



РОСАТОМ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

Нормирование радиационных параметров

Радиационное воздействие как фактор риска (опасности) изучено сейчас лучше любого другого в итоге многочисленных научных исследований и изучения практического опыта. Ни для какого другого фактора воздействия не существует такой совокупности статистических, эпидемиологических, медицинских, экологических и прочих данных и такого количества организаций, работающих в области анализа и обеспечения безопасности.

Это связано, прежде всего, с тем импульсом страха, тревоги, который получило человечество после атомной бомбардировки Японии и спецификой радиации как фактора опасности, что нельзя увидеть, услышать, почувствовать. Реакцией на такие ассоциации людей стало исключительно пристальное внимание к вопросам обеспечения ядерной и радиационной безопасности во всем мире.

Ущерб здоровью и риск

Последствия бомбардировок в Хиросиме и Нагасаки



Число жертв военного и мирного атома

Событие	Реальное число жертв	Оценки студентов
 Хиросима	Мгновенная и быстрая гибель 210 тыс. чел.	Около 300 тыс. чел.
	Отдаленные последствия у 86572 хибакуси – 421 чел.	750 тыс. чел.
 Чернобыль	Мгновенная и очень быстрая гибель – 31чел.	40 тыс. чел.
	Отдаленные последствия (ликвидаторы и насел.) \approx 60 чел.	250 тыс. чел.

Структура российских законодательных и нормативных документов в области использования атомной энергии

Международные конвенции и договоры (рекомендации МАГАТЭ, МКРЗ, ВОЗ, НКДАР и т.д.)

Конституция Российской Федерации,
12.12.1993

Федеральные законы специальной юрисдикции и общей юрисдикции, важные для обеспечения безопасности при использовании атомной энергии (типа Гражданского кодекса, Градостроительного кодекса, закона о промышленной безопасности, закона о лицензировании и т.п.)

Указы и распоряжения Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации и поручения Правительства Российской Федерации

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, технические регламенты и ГОСТы

Нормативные и распорядительные документы органов государственного управления использованием атомной энергии, органов государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, документы госзаказчиков (в соответствии со статьей 5 ФЗ «О техническом регулировании»)

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии устанавливают требования к безопасному использованию атомной энергии, выполнение которых обязательно при осуществлении любого вида деятельности в области использования атомной энергии.

Перечень федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, и порядок их разработки утверждаются Правительством Российской Федерации.

Нормы радиационной безопасности

НРБ –99/2009

**(Санитарные правила и нормативы
СанПиН 2.6.1.2523 – 09)**

**Взамен НРБ-99
СП 2.6.1. 758-99**

Доза эффективная (эквивалентная)

Годовая (основной регламентируемый показатель)

- сумма эффективной (эквивалентной) дозы внешнего облучения, полученной за календарный год, и ожидаемой эффективной (эквивалентной) дозы внутреннего облучения, обусловленной поступлением в организм радионуклидов за этот же год.

Единица годовой эффективной дозы - зиверт (Зв).

Обоснование расходов на радиационную защиту

Для обоснования расходов на радиационную защиту при реализации принципа оптимизации принимается, что облучение в коллективной эффективной дозе в **1 чел.-Зв** приводит к потенциальному ущербу, равному потере **1 чел.-года жизни** населения.

Величина денежного эквивалента потери **1 чел.-года жизни** населения устанавливается отдельными документами федерального уровня в размере не менее **1 годового душевого национального дохода**.

Публикация 101 МКРЗ: Оптимизация радиологической защиты

«При вычислении и интерпретации коллективной эффективной дозы следует рассмотреть и критически оценить нижеследующие аспекты для того, чтобы избежать неправильного употребления коллективной эффективной дозы:

- число облученных индивидуумов;
- возраст и пол облученных лиц;
- диапазон индивидуальных доз;
- распределение дозы во времени;
- географическое распределение облученных индивидуумов»

Стр. 295, пар. В 240

Публикация 101 МКРЗ: Оптимизация радиологической защиты

«...коллективная доза в 1 чел-Зв, получающаяся из 10-ти индивидуальных доз по 100 мЗв, и такая же коллективная доза, получающаяся из 1000 доз по 1 мЗв, не будут оцениваться одинаково»

Стр. 97, пар. А11



10 × 100 мЗв ≠ 1000 × 1 мЗв



Требования Норм не распространяются на источники излучения, создающие при любых условиях обращения с ними:

- индивидуальную годовую эффективную дозу **не более 10 мкЗв**;
- коллективную эффективную годовую дозу **не более 1 чел.-Зв**, либо когда при коллективной дозе **более 1 чел.-Зв** оценка по принципу оптимизации показывает нецелесообразность снижения коллективной дозы.
- индивидуальную годовую эквивалентную дозу в коже **не более 50 мЗв** и в хрусталике **не более 15 мЗв**;

Требования Норм и Правил не распространяются также на космическое излучение на поверхности Земли и внутреннее облучение человека, создаваемое природным калием, на которые практически невозможно влиять.

«Радиобиологический парадокс» - передача излучением мизерной энергии телу человека способна привести к катастрофическим последствиям.

Если телу человека с массой 100 кг передать энергию, 1000 Дж (единице массы тела 10 Дж/кг), то такое воздействие приведет к кратковременному повышению температуры тела человека примерно на две тысячных градуса. ($1\text{эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж)

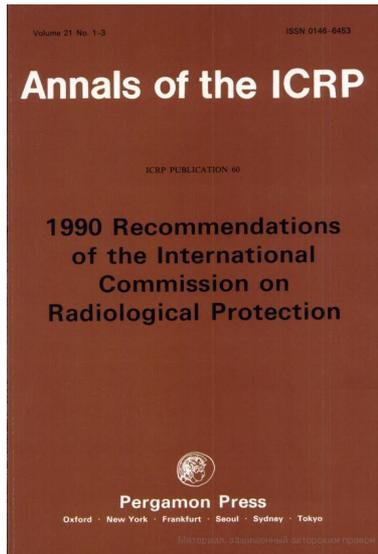
Равномерное облучение фотонами тела с кермой 10 Гр с большой вероятностью может привести к гибели человека уже через 10 - 20 дней после облучения.

Абсолютно приемлемый риск

Уровень пренебрежимо малого риска

За основу принят индивидуальный 1% от риска смерти от всех причин для населения возрастом от 10 до 14 лет, составляющий величину порядка $1 \cdot 10^{-4}$ в год установлен на уровне $1 \cdot 10^{-6}$ в год

“ОБЩЕСТВО БЕЗ РИСКА ЯВЛЯЕТСЯ УТОПИЕЙ”



Концепция приемлемого риска

$$10^{-4} = \frac{100 \text{ случаев травматизма со смертельным исходом в год}}{1\,000\,000 \text{ работников}}$$

Международная комиссия по радиологической защите, Публикация 60

Радиологический риск зависит от динамики накопления дозы, мощности дозы, типа и энергии излучения, возраста при облучении, достигнутого возраста, пола, локализации рака

Оценка радиационной безопасности на международном и национальном уровнях

МКРЗ принята

Линейная беспороговая модель радиационного риска:

“Центральное предположение о линейной форме дозового ответа для индукции рака и наследственных эффектов, в соответствии с которым приращение в дозе индуцирует пропорциональное приращение в риске даже при малых дозах, продолжает обеспечивать основу суммирования доз от внешних источников радиации или путей поступления радионуклидов” (*)

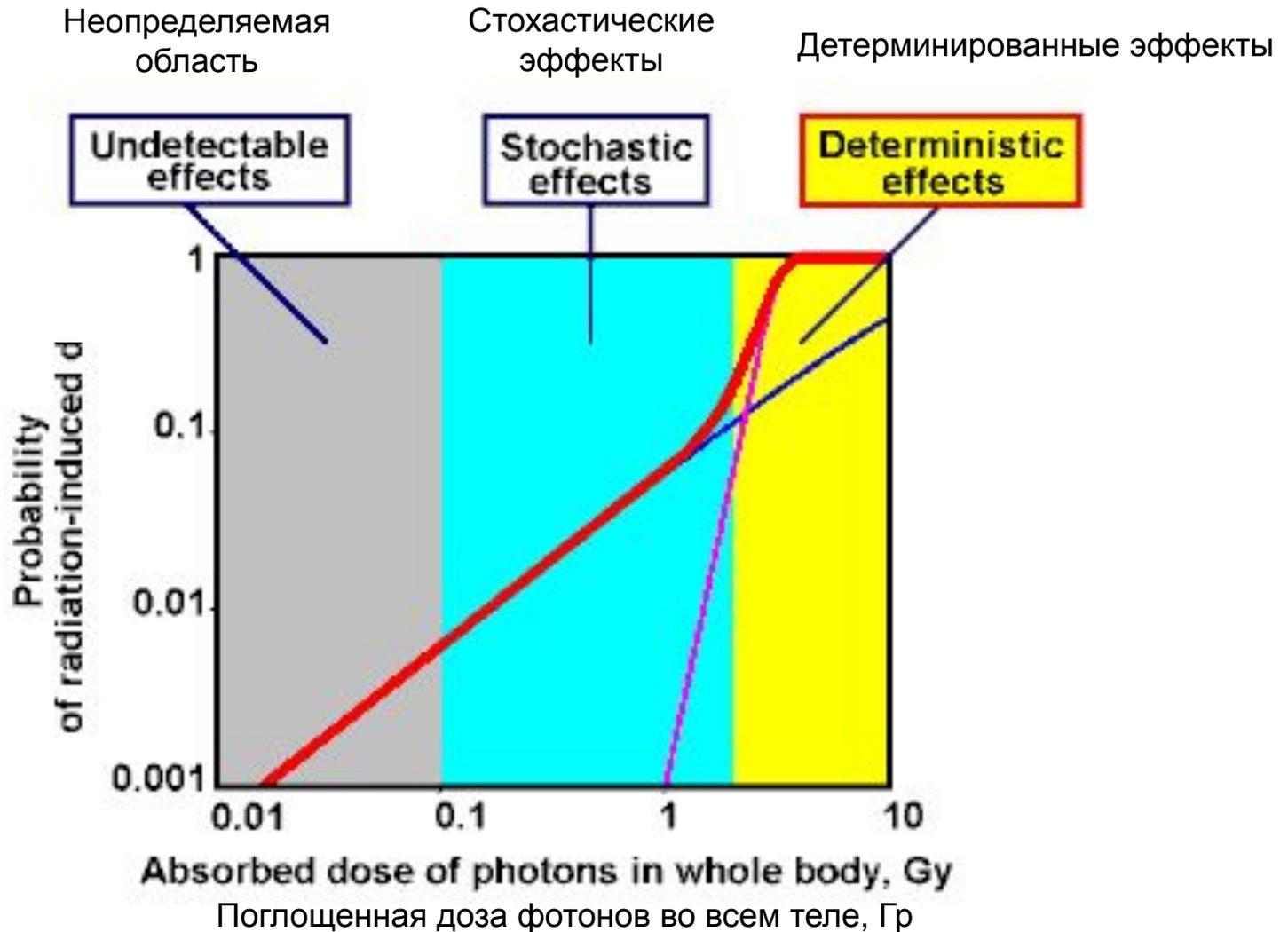
* ICRP Publication 103. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection //Annals of the ICRP /Ed. J. Valentin. Elsevier, 2007 [пар. g, стр. 12]

Оценка радиационной безопасности на международном и национальном уровнях

Линейная беспороговая модель радиационного риска:

- стохастические эффекты могут наносить ощутимый ущерб здоровью человека при сколь угодно малых уровнях облучения.
- какими бы жёсткими ни были нормы радиационной безопасности, при их соблюдении остаётся вероятность реализации стохастических эффектов.

Риск эффектов облучения человека



Риск возникновения отдаленных последствий

Факторы, влияющие на показатели риска



- Доза облучения и скорость её накопления



- Наличие предыдущих радиационных воздействий



- Физическо-химическая среда



- Индивидуальные особенности организма

Риск возникновения отдаленных последствий

В соответствии с общепринятой в мире линейной **беспороговой теорией зависимости риска стохастических эффектов от дозы**, величина риска пропорциональна дозе излучения и связана с дозой через линейные коэффициенты радиационного риска, приведенные в таблице:

Облучаемая группа населения	Коэффициент риска злокачественных новообразований, $\times 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$	Коэффициент риска наследственных эффектов, $\times 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$	Сумма, $\times 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$
Все население	5,5	0,2	5,7
Взрослые	4,1	0,1	4,2

Усредненная величина коэффициента риска, используемая для установления пределов доз персонала и населения, принята равной $0,05 \text{ Зв}^{-1}$.

Ранее давались расчётные формулы

Обоснование предела дозы

В условиях нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения пределы доз облучения в течение года устанавливаются исходя из следующих значений допустимого индивидуального пожизненного риска:

- для персонала – $1,0 \times 10^{-3}$;
- для населения – $5,0 \times 10^{-5}$.

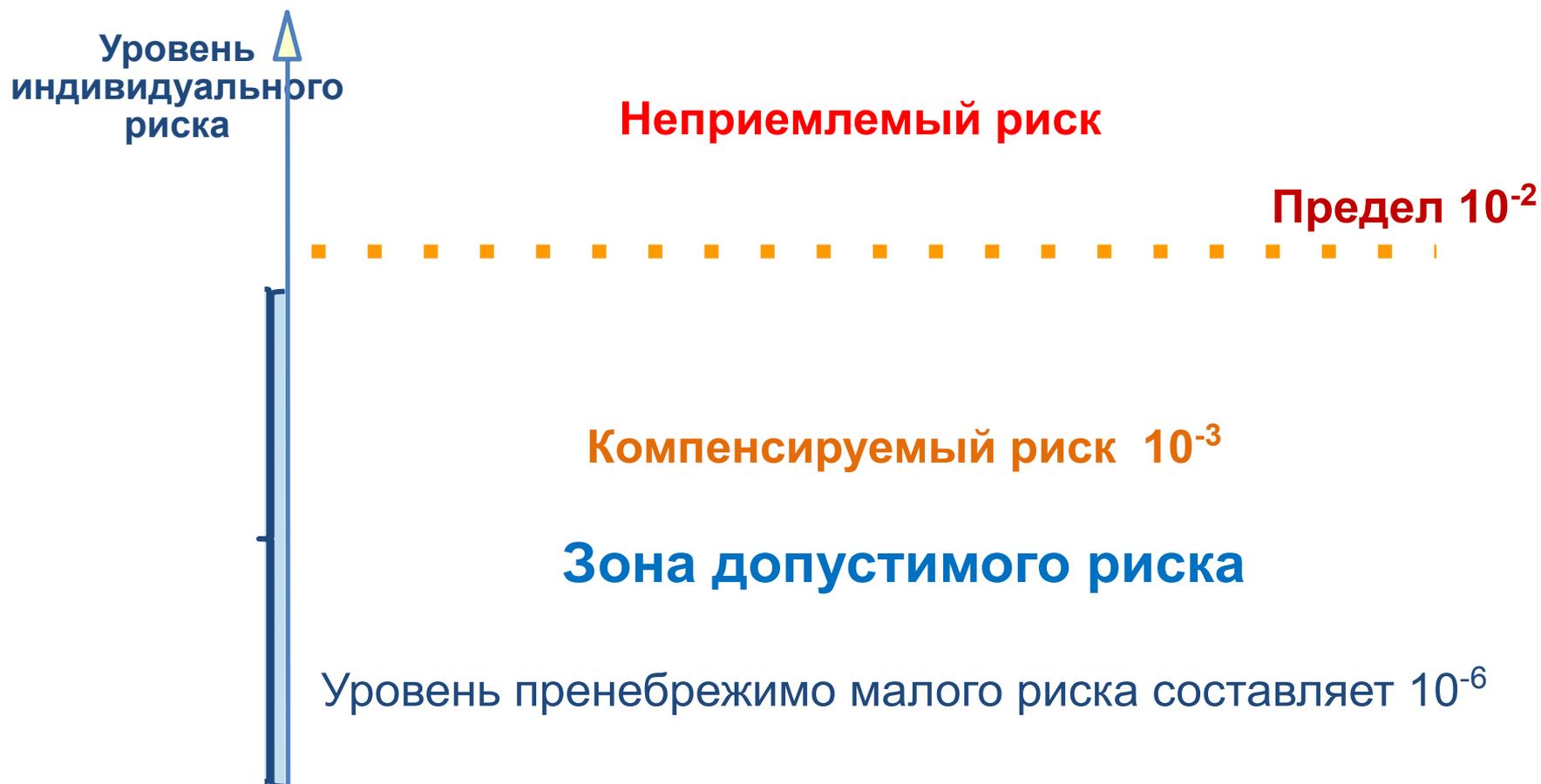
Уровень пренебрежимо малого риска составляет 10^{-6} .

При обосновании защиты от источников потенциального облучения в течение года принимаются следующие граничные значения обобщенного риска (произведение вероятности события, приводящего к облучению, и вероятности смерти, связанной с облучением):

- персонал - $2,0 \times 10^{-4}$, год⁻¹;
- население - $1,0 \times 10^{-5}$, год⁻¹.

Рекомендации и основа установления предела

Приемлемый риск – это риск, который общество может принять на данном этапе своего исторического развития.



Обоснование предела дозы

$$\text{Предел дозы} = \frac{\text{Приемлемый риск}(1/\text{год})}{\text{Коэффициент риска}(1/3\text{в})} =$$

**Коэффициент пожизненного риска
(сокращения длительности периода полноценной жизни)
в среднем на 15 лет на один стохастический эффект**

$$\text{Для персонала} = \frac{10^{-3}}{5,6 \cdot 10^{-2}} = 0,018 \text{ Зв} / \text{год} \approx 20 \text{ мЗв} / \text{год}$$

$$\text{Для населения} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{7,3 \cdot 10^{-2}} = 0,0008 \text{ Зв} / \text{год} \approx 1 \text{ мЗв} / \text{год}$$

Концепция социально приемлемого риска – принцип государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности

В настоящее время невозможно клинически отличить радиационно-индуцированные раки на фоне раков, возникающих в связи с другими причинами. Для того, чтобы программа компенсационных выплат носила объективный и транспарентный характер, была разработана методология «установленной доли» (*assigned share methodology*).

Каждому работнику (бывшему работнику), на основе полученных им доз облучения и других индивидуальных характеристик, рассчитывается величина, численно равная отношению избыточного относительного риска к относительному риску.

Чем больше эта величина – «установленная доля», тем больше вероятность того, что рак вызван профессиональным облучением.

АРМИР – система оценки индивидуальных радиологических рисков профессионального облучения

Госкорпорация «Росатом» совместно с Национальным радиационно-эпидемиологическим регистром и Российской научной комиссией по радиационной защите при РАМН разработала **систему АРМИР**, которая реализует современные модели по оценке профессионального радиационного риска, предложенные авторитетными международными организациями: Научным комитетом ООН по действию атомной радиации, МАГАТЭ и Международной комиссией по радиологической защите.

Профессиональные радиационные риски персонала предприятий Госкорпорации «Росатом»

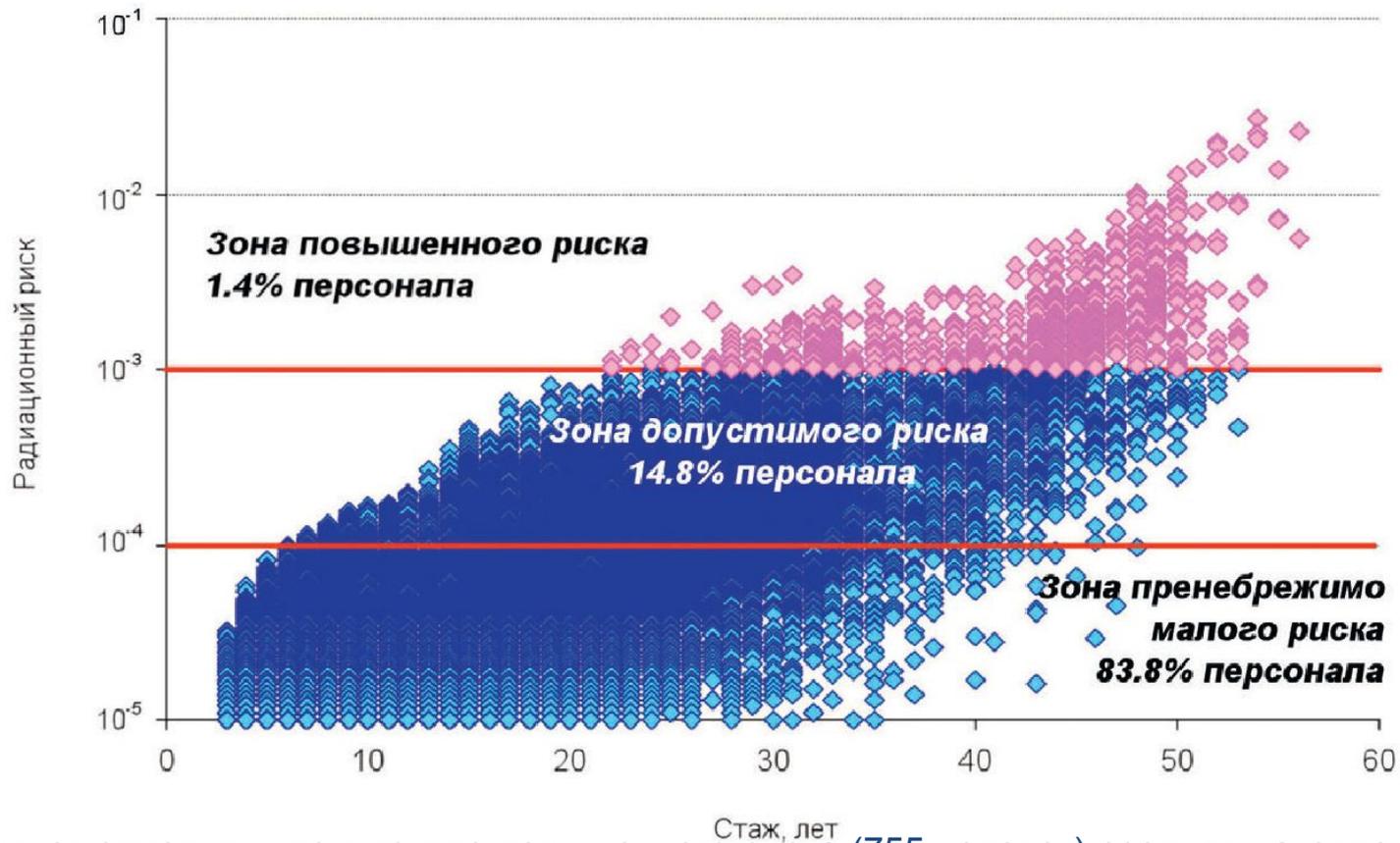
Наименование предприятий	Число лиц, включенных в АРМИР	Число лиц, имеющих радиационный риск	
		$10^{-4} - 10^{-3}$ «допустимый»	Более 10^{-3} «повышенный»
ФГУП «ПО «Маяк»	9900	1795	372
ОАО «Уральский электрохимический комбинат»	768	6	0
ОАО «ПО «Электрохимический завод»	1871	0	0
ФГУП «Горно-химический комбинат»	1911	424	63
ОАО «Ангарский электролизный химический комбинат»	2347	62	4
ОАО «Сибирский химический комбинат»	2048	455	90
ФГУП «ГНЦ-НИИАР»	2534	435	9
ФГУП «ГНЦ-ФЭИ»	1125	382	72
ОАО «Машиностроительный завод»	2538	182*	0*
ОАО «Чепецкий механический завод»	1393	456	39
10 АЭС ОАО «Концерн «Энергоатом»	26003	3514	106
ВСЕГО	52438	7711	755

* Для ОАО «Машиностроительный завод» приведены предварительные результаты.

В результате проведенных расчетов установлено:

- **повышенный риск (более чем 10^{-3}) имеют в настоящее время 755 человек, что составляет 1,4% от всего персонала;**
- **приемлемый риск ($10^{-4} - 10^{-3}$) – 7711 человек (14,8% от всего персонала);**
- **пренебрежимо малый риск (менее 10^{-4}) – 43972 человека (83,8% от всего персонала).**

Распределение персонала Госкорпорации «Росатом» по радиационному риску и стажу



Следует отметить, что в группе повышенного риска (755 человек) средняя накопленная доза составляет 563 мЗв, средний возраст – 64 года и средний стаж работы с источниками ионизирующего излучения – 42 года. В эту группу входят, в том числе работники, принимавшие участие в становлении атомной отрасли, половина группы повышенного риска – это персонал ФГУП «ПО «Маяк» (372 из 755 человек).

Категории и нормативы

Устанавливаются следующие **категории облучаемых лиц**:

- персонал (группы А и Б);
- все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности.

Для категорий облучаемых лиц устанавливаются **два класса нормативов**:

- основные пределы доз (ПД), приведенные в таблице;
- допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида, пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных пределов доз: пределы годового поступления (ПГП), допустимые среднегодовые объемные активности (ДОВА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и другие.

Контрольные уровни

Для обеспечения условий, при которых радиационное воздействие будет ниже допустимого, с учетом достигнутого в организации уровня радиационной безопасности, администрацией организации дополнительно устанавливаются *контрольные уровни (дозы, уровни активности, плотности потоков и др.)*

Контрольные уровни

Превышение КУ - должно рассматриваться как сигнал об ухудшении радиационной обстановки, а причины этого ухудшения подлежат тщательному расследованию.

Контрольные уровни - являются критериями оценки радиационной обстановки на объекте использования атомной энергии и являются объектовыми нормативами, которые должны использоваться при оценке условий работы персонала в организации.

Контрольный уровень не является допустимой величиной и используется для определения «образа действий» (КУ - есть критерий действия), когда значение какой-то величины превышает или по прогнозу должно превысить КУ. Наиболее часто встречающимися формами действия КУ являются уровень регистрации, уровень исследования и уровень вмешательства.

Основные пределы доз

Нормируемые величины*	Пределы доз	
	Персонал (группа А)**	Население
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год		
в хрусталике глаза***	150 мЗв	15 мЗв
коже****	500 мЗв	50 мЗв
кистях и стопах	500 мЗв	50 мЗв

Нормы безопасности и экономика

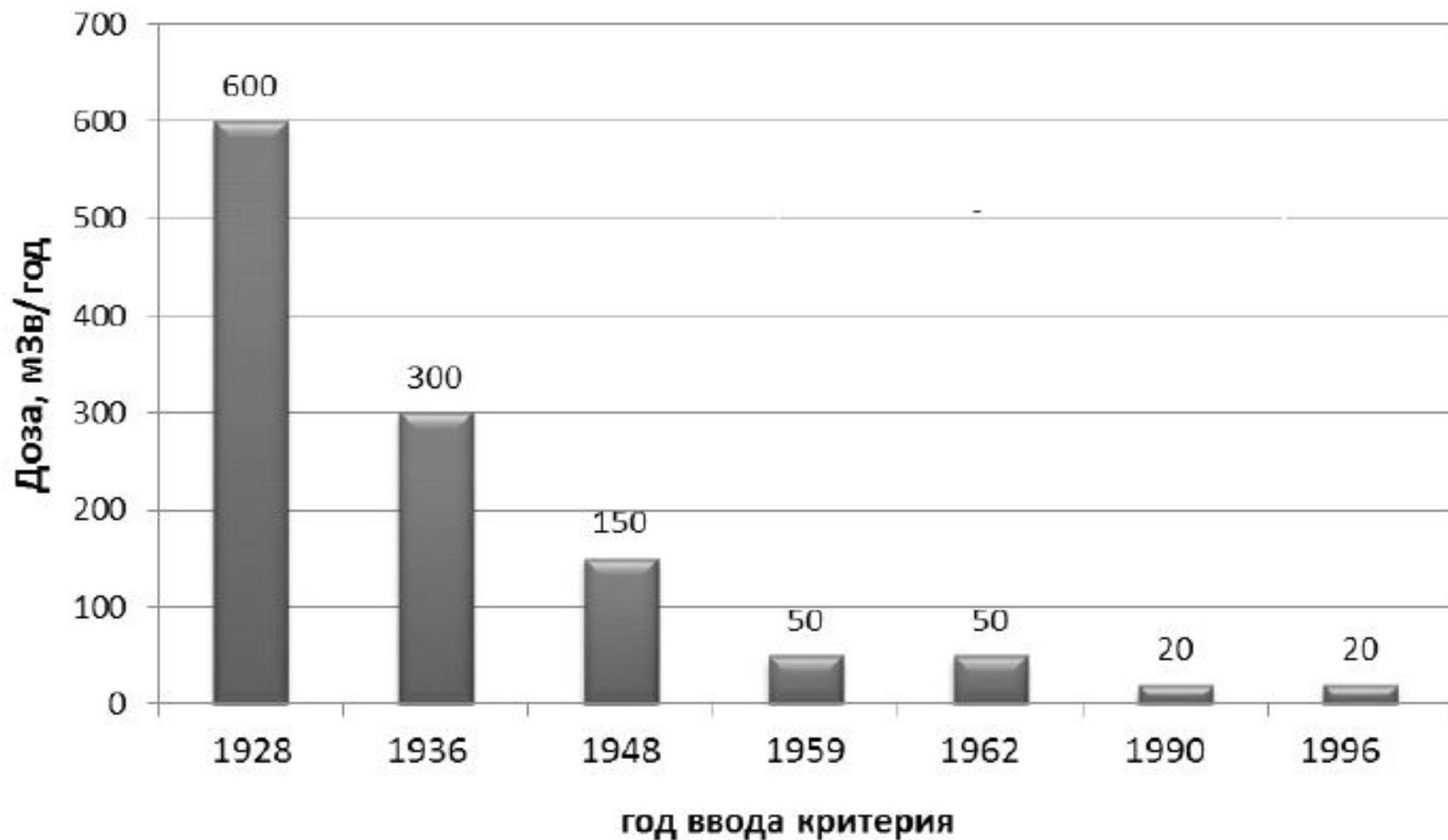
Предел дозы профессионального облучения на уровне *20 мЗв/год* был принят **Россией и странами ЕС**, в то время как США и Китай ША и Кай по-прежнему придерживаются норматива *50 мЗв/год*. полагая, что его изменение не имеет под собой достаточных оснований и экономически нецелесообразно.

Таким образом, если в первые годы работы отрасли ужесточение нормативов было обусловлено насущной необходимостью снижения негативных последствий для здоровья персонала, то в настоящее время снижение дозовых пределов в большей степени обусловлено иными обстоятельствами - техническими и экономическими возможностями, следованием новым рекомендациям МКРЗ и другими факторами.

По оценкам экспертов США *стоимость спасенной жизни за счет уровня ядерной безопасности в 5000 раз выше стоимости спасенной жизни за счет уровня здравоохранения.*

Эволюция системы радиационной защиты привела к установлению дозовых пределов техногенного облучения для профессионалов и населения на уровне, который сравним с дозами облучения за счет естественных источников.

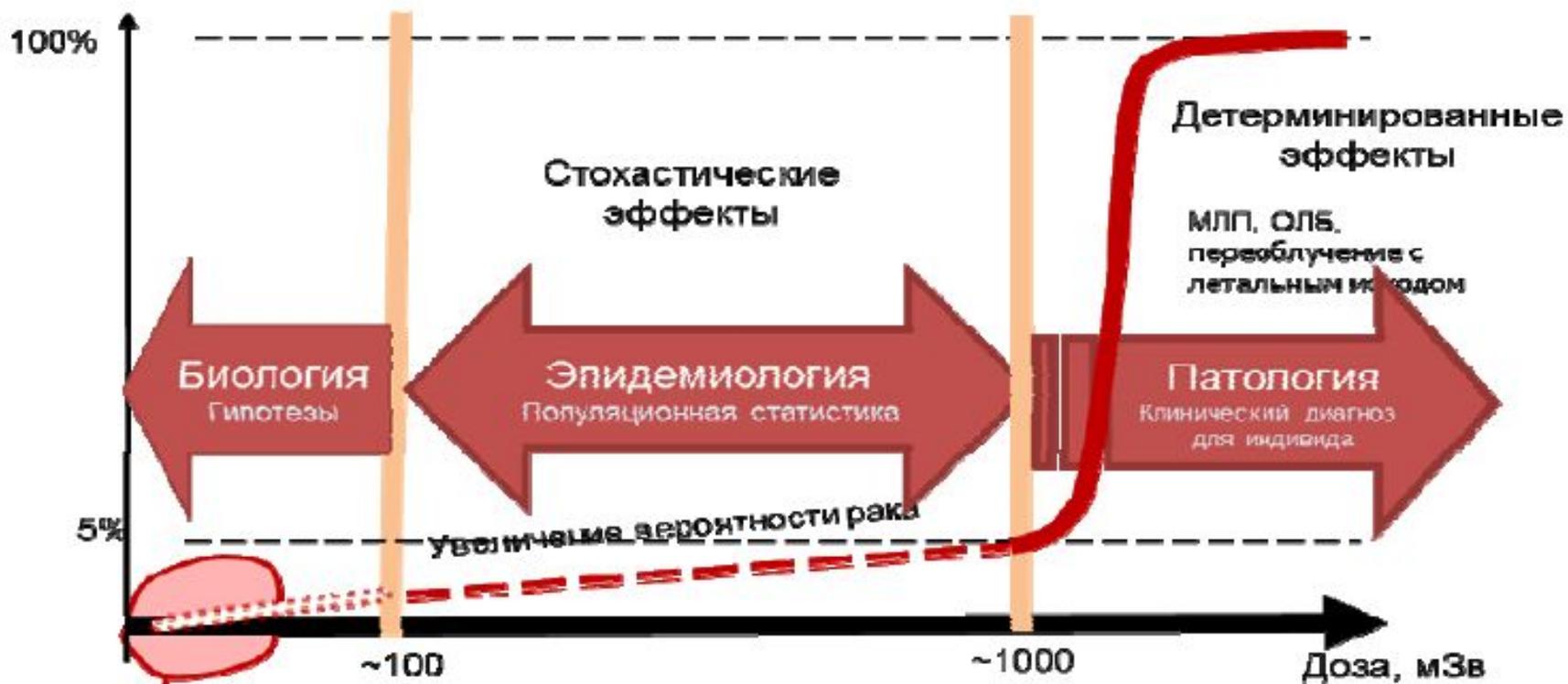
Хронология изменений международных нормативов по радиационной безопасности персонала



Эволюция основных дозовых пределов облучения для профессиональных работников в СССР / России

Дата утвержд. документа, №	Наименование документа	Дозовые пределы (очень грубо 1 Р~1 бэр ~10 мЗв)
24.08.1948 №Т-1031с	Общие санитарные нормы и правила по охране здоровья работающих на объектах «А» и «Б» (ныне ФГУП «ПО «Маяк»)	30 Р/год (0,1 Р/день) при аварии – 25 Р за 15 мин
10.02.1950 № 2413с	Временные общие санитарные нормы и правила по охране здоровья работающих с РВ	30 Р/год при аварии – 25 Р за 15 мин
11.04.1954 № 851с	Санитарные нормы проектирования предприятий и лабораторий	15 Р/год (0,05 Р/день) при аварии – 25 Р/год
25.06.1960 № 333-60	Санитарные правила работы с РВ и ИИИ	5 бэр/год (100 мбэр/нед.) при аварии – 25 бэр/год
25.08.1969 № 821А-69	Нормы радиационной безопасности (НРБ-69)	5 бэр/год (3 бэр/кв.) при ликвидации аварии – 25 бэр/год
07.06.1976 № 141-76	Нормы радиационной безопасности (НРБ-76, НРБ-76/87)	5 бэр/год при ликвидации аварии – 25 бэр/год
09.01.1996 № 3-ФЗ 19.04.1996 ГН 2.6.1.054-96	Закон о радиационной безопасности населения Нормы радиационной безопасности (НРБ-96 и НРБ-99)	20 мЗв/год – среднее за 5 лет (максимум – 50 мЗв/год) при ликвидации аварии – 200 мЗв

Вероятность возникновения последствий для здоровья вследствие воздействия радиации



Диапазон современной радиационной защиты

- Нормативные уровни облучения персонала и населения уже давно опустились ниже практического порога вредного действия
- Облучение персонала происходит в диапазоне малых и сверхмалых доз, где наличие вредных эффектов для здоровья не может быть доказано в принципе

- Основные пределы доз облучения не включают в себя дозы от природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационных аварий. На эти виды облучения устанавливаются специальные ограничения.

Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) - **1000 мЗв**, а для населения за период жизни (70 лет) - **70 мЗв**. Начало периодов вводится с 1 января 2000 года.

- При одновременном воздействии на человека источников внешнего и внутреннего облучения годовая эффективная доза не должна превышать пределов доз

В стандартных условиях монофакторного поступления радионуклидов, определенных в разделе 8 Норм, годовое поступление радионуклидов через органы дыхания и среднегодовая объемная активность их во вдыхаемом воздухе не должны превышать числовых значений ПГП и ДОА, приведенных в приложениях П-1 и П-2, где пределы доз взяты равными **20 мЗв в год для персонала и 1 мЗв в год для населения.**

В определения ряда терминов внесены принципиальные изменения:

Объект радиационный - физический объект (сооружение, здание, огороженный комплекс зданий), где осуществляется обращение с техногенными источниками ионизирующего излучения.

Объект радиационный - это не организация, как было определено в НРБ-99, а «физический объект (сооружение, здание, огороженный комплекс зданий), где осуществляется обращение с техногенными источниками ионизирующего излучения».

В определения ряда терминов внесены принципиальные изменения:

Персонал - лица, работающие с техногенными источниками излучения (группа А) или работающие на радиационном объекте или на территории его санитарно-защитной зоны и находящиеся в сфере воздействия техногенных источников (группа Б).

НРБ-99: *Персонал* - лица, работающие с техногенными источниками излучения (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б).

Уточнено определение персонала группы Б. Это лица, работающие на радиационном объекте или на территории его санитарно-защитной зоны и находящиеся в сфере воздействия техногенных источников.

В определения ряда терминов внесены принципиальные изменения:

- **Санитарно-защитная зона** – территория вокруг радиационного объекта, за пределами которой уровень облучения населения за счет нормальной эксплуатации радиационного объекта не превышает установленную для него квоту.
- **НРБ-99: Санитарно-защитная зона** - территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить установленный предел дозы облучения населения.
- В новом определении термина «**санитарно-защитная зона**» – три новых аспекта: во-первых – «.... территория за пределами которой ...», во-вторых – «... уровень облучения населения за счет нормальной эксплуатации радиационного объекта не превышает установленную ...», и в-третьих «... для него квоту», а не пределы доз.

Планируемое повышенное облучение

Планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов **доз при предотвращении развития аварии или ликвидации ее последствий** может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения.

Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин, как правило, старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья.

Планируемое повышенное облучение

Планируемое повышенное облучение в эффективной дозе **до 100 мЗв в год** и эквивалентных дозах **не более двукратных** значений, приведенных в табл. 3.1, допускается организациями (структурными подразделениями) федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный **санитарно-эпидемиологический надзор на уровне субъекта** Российской Федерации, а облучение в эффективной дозе **до 200 мЗв в год** и **четырёхкратных** значений эквивалентных доз по табл. 3.1 - допускается **только федеральными** органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Планируемое переоблучение

Повышенное облучение не допускается:

- **для работников, ранее уже облученных в течение года в результате аварии или запланированного повышенного облучения с эффективной дозой 200 мЗв или с эквивалентной дозой, превышающей в четыре раза соответствующие пределы доз, приведенные в табл. 3.1;**
- **для лиц, имеющих медицинские противопоказания для работы с источниками излучения.**

Лица, подвергшиеся облучению в эффективной дозе, превышающей 100 мЗв в течение года, при дальнейшей работе не должны подвергаться облучению в дозе свыше 20 мЗв за год.

- ◆ Облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должно рассматриваться как потенциально опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению, должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование.

Эффективная доза облучения природными источниками излучения всех работников, включая персонал, не должна превышать 5 мЗв в год в производственных условиях (любые профессии и производства).

При многофакторном воздействии должно выполняться условие: сумма отношений воздействующих факторов к значениям, приведенным выше, не должна превышать 1.

Радиационная безопасность населения

- **достигается путем ограничения воздействия от всех основных видов облучения.**

В отношении всех источников облучения населения следует принимать меры как по снижению дозы облучения у отдельных лиц, так и по уменьшению числа лиц, подвергающихся облучению, в соответствии с принципом оптимизации.

Ограничение поступления радионуклидов в организм

Допустимые значения содержания радионуклидов в пищевых продуктах, питьевой воде и воздухе, соответствующие **пределу дозы техногенного облучения населения** 1 мЗв/год и квотам от этого предела, рассчитываются на основании значений дозовых коэффициентов при поступлении радионуклидов через органы пищеварения с учетом их распределения по компонентам рациона питания и питьевой воде, а также с учетом поступления радионуклидов через органы дыхания и внешнего облучения людей.

Значения дозовых коэффициентов для критических групп населения, ДОА и ПГП через органы дыхания и ПГП через органы пищеварения, приведены в Приложении 2.

Ограничение природного облучения

При проектировании новых зданий жилищного и общественного назначения должно быть предусмотрено, чтобы среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних продуктов радона и торона в воздухе помещений $ЭРОА_{Rn} + 4,6 ЭРОА_{Tn}$ не превышала 100 Бк/м^3 , в эксплуатируемых зданиях - не должна превышать 200 Бк/м^3 , а мощность эффективной дозы гамма-излучения не превышала мощность дозы на открытой местности более чем на $0,2 \text{ мкЗв/ч}$.

В старой редакции:

- ...среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних продуктов радона и торона в воздухе жилых помещений...

Ограничение медицинского облучения

При проведении обоснованных медицинских рентгенорадиологических обследований в связи с профессиональной деятельностью или в рамках медико-юридических процедур, а также рентгенорадиологических профилактических медицинских и научных исследований практически здоровых лиц, не получающих прямой пользы для своего здоровья от процедур, связанных с облучением, годовая эффективная доза **не должна превышать 1 мЗв.**

Лица (не персонал), оказывающие помощь в поддержке пациентов (тяжелобольных, детей и др.) при выполнении рентгенорадиологических процедур, не должны подвергаться облучению в дозе, превышающей **5 мЗв в год...**

... Для остальных взрослых лиц, а также для детей, контактирующих с пациентами, выписанными из клиники после радионуклидной терапии или брахитерапии, предел дозы составляет **1 мЗв в год.**

Ограничение медицинского облучения

Активность радионуклидов в теле взрослого пациента (ГБк) после радионуклидной терапии или брахитерапии с имплантацией закрытых источников и мощность эквивалентной дозы (мкЗв/ч) на расстоянии 1 м от поверхности тела, при которых разрешается выписка пациента из клиники*

Радионуклид	Период полураспада, сут	Активность в теле, ГБк	Мощность дозы, мкЗв/ч
$^{125}\text{I}^{**}$	60,1	4	10
^{131}I	8,0	0,4	20
^{153}Sm	2,0	9	100
^{188}Re	0,7	12	80

* В случае многократного лечения в течение года активность в теле и мощность дозы в табл. 5.1 должны быть уменьшены в число раз, равное числу курсов лечения за год.

** В составе имплантантов для брахитерапии предстательной железы.

Ограничение облучения населения при радиационной аварии

В случае возникновения аварии должны быть приняты практические меры для восстановления контроля над источником излучения и сведения к минимуму доз облучения, количества облученных лиц, радиоактивного загрязнения окружающей среды, экономических и социальных потерь, вызванных радиоактивным загрязнением.

Если предполагаемая доза излучения за короткий срок (2 суток) достигает уровней, при превышении которых возможны клинически определяемые детерминированные эффекты (табл. 6.1), необходимо срочное вмешательство (меры защиты).

Прогнозируемые уровни облучения, при которых необходимо срочное вмешательство

Орган или ткань	Поглощенная доза в органе или ткани за 2 суток, Гр
Все тело	1
Легкие	6
Кожа	3
Щитовидная железа	5
Хрусталик глаза	2
Гонады	3
Плод	0,1

Основными контролируруемыми параметрами являются

- годовая эффективная и эквивалентная дозы (см. табл. 3.1);
- поступление радионуклидов в организм и их содержание в организме для оценки годового поступления;
- объемная или удельная активность радионуклидов в воздухе, воде, продуктах питания, строительных материалах и др.;
- радиоактивное загрязнение кожных покровов, одежды, обуви, рабочих поверхностей;
- доза и мощность дозы внешнего излучения;
- плотность потока частиц и фотонов.

Допустимые уровни

радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты персонала, част/(см²·мин)

Объект загрязнения	Альфа-активные нуклиды*		Бета-активные нуклиды*
	отдельные* *	прочие	
Неповрежденная кожа, спецбелье, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей средств индивидуальной защиты	2	2	200***
Основная спецодежда, внутренняя поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, наружная поверхность спецобуви	5	20	2000
Поверхности помещений постоянного пребывания персонала и находящегося в них оборудования	5	20	2000
Поверхности помещений периодического пребывания персонала и находящегося в них оборудования	50	200	10000
Примечания: Наружная поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, снимаемых в санитарных зонах	50	200	10000

** К отдельным относятся альфа-активные нуклиды, среднегодовая допустимая объемная активность которых в воздухе рабочих помещений ДООА < 0,3 Бк/м³.

*** для ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y - 40 част/(см²·мин).

Допустимые уровни

снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств, используемых для перевозки радиоактивных веществ и материалов, част/(см²·мин)

Объект загрязнения	Вид загрязнения			
	Снимаемое (нефиксированное)		Неснимаемое (фиксированное)	
	альфа- активные радионуклид ы	бета- активные радионуклид ы	альфа- активные радионуклид ы	бета-активные радионуклиды
Наружная поверхность транспортного средства и охранной тары контейнера	1,0	10	Не регламенти- руется	200*
Внутренняя поверхность охранной тары и наружная поверхность транспортного контейнера	1,0	100	Не регламенти- руется	2000

* для $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ - 40 част/(см²·мин).

Уровень современного облучения населения в России и мире от ИИИ

Виды и источники облучения	Средняя индивидуальная эффективная доза облучения населения, мЗв/чел в год	
	Россия	Весь мир
Природные	3,03	2,40
Медицинское:	0,87	0,43
Рентгеновская диагностика	0,84	0,40
В т.ч. флюоропрофилактика	0,35	-
Радионуклидная диагностика	0,03	0,03
Техногенное:	0,002	0,005
профессиональное облучение	0,002	0,005
Аварийное:	0,009	0,002
испытания ядерного оружия	0,005	
последствия ядерных аварий	0,004	
ВСЕГО	3,9	2,84

По данным ООН средняя доза, получаемая жителем планеты составляет 2,8 мЗв и доля медицинского облучения в ней равняется 14%; облучение россиян составляет соответственно 3,9 мЗв и 20%.

Индивидуальные годовые риски смерти для населения России

Причины	Подвержено, млн. чел	Риски	Смертей в год
Все причины (мужчины, ср. за 2000-2007 гг.)	66,8	$1,7 \cdot 10^{-2}$	1 167 305
Внешние причины в том числе: от употребления алкоголя (мужчины, ср. за 2000-2007 гг.)	66,8	$3,4 \cdot 10^{-3}$ $1,0 \cdot 10^{-3}$	229 204 71 580
Сильное загрязнение воздушной среды	43 (по данным мониторинга) более 70 (экстраполяция**)	$10^{-4} \cdot 10^{-3}$ (потеря лет жизни: 0,5 чел.-лет ***)	21 000 18 700**** 40 000
Загрязнение воздуха химическими канцерогенами	50 (по данным мониторинга)	$10^{-5} - 10^{-7}$	620
Зона отселения ЧАЭС	0,1 (загрязненные районы Украины, России, Беларуси)	$8 \cdot 10^{-5}$ (потеря лет жизни: 15 чел.-лет)	8*
Проживание вблизи ГХК, СХК, ПО «Маяк»	0,9	$6 \cdot 10^{-6} - 3 \cdot 10^{-7}$ *	< 3*
Проживание вблизи АЭС	0,5–1,0	$7 \cdot 10^{-7}$ *	< 0,7*
Проживание вблизи угольных ТЭС	10–15	$10^{-4} - 10^{-3}$	5 000–7 000

Примечания:

* – гипотетические риски смерти в области малых доз в рамках беспороговой концепции

** – экстраполировано на все городское население (N. Künzli «Public-health impact of outdoor...»),

*** – "The Lancet", Vol. 356, September 2, 2000

**** – по данным Минздрава России

В 25 странах ЕС – 280 тыс. дополнительных случаев смерти в год (по данным ВОЗ, Европейское региональное бюро)

За весь период существования атомной отрасли в СССР, а затем в Российской Федерации от воздействия радиации пострадало **754** человека, в том числе зарегистрирована острая лучевая болезнь у **350** человек, число умерших от радиации составило **71** (с учетом последствий аварии на Чернобыльской АЭС)

Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010

СП 2.6.1.2612-10

- Зарегистрированы Минюстом 11 августа 2010 г. (рег. № 18115)
- Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.04. 2010 г. № 40

приняты вместо
ОСПОРБ-99 (СП 2.6.1.799-99)

1. Область применения.
2. Общие положения.
3. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения.
4. РБ при медицинском облучении.
5. РБ при воздействии природных источников излучения.
6. РБ при радиационных авариях.
7. Приложения.

I. Область применения

1.4. Правила являются обязательными при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, перепрофилировании и выводе из эксплуатации радиационных объектов.

1.5. Настоящими Правилами должны руководствоваться в своей работе органы, осуществляющие государственный санитарно-эпидемиологический надзор, а также иные органы исполнительной власти, осуществляющие контроль в области обеспечения радиационной безопасности, специальные службы, осуществляющие контроль за безопасностью.

1.6. Нормативные правовые акты в области обеспечения радиационной безопасности, принимаемые федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, решения юридических лиц по указанным вопросам, государственные стандарты, строительные нормы и правила, правила охраны труда, ветеринарные правила не должны противоречить положениям настоящих Правил.

II. Общие положения

2.2. Оценка состояния радиационной безопасности

2.2.1. Оценка состояния радиационной безопасности в организации и в каждом регионе должна основываться на следующих показателях, предусмотренных Федеральным законом N 3-ФЗ:

- характеристика радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- анализ обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;
- вероятность радиационных аварий и их масштаб;
- степень готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- анализ доз облучения, **получаемых персоналом и отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;**
- число лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения;
- **показатель радиационного риска.**

II. Общие положения

2.3.2. Радиационная безопасность персонала обеспечивается:

- ограничениями допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям;
- знанием и соблюдением правил работы с источниками излучения;
- защитными барьерами, экранами и расстоянием от источников излучения, а также ограничением времени работы с источниками излучения;
- созданием условий труда, отвечающих требованиям НРБ-99/2009 и настоящих Правил;

II. Общие положения

2.4 Общие требования к радиационному контролю

2.4.1. *Радиационный контроль* является частью производственного контроля и должен охватывать все основные виды воздействия ионизирующего излучения на человека.

2.4.2. *Целью радиационного контроля* является получение информации об индивидуальных и коллективных дозах облучения персонала, пациентов и населения, а также показателях, характеризующих радиационную обстановку.

2.4.3. *Объектами радиационного контроля* являются:

- персонал групп А и Б при воздействии на них ионизирующего излучения в производственных условиях;
- пациенты при выполнении медицинских рентгено-радиологических процедур;
- население при воздействии на него природных и техногенных источников излучения;
- среда обитания человека.

II. Общие положения

2.5. Требования к администрации и персоналу радиационного объекта

2.5.1. Администрация радиационного объекта несет ответственность за радиационную безопасность и должна обеспечивать:

- получение санитарно-эпидемиологического заключения на выпускаемую продукцию, содержащую источники излучения;
- разработку контрольных уровней воздействия радиационных факторов в организации и санитарно-защитной зоне, а также инструкций по радиационной безопасности и инструкций по действиям персонала при радиационных авариях;

II. Общие положения

- установление перечня лиц, относящихся к персоналу групп А и Б;
- создание условий работы с источниками излучения, соответствующих настоящим Правилам;
- планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;
- систематический контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территории организации, в санитарно-защитной зоне и в зоне наблюдения, а также за выбросом и сбросом радиоактивных веществ;
- контроль и учет индивидуальных доз облучения персонала;
- информирование персонала об уровнях излучения на рабочих местах и об индивидуальных дозах облучения;

III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.1.2. **К I категории** относятся радиационные объекты, при аварии на которых возможно их радиационное воздействие на население и могут потребоваться меры по его защите.

3.1.3. **Во II категории** объектов радиационное воздействие при аварии ограничивается территорией санитарно-защитной зоны.

3.1.4. **К III категории** относятся объекты, радиационное воздействие при аварии которых ограничивается территорией объекта.

3.1.5. **К IV категории** относятся объекты, радиационное воздействие от которых при аварии ограничивается помещениями, где проводятся работы с источниками излучения.

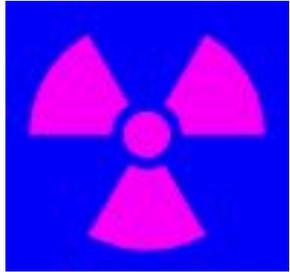
III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.4.3. Работа с источниками излучения разрешается только в помещениях, зданиях (сооружениях) и на территориях, указанных в санитарно-эпидемиологическом заключении.

Проведение работ, не связанных с применением источников излучения, в этих помещениях допускается только в случае, если они вызваны производственной необходимостью. **На дверях каждого помещения должны быть указаны его назначение, класс проводимых работ с открытыми источниками излучения и знак радиационной опасности.**



Знаки радиационной опасности



Международный знак радиации впервые появился в 1946, в радиационной лаборатории университета Калифорнии в Беркли. В то время знак был пурпурным на синем фоне (см. слева). Современная версия - черный знак на желтом фоне (см. справа). Пропорции рисунка - центральный круг радиусом R , лепестки внутренним радиусом $1,5R$ и внешним $5R$, лепестки отстоят друг от друга на 60° .

19 февраля 2007, IAEA и ISO анонсировали новый символ ионизирующей радиации для добавления к традиционному. Новый символ призван предупреждать о опасной близости источника ионизирующей радиации. Преимуществом нового символа перед традиционным является интуитивная понятность для людей, ранее не встречавших трилистник.

III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.5. Поставка, учет, хранение и транспортирование источников излучения

3.5.1. Поставка юридическим или физическим лицам источников излучения и изделий, содержащих их, за исключением делящихся материалов, проводится по заявкам (рекомендуемая форма указана в приложении 2). Поставка источников излучения проводится без заявок, если их характеристики соответствуют требованиям пункта 1.8 Правил.

III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.6. Вывод из эксплуатации радиационных объектов и источников излучения

3.6.1. Решение о продлении срока эксплуатации или выводе радиационного объекта из эксплуатации, а также выбор его варианта принимается в установленном порядке после комплексного обследования радиационного и технического состояния технологических систем и оборудования, строительных конструкций и прилегающей территории объекта.

3.6.2. Вывод из эксплуатации радиационного объекта или отдельной его части должен производиться в соответствии с проектом.

III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.7. Работа с закрытыми радионуклидными источниками и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение

3.7.1. Использование закрытых радионуклидных источников и устройств, генерирующих ионизирующее излучение, регламентируется требованиями настоящих Правил, государственных стандартов и технической документации на источники излучения.

3.7.2. Контроль герметичности закрытых радионуклидных источников должен проводиться в порядке и в сроки, установленные соответствующими стандартами и технической документацией на них. Не допускается использование закрытых радионуклидных источников в случае нарушения их герметичности, а также по истечении установленного срока эксплуатации.

III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.8. Работа с открытыми источниками излучения (радиоактивными веществами)

3.8.1. Радионуклиды как потенциальные источники внутреннего облучения разделяются по степени радиационной опасности на четыре группы в зависимости от минимально значимой активности (МЗА):

- **группа А** - радионуклиды с минимально значимой активностью 10^3 Бк;
- **группа Б** - радионуклиды с минимально значимой активностью 10^4 и 10^5 Бк;
- **группа В** - радионуклиды с минимально значимой активностью 10^6 и 10^7 Бк;
- **группа Г** - радионуклиды с минимально значимой активностью 10^8 Бк и более.

Принадлежность радионуклида к группе радиационной опасности устанавливается в соответствии с его МЗА, приведенной в приложении 4 НРБ-99/2009.

Короткоживущие радионуклиды с периодом полураспада *менее 24 ч*, не приведенные в этом приложении, относятся к *группе Г*.

III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.10. Санпропускники и саншлюзы

3.10.1. Санпропускник должен размещаться в здании, в котором проводятся работы с открытыми источниками излучения, или в отдельном здании, соединенном с производственным корпусом закрытой галереей.

В состав санпропускника входят: душевые, гардеробная домашней одежды, гардеробная спецодежды, помещения для хранения средств индивидуальной защиты, пункт радиометрического контроля кожных покровов и спецодежды, душевые, термокамера, кладовая грязной спецодежды, кладовая чистой спецодежды, комната гигиены женщин, туалетные комнаты.

III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.12. Обращение с радиоактивными отходами

3.12.1. *К радиоактивным отходам относятся* не подлежащие дальнейшему использованию вещества, материалы, смеси, изделия, удельная активность техногенных радионуклидов в которых превышает МЗУА (сумма отношений удельных активностей техногенных радионуклидов к их МЗУА превышает 1).

Значения МЗУА приведены в приложении 4 НРБ-99/2009.

При неизвестном радионуклидном составе отходы являются радиоактивными, если суммарная удельная активность техногенных радионуклидов в них больше:

- **100 кБк/кг** - для бета-излучающих радионуклидов;
- **10 кБк/кг** - для альфа-излучающих радионуклидов (за исключением трансурановых);
- **1,0 кБк/кг** - для трансурановых радионуклидов.

ИЗМЕНЕНИЯ N 1

В СП 2.6.1.2612-10 "ОСНОВНЫЕ САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (ОСПОРБ-99/2010)"

По удельной активности твердые радиоактивные отходы, содержащие техногенные радионуклиды, за исключением отработавших закрытых радионуклидных источников, подразделяются на 4 категории: очень низкоактивные, низкоактивные, среднеактивные и высокоактивные, а жидкие радиоактивные отходы - на 3 категории: низкоактивные, среднеактивные и высокоактивные (таблица 3.12.1). В случае, когда по приведенным в таблице 3.12.1 характеристикам радионуклидов радиоактивные отходы относятся к разным категориям, для них устанавливается наиболее высокое из полученных значений категории отходов. Твердые радиоактивные отходы, содержащие природные радионуклиды, относятся к очень низкоактивным радиоактивным отходам. Жидкие радиоактивные отходы, содержащие природные радионуклиды, относятся к низкоактивным радиоактивным отходам.

ИЗМЕНЕНИЯ N 1

В СП 2.6.1.2612-10 "ОСНОВНЫЕ САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (ОСПОРБ-99/2010)"

1.7. Техногенные ИИИ и радиоактивные отходы подлежат обязательному контролю и учету. Обращение с техногенными ИИИ или радиоактивными отходами допускается только при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии условий работы с ними санитарным правилам (далее - СЭЗ).

1.8. Деятельность в области использования техногенных ИИИ и (или) обращения с радиоактивными отходами осуществляется при наличии специального разрешения (лицензии) на право осуществления этой деятельности, выданного органами, уполномоченными осуществлять лицензирование.

3.11.2. Не допускается нефиксированное (снимаемое) радиоактивное загрязнение поверхности материалов, изделий, транспортных средств и помещений, предназначенных для использования в хозяйственной деятельности, превышающее $0,4$ Бк/см² для бета-излучающих радионуклидов и $0,04$ Бк/см² для альфа-излучающих радионуклидов."

ИЗМЕНЕНИЯ № 1 В СП 2.6.1.2612-10 "ОСНОВНЫЕ САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (ОСПОРБ-99/2010)"

3.12.6. Система обращения с жидкими и твердыми радиоактивными отходами включает их сбор, сортировку, упаковку, временное хранение, кондиционирование (концентрирование, отверждение, прессование, сжигание), транспортирование, длительное хранение и (или) захоронение.

Сортировка производственных отходов радиационных объектов направлена на разделение радиоактивных отходов различных категорий и материалов, загрязненных радионуклидами.

3.12.7. Сбор радиоактивных отходов должен производиться непосредственно в местах их образования отдельно от обычных отходов с учетом:

- категории отходов;
- агрегатного состояния (твердые, жидкие);
- физических и химических характеристик;
- природы (органические и неорганические);
- периода полураспада радионуклидов, находящихся в отходах (менее 15 суток, более 15 суток);
- взрыво- и огнеопасности;
- принятых методов переработки отходов.

Классификация жидких и твердых радиоактивных отходов

Категория отходов	Удельная активность, кБк/кг			
	Тритий	бета-излучающие радионуклиды (исключая тритий)	альфа-излучающие радионуклиды (исключая трансурановые)	Трансурановые радионуклиды
Твердые отходы				
Очень низкоактивные	до 10^7	до 10^3	до 10^2	до 10^1
Низкоактивные	от 10^7 до 10^8	от 10^3 до 10^4	от 10^2 до 10^3	от 10^1 до 10^2
Среднеактивные	от 10^8 до 10^{11}	от 10^4 до 10^7	от 10^3 до 10^6	от 10^2 до 10^5
Высокоактивные	более 10^{11}	более 10^7	более 10^6	более 10^5
Жидкие отходы				
Низкоактивные	до 10^4	до 10^3	до 10^2	до 10^1
Среднеактивные	от 10^4 до 10^8	от 10^3 до 10^7	от 10^2 до 10^6	от 10^1 до 10^5
Высокоактивные	более 10^8	более 10^7	более 10^6	более 10^5

III. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения

3.13. Радиационный контроль при работе с техногенными источниками излучения

3.13.1. **Радиационный контроль** при работе с техногенными источниками излучения **является составной частью производственного контроля** и должен осуществляться за всеми основными показателями, определяющими уровни облучения персонала и населения.

На каждом радиационном объекте система радиационного контроля должна предусматривать конкретный перечень видов контроля, типов используемой радиометрической и дозиметрической аппаратуры и точек измерения с указанием периодичности каждого вида контроля.

Радиационный контроль должен включать индивидуальный дозиметрический контроль персонала и контроль радиационной обстановки.

IV. Радиационная безопасность при медицинском облучении

4.1. Радиационная безопасность лиц, подвергающихся медицинским рентгенорадиологическим процедурам (диагностическим, лечебным, профилактическим, исследовательским), должна быть обеспечена путем обоснования проведения таких процедур и оптимизации радиационной защиты.

4.2. Дозы, получаемые пациентами при проведении рентгенорадиологических процедур, не нормируются. У лиц, проходящих медицинские рентгенорадиологические исследования в связи с профессиональной деятельностью или в рамках медико-юридических процедур либо участвующих в профилактических обследованиях или в медико-биологических исследованиях, годовая эффективная доза, обусловленная этими процедурами, не должна превышать 1 мЗв.

V. Радиационная безопасность при воздействии природных источников излучения

5.1. Облучение населения

5.1.1. Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распространяются на регулируемые природные источники излучения: изотопы радона и продукты их радиоактивного распада в воздухе помещений, гамма-излучение природных радионуклидов, содержащихся в строительных изделиях и материалах, природные радионуклиды в питьевой воде, минеральных удобрениях и агрохимикатах, а также в продукции, изготовленной с использованием минерального сырья и материалов, содержащих природные радионуклиды.

VI. Радиационная безопасность при радиационных авариях

6.1. Система радиационной безопасности персонала и населения при радиационной аварии должна обеспечивать сведение к минимуму негативных последствий аварии, прежде всего - предотвращение возникновения детерминированных эффектов и минимизацию вероятности стохастических эффектов.

При обнаружении радиационной аварии должны быть предприняты срочные меры по прекращению развития аварии, восстановлению контроля над источником излучения и сведения к минимуму доз облучения и количества облученных лиц из персонала и населения, радиоактивного загрязнения производственных помещений и окружающей среды, экономических и социальных потерь, вызванных аварией.

VI. Радиационная безопасность при радиационных авариях

6.10. К проведению работ по ликвидации аварии и ее последствий должны привлекаться, **прежде всего**, работники радиационного объекта, аварийно-спасательных формирований и члены специализированных аварийных бригад.

При необходимости для выполнения этих работ могут быть привлечены лица **предпочтительно** из персонала старше 30 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, при их добровольном письменном согласии после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья.

Женщины могут быть допущены к участию в аварийных работах при выполнении пункта 3.1.8 НРБ-99/2009.

Примечание:

3.1.8. Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками излучения, вводятся дополнительные ограничения: эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв в месяц, а поступление радионуклидов в организм за год не должно быть более 1/20 предела годового поступления для персонала.

На период беременности и грудного вскармливания ребёнка женщины должны переводиться на работу, не связанную с источниками ионизирующего излучения.

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
от 16 сентября 2013 г. N 43

**О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ
В ОТДЕЛЬНЫЕ САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА,
УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ В
ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

О внесении изменений в отдельные санитарные правила, устанавливающие требования в области радиационной безопасности

1. Внести [изменения N 1](#) в [СП 2.6.1.2612-10](#) "Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ - 99/2010)" <*> (приложение 1).
<*> Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.04.2010 N 40, зарегистрированным Минюстом России 11.08.2010, регистрационный N 18115.
2. Внести [изменения N 2](#) в [СП 2.6.6.1168-02](#) "Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002)" <*> (приложение 2).
3. Продлить срок действия [СП 2.6.6.1168-02](#) "Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002)" до 1 января 2018 года.



РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

Санкт-Петербургский филиал

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ РОСАТОМА»



Техническая
академия

РОСАТОМ

Спасибо за внимание!

Эксперт УМЦ ЯРБ

Прокошев Владимир Антонович

к. х. н, доцент

E-mail: VAProkoshev@rosatomtech.spb.ru

Тел. (812) 394-56-33

Моб. +7-921-337-31-44

