "Радон" (Коренков И.П.)

2. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Г.Г. Онищенко "22" июля 2008 г.

3. Введены в действие с "22" сентября 2008 г.

4. Введены впервые.

Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко
2 июля 2008 года

РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ И САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛЫХ ДОМОВ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ЧАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Методические указания
МУ 2.6.1.2398-08

1. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) распространяются на организацию и проведение радиационного контроля и санитарно-эпидемиологической оценки по показателям радиационной безопасности земельных участков, отводимых под строительство жилых, общественных и производственных зданий и сооружений.

1.2. МУ определяют общий порядок проведения и минимально необходимый объем радиационного контроля земельных участков, отводимых под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения.

1.3. МУ предназначены для специалистов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор и контроль. Ими руководствуются также индивидуальные предприниматели и юридические лица, деятельность которых связана с проектированием и строительством жилых, общественных, производственных зданий и сооружений, а также проведением радиационного контроля земельных участков под строительство.

2. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ "О радиационной безопасности населения".

2.2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".

2.3. Санитарные правила и нормы СП 2.6.1. 758 – 99. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99).

2.4. Санитарные правила и нормы СП 2.6.1. 799 – 99. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99).

2.5. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002). СП 2.6.6.1168-02 от 16.10.2002 г.

2.6. Санитарные правила и нормы СП 2.6.1.1292-2003. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения.

3. Общие положения

3.1. Целью настоящих МУ является обеспечение единых требований к организации и проведению радиационного контроля и гигиенической оценки по показателям радиационной безопасности земельных участков, отводимых под строительство жилых, общественных и производственных зданий и сооружений. Требования настоящих МУ направлены на обеспечение соблюдения действующих нормативов и критериев по ограничению облучения населения за счет природных и техногенных источников ионизирующего излучения в коммунальных и производственных условиях.

3.2. Настоящие МУ устанавливают порядок проведения радиационного контроля земельных участков, необходимый для санитарно-эпидемиологической оценки на соответствие требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

3.3. При проведении радиационного контроля земельных участков под строительство определению подлежат следующие показатели радиационной безопасности:

- мощность AMBIENTного эквивалента дозы гамма-излучения (далее – мощность дозы)*;
- плотность потока радона (ППР) с поверхности грунта в пределах площади застройки.

Радиационный контроль земельных участков под строительство зданий и сооружений жилого, общественного и производственного назначения должен включать поиск и выявление локальных радиационных аномалий на участках, а в случаях, перечисленных в п. 7.3, также определение радионуклидного состава и удельной активности радионуклидов в пробах почв и грунтов в соответствии с указаниями п. 7.6 и п. 7.7.

Если планируется использование перемещаемых в ходе строительства грунтов для обратной засыпки, благоустройства территорий и т.п., то обязательным является анализ соответствия радиологических показателей грунтов требованиям п. 5.3.4 НРБ-99.

3.4. Контроль земельных участков под строительство по плотности потока радона с поверхности грунта не проводится, если на земельном участке не планируется строительство зданий и сооружений (открытые спортивные площадки и автостоянки, навесы, рекреационные зоны, участки комплексного благоустройства и озеленения, трассы трубопроводов, коммуникаций и т.п.).

Радиационный контроль земельных участков под строительство начинается с оценки мощности дозы гамма-излучения. При выявлении локальных радиационных аномалий, наличие которых является препятствием для принятия решения на выдачу санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии отводимого земельного участка требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов, измерение плотности потока радона с поверхности грунта не проводится.

3.5. Радиационный контроль проводится на стадии выбора земельного участка под строительство объектов жилого, общественного и производственного назначения, стадии проектирования объектов строительства, а в необходимых случаях (см. п. 7.5) также и при производстве земляных работ в ходе строительства.

* Величина данного показателя определяется на высоте 1,0 м от поверхности земли, если это не оговорено особо.

3.6. Радиационный контроль земельных участков под строительство проводят испытательные лаборатории, аккредитованные в установленном порядке в данной области измерений (испытаний).

3.7. Результаты радиационного обследования земельных участков под строительство должны оформляться протоколом испытательной лаборатории, один экземпляр которого должен передаваться в территориальные органы Роспотребнадзора для оценки результатов измерений и подготовки санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии (несоответствии) данного участка требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

4. Требования к методикам и средствам радиационного контроля

4.1. Методики выполнения измерений показателей радиационной безопасности, результаты которых используются для санитарно-эпидемиологической оценки земельных участков под строительство, должны быть в установленном порядке метрологически аттестованы (стандартизованы).

4.2. Средства измерений, используемые для контроля показателей радиационной безопасности земельных участков, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3. Для измерений мощности дозы гамма-излучения на земельных участках должны применяться дозиметры гамма-излучения с техническими характеристиками:

Для 1-го этапа (гамма-съемка земельных участков) следует применять поисковые гамма-радиометры (например, типа СРП-68-01, СРП-88 и др.) или высокочувствительные дозиметры гамма-излучения, имеющие поисковый режим работы со звуковой индикацией. Поисковые гамма-радиометры (высокочувствительные дозиметры в поисковом режиме работы) должны обеспечивать регистрацию потока гамма-квантов в диапазоне энергий $0,05 \div 3,0$ МэВ при интенсивности от 10 с^{-1} и выше.

Для 2-го этапа измерения (мощность дозы гамма-излучения в контрольных точках) применяются дозиметры, у которых:

- нижний предел диапазона измерения мощности дозы гамма-излучения составляет не более $0,1 \text{ мкЗв/ч}$ при относительной погрешности не выше 60%; погрешность измерений мощности дозы на уровне $0,3 \text{ мкЗв/ч}$ – не более 30%;

- "ход с жесткостью" в диапазоне энергий регистрируемых гамма-квантов от $0,05$ до $3,0$ МэВ – не более 25%.

4.4. Для определения плотности потока радона с поверхности почв и грунтов на земельных участках должны применяться средства измерений с техническими характеристиками:

- нижний предел диапазона измерения плотности потока радона с поверхности грунта на уровне не более $40 \text{ Бк/(м}^2 \cdot \text{с)}$ с погрешностью не более 50%;

- погрешность измерения плотности потока радона на уровне $80 \text{ Бк/(м}^2 \cdot \text{с)}$ и выше – не более 30%.

4.5. Для определения радионуклидного состава и удельной активности радионуклидов в пробах грунта должны применяться методики и средства измерений (гамма-спектрометры), обеспечивающие определение удельной активности ^{226}Ra , ^{228}Th и ^{137}Cs в пробах на уровне не выше 10 Бк/кг , а ^{40}K – 100 Бк/кг с суммарной неопределенностью не более 40% при доверительной вероятности 0,95.

4.6. Ограничения на условия выполнения измерений при определении мощности дозы гамма-излучения и плотности потока радона с поверхности почв должны быть установлены в соответствующих методиках выполнения измерений.

4.7. Измерения мощности дозы гамма-излучения и плотности потока радона с поверхности почвы, поиск и выявление локальных радиационных аномалий рекомендуется проводить при положительной температуре воздуха и:

- при толщине снежного покрова на территории менее $0,1 \text{ м}$;
- промерзании грунтов на глубину менее $0,1 \text{ м}$;
- после установления влажности грунтов (в осенний и весенний периоды или после интенсивных дождей) до характерного для данной местности состояния.

5. Определение мощности дозы гамма-излучения и выявление локальных радиационных аномалий

5.1. Контроль мощности дозы гамма-излучения на земельных участках, отводимых под строительство жилых, общественных и производственных зданий и сооружений, следует проводить в два этапа.

5.2. На первом этапе проводится гамма-съемка территории с целью выявления и локализации возможных радиационных аномалий и определения объема дозиметрического контроля при измерениях мощности дозы гамма-излучения.

5.2.1. Перед началом измерений проводится рекогносцировка участка с целью оценки его доступности и готовности для разбивки сети контрольных точек. На плане участка в масштабе 1:2000 или менее (в зависимости от площади участка) с привязкой к местности наносят контуры проектируемых зданий (сооружений).

5.2.2. Поисковая гамма-съемка на участке проводится по прямолинейным профилям, расстояние между которыми не должно превышать 1 м в пределах контура проектируемых зданий, $2,5 \text{ м}$ – при площади участка до $1,0 \text{ га}$, 5 м – при площади от $1,0$ до $5,0 \text{ га}$ и 10 м – при площади участка свыше $5,0 \text{ га}$.

Проходя выбранные профили со скоростью не более 2 км/ч , непрерывно наблюдают за показаниями поискового радиометра с постоянным прослушиванием скорости счета импульсов в головной телефон. При этом блок детектирования радиометра должен совершать зигзагообразные движения перпендикулярно направлению прохождения выбранного профиля и находиться на расстоянии около $0,1\text{--}0,3 \text{ м}$ от земли и не ближе $0,5\text{--}1,0 \text{ м}$ от оператора.

5.2.3. Если по результатам гамма-съемки на участке не выявлено зон, в которых показания радиометра в 2 раза или более превышают среднее значение, характерное для остальной части земельного участка, или мощность дозы гамма-излучения не превышает $0,3 \text{ мкЗв/ч}$ на земельных участках под строительство жилых и общественных зданий или $0,6 \text{ мкЗв/ч}$ – на участках под строительство производственных зданий и сооружений, то считается, что локальные радиационные аномалии на обследованной территории отсутствуют.

В точках с максимальными значениями мощности дозы, а также при наличии информации о возможном загрязнении территории техногенными радионуклидами, обязательным является отбор проб грунта и анализ его радионуклидного состава.

5.2.4. Если по результатам гамма-съемки выявлены зоны, в которых показания радиометра в 2 раза или более превышают среднее значение, характерное для остальной части обследованной территории, или мощность дозы гамма-излучения превышает 0,3 мкЗв/ч на земельных участках под строительство жилых и общественных зданий или 0,6 мкЗв/ч – на участках под строительство производственных зданий и сооружений, то такие зоны следует рассматривать как аномальные.

На территории населенных пунктов в большинстве случаев наличие таких зон обусловлено подсыпкой отдельных участков гранитным щебнем, расположением крупных природных камней вблизи поверхности земли и т.д. В некоторых случаях аномалии могут быть связаны с наличием радиоактивного загрязнения почвы гамма-излучающими радионуклидами техногенного происхождения вблизи поверхности земли.*

5.2.5. Порядок радиологического обследования аномальных участков приведен в разд. 7.

5.3. На втором этапе проводятся измерения мощности дозы гамма-излучения в контрольных точках, которые по возможности должны располагаться равномерно по территории участка. В число контрольных должны быть включены точки с максимальными показаниями поискового радиометра, а также точки в пределах выявленных радиационных аномалий, в том числе и после их ликвидации.

Общее число контрольных точек должно быть не менее 10 на 1 га, но не менее 5 точек на земельном участке меньшей площади.

Объем исследований при проведении радиационного контроля участков, на которых были ликвидированы выявленные радиационные аномалии, устанавливается по согласованию с территориальными органами Роспотребнадзора.

5.4. Измерения мощности дозы гамма-излучения в контрольных точках проводят на высоте 1 м от поверхности земли. Число повторных измерений или время измерения (при использовании интегральных дозиметров) в каждой контрольной точке должно выбираться в соответствии с указаниями методик выполнения измерений или руководством по эксплуатации дозиметра.

5.5. За результат измерений мощности дозы гамма-излучения в каждой контрольной точке принимается среднее арифметическое по данным всех выполненных в ней измерений, а погрешность измерения рассчитывают в соответствии с описанием дозиметра или методикой выполнения измерений.

5.6. Если на участке территории не было выявлено зон с повышенными показаниями поискового радиометра, то среднее значение мощности дозы гамма-излучения для территории определяется по формуле:

$$\bar{H} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \bar{H}_i, \quad (1)$$

где N – количество контрольных точек на участке;

* Признаком наличия локализованного источника гамма-излучения вблизи поверхности почвы является заметное снижение мощности дозы при увеличении высоты расположения дозиметра над поверхностью земли в пределах аномалии, или возрастание мощности дозы по глубине от поверхности почвы на аномальном участке.

$\bar{H}_i$ – среднее значение мощности дозы гамма-излучения в i-ой точке.**

5.7. Если на обследуемой территории имеются зоны с повышенными показаниями поискового радиометра, однако для всех указанных зон выполняются условия п. 5.2.3, то земельный участок характеризуется средневзвешенным значением мощности дозы гамма-излучения, которое рассчитывается по формуле:

$$\bar{H}_{\text{ср.взв.}} = \frac{1}{S} \cdot \sum_{i=1}^M S_i \cdot \bar{H}_i, \quad (2)$$

где M – общее количество зон, на которые разделен земельный участок; S_i – площадь i-ой зоны; $\bar{H}_i$ – среднее значение мощности дозы гамма-излучения в пределах i-ой зоны, определяемое в соответствии с указаниями п. 5.6;

$S = \sum_{i=1}^M S_i$ – общая площадь земельного участка.

В число зон, по которым проводится суммирование в формуле (2), должны быть включены также зоны локальных радиационных аномалий после их ликвидации.

5.8. Если по результатам обследования земельного участка на нем не обнаружено радиационных аномалий, подлежащих ликвидации, или после ликвидации радиационных аномалий он соответствует условиям п. 5.2.3, а для среднего (или средневзвешенного) значения мощности дозы выполняется условие:

$$\bar{H} + \delta \leq 0,3 \text{ мкЗв/ч}, \quad (3)$$

в котором δ – стандартная неопределенность значения $\bar{H}$ (или $\bar{H}_{\text{ср.взв.}}$), обусловленная вариацией мощности дозы на контролируемом участке, то земельный участок соответствует требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по мощности дозы гамма-излучения для строительства любых объектов без ограничений.

Стандартная неопределенность значения $\bar{H}$ (или $\bar{H}_{\text{ср.взв.}}$) рассчитывается по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^M (\bar{H} - H_i)^2}{M(M-1)}}, \quad (4)$$

где M – как и в формуле (2), общее количество зон, на которые разделен земельный участок, или общее число точек измерений на участке, на котором не выявлено зон с повышенными показаниями поискового радиометра.

5.9. Если на земельном участке не обнаружено радиационных аномалий, подлежащих ликвидации, и одновременно не выполняется условие (3), то для уточнения значения данного показателя участка необходимо выполнить дополнительные измерения мощности дозы гамма-излучения с применением дозиметров, имеющих меньшую погрешность, или увеличить число точек измерений.***

** Дозиметры гамма-излучения разного типа характеризуются разным значением собственного фона и отклика на космическое излучение ($H_{\text{ф+к}}$), значение которого при необходимости может быть определено над водной поверхностью при глубине воды не менее 5 м и расстоянии до берега не менее 50 м.

*** В таких случаях целесообразно для измерений мощности дозы применять дозиметры с известными значениями собственного фона и отклика на космическое излучение ($H_{\text{ф+к}}$) или определять его в соответствии с указаниями п. 5.6, а за результат измерения мощности дозы в данной точке принимать разность между показаниями дозиметра и значением $H_{\text{ф+к}}$.

5.10. Если по результатам обследования земельного участка под строительство производственных зданий и сооружений радиационных аномалий, подлежащих ликвидации, не обнаружено или после их ликвидации выполняются условия п. 5.2.3, а для среднего (или средневзвешенного) значения мощности дозы гамма-излучения на обследованной территории выполняется условие:

$$\bar{H} + \delta \leq 0,6 \text{ мкЗв/ч}, \quad (5)$$

в котором неопределенность значения определяется в соответствии с указаниями п. 5.8, то участок соответствует требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по мощности дозы гамма-излучения для строительства производственных зданий и сооружений.

5.11. Если на участке под строительство производственных зданий и сооружений отсутствуют радиационные аномалии, подлежащие ликвидации, и при этом условие (5) не выполняется, то следует уточнить значения данного показателя с учетом указаний п. 5.9.

5.12. По результатам определения мощности дозы гамма-излучения на земельных участках под строительство оформляют протокол испытаний, в который включают информацию, приведенную в Приложении 1.

6. Определение потенциальной радоноопасности земельных участков

6.1. Основным признаком потенциальной радоноопасности земельных участков, значение которого подлежит определению при радиационном контроле, является плотность потока радона (ППР) с поверхности грунта на участке планируемой застройки в пределах контура проектируемых объектов строительства, R_i , мБк/(м²·с).

6.2. Определение численных значений ППР на земельном участке проводится в узлах сети контрольных точек, расположение которых выбирается следующим образом:

6.2.1. Если расположение контуров проектируемых объектов на участке не определено (предпроектная стадия), то сеть контрольных точек выбирается с шагом 25×25 м или более в зависимости от площади участка:

- при площади участка до 5 га число контрольных точек принимается из расчета не менее 15 на 1 га;
- при площади участка свыше 5 до 10 га – не менее 10 точек на 1 га, но не менее 75 точек на участок;
- при большей площади участка – не менее 5 точек на 1 га, но не менее 100 точек на участок.

При этом общее число точек определения ППР на участке должно быть не менее 10, независимо от его площади.

6.2.2. Если имеется привязка проектируемого здания на земельном участке под строительство, то измерения производятся только в пределах контура здания, при этом шаг сети контрольных точек должен приниматься из расчета не более 10×10 м, а общее число точек должно быть не менее 10 независимо от площади застройки здания.

6.2.3. Сеть контрольных точек наносится на план участка и обозначается на местности. При этом в пределах площади застройки проектируемых зданий и сооружений контрольные точки располагаются по возможности равномерно.

6.3. Каждая контрольная точка располагается в центре площадки размером около 0,5×0,5 м, подготовленной к измерениям с соблюдением требований соответствующих методик выполнения измерений (МВИ). Результаты измерений должны заноситься в протокол ис-

пытаний, в который включают информацию, приведенную в Приложении 1.

6.4. За величину плотности потока радона с поверхности грунта на обследованной площади участка принимается среднее арифметическое значение по данным измерений во всех контрольных точках:

$$\bar{R} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N R_i, \text{ мБк/(м}^2 \cdot \text{с)}, \quad (6)$$

где N – количество контрольных точек на участке;

R_i – плотность потока радона в i -ой контрольной точке, мБк/(м²·с).

6.5. Погрешность определения R_i в i -ой контрольной точке рассчитывается с учетом указаний соответствующей МВИ, а неопределенность δ определения среднего значения $\bar{R}$ для обследованной площади участка определяется по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\bar{R} - R_i)^2}{N(N-1)}} \quad (7)$$

где N – как и в формуле (6), общее количество контрольных точек.

6.6. Если по результатам определения ППР с поверхности грунта на обследованной площади земельного участка под строительство жилых домов, общественных зданий и сооружений для всех точек получено $R_i \leq 80$ мБк/(м²·с) и при этом выполняется условие:

$$\bar{R} + \delta \leq 80, \text{ мБк/(м}^2 \cdot \text{с)}, \quad (8)$$

в котором δ – погрешность значения $\bar{R}$, то земельный участок соответствует требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по данному показателю.

6.7. Если значения R_i превышают 80 мБк/(м²·с) более чем в 20% контрольных точек на обследованной площади участка под строительство жилых домов и общественных зданий и сооружений в пределах их застройки, а для значения выполняется условие:

$$40 < \bar{R} + \delta \leq 80, \text{ мБк/(м}^2 \cdot \text{с)}, \quad (9)$$

то окончательную оценку соответствия участка требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по данному показателю для строительства указанных объектов следует принимать с учетом результатов определения ППР на отметке заложения подошвы фундамента. Определение ППР на отметке заложения подошвы фундамента обязательно также в тех случаях, когда удельная активность ²²⁶Ra в подстилающих породах существенно выше чем в поверхностных слоях почв.

6.8. Если расположение контуров проектируемых объектов на участке не определено и при этом для отдельных контрольных точек получены значения R_i более 80 мБк/(м²·с), а для значения $\bar{R}$ выполняется условие (9), то окончательную оценку соответствия земельного участка требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по данному показателю для строительства жилых и общественных зданий следует принимать с учетом указаний п. 6.7 по результатам определения ППР в контуре проектируемых объектов после привязки их к плану земельного участка.

6.9. Если по результатам определения ППР с поверхности грунта на обследованной площади участка под строительство производственных зданий и сооружений для

всех контрольных точек получены значения $250 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ и при этом выполняется условие:

$$\bar{R} + \delta \leq 250, \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}), \quad (10)$$

то земельный участок соответствует требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по данному показателю для строительства указанных объектов.

6.10. Если значения превышают $250 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ более чем в 20% контрольных точек на обследованной площади участка под строительство производственных зданий и сооружений в пределах их застройки, а для значения выполняется условие:

$$100 < \bar{R} + \delta \leq 250, \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}), \quad (11)$$

то окончательную оценку соответствия участка требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по данному показателю для строительства объектов производственного назначения следует принимать с учетом результатов определения ППР на отметке заложения подошвы фундамента объектов строительства.

6.11. Если расположение контуров проектируемых объектов на участке не определено и при этом для отдельных контрольных точек на территории под строительство производственных зданий и сооружений получены значения R , более $250 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, а для значения $\bar{R}$ выполняется условие (11), то окончательную оценку соответствия земельного участка требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов по данному показателю для строительства указанных объектов следует принимать с учетом указаний п. 6.10 по результатам определения ППР в контуре проектируемых зданий и сооружений после привязки их к плану территории.

6.12. Если по результатам определения ППР с поверхности грунта не выполняется условие (8) на участке под строительство жилых и общественных зданий и сооружений или условие (10) для производственных зданий и сооружений, то в проектах должны быть предусмотрены инженерно-строительные мероприятия по снижению поступления радона в здания и сооружения из почвы.

Разработка радонозащитных мероприятий должна осуществляться проектными и специализированными научными организациями с учетом радонозащитных характеристик предусмотренных в проекте конструкций подземной части здания.

6.13. Для установления перечня и характера радонозащитных мероприятий при их проектировании в качестве дополнительных признаков потенциальной радоноопасности могут быть использованы сведения о следующих радиологических показателях территорий:

- объемная активность радона в воздухе подвальных помещений или/и помещений первых этажей близлежащих зданий;
- объемная активность радона в почвенном воздухе на глубине 0,5–1,0 м от поверхности почв и грунтов на территории застройки;
- геологические и геофизические характеристики участка территории (наличие разломов и пр.);
- удельная активность ^{226}Ra в подстилающих породах, определяемая по результатам анализа содержания радионуклидов в керне при проведении буровых работ, и др.
- удельная активность радия-226 в подстилающих породах и др.

7. Определение показателей радиационной безопасности грунта в пределах локальных радиационных аномалий

7.1. В радиационных аномалиях по п. 5.2.4 с помощью радиометра необходимо определить границы их локализации на поверхности почвы и точки с максимальными показаниями радиометра, которые необходимо выделить флажками или другими средствами и нанести на план участка.

7.2. В точках с максимальными показаниями поискового радиометра в пределах локальных радиационных аномалий проводятся измерения мощности дозы гамма-излучения вплотную к поверхности земли с использованием дозиметров.

Если мощность дозы гамма-излучения в точке с максимальными показаниями поискового радиометра удовлетворяет условию:

$$N_{\text{max}}/N_0 \geq 2, \quad (12)$$

и при этом $N_{\text{max}} > 0,3 \text{ мкЗв/ч}$ для земельных участков под строительство жилых и общественных зданий и сооружений ($N_{\text{max}} > 0,6 \text{ мкЗв/ч}$ – на участках под строительство производственных зданий и сооружений), то выявленная зона считается локальной радиационной аномалией.

В формуле (12) N_{max} и N_0 – измеренные значения мощности дозы гамма-излучения на поверхности грунта в точке с максимальными показаниями радиометра в границах аномалии и на расстоянии не менее 1 м за пределами границ выявленной локальной аномалии, соответственно.

7.3. При выполнении условий п. 7.2 обязательным является измерение мощности дозы гамма-излучения вплотную к поверхности почвы и на высоте 1 м в точке с максимальными показаниями поискового радиометра. При этом, если мощность дозы вплотную к поверхности почвы выше чем на высоте 1 м, а после вскрытия почвы она возрастает по глубине*, то обязательным является детальный анализ характера загрязнения почв и грунтов, включающий определение площади и глубины аномального участка и отбор проб грунта для определения радионуклидного состава загрязнения и удельной активности радионуклидов в грунтах с целью разработки мероприятий по ликвидации аномалий.

Вопросы о необходимости и порядке ликвидации радиационных аномалий решаются по согласованию с территориальными органами Роспотребнадзора. При этом устанавливаются требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с радиоактивно загрязненными грунтами и дальнейшему их использованию.

Отбор проб грунта в пределах радиационных аномалий должен производиться в соответствии с указаниями п. 7.6 и п. 7.7.

7.4. После окончания работ по ликвидации локальных радиационных аномалий на земельных участках под строительство объектов любого назначения должно выполняться условие:

$$N_{\text{max}} \leq 0,3 \text{ мкЗв/ч}, \quad (13)$$

а на участках под строительство производственных зданий и сооружений, если аномалия обусловлена наличием

* Вскрытие почвы следует производить на участке размерами не менее $0,5 \times 0,5 \text{ м}$ путем послойного снятия грунта на глубину не менее 0,3 м от поверхности земли.

гранитного щебня или иных материалов природного происхождения, должно выполняться условие:

$$H_{\max} \leq 0,6 \text{ мкЗв/ч} \quad (14)$$

7.5. Все работы по изъятию и перемещению грунтов на земельных участках, на которых выявлены радиационные аномалии, должны проводиться под радиационным контролем.

7.6. Пробы почв и грунтов отбираются в пределах выявленных радиационных аномалий в точках с максимальной мощностью дозы слоями толщиной около 10 см с измерением мощности дозы на дне лунки размером в плане не менее 0,5×0,5 м после снятия каждого слоя.

Если мощность дозы после снятия очередного слоя не возрастает, то отбор проб прекращают, а отобранные пробы направляют на анализ. Если мощность дозы после снятия очередного слоя возрастает, то отбор проб продолжают до глубины не менее 0,3 м.

7.7. Если мощность дозы после снятия очередного слоя грунта достигает 1 мкЗв/ч, то отбор проб прекращают, а аномальный участок огораживают для исключения доступа посторонних лиц. Ликвидация участков радиоактивного загрязнения на территории осуществляется в соответствии с указаниями п. 7.3 специализированными организациями, имеющими лицензию на соответствующий вид деятельности.

7.8. Информация о всех случаях выявления локальных радиационных аномалий на обследуемых земельных участках должна быть сообщена в территориальные органы Роспотребнадзора.

8. Порядок санитарно-эпидемиологической оценки показателей радиационной безопасности земельных участков под строительство зданий и сооружений

8.1. Соответствие (несоответствие) земельного участка требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов под строительство зданий и сооружений устанавливается в санитарно-эпидемиологическом заключении, которое оформляется по результатам комплексного санитарно-эпидемиологического обследования земельного участка, включающего радиационный контроль и оценку показателей радиационной безопасности участка.

8.2. Санитарно-эпидемиологическая оценка соответствия (несоответствия) показателей радиационной безопасности земельного участка требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов под строительство зданий и сооружений дается в экспертном заключении на основании следующих документов:

8.2.1. Документов, устанавливающих факт отвода земельного участка, с указанием его назначения (строительство жилых, общественных, производственных зданий и/или сооружений), реквизитов владельца участка (заявителя) и т.д.

8.2.2. Протоколов радиационного обследования земельного участка с указанием информации, перечисленной в Приложении 1.

8.2.3. Протоколов повторного радиационного обследования земельного участка после ликвидации выявленных радиационных аномалий.

8.2.4. Актов изъятия радиоактивных отходов и/или радиоактивно загрязненных грунтов при ликвидации радиационных аномалий на земельном участке.

8.3. Если по результатам обследования земельного участка под строительство жилых домов, общественных зданий и сооружений установлено, что на участке отсутствуют локальные радиационные аномалии, а мощность дозы гамма-излучения и плотность потока радона с поверхности почвы соответствуют условиям п. 5.8 и п. 6.6 соответственно, то в санитарно-эпидемиологическом заключении указывается, что показатели радиационной безопасности участка соответствуют требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов (ОСПОРБ-99 и СП 2.6.1.1292-03).

8.4. Если по результатам обследования земельного участка под строительство производственных зданий и сооружений установлено, что на участке отсутствуют локальные радиационные аномалии, а мощность дозы гамма-излучения и плотность потока радона с поверхности почвы соответствуют условиям п. 5.10 и п. 6.9 соответственно, то в санитарно-эпидемиологическом заключении указывается, что показатели радиационной безопасности участка соответствуют требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов (ОСПОРБ-99 и СП 2.6.1.1292-03).

8.5. Если по результатам обследования земельного участка выявлены локальные радиационные аномалии, обусловленные загрязнением техногенными радионуклидами, то в санитарно-эпидемиологическом заключении указывается, что показатели радиационной безопасности участка не соответствуют требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

При этом в разделе заключения "Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:" указывается, что "Вопрос об использовании участка по назначению может решаться только после изъятия выявленных радиационных аномалий и нормализации его показателей радиационной безопасности".

8.6. Если после ликвидации радиационных аномалий мощность дозы и значения ППР на участках под строительство жилых домов и общественных зданий и сооружений соответствуют условиям п. 5.8 и п. 6.6 (условиям п. 5.10 и п. 6.9 – на участках под строительство производственных зданий и сооружений), то в санитарно-эпидемиологическом заключении указывается, что показатели радиационной безопасности участка соответствуют требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

При этом в разделе заключения "Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:" указывается, что "Строительные работы по изъятию и перемещению грунтов на участке должны проводиться под радиационным контролем".

8.7. Если по результатам обследования земельного участка радиационные аномалии не выявлены (выявленные локальные радиационные аномалии, обусловленные загрязнением техногенными радионуклидами, ликвидированы), и по мощности дозы участок соответствует требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов, а значения ППР не соответствуют условиям п. 6.6 на участках под строительство жилых и общественных зданий (п. 6.9 – на участках под строительство производственных зданий), то в санитарно-эпидемиологическом заключении указывается, что его показатели радиационной безопасности соответствуют требованиям санитарных правил

и гигиенических нормативов, а в разделе заключения "Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:" указывается:

8.7.1. "Необходимо выполнить дополнительные исследования для определения значений ППР в контуре проектируемых зданий и сооружений после привязки их к плану земельного участка".

Такая формулировка приводится в разделе заключения "Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности", если привязка зданий и сооружений к плану земельного участка отсутствует и при этом: для отдельных контрольных точек получены значения ППР более $80 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ и для среднего значения ППР выполняется условие (9) при строительстве жилых и общественных зданий, или для отдельных контрольных точек получены значения ППР более $250 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ и для среднего значения ППР выполняется условие (11) – при строительстве производственных зданий и сооружений.

8.7.2. "Необходимо выполнить дополнительные исследования для определения значений ППР на отметке подошвы фундамента проектируемых зданий и сооружений после рытья котлована".

Такая формулировка приводится в разделе заключения "Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:", если значения ППР превышают $80 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ более чем в 20% контрольных точек в пределах контура застройки жилых домов и общественных зданий и сооружений и при этом для среднего значения ППР выполняется условие (9), или значения ППР превышают $250 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ более чем в 20% контрольных точек в пределах контура застройки производственных зданий и сооружений и при этом для среднего значения ППР выполняется условие (11).

8.7.3. "В проекте здания должна быть предусмотрена система защиты от радона (монолитная бетонная подушка, улучшенная изоляция перекрытия подвального помещения и т.п.), обеспечивающая при приемке в эксплуатацию здания после окончания его строительства (капитального ремонта или реконструкции) среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона не выше $100 \text{ Бк}/\text{м}^3$ ".

Такая формулировка приводится в разделе заключения "Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:", если значения ППР превышают $80 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ более чем в 20% контрольных точек на отметке подошвы фундамента жилых и общественных зданий и сооружений и при этом для среднего значения ППР выполняется условие: $\text{мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, или значения ППР превышают $250 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ более чем в 20% контрольных точек на отметке подошвы фундамента производственных зданий и сооружений и при этом для среднего значения ППР выполняется условие $\text{мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

8.8. Если имеется объективная информация о высокой потенциальной радоноопасности территории (по данным измерений ОА и ЭРОА радона в близлежащих домах превышает установленные нормативы, высокое содержание ра-

дия-226 в подстилающих породах и т.д.), то допускается в разделе заключения "Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:" указать, что "Необходимо выполнить дополнительные исследования для определения значений ППР на отметке подошвы фундамента проектируемых зданий и сооружений после рытья котлована" даже в тех случаях, когда значения ППР превышают $80 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ в единичных контрольных точках в пределах контура застройки жилых домов и общественных зданий и сооружений и выполняется условие (9), или когда значения ППР превышают $250 \text{ мБк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ в единичных контрольных точках в пределах контура застройки производственных зданий и сооружений и выполняется условие (11).

9. Термины и определения

В настоящих Методических указаниях приняты следующие термины и определения:

10.1. Радон (^{222}Rn) и торон (^{220}Rn) – радиоактивные инертные газы, дочерние продукты распада радия ^{226}Ra и ^{224}Ra , соответственно.

10.2. Дочерние продукты радона – короткоживущие продукты распада радона от ^{218}Po до ^{214}Po .

10.3. Эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) радона – объемная активность радона в равновесии с его короткоживущими дочерними продуктами, которой соответствует такой же уровень скрытой энергии, что и у существующей неравновесной смеси.

10.4. Плотность потока радона с поверхности почв и грунтов – активность радона, проходящего через единицу поверхности грунта в единицу времени.

10.5. Радиационное обследование участков территорий под строительство зданий и сооружений – комплекс измерений (испытаний) с целью оценки величины радиологических показателей земельного участка для последующего установления соответствия их требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов или определения содержания, последовательности и объема мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения.

10.6. Потенциально радоноопасная территория – территория, где геологические и геофизические характеристики подстилающих пород могут быть источником повышенного поступления радона в воздух зданий и сооружений.

10.7. Противорадоновые (радонозащитные) мероприятия – специальные организационные, инженерные и строительные мероприятия, направленные на снижение содержания радона в воздухе помещений.

10.8. Локальная радиационная аномалия – ограниченная зона на участке контролируемой территории, в границах которой значение мощности дозы гамма-излучения на поверхности почвы в 2 или более раз выше, чем на остальной территории.

Другие термины и определения в настоящих МУ соответствуют принятым в НРБ-99, ОСПОРБ-99 и СП 2.6.1.1292-2003.

**Информация, которая должна быть
отражена в протоколе испытаний**

Название организации

(Наименование организации и/или испытательной лаборатории)

№ Аттестата об аккредитации и срок его действия, дата регистрации в государственном реестре	Адрес организации или ЛРК: Тел./факс:

№ протокола, дата

Наименование объекта и его адрес:

Участок территории площадью ...м², отведенный
под строительство **объекта** (наименование) по адресу: ...

Назначение объекта:

Территория, отведенная под строительство **объекта** (наименование)

Заказчик:

Название, адрес:

Цель обследования:

Радиационное обследование при землеотводе под строительство
объекта (наименование)

Средства измерений

№№ п/п	Тип прибора	Зав. №	№ свидетельства о госповерке	Срок действия свидетельства	Кем выдано свидетельство	Основная погрешность измерения
1	...					___%
2	...					___%
3	...					___%

Примечание: поисковый радиометр использовался для проведения поисковой гамма-съемки территории под строительство объекта (наименование).

**Нормативная и инструктивно-методическая документация, использованная
при проведении измерений**

1. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. (ОСПОРБ-99) СП 2.6.1.799-99.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), СП 2.6.1.758-99.
3. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения. СП 2.6.1.1292-03 от 18.04.2003 г.
4. Методика выполнения измерения мощности дозы гамма-излучения (номер, дата утверждения, кем утверждена)_____.
5. Методика измерения плотности потока радона с поверхности почвы (номер, дата утверждения, кем утверждена)_____.

Дата проведения обследования: "___" _____ 200__ г.

Условия проведения обследования:

Температура воздуха: $t_{\text{в}} = + (15 \div 18)^\circ\text{C}$, ветер умеренный, без осадков

Атмосферное давление: 540 мм рт. ст.

Высота снежного покрова (в холодный период):

Результаты измерений

1. Поиск и выявление радиационных аномалий

1.1. Гамма-съемка территории проведена по маршрутным профилям в масштабе 1:500 (с шагом сети 5 м) с последующим проходом по территории в режиме свободного поиска.

1.2. Показания поискового прибора: среднее значение – 15 мкР/ч, диапазон 13–17 мкР/ч.*

1.3. Поверхностных радиационных аномалий на территории не обнаружено.**

1.4. Максимальное значение мощности дозы гамма-излучения в точках с максимальными показаниями поискового прибора – $0,18 \pm 0,08$ мкЗв/ч.

2. Мощность дозы гамма-излучения на территории

2.1. Количество точек измерений – 10

2.2. Среднее значение мощности дозы гамма-излучения – $0,13 \pm 0,07$ мкЗв/ч.

2.3. Минимальное значение мощности дозы гамма-излучения – $0,08 \pm 0,06$ мкЗв/ч.

2.4. Максимальное значение мощности дозы гамма-излучения – $0,18 \pm 0,08$ мкЗв/ч.

3. Плотность потока радона с поверхности почвы

3.1. Количество точек измерений – 16.

3.2. Среднее значение плотности потока радона с поверхности почвы – 34 ± 10 мБк $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

3.3. Минимальное значение плотности потока радона с поверхности почвы – $< 5,0$ мБк $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

3.4. Максимальное значение плотности потока радона с поверхности почвы – 79 ± 24 мБк $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

3.5. Максимальное значение плотности потока радона с поверхности почвы с учетом погрешности $R + \Delta R = 103$ мБк $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

3.6. Количество точек измерений, в которых значение ППР с учетом погрешности измерений $R + \Delta R$ превышает уровень 80 мБк $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ – две.

4. Результаты измерений плотности потока радона с поверхности почвы

Таблица 1

№ п/п	Место измерения	Дата измерения	ППР (R), мБк $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$	Погрешность ΔR , мБк $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$	$R + \Delta R$, мБк $\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$
1	Точка № 1		72	22	94
2	Точка № 2		84	25	109
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
16	Точка № 16		17	5	22

При необходимости следует привести схему расположения точек измерения ППР на плане участка в приложении к протоколу, например, в форме:

Примечание: схема расположения точек измерения ППР приведена в приложении № 1 к протоколу № ____ от " ____ " ____ 200 ____ г.

* Единицы измерений мощности дозы гамма-излучения указываются в соответствии с применяемыми дозиметрами, а показания поискового радиометра – в соответствии с его градуировкой.

** При обнаружении радиационных аномалий их описание, включая и нанесение на план участка территории, производится в соответствии с указаниями Разд. 5.

Ответственный за проведение обследования:

Инженер.....

Ф.И.О. _____

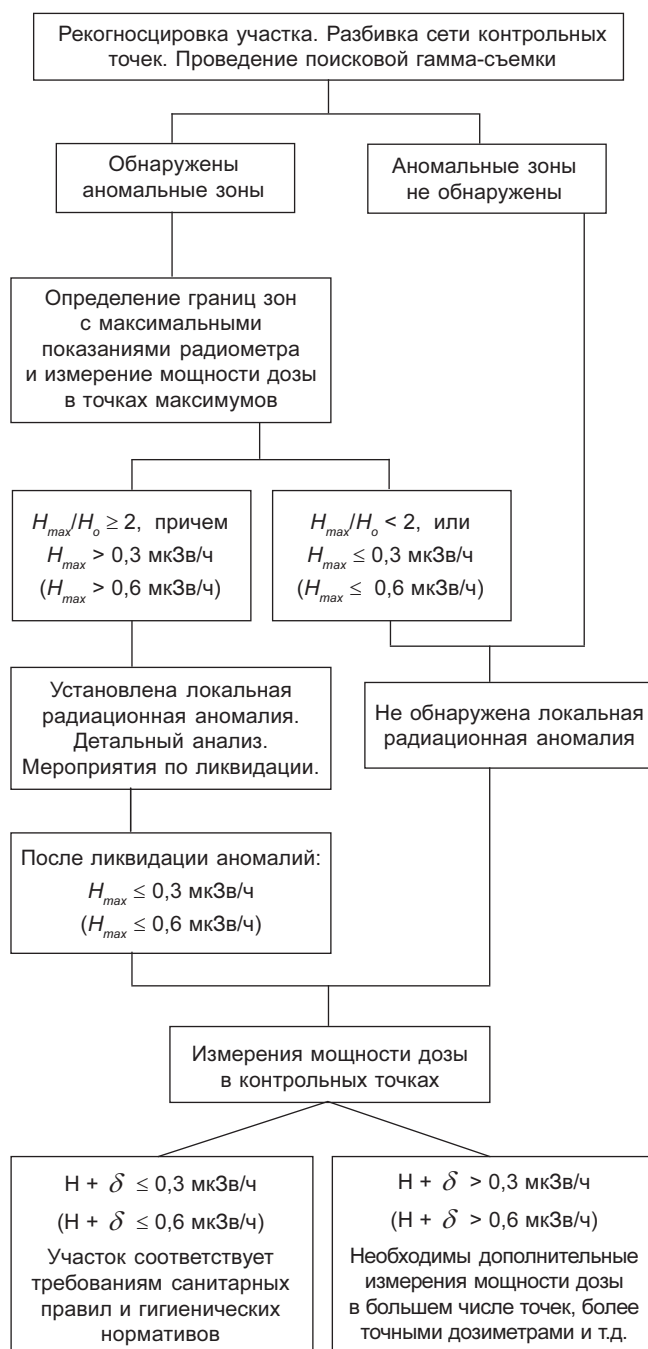
Заведующий.....

Ф.И.О. _____

Приложение 2
(Рекомендуемое)

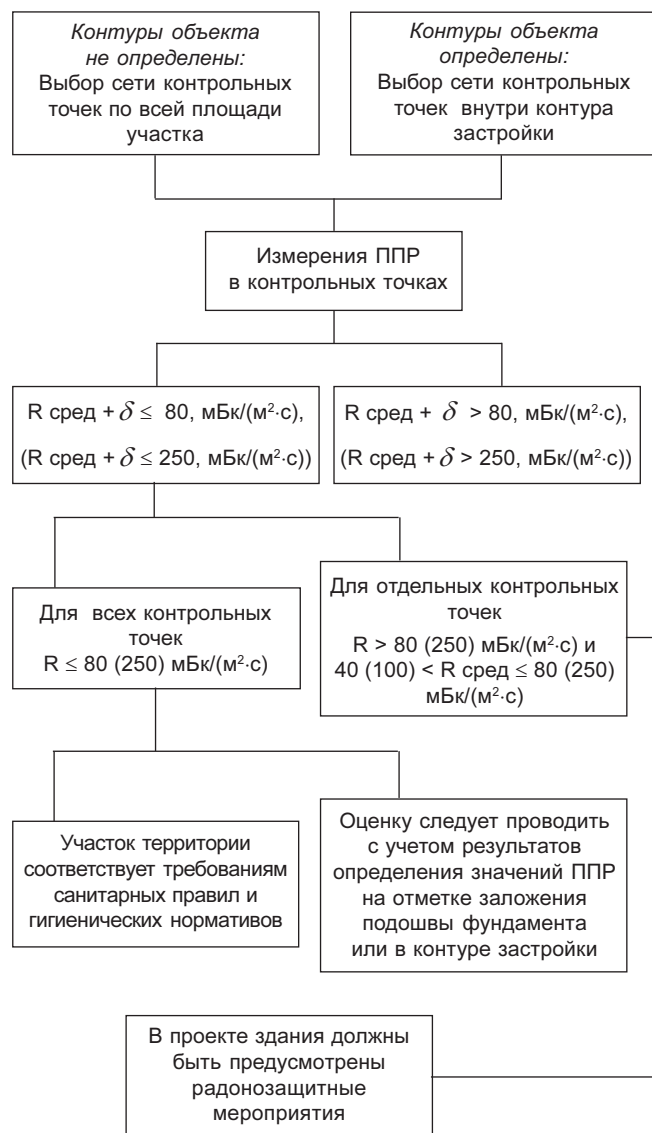
Порядок санитарно-эпидемиологической оценки показателей радиационной безопасности земельных участков

П 2.1. Порядок проведения гамма-съемки и определения мощности дозы гамма-излучения



П 2.2. Порядок определения потенциальной радоноопасности территории

Приложение 4
(Справочное)



Соотношение между единицами измерений мощности дозы гамма-излучения

При радиационном контроле участков территорий под строительство объектов различного назначения могут применяться разные типы дозиметров для измерения мощности дозы гамма-излучения, соответствующие требованиям п. 4.2 и п. 4.3.

При этом в некоторых случаях может возникнуть необходимость перевода результатов измерений из одних единиц измерения в другие. Для этого необходимо использовать следующие соотношения:

- мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в воздухе 1 мкР/ч соответствует мощность поглощенной дозы в воздухе 0,0087 мкГр/ч;
- мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в воздухе 1 мкР/ч соответствует мощность эквивалентной дозы 0,0087 мкЗв/ч.

Приведенные соотношения между разными единицами измерения мощности дозы гамма-излучения справедливы для спектра фотонного излучения природных радионуклидов, характерного для их распределения в верхних слоях земной коры.

**2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Оценка доз облучения групп населения,
подвергающихся повышенному облучению
за счет природных источников
ионизирующего излучения**

***Методические указания
МУ 2.6.1.2397-08***

**Москва
2008**

1. Настоящие методические указания разработаны авторским коллективом: Стамат И.П., Колотвина А.В., Кононенко Д.В., Кормановская Т.А., Световидов А.В., Ступина В.В. (ФГУН НИИРГ имени профессора П.В. Рамзаева Роспотребнадзора), Степанов В.С. (Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека), Горский Г.А. (Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Санкт-Петербургу).

2. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 2 июля 2008 г.

3. Дата введения — 2 сентября 2008 г.

4. Введены впервые.

Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 2 июля 2008 года

Дата введения: 2 сентября 2008 г.

ОЦЕНКА ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ПОВЫШЕННОМУ ОБЛУЧЕНИЮ ЗА СЧЕТ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Методические указания
МУ 2.6.1.2397-08

1. Область применения

1.1. Настоящие Методические указания (далее – МУ) предназначены для определения индивидуальных годовых эффективных доз облучения лиц из групп населения, подвергающегося облучению за счет природных источников ионизирующего излучения в дозах более 5 мЗв/год.

1.2. Требованиями настоящих МУ следует руководствоваться органам и организациям Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации, осуществляющим сбор информации об уровнях облучения населения природными источниками излучения для обоснования адресных программ снижения уровней природного облучения жителей отдельных населенных пунктов, районов, субъектов Федерации.

1.3. Требованиями настоящих методических указаний могут руководствоваться организации и предприятия любой ведомственной принадлежности и формы собственности, выполняющие измерения для оценки уровней облучения населения природными источниками излучения.

2. Термины и определения

В дополнение к принятым в НРБ-99 и ОСПОРБ-99 в настоящих МУ использованы следующие термины и определения:

2.1. Параметры радиационной обстановки – комплекс факторов, определяющих суммарные эффективные дозы облучения населения в условиях проживания.

2.2. Природные радионуклиды – радиоактивные элементы рядов урана-238 (^{238}U), тория-232 (^{232}Th) и калий-40 (^{40}K)*.

2.3. Природные источники излучения – источники излучения, происхождение которых связано с присутствием природных радионуклидов в объектах среды обитания и окружающей среды, а также космическое излучение.

2.4. Изотопы радона – ^{222}Rn (радон) и ^{220}Rn (торон).

2.5. Короткоживущие дочерние продукты радона (ДПР) и торона (ДПТ) – изотопы RaA (^{218}Po), RaB

(^{214}Pb), RaC (^{214}Bi) и ThB (^{212}Pb), ThC (^{212}Bi), соответственно.

2.6. Эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) изотопов радона $A_{\text{эсв}} = A_{\text{эсв, Rn}} + 4,6 \cdot A_{\text{эсв, ДП}}$ – взвешенная сумма объемных активностей смеси ДПР и ДПТ в воздухе, которая создает такую же эффективную дозу внутреннего облучения, что и смесь ДПР и ДПТ, находящихся в радиоактивном равновесии с материнскими радионуклидами ^{222}Rn и ^{220}Rn .

2.7. Среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений ($\bar{A}_{\text{эсв}}$) – среднее за год значение ЭРОА изотопов радона. Наилучшим приближением к действительному среднегодовому значению ЭРОА является его среднее значение по данным двух интегральных измерений с экспозицией не менее двух месяцев каждое, выполненных в холодный и теплый периоды года.

2.8. Мощность дозы гамма-излучения в помещении – мощность дозы гамма-излучения, измеренная в центре помещения на высоте 1 м от пола. При условии отсутствия в ограждающих конструкциях помещения радиационных аномалий она характеризует среднее значение мощности дозы гамма-излучения в помещении.

2.9. Мощность дозы гамма-излучения на открытой местности – мощность дозы гамма-излучения на высоте 1 м от поверхности земли на достаточном удалении от радиационных аномалий и зданий.

3. Нормативные ссылки

В настоящих методических указаниях использованы ссылки на следующие законодательные и нормативные документы.

3.1. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ "О радиационной безопасности населения".

3.2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".

3.3. Санитарные правила и нормы СП 2.6.1. 758 – 99. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99).

3.4. Санитарные правила и нормы СП 2.6.1. 799 – 99. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99).

3.5. Санитарные правила и нормы СП 2.6.1.1292-2003. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения.

4. Общие положения

4.1. Наибольший вклад в дозу облучения населения вносят природные источники ионизирующих излучений – обычно от 50 до более чем 90% суммарной годовой эффективной дозы облучения.

При этом основная доля в структуре облучения населения приходится на внутреннее облучение за счет ингаляции изотопов радона (^{222}Rn – радон и ^{220}Rn – торон) и их короткоживущих дочерних продуктов (ДПР и ДПТ), содержащихся в воздухе жилых и общественных зданий и производственных помещений, а также в приземном слое атмосферы на территории населенных пунктов. Для жителей Российской Федерации вклад этой компоненты в суммарную дозу их облучения за счет природных источников оставляет в среднем около 60%.

* Перечисленные радионуклиды вносят основной вклад в облучение населения за счет природных источников излучения. Сведения о некоторых других природных радионуклидах приведены в СП 2.6.1.1292-03.

Следующим по значимости в облучении населения, как правило, является гамма-излучение природных радионуклидов, содержащихся в строительных материалах и конструкциях зданий, а также рассеянных в окружающей среде (для жителей России вклад этого источника составляет в среднем около 30% с учетом вклада космического излучения).

В некоторых случаях существенным может быть внутреннее облучение населения за счет перорального поступления долгоживущих природных радионуклидов, содержащихся в воде источников питьевого водоснабжения и пищевых продуктах, а также ингаляционного поступления аэрозолей долгоживущих природных радионуклидов из атмосферного воздуха.

4.2. Достаточно надежная информация об уровнях облучения населения может быть получена по результатам обследования репрезентативной выборки жилых и общественных зданий, организацию и проведение которого следует осуществлять в соответствии с методическими рекомендациями "Выборочное обследование жилых зданий для оценки доз облучения населения.- М., Минздрав России. Утверждены 29.08.2000 г. № 11-2/206-09" [1].

4.3. Облучение населения за счет природных источников излучения в дозах более 5 мЗв/год считается повышенным, а при дозах облучения более 10 мЗв/год – высоким [2].

4.4. Настоящие МУ устанавливают требования к определению индивидуальных годовых эффективных доз облучения отдельных групп взрослого населения*, подвергающегося повышенному облучению за счет природных источников ионизирующего излучения.

4.5. Первичную информацию, необходимую для формирования групп населения, подвергающегося повышенному облучению за счет природных источников ионизирующего излучения, получают по результатам выборочного обследования уровней облучения населения отдельных населенных пунктов, районов, субъектов Федерации, проводимого в рамках федеральных и региональных программ. Первичная информация о таких группах населения в субъектах Федерации содержится в региональных банках данных по дозам облучения населения Российской Федерации за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона, которые формируются на основе ежегодных форм федерального государственного статистического учета № 4-ДОЗ, заполняемых в рамках функционирования государственной системы ЕСКИД.

4.6. Результаты определения эффективных годовых доз облучения групп населения, подвергающегося повышенному облучению за счет природных источников ионизирующего излучения, используются для составления адресных программ снижения уровней природного облучения жителей отдельных населенных пунктов, районов, субъектов Федерации.

* Для облучения природными источниками излучения людей характерным является более или менее равномерное облучение в течение всей жизни. При стандартной продолжительности жизни 70 лет, оценка средней годовой эффективной дозы облучения взрослых людей, полученная на основе дозовых коэффициентов для взрослых, и рассчитанная с учетом изменения численных значений этих коэффициентов с возрастом человека, отличаются незначительно даже в предположении одинакового потребления продуктов питания и питьевой воды. С учетом возрастных изменений потребления продуктов питания и питьевой воды, эта разница оказывается существенно меньше.

4.7. Оценка эффективных годовых доз групп населения с повышенным облучением природными источниками ионизирующего излучения основана на данных определения всех компонент их облучения в производственных и непроизводственных условиях.

4.8. Для населения, проживающего на территории с техногенно измененным радиационным фоном, вклад радиоактивного загрязнения территории в суммарные дозы облучения населения должен определяться в соответствии с требованиями специальных методических указаний [3, 4, 9].

4.9. Исходные данные для расчета индивидуальных годовых эффективных доз групп населения с повышенными уровнями облучения за счет природных источников ионизирующего излучения должны включать:

- данные о среднегодовых значениях эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона в воздухе жилых, общественных и производственных зданий, а также в атмосферном воздухе на территории населенного пункта (района и т.п.);
- данные о средних значениях мощности дозы гамма-излучения в жилых, общественных и производственных зданиях, а также на территории населенного пункта (района и т.п.);
- данные о содержании природных радионуклидов в воде источников питьевого водоснабжения;
- данные об основных компонентах рациона питания населения, годовом потреблении пищевых продуктов и значении удельной активности природных радионуклидов в них;
- данные о среднегодовом содержании пыли (аэрозолей) в приземном слое атмосферного воздуха и удельной активности долгоживущих природных радионуклидов в пыли на территории населенного пункта;
- сведения о среднегодовом содержании пыли (аэрозолей) и удельной активности долгоживущих природных радионуклидов в пыли в воздухе рабочей зоны;

4.10. Первичная оценка уровней облучения населения природными источниками, получаемая в рамках ЕСКИД, или выборочного обследования жилых и общественных зданий, включает часть доз, обусловленных облучением за счет пребывания людей в жилых и общественных зданиях, а также на открытой местности на территории населенных пунктов. Для планирования и осуществления адресных мероприятий по снижению уровней природного облучения отдельных групп населения должны учитываться также и дозы их облучения природными источниками в производственных условиях. Причем для обеспечения оптимальности этих мероприятий целесообразно получать информацию как о структуре доз облучения (вклад отдельных источников в суммарную дозу), так и отдельных составляющих суммарных доз – за счет пребывания людей в жилых домах, общественных зданиях, а также в производственных условиях.

Для этого оценку суммарных значений индивидуальных годовых эффективных доз облучения групп населения с повышенными уровнями природного облучения рассчитывают по формуле:

$$D_{\Sigma} = D_{\text{жд}} + D_{\text{оз}} + D_{\text{прзд}} + D_{\text{ом}} + D_{\text{пп}} + D_{\text{пв}} + D_{\text{нр}}, \text{ мЗв/год, (1)}$$

в которой $D_{\text{жд}}$, $D_{\text{оз}}$, $D_{\text{прзд}}$, $D_{\text{ом}}$, $D_{\text{пп}}$, $D_{\text{пв}}$ и $D_{\text{нр}}$ – вклад в суммарную дозу облучения за счет пребывания в жилых домах, общественных зданиях, в про-

изводственных условиях и на открытой местности на территории населенного пункта, содержания природных радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде, а также нерегулируемых природных источников, соответственно, мЗв/год.

4.11. По характеру получаемой информации оценки годовых эффективных доз групп населения с повышенными уровнями природного облучения являются "индивидуальными годовыми дозами" конкретных жителей, что служит основой для составления адресных программ снижения облучения жителей населенных пунктов, районов или субъектов Федерации.

5. Требования к методикам и средствам измерений

5.1. Методики выполнения измерений радиологических показателей, результаты которых используются для оценки облучения населения за счет природных источников излучения, должны быть в установленном порядке метрологически аттестованы (стандартизованы).

5.2. Средства измерений, используемые для контроля параметров радиационной обстановки, определяющих уровни облучения населения за счет природных источников, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

5.3. Для измерений мощности дозы гамма-излучения должны применяться дозиметры гамма-излучения, у которых:

- нижний предел диапазона измерения мощности дозы гамма-излучения составляет не более 0,1 мкЗв/ч при относительной погрешности не выше 60%; погрешность измерений мощности дозы на уровне 0,3 мкЗв/ч – не более 30%;
- "ход с жесткостью" в диапазоне энергий регистрируемых гамма-квантов от 0,05 до 3,0 МэВ должен быть не более 25%.

5.4. Для определения среднегодовых значений эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона в воздухе должны применяться средства измерений с техническими характеристиками:

- нижний предел диапазона измерения интегральной ОА радона в воздухе на уровне не выше 40 Бк/м³ с погрешностью не более 50%;
- нижний предел диапазона измерения квазиинтегральной ОА радона в воздухе при экспозиции не менее 3 суток на уровне не выше 40 Бк/м³ с погрешностью не более 50%;
- нижний предел диапазона измерения мгновенных значений ЭРОА радона в воздухе на уровне не выше 20 Бк/м³ с погрешностью не более 30%;
- нижний предел диапазона измерения мгновенных значений ЭРОА торона в воздухе на уровне не выше 2 Бк/м³ с погрешностью не более 30%.

5.5. Средства и методики контроля для оценки уровня облучения населения за счет содержания природных радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде должны обеспечивать достоверное определение этих компонент доз на уровне не ниже 100 мкЗв/год.

5.6. Среднегодовое значение ЭРОА радона (A_{CT}) в воздухе помещений жилых и общественных зданий определяется по данным двух измерений интегральной ОА радона с экспозицией не менее 2 месяцев каждое, выполненных в холодное и теплое время года, и рассчитывается по формуле:

$$A_{CT} = 0,5 \cdot (A_{III} \cdot F_{III} + A_{XII} \cdot F_{XII}), \quad (2)$$

в которой приняты обозначения:

A_{XII} и A_{III} – ОА радона по данным измерений в холодный и теплый периоды года, соответственно, Бк/м³;

F_{XII} и F_{III} – значения коэффициента радиоактивного равновесия между радонам и его короткоживущими продуктами распада в воздухе в холодный и теплый периоды года соответственно, которые определяются по данным мгновенных измерений ЭРОА и ОА радона в воздухе.

5.7. Допускается среднегодовое значение ЭРОА радона в воздухе жилых и общественных зданий определять по данным четырех или более измерений квазиинтегральной ОА радона с экспозицией не менее 3-х суток каждое, выполненных течение четырех сезонов года. Оценка среднегодового значения при этом определяется аналогично п. 5.6.

5.8. Среднегодовое значение ЭРОА радона в воздухе производственных зданий, необходимое для оценки уровней природного облучения групп населения с повышенными дозами, определяется в соответствие с указаниями п. 5.6 и п. 5.7.

5.9. Оценка вклада внешнего облучения населения в суммарные дозы природного облучения допускается производить по данным однократных измерений мощности дозы гамма-излучения.

5.10. Для установки средств измерений ОА радона в воздухе жилых домов следует выбирать помещения с максимальным пребыванием в них жителей (спальни, гостиные и т.д.).

6. Оценка индивидуальных годовых эффективных доз внешнего облучения населения

6.1. Значение индивидуальной годовой эффективной дозы внешнего облучения взрослых жителей определяется по результатам измерений мощности дозы гамма-излучения в жилых домах, общественных зданиях и на открытой местности на территории населенного пункта, а также в производственных зданиях.

Эффективная доза внешнего облучения рассчитывается по формуле:

$$E_{внеш} = d \cdot 10^{-3} \cdot T \cdot \overline{H_i}, \text{ мЗв/год}^*, \quad (3)$$

в которой приняты следующие обозначения:

10^{-3} – коэффициент перевода мкЗв в мЗв;

T – время облучения в течение года за счет пребывания в жилых, общественных, производственных зданиях или на открытой местности, час;

$\overline{H_i}$ – среднее значение мощности дозы гамма-излучения в жилых, общественных, производственных зданиях или на открытой местности;

d – дозовый коэффициент, численное значение которого принимается равным:

- 0,7 мЗв/мкЗв, если H_i – мощность эквивалентной (амбиентной) дозы гамма-излучения, выраженная в мкЗв/час;

* По этой формуле и формуле (4) ниже определяются отдельные составляющие доз внешнего и внутреннего облучения жителей изотопами радона за счет пребывания их в жилых домах, общественных зданиях, производственных условиях и на открытой местности на территории населенных пунктов, а суммарные дозы за счет этих двух источников определяются в соответствии с п. 10.2 и п. 10.3.

- 0,7 мЗв/мкГр, если H_1 – мощность поглощенной дозы гамма-излучения, выраженная в мкГр/час;
- 0,0061 мЗв/мкР, если H_1 – мощность экспозиционной дозы гамма-излучения, выраженная в мкР/час.

6.2. Для расчетов эффективных доз внешнего облучения мощность дозы гамма-излучения (H_1) должна определяться с учетом уровня собственного фона дозиметра (H_{ϕ}) и отклика его на космическое излучение (H_k) по соотношению: $H_1 = H_1 - (H_{\phi} + H_k)$, в котором H_1 – показания дозиметра в точке измерений.

Численное значение величины ($H_{\phi} + H_k$) определяется для каждого дозиметра индивидуально путем многократных измерений, выполненных над водной поверхностью при глубине воды не менее 5 м на расстоянии от берега 50 м или более.

6.3. При оценке доз внешнего облучения населения, проживающего на территории с техногенно измененным радиационным фоном в результате аварий прошлых лет или иным причинам, в показания дозиметров может вноситься вклад излучение искусственных радионуклидов. При оценке доз внешнего облучения населения на указанных территориях этот вклад, определяемый по специальным методическим указаниям, должен быть вычтен из показаний дозиметров. Это необходимо делать в тех случаях, когда вклад искусственных радионуклидов во внешнее облучение населения превышает 10% от эффективных доз внешнего облучения населения природными источниками.

7. Оценка индивидуальных годовых эффективных доз внутреннего облучения населения за счет изотопов радона и их короткоживущих дочерних продуктов в воздухе

7.1. Значение индивидуальной годовой эффективной дозы внутреннего облучения взрослых жителей за счет короткоживущих дочерних продуктов изотопов радона в воздухе рассчитывается по данным измерений среднегодовых значений ЭРОА изотопов радона в воздухе по формуле:

$$E_{\text{вн., Rn}} = 9,45 \cdot 10^{-6} \cdot T \cdot \bar{A}_{\text{ЭРБ}}, \text{ мЗв/год}, \quad (4)$$

в которой приняты следующие обозначения:

$9,45 \cdot 10^{-6}$ – дозовый коэффициент [в единицах мЗв/(час Бк/м³)], принимаемый в соответствии с Докладом НК ДАР ООН за 2000 г. [6], с учетом вклада материнских радионуклидов ²²⁰Rn и ²²²Rn, составляющего примерно 5% от дозы облучения за счет их короткоживущих дочерних продуктов распада.

$\bar{A}_{\text{ЭРБ}}$ – среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона в воздухе жилых, общественных, производственных зданий или на открытой местности, Бк/м³.

T – то же, что и в формуле (3).

7.2. Если для атмосферного воздуха на территории данного населенного пункта (района и т.п.) данные о значениях $\bar{A}_{\text{ЭРБ, ул}}$ отсутствуют, то для расчетов доз облучения населения за счет этого фактора следует принимать $\bar{A}_{\text{ЭРБ, ул}} = 6,5$ Бк/м³ в соответствии с данными НК ДАР ООН [6] о среднемировых значениях ЭРОА изотопов радона в приземном слое атмосферного воздуха.

7.3. Среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона в воздухе рассчитывается по формуле:

$$A_{\text{ЭРБ}} = A_{\text{ЭРБ, Rn}} + 4,6 \cdot A_{\text{ЭРБ, Tn}}, \quad (5)$$

в которой $A_{\text{ЭРБ, Rn}}$ и $A_{\text{ЭРБ, Tn}}$ – среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность радона и торона в воздухе соответственно.

7.4. Требования по определению среднегодовых значений ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений приведены в п. 5.6 и п. 5.7.

8. Оценка индивидуальных годовых эффективных доз внутреннего облучения населения за счет природных радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде

8.1. Значение индивидуальной годовой эффективной дозы внутреннего облучения жителей за счет долгоживущих природных радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде зависит от годового рациона питания населения и водопотребления, содержания природных радионуклидов в компонентах рациона питания и воде источников питьевого водоснабжения.

8.2. Среднее значение индивидуальной годовой эффективной дозы внутреннего облучения взрослых жителей за счет долгоживущих природных радионуклидов в пищевых продуктах ($E_{\text{вн., мн}}$) рассчитывается по формуле:

$$E_{\text{вн., мн}} = 10^3 \cdot \sum_{i,j} d_{p,i} \cdot m_i \cdot \bar{C}_{i,j}, \text{ мЗв/год}, \quad (6)$$

в которой приняты следующие обозначения:

m_i – среднее годовое потребление i -го продукта, кг/год;

$\bar{C}_{i,j}$ – средняя удельная активность j -го радионуклида в i -ом компоненте рациона питания жителей населенного пункта (района и т.п.), Бк/кг;

$d_{p,i}$ – дозовый коэффициент для j -го радионуклида при его пероральном поступлении в организм с i -м компонентом рациона питания, Зв/Бк, численные значения которых для основных радионуклидов рядов урана и тория приведены в приложении 1.

8.3. Значение индивидуальной годовой эффективной дозы внутреннего облучения взрослых жителей за счет природных радионуклидов в питьевой воде ($E_{\text{вн., нв}}$) рассчитывается по формуле*:

$$E_{\text{вн., нв}} = \sum_i d_{p,i} \cdot m_{\text{нв}} \cdot \bar{C}_i, \text{ мЗв/год}, \quad (7)$$

в которой приняты следующие обозначения:

$m_{\text{нв}}$ – среднее годовое потребление питьевой воды, кг/год;

$\bar{C}_{i,j}$ – среднее значение удельной активности i -го радионуклида в воде источников питьевого водоснабжения жителей населенного пункта (района и т.п.), Бк/кг;

$d_{p,i}$ – дозовые коэффициенты, численные значения которых принимаются в соответствии с данными в приложении 1.

* По формуле (7) рассчитывается вклад всех природных радионуклидов в облучение населения за счет питьевой воды, кроме ²²²Rn. Критическим путем облучения населения за счет радона, содержащегося в питьевой воде, является переход его в воздух помещений и последующее ингаляционное поступление дочерних продуктов радона в организм. Поэтому вклад радона автоматически учитывается при определении уровней облучения населения за счет изотопов радона в воздухе помещений.

8.4. При отсутствии достоверной информации об основных компонентах рациона питания населения и годовом потреблении пищевых продуктов и питьевой воды, в расчетах следует исходить из стандартного рациона питания, который устанавливается в соответствии федеральными законами [10] о потребительской корзине по табл. 1, и годового потребления питьевой воды 730 кг/год.

Таблица 1

**Компоненты рациона питания
взрослого населения России [10]**

Продукт	Потребление, кг/год
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупы, бобовые)	133,7
Картофель	107,6
Овощи и бахчевые	97,0
Фрукты свежие	23,0
Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко	238,2
Мясопродукты	37,2
Рыбопродукты	16,0
Яйца (шт.)	200
Сахар и кондитерские изделия в пересчете на сахар	22,2
Масло растительное, маргарин и другие жиры	13,8
Прочие продукты (соль, чай, специи)	4,9

9. Оценка индивидуальных годовых эффективных доз облучения населения за счет нерегулируемых источников

9.1. К облучению нерегулируемыми природными источниками излучения относится облучение людей за счет ингаляционного поступления долгоживущих природных радионуклидов в атмосферном воздухе, ^{40}K в организме и ионизирующей компоненты космического излучения на поверхности земли.

9.2. Эффективная доза внутреннего облучения населения за счет ингаляционного поступления природных радионуклидов с пылью определяется среднегодовым содержанием пыли в приземном слое атмосферного воздуха и удельной активностью радионуклидов в пыли. Среднемировое значение годовой эффективной дозы внутреннего облучения населения за счет этого фактора достаточно мало и составляет 0,006 мЗв/год при среднегодовом содержании пыли в атмосферном воздухе около 50 мкг/м³.

9.3. При наличии достоверной информации о запыленности воздуха на территории населенного пункта (района и т.п.), средние значения индивидуальной годовой эффективной дозы внутреннего облучения взрослых жителей за счет ингаляции долгоживущих природных радионуклидов следует рассчитывать по формуле:

$$E_{\text{вн.,инг.}} = 1,2 \cdot 0,2 \cdot 8800 \cdot \bar{f} \cdot \sum_j d_{\text{inh},j} \cdot \bar{C}_j, \text{ мЗв/год, (8)}$$

в которой приняты следующие обозначения:

1,2 – стандартный объем дыхания взрослого человека, мЗв/час;

0,2 – доля времени в течение года, которое жители находятся на улице;

8800 – число часов в году;

$\bar{C}_j$ – удельная активность j-го радионуклида в пыли, содержащейся в приземном слое атмосферного воздуха, кБк/кг;

$\bar{f}$ – средняя запыленность воздуха на территории населенного пункта (района и т.п.), мг/м³;

$d_{\text{inh},j}$ – дозовый коэффициент для j-го радионуклида в Зв/Бк.

9.4. Численные значения дозовых коэффициентов для радионуклидов рядов ^{238}U и ^{232}Th , дающих основной вклад в дозу внутреннего облучения населения при их ингаляционном поступлении в организм взрослого населения, приведены в приложении 2. При неизвестном типе соединения радионуклида для расчета доз внутреннего облучения следует принимать максимальные значения дозовых коэффициентов.

9.5. Вклад в эффективную дозу внутреннего облучения ^{40}K в организме составляет в среднем 0,17 мЗв/год.

9.6. Вклад в эффективную дозу внешнего облучения ионизирующей компоненты космического излучения следует принимать равным 0,40 мЗв/год, если отсутствуют инструментальные или расчетные данные о величине этого показателя.

10. Определение суммарной индивидуальной годовой эффективной дозы облучения населения за счет всех природных источников ионизирующего излучения

10.1. Среднее значение суммарной индивидуальной годовой эффективной дозы облучения взрослых жителей населенного пункта (района и т.п.) за счет всех природных источников ионизирующего излучения определяется суммой всех ее составляющих:

$$D_{\Sigma} = 0,57 + E_{\text{вн.,инг.}} + E_{\text{вн.,Rn}} + E_{\text{вн.,пл}} + E_{\text{вн.,лг}} + E_{\text{вн.,лмг.}} \text{ мЗв/год} \quad (9)$$

Слагаемое 0,57 в формуле (9) учитывает вклад в эффективные дозы облучения населения ионизирующей компоненты космического излучения (0,40 мЗв/год) и внутреннего облучения за счет ^{40}K (0,17 мЗв/год).

10.2. Вклад внешнего облучения в эффективную дозу следует определять по формуле:

$$E_{\text{вн.,вн.}} = d \cdot 10^{-3} \cdot (T_{\text{ЖД}} \cdot \bar{H}_{\text{ЖД}} + T_{\text{ОЗ}} \cdot \bar{H}_{\text{ОЗ}} + T_{\text{ПрЗд}} \cdot \bar{H}_{\text{ПрЗд}} + T_{\text{ОМ}} \cdot \bar{H}_{\text{ОМ}}), \quad (10)$$

в которой суммарное время облучения за счет пребывания людей в жилых домах, общественных и производственных зданиях и на открытой местности должно составлять 8800 часов в год. В качестве стандартных показателей может приниматься, что в течение года люди находятся на открытой местности 20% времени и 2000 часов в год – в производственных условиях, а остальную часть времени – в жилых и общественных зданиях. Однако, учитывая, что время облучения является одним из основных параметров, определяющих дозу облучения людей, а результа-

ты их оценки будут использованы для принятия решений при составлении адресных программ снижения природного облучения отдельных групп населения, время пребывания людей в жилых домах, общественных и производственных зданиях и на открытой местности следует определять с учетом реального режима поведения людей.

10.3. Оценку вклада внутреннего облучения за счет ингаляции изотопов радона и их короткоживущих дочерних продуктов в суммарную эффективную дозу жителей следует производить по формуле:

$$E_{\text{вн.,Rn}} = 9,45 \cdot 10^{-6} \cdot (T_{\text{ЖД}} \cdot \bar{A}_{\text{экв.,ЖД}} + T_{\text{ОЗД}} \cdot \bar{A}_{\text{экв.,ОЗД}} + T_{\text{ПрЗД}} \cdot \bar{A}_{\text{экв.,ПрЗД}} + T_{\text{ОМ}} \cdot \bar{A}_{\text{экв.,ОМ}}) \quad (11)$$

10.4. Наряду с суммарной дозой облучения лиц из групп населения с повышенными уровнями облучения за счет природных источников излучения, важнейшей характеристикой является относительный вклад в нее отдельных составляющих, информация о котором является основной для составления адресных программ и планирования оптимальных мероприятий по снижению уровней облучения населения.

Список использованной литературы

1. Выборочное обследование жилых зданий для оценки доз облучения населения. Методические рекомендации. – М., Минздрав России. Утверждены 29.08.2000 г. № 11-2/206-09.
2. Санитарные правила и нормативы СП 2.6.1.1292-2003. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения.
3. Зонирование населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, по критерию годовой дозы облучения населения. МУ 2.6.1.784-99.
4. Определение годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии в 1957 г. на производственном объединении "Маяк" и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча. МУ 2.6.1.016-93.
5. Форма государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ. Инструкция по заполнению. – М., Минздрав России. Утверждена 28.11.2001 г. № 11-2/283-09.
6. Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nation Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR Report to the General Assembly, VI: Sources. – UN, NY, 2000, 654 p.
7. Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения. МАГАТЭ, Вена, 1997г.
8. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). СП 2.6.1.758-99 от 02.07.1999 г. Минздрав России, 1999 г.
9. Зонирование населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, по критерию годовой дозы облучения населения. Дополнение к МУ 2.6.1.784-99. МУ 2.6.1.1101-02.
10. Федеральный закон № 44-ФЗ от 31.03.2006 года "О потребительской корзине в целом по Российской Федерации".

Приложение 1

Дозовые коэффициенты для отдельных радионуклидов рядов урана и тория при их пероральном поступлении в организм взрослых жителей [7]

Таблица П1.1

Дозовые коэффициенты для основных* радионуклидов ряда ^{238}U

Радионуклид	Период полураспада	Тип распада	Дозовый коэффициент при пероральном поступлении, Зв/Бк
^{238}U	$4,77 \cdot 10^9$ лет	α	$4,5 \cdot 10^{-8}$
^{234}Th	24,10 дней	β	$3,4 \cdot 10^{-9}$
^{234}U	$2,45 \cdot 10^5$ лет	α	$4,9 \cdot 10^{-8}$
^{230}Th	$7,70 \cdot 10^4$ лет	α	$2,1 \cdot 10^{-7}$
^{226}Ra	1600 лет	α	$2,8 \cdot 10^{-7}$
^{210}Pb	22,3 года	β	$6,9 \cdot 10^{-7}$
^{210}Bi	5,013 дня	β	$1,3 \cdot 10^{-9}$
^{210}Po	138,4 дня	α	$1,2 \cdot 10^{-6}$
С у м м а			$2,48 \cdot 10^{-6}$

* Численные значения дозовых коэффициентов для остальных радионуклидов семейства меньше минимального из приведенных в таблице в 10 и более раз.

Таблица П1.2

Дозовые коэффициенты для основных радионуклидов ряда ^{232}Th

Радионуклид	Период полураспада	Тип распада	Дозовый коэффициент при пероральном поступлении, Зв/Бк
^{232}Th	$1,405 \cdot 10^{10}$ лет	α	$2,3 \cdot 10^{-7}$
^{228}Ra	5,75 лет	β	$6,9 \cdot 10^{-7}$
^{228}Th	1,913 лет	α	$7,2 \cdot 10^{-8}$
^{224}Ra	3,66 дней	α	$6,5 \cdot 10^{-8}$
С у м м а			$1,06 \cdot 10^{-6}$

Приложение 2

Дозовые коэффициенты для радионуклидов рядов урана и тория при их ингаляционном поступлении в организм взрослых жителей [7]

Таблица П2.1

Дозовые коэффициенты для отдельных радионуклидов ряда ^{238}U

Радионуклид	Период полураспада	Тип распада	Дозовый коэффициент при пероральном поступлении, Зв/Бк Тип соединения – П	Максимальный
^{238}U	$4,77 \cdot 10^9$ лет	α	$2,9 \cdot 10^{-6}$	$8,0 \cdot 10^{-6}$
^{234}Th	24,10 дней	β	$6,6 \cdot 10^{-9}$	$7,7 \cdot 10^{-9}$
^{234}Pa	1,17 мин	β	$3,8 \cdot 10^{-10}$	$4,0 \cdot 10^{-10}$
^{234}U	$2,45 \cdot 10^5$ лет	α	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$9,4 \cdot 10^{-6}$
^{230}Th	$7,70 \cdot 10^4$ лет	α	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$
^{226}Ra	1600 лет	α	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$9,5 \cdot 10^{-6}$
^{214}Pb	26,8 мин	β	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$
^{214}Bi	19,9 мин	β	$1,4 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$
^{210}Pb	22,3 года	β	$1,1 \cdot 10^{-6}$	$5,6 \cdot 10^{-6}$
^{210}Bi	5,013 дня	β	$9,3 \cdot 10^{-8}$	$9,3 \cdot 10^{-8}$
^{210}Po	138,4 дня	α	$3,3 \cdot 10^{-6}$	$4,3 \cdot 10^{-6}$
С у м м а			$5,74 \cdot 10^{-5}$	$13,70 \cdot 10^{-5}$

Таблица П2.2

Дозовые коэффициенты для отдельных радионуклидов ряда ^{232}Th

Радионуклид	Период полураспада	Тип распада	Дозовый коэффициент при пероральном поступлении, Зв/Бк Тип соединения – П	Максимальный
^{232}Th	$1,405 \cdot 10^{10}$ лет	α	$4,5 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$
^{228}Ra	5,75 лет	β	$2,6 \cdot 10^{-6}$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
^{228}Ac	6,15 час	β	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$
^{228}Th	1,913 лет	α	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$
^{224}Ra	3,66 дней	α	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$
^{212}Pb	10,64 час	β	$1,7 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$
^{212}Bi	60,55 мин	$\alpha(36\%);$ $\beta(64\%)$	$3,1 \cdot 10^{-8}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$
С у м м а			$8,28 \cdot 10^{-5}$	$10,46 \cdot 10^{-5}$

Уважаемые коллеги!

В соответствии с решением постоянно действующего Совещания Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в июле 2008 года ФГУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В.Рамзаева» Роспотребнадзора получил лицензию на образовательную деятельность по следующим программам дополнительного профессионального образования:

1. Профессиональная переподготовка руководителей и специалистов по специальности «Радиационная гигиена». Нормативный срок освоения – свыше 500 часов.

2. Повышение квалификации руководителей работников и специалистов по специальности «Радиационная гигиена». Нормативный срок освоения – от 72 до 500 часов.

С августа 2008 г. ФГУН НИИРГ имени профессора П.В. Рамзаева начинает учебный процесс и объявляет набор слушателей на следующие циклы тематического усовершенствования:

1. «Радиохимический анализ питьевой воды».

Срок обучения – 3 недели (90 часов).

Категория слушателей: специалисты ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», специалисты аккредитованных в установленном порядке на право проведения соответствующих измерений лабораторий радиационного контроля и организаций, обеспечивающих централизованное водоснабжение населения при проведении производственного радиационного контроля.

График обучения:

С 11.08.2008г. по 29.08.2008 г.

С 25.08.2008г. по 12.09.2008 г.

С 15.09.2008г. по 03.10.2008 г.

С 06. 10.2008г. по 24.10.2008 г.

С 27.10.2008г. по 14.11.2008 г.

Стоимость обучения – 15 тыс. руб. 00 коп. (с учетом НДС-18%).

2. «Ограничение облучения населения от природных источников излучения».

Срок обучения – 2 недели (72 часа).

Категория слушателей: врачи по радиационной гигиене, эксперты-физики, врачи-лаборанты, помощники врачей ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии».

График обучения: с 10.11.2008 г. по 22.11.2008 г.

Стоимость обучения – 5074 руб. 00 коп. (с учетом НДС 18%).

3. «Система ЕСКИД и РГП. Заполнение РГП и форм №1-ДОЗ, №3- ДОЗ, №4-ДОЗ с использованием программного обеспечения».

Срок обучения – 2 недели (72 часа).

Категория слушателей: руководители учреждений, врачи по радиационной гигиене, эксперты-физики и другие заинтересованные специалисты.

График обучения: с 01.12.2008 г. по 13.12.2008 г.

Стоимость обучения – 5074 руб. 00 коп. (с учетом НДС 18%).

Для прохождения обучения необходимо направить в адрес Института заявку с указанием точного адреса учреждения и количества слушателей.

Заявку следует направить в адрес ФГУН НИИРГ имени профессора П.В. Рамзаева Роспотребнадзора:

197101, Санкт-Петербург, ул.Мира, д.8 или по факсу: (812) 233-53-63.

Директору ФГУН НИИРГ имени профессора П.В. Рамзаева Роспотребнадзора
197101, Санкт-Петербург, ул.Мира, д. 8

Прошу выставить счет на обучение ____ человек на цикле тематического усовершенствования (название цикла) с « ____ » ____ 2008 г. по « ____ » ____ 2008г. на сумму ____ руб. ____ коп.

Оплату гарантируем.

Наши реквизиты:

Руководитель

Гл. бухгалтер

После получения заявки Институт высылает счет на оплату, договор в двух экземплярах и учебно-тематический план обучения.

Справки по телефону: (812) 233-50-16 или 233-53-63.