



РОСАТОМ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

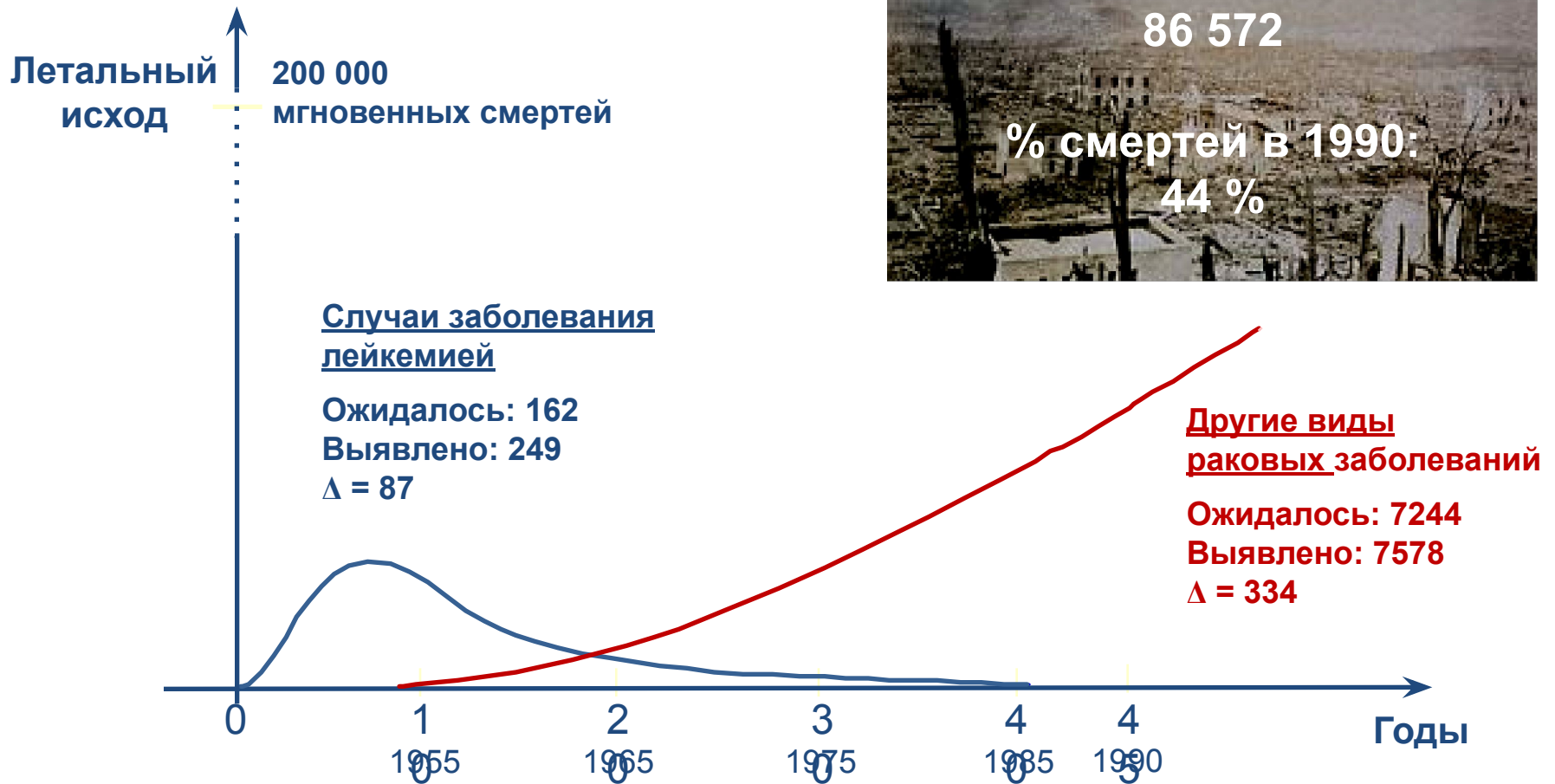
# Нормирование радиационных параметров

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.**

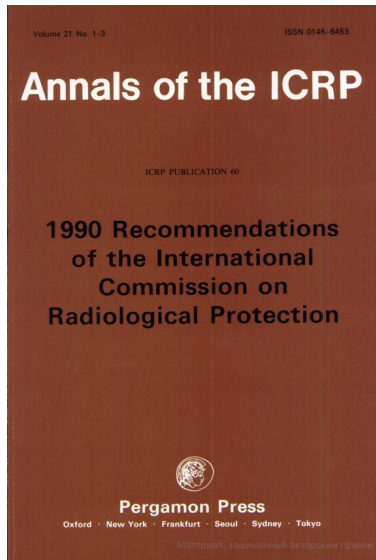
# Абсолютно приемлемый риск

---

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]



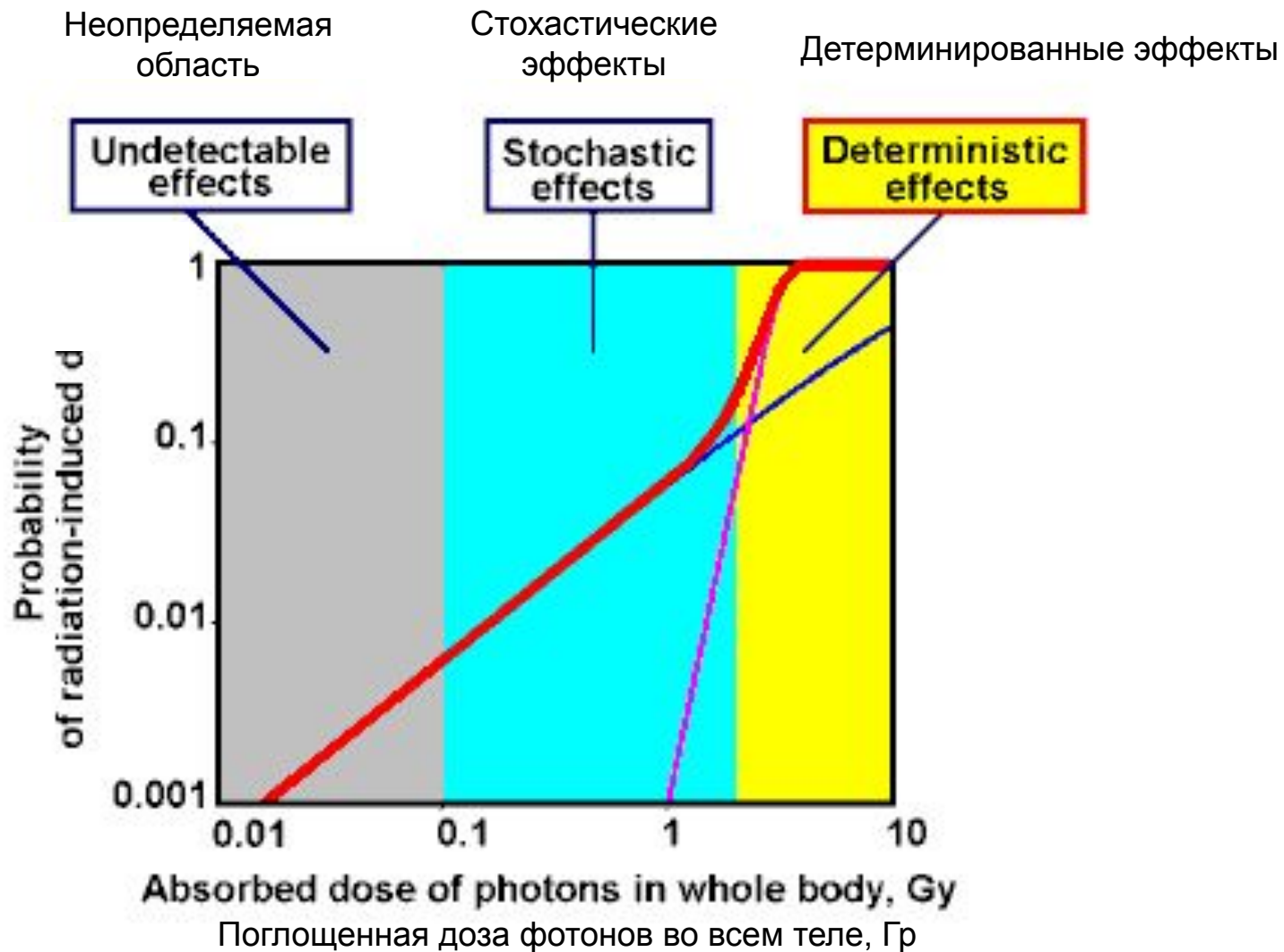
# Оценка радиационной безопасности на международном и национальном уровнях

---

## 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 –  $5,0 \times 10^{-5}$ .

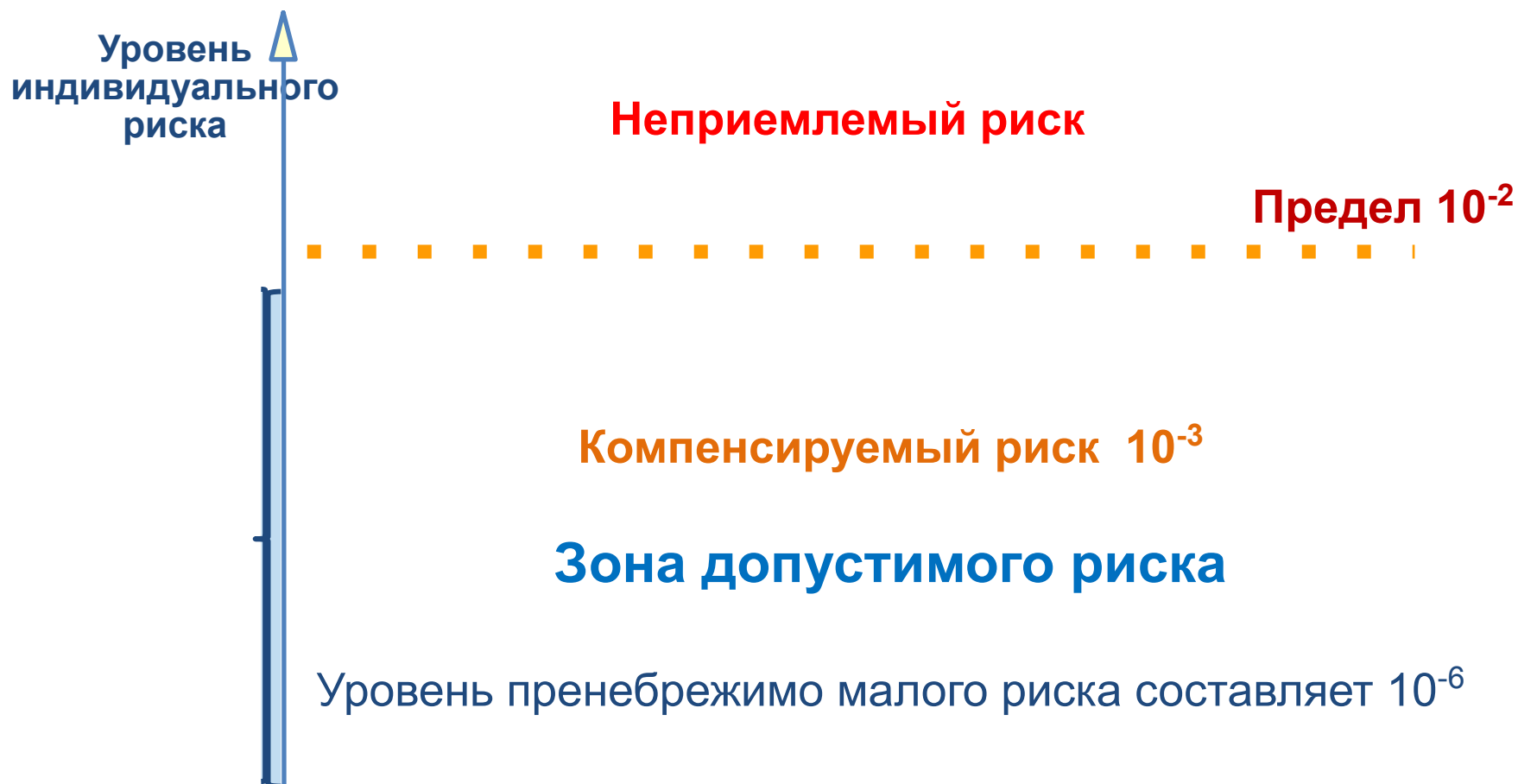
Уровень пренебрежимо малого риска составляет  $10^{-6}$ .

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<sup>-1</sup>;
- население -  $1,0 \times 10^{-5}$ , год<sup>-1</sup>.

# 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»

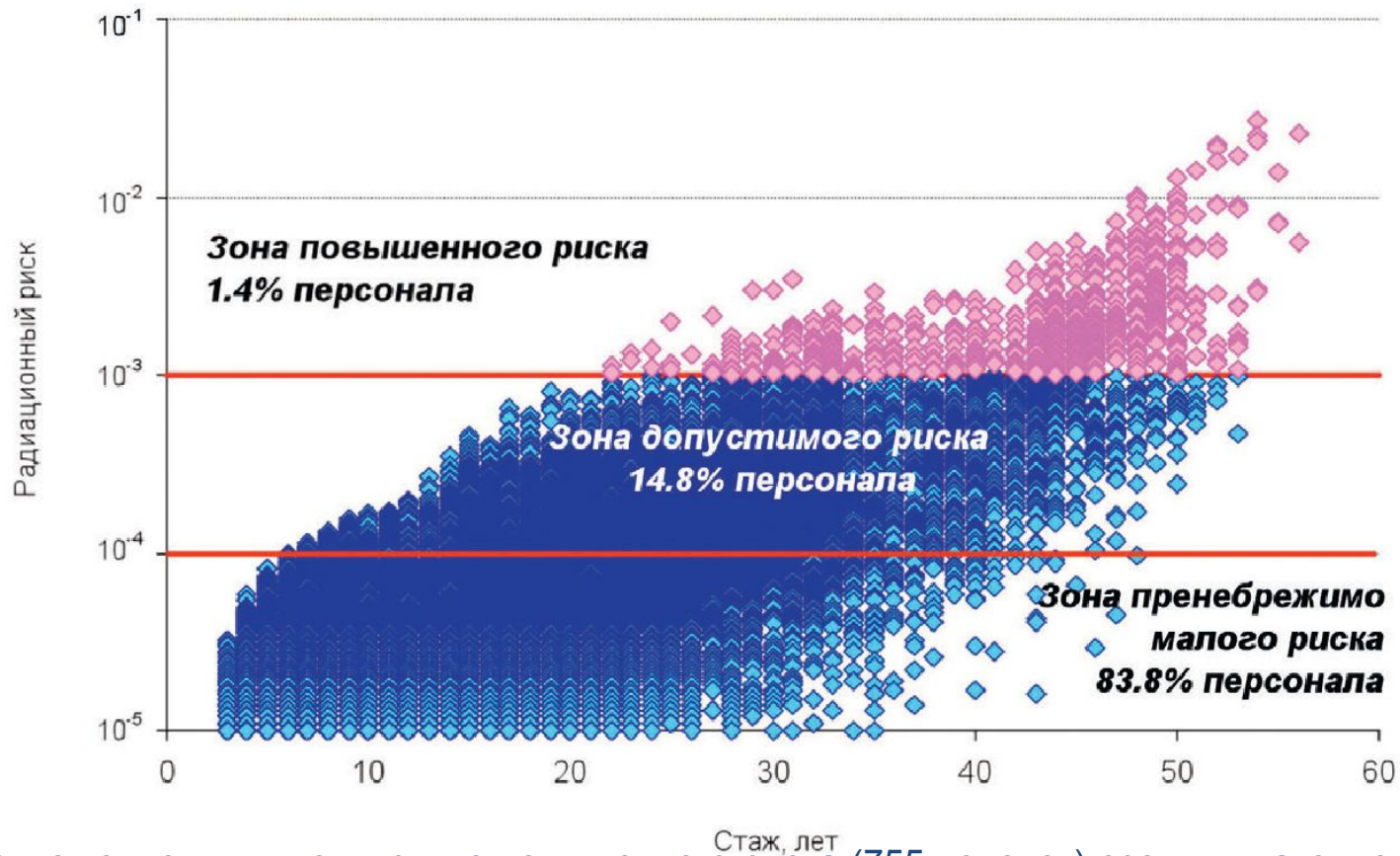
Наименование предприятий	Число лиц, включенных в АРМИР	Число лиц, имеющих радиационный риск	
		$10^{-4} - 10^{-3}$ «допустимый»	Более $10^{-3}$ «повышенный»
ФГУП «ПО «Маяк»	9900	1795	372
ОАО «Уральский электрохимический комбинат»	768	6	0
ОАО «ПО «Электрохимический завод»	1871	0	0
ФГУП «Горно-химический 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
<b>ВСЕГО</b>	<b>52438</b>	<b>7711</b>	<b>755</b>

\* 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 объективными 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.

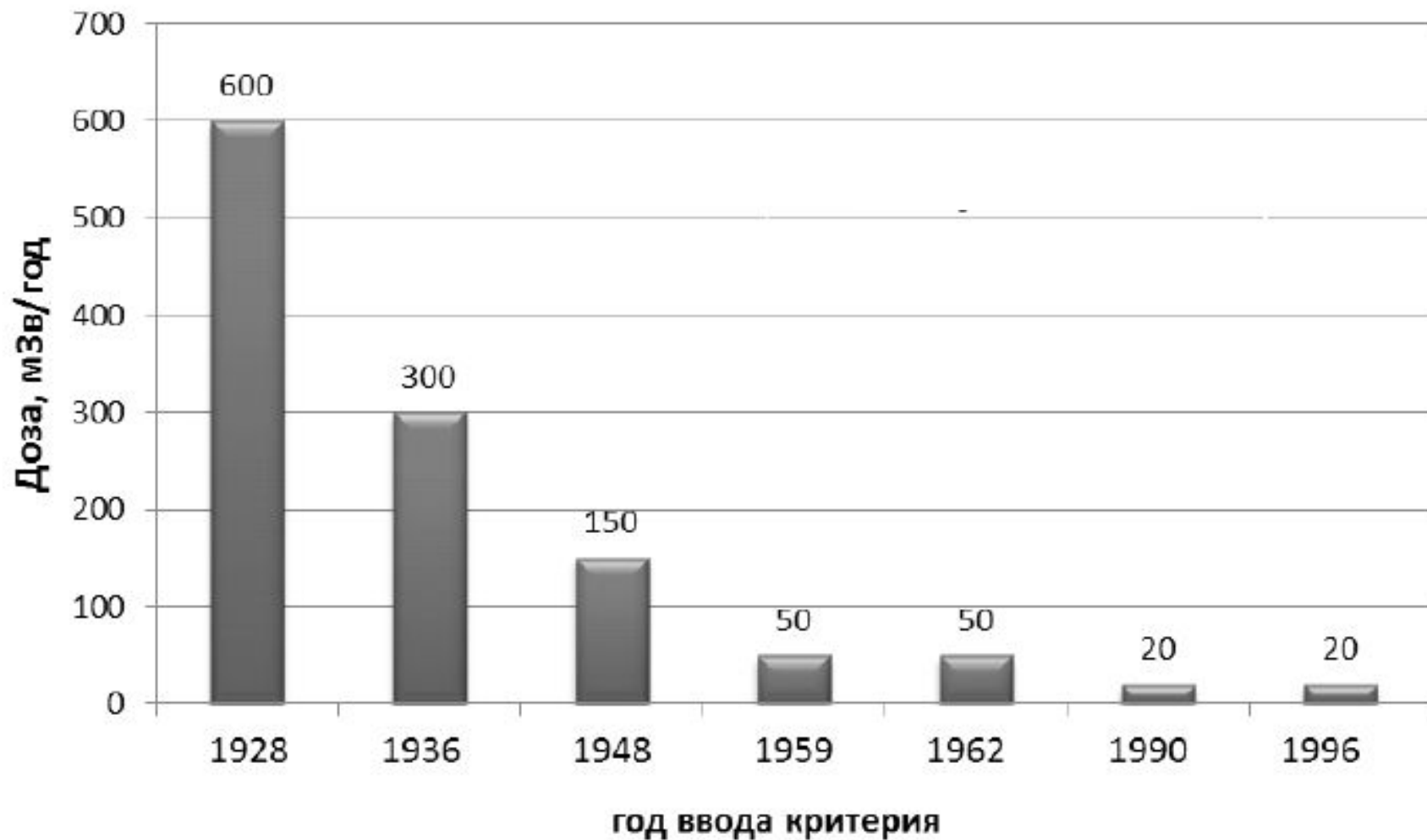
Таким образом, если в первые годы работы отрасли ужесточение нормативов было обусловлено насущной необходимостью снижения негативных последствий для здоровья персонала, то в настоящее время снижение дозовых пределов в большей степени обусловлено иными обстоятельствами - техническими и экономическими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



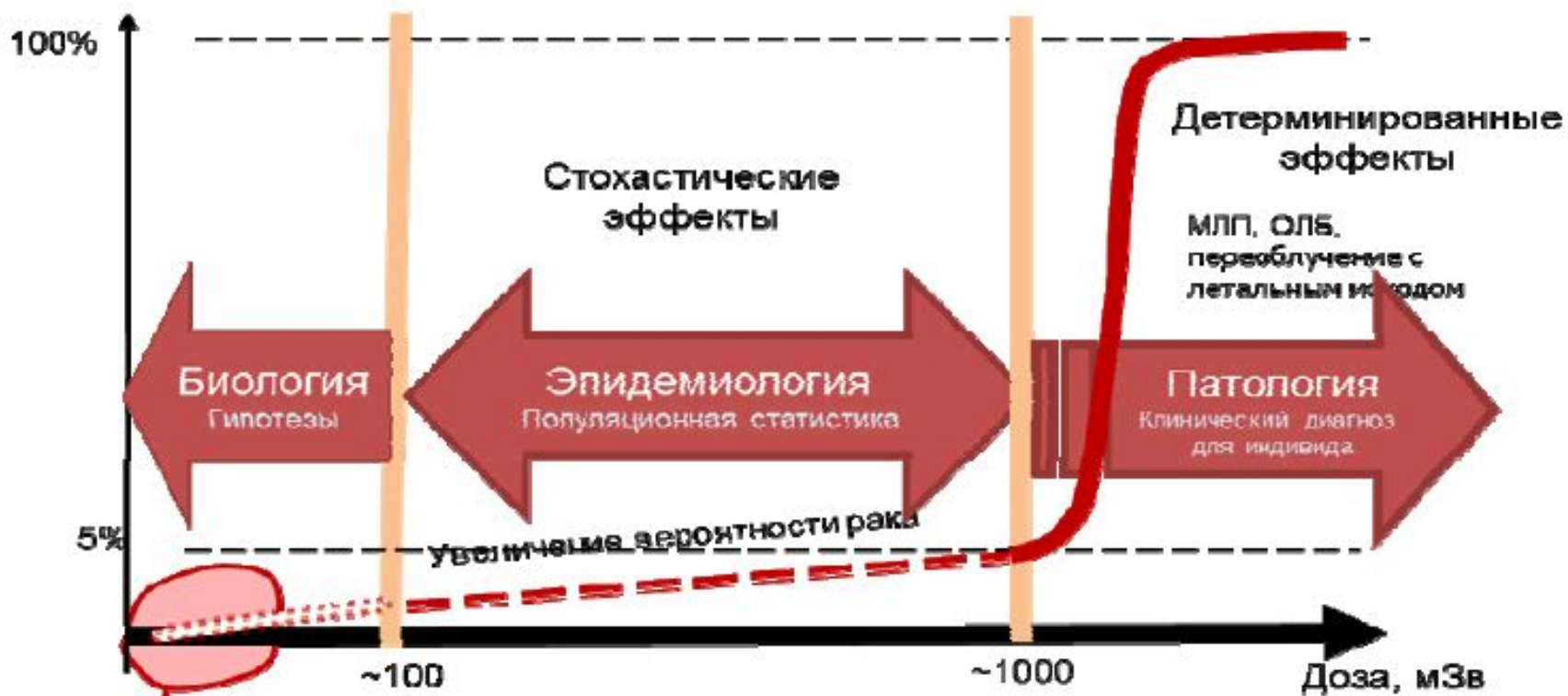
# Хронология изменений международных нормативов по радиационной безопасности персонала



# 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, ДООА 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  $\text{ЭРОА}_{\text{Rn}} + 4,6 \text{ ЭРОА}_{\text{Tn}}$  не превышала  $100 \text{ Бк/м}^3$ , в эксплуатируемых зданиях - не должна превышать  $200 \text{ Бк/м}^3$ , 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
$^{131}\text{I}$	8,0	0,4	20
$^{153}\text{Sm}$	2,0	9	100
$^{188}\text{Re}$	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/(см<sup>2</sup>·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/м<sup>3</sup>.

\*\*\* для <sup>90</sup>Sr + <sup>90</sup>Y - 40 част/(см<sup>2</sup>·мин).

# Допустимые уровни

снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств, используемых для перевозки радиоактивных веществ и материалов, част/(см<sup>2</sup>·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/(см<sup>2</sup>·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	
<b>ВСЕГО</b>	<b>3,9</b>	<b>2,84</b>

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  $60^\circ$ .

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/см<sup>2</sup> для бета-излучающих радионуклидов и  $0,04$  Бк/см<sup>2</sup> 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
<b>Твердые отходы</b>				
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 $10^5$
<b>Жидкие отходы</b>				
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](mailto:VAProkoshev@rosatomtech.spb.ru)

**Тел.** (812) 394-56-33

**Моб.** +7-921-337-31-44

