

СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009

ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 7 июля 2009 года N 47

Об утверждении [СанПиН 2.6.1.2523-09](#)

Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 14 августа 2009 года, регистрационный номер 14534.

В соответствии с [Федеральным законом от 30.03.99 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"](#) (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 14, ст.1650; 2002, N 1 (ч.1), ст.1; 2003, N 2, ст.167; N 27 (ч.1), ст.2700; 2004, N 35, ст.3607; 2005, N 19, ст.1752; 2006, N 1, ст.10, N 52 (ч.1) ст.5498; 2007, N 1 (ч.1), ст.21; N 1 (ч.1), ст.29; N 27, ст.3213; N 46, ст.5554; N 49, ст.6070; 2008, N 24, ст.2801; N 29 (ч.1), ст.3418; N 30 (ч.2), ст.3616; N 44, ст.4984; N 52 (ч.1), ст.6223; 2009, N 1, ст.17) и [постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании"](#) (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, N 31, ст.3295, 2004, N 8, ст.663; N 47, ст.4666; 2005, N 39, ст.3953)

постановляю:

1. Утвердить санитарные правила СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)" (приложение).
 2. Ввести в действие [СанПиН 2.6.1.2523-09](#) с 1 сентября 2009 года.
 3. С момента введения [СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности \(НРБ-99/2009\)"](#) считать утратившими силу [СП 2.6.1.758-99 "Нормы радиационной безопасности \(НРБ-99\)"](#) , утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г.Онищенко 2 июля 1999 года.
-

Не нуждается в государственной регистрации Министерством юстиции, поскольку носит нормативно-технический характер и не содержит новых норм права (письмо Министерства юстиции от 29.07.99 N 6014-ЭР).

Г.Г.Онищенко

Зарегистрировано
в Министерстве юстиции
Российской Федерации
14 августа 2009 года,
регистрационный N 14534

Приложение. СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)"

Приложение

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением Главного государственного
санитарного врача Российской Федерации
от 7 июля 2009 года N 47

Нормы радиационной безопасности
НРБ-99/2009

Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09

I. Область применения

1. Область применения

1.1. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 (далее - Нормы) применяются для обеспечения безопасности человека во всех условиях воздействия на него ионизирующего излучения искусственного или природного происхождения.

Требования и нормативы, установленные Нормами, являются обязательными для всех юридических и физических лиц, независимо от их подчиненности и формы собственности, в результате деятельности которых возможно облучение людей, а также для администраций субъектов Российской Федерации, местных органов власти, граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства, проживающих на

территории Российской Федерации.

1.2. Настоящие Нормы устанавливают основные пределы доз, допустимые уровни воздействия ионизирующего излучения по ограничению облучения населения в соответствии с [Федеральным законом от 9 января 1996 года N 3-ФЗ "О радиационной безопасности населения"](#) .

Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, N 3, ст.141; 2004, N 35, ст.3607; 2008, N 30 (ч.2), ст.3616.

1.3. Нормы распространяются на следующие источники ионизирующего излучения:

- техногенные источники за счет нормальной эксплуатации техногенных источников излучения;
- техногенные источники в результате радиационной аварии;
- природные источники;
- медицинские источники.

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

- индивидуальную годовую эффективную дозу не более 10 мкЗв; и
- 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 глаза не более 15 мЗв.

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

II. Общие положения

2. Общие положения

2.1. Для обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения необходимо руководствоваться следующими основными

принципами:

- непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников излучения (принцип нормирования);

- запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением (принцип обоснования);

- поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения (принцип оптимизации).

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

2.3. Для наиболее полной оценки вреда, который может быть нанесен здоровью в результате облучения в малых дозах, определяется ущерб, количественно учитывающий как эффекты облучения отдельных органов и тканей тела, отличающиеся радиочувствительностью к ионизирующему излучению, так и всего организма в целом. 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, $\times 10^{-3}$ Зв	Коэффициент риска наследственных эффектов, $\times 10^{-3}$ Зв	Сумма, $\times 10^{-3}$ Зв
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 Зв .

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

- для персонала - $1,0 \times 10^{-3}$;

- для населения - $5,0 \times 10^{-4}$.

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 ;

- население - $1,0 \times 10^{-4}$, год .

III. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях

3. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях

3.1. Нормальные условия эксплуатации источников излучения

3.1.1. Устанавливаются следующие категории облучаемых лиц:

- персонал (группы А и Б);

- все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности.

3.1.2. Для категорий облучаемых лиц устанавливаются два класса нормативов:

- основные пределы доз (ПД), приведенные в [табл.3.1](#);

- 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;

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.).

Таблица 3.1. Основные пределы доз

Таблица 3.1

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
<p>Примечания:</p> <p>* Допускается одновременное облучение до указанных пределов по всем нормируемым величинам.</p> <p>** Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни воздействия персонала группы Б, равны 1/4 значений для персонала группы А. Далее в тексте все нормативные значения для категории "персонал" приводятся только для группы А.</p> <p>*** Относится к дозе на глубине 300 мг/см .</p> <p>**** Относится к среднему по площади в 1 см значению в базальном слое кожи толщиной 5 мг/см под покровным слоем толщиной 5 мг/см . На ладонях толщина покровного слоя - 40 мг/см . Указанным пределом допускается облучение всей кожи человека при условии, что в пределах усредненного облучения любого 1 см площади кожи этот предел не будет превышен. Предел дозы при облучении кожи лица обеспечивает не превышение предела дозы на хрусталик от бета-частиц.</p>		

3.1.3. 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.

3.1.4. 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. Началом периодов считается 1 января 2000 года.

3.1.5. Годовая эффективная доза облучения персонала за счет нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения не должна превышать пределов доз, установленных в [табл.3.1](#).

Под годовой эффективной дозой понимается сумма эффективной дозы внешнего облучения, полученной за календарный год, и ожидаемой эффективной дозы внутреннего

облучения, обусловленной поступлением в организм радионуклидов за этот же год.

3.1.6. 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 ППП и ДОА, приведенных в [прилож.1](#) и [2](#), где пределы доз взяты равными 20 мЗв в год для персонала и 1 мЗв в год для населения.

В условиях нестандартного поступления радионуклидов величины ППП и ДОА устанавливаются в соответствии с санитарным законодательством.

3.1.7. Для персонала группы А значения ППП и ДОА дочерних продуктов изотопов радона (^{222}Rn и ^{220}Rn) - ^{210}Po (RaA); ^{210}Pb (RaB); ^{214}Bi (RaC); ^{214}Pb (ThB); ^{214}Bi (ThC) в единицах эквивалентной равновесной активности (для ППП) и эквивалентной равновесной объемной активности (для ДОА) составляют:

$$\text{ППП: } 0,10 \text{ П} + 0,52 \text{ П} + 0,38 \text{ П} = 3,0 \text{ МБк}$$

$$0,91 \text{ П} + 0,09 \text{ П} = 0,68 \text{ МБк}$$

$$\text{ДОА: } 0,10 \text{ А} + 0,52 \text{ А} + 0,38 \text{ А} = 1200 \text{ Бк/м}$$

$$0,91 \text{ А} + 0,09 \text{ А} = 270 \text{ Бк/м} ,$$

где П и А - годовые поступления и среднегодовые объемные активности в зоне дыхания соответствующих дочерних продуктов и изотопов радона.

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 ребенка женщины должны переводиться на работу, не связанную с источниками ионизирующего излучения.

3.1.9. Для студентов и учащихся старше 16 лет, проходящих профессиональное обучение с использованием источников излучения, годовые дозы не должны превышать значений, установленных для персонала группы Б.

3.2. Планируемое повышенное облучение

3.2.1. Планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз (табл.3.1) 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.

3.2.2. 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 четырехкратных значений эквивалентных доз по [табл.3.1](#) - допускается только федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

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.

3.2.3. 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. Последующая работа с источниками излучения этим лицам может быть разрешена только в индивидуальном порядке с учетом их согласия по решению компетентной медицинской комиссии.

3.2.4. Лица, не относящиеся к персоналу, привлекаемые для проведения аварийных и спасательных работ, должны быть оформлены и допущены к работам как персонал группы А.

IV. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях

4. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях

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

4.2. Средние значения радиационных факторов в течение года, соответствующие при монофакторном воздействии эффективной дозе 5 мЗв за год при продолжительности работы 2000 ч/год, средней скорости дыхания 1,2 м³/ч и радиоактивном равновесии радионуклидов уранового и ториевого рядов в производственной пыли, составляют:

- мощность эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте - 2,5 мкЗв/ч;

- ЭРОА в воздухе зоны дыхания - 310 Бк/м³ ;

- ЭРОА в воздухе зоны дыхания - 68 Бк/м³ ;

- удельная активность в производственной пыли урана-238, находящегося в радиоактивном равновесии с членами своего ряда - 40/f кБк/кг, где f - среднегодовая общая запыленность воздуха в зоне дыхания, мг/м³ ;

- удельная активность в производственной пыли тория-232, находящегося в радиоактивном равновесии с членами своего ряда, - 27/f, кБк/кг.

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

4.3. Воздействие космических излучений на экипажи самолетов нормируется как природное облучение в производственных условиях по [п.4.1](#).

V. Требования к ограничению облучения населения

5. Требования к ограничению облучения населения

5.1. Общие положения

5.1.1. Радиационная безопасность населения достигается путем ограничения воздействия от всех основных видов облучения (п.1.3). Возможности регулирования разных видов облучения существенно различаются, поэтому регламентация их осуществляется отдельно с применением разных методологических подходов и технических способов.

5.1.2. 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.

5.2. Ограничение техногенного облучения в нормальных условиях

5.2.1. Годовая доза облучения населения не должна превышать основные пределы доз (табл.3.1). Указанные пределы доз относятся к средней дозе критической группы населения, рассматриваемой как сумма доз внешнего облучения за текущий год и ожидаемой дозы до 70 лет вследствие поступления радионуклидов в организм за текущий год.

5.2.2. При воздействии на население нескольких техногенных источников федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, устанавливаются величины воздействия для каждого источника с целью соблюдения основных пределов доз, указанных в [табл.3.1](#).

5.2.3. Облучение населения техногенными источниками излучения ограничивается путем обеспечения сохранности источников излучения, контроля технологических процессов и ограничения выброса (сброса) радионуклидов в окружающую среду, а также другими мероприятиями на стадии проектирования, эксплуатации и прекращения использования источников излучения.

5.2.4. 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, ДОО и ППП через органы дыхания и ППП через органы пищеварения приведены в [прилож.2](#).

5.3. Ограничение природного облучения

5.3.1. Допустимое значение эффективной дозы, обусловленной суммарным воздействием природных источников излучения, для населения не устанавливается. Снижение облучения населения достигается путем установления системы ограничений на облучение населения от отдельных природных источников излучения.

5.3.2. 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 + 4,6ЧЭРОА * не превышала 100 Бк/м³, а мощность эффективной дозы гамма-излучения не превышала мощность дозы на открытой местности более чем на 0,2 мкЗв/ч.

* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: " ЭРОА + 4,6·ЭРОА ". -
Примечание изготовителя базы данных.

5.3.3. В эксплуатируемых жилых и общественных зданиях среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних продуктов радона и торона в воздухе жилых и общественных помещений $A_{\text{ЭРОА}} + 4,6A_{\text{ЧЭРОА}}$ * не должна превышать 200 Бк/м³. При более высоких значениях объемной активности должны проводиться защитные мероприятия, направленные на снижение поступления радона в воздух помещений и улучшение вентиляции помещений. Защитные мероприятия должны проводиться также, если мощность эффективной дозы гамма-излучения в помещениях превышает мощность дозы на открытой местности более чем на 0,2 мкЗв/ч.

* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: " $A_{\text{ЭРОА}} + 4,6 \cdot A_{\text{ЭРОА}}$ ". - Примечание изготовителя базы данных.

5.3.4. Эффективная удельная активность ($A_{\text{эф}}$) природных радионуклидов в строительных материалах (щебень, гравий, песок, бутовый и пиленный камень, цементное и кирпичное сырье и пр.), добываемых на их месторождениях или являющихся побочным продуктом промышленности, а также отходы промышленного производства, используемые для изготовления строительных материалов (золы, шлаки и пр.), и готовой продукции не должна превышать:

- для материалов, используемых в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях (I класс):

$$A_{\text{эф}} = A_{\text{Ra}} + 1,3A_{\text{Th}} + 0,09A_{\text{K-40}} \leq 370 \text{ Бк/кг},$$

где A_{Ra} и A_{Th} - удельные активности Ra и Th, находящихся в радиоактивном равновесии с остальными членами уранового и ториевого рядов, $A_{\text{K-40}}$ - удельная активность K-40 (Бк/кг);

- для материалов, используемых в дорожном строительстве в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки, а также при возведении производственных сооружений (II класс):

$$A_{\text{эф}} \leq 740 \text{ Бк/кг};$$

- для материалов, используемых в дорожном строительстве вне населенных пунктов (III класс):

$$A_{\text{эф}} \leq 1500 \text{ Бк/кг}.$$

При $1,5 \text{ кБк/кг} < A_{\text{эф}} < 4,0 \text{ кБк/кг}$ (IV класс) вопрос об использовании материалов

решается в каждом случае отдельно на основании санитарно-эпидемиологического заключения федерального органа исполнительной власти, уполномоченного осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор. При $A > 4,0$ кБк/кг материалы не должны использоваться в строительстве.

Допустимое содержание природных радионуклидов в минеральном сырье и материалах, продукции с их использованием (изделия из керамики и керамогранита, природного и искусственного камня и т.п.), а также требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с ними устанавливаются в санитарных правилах по ограничению облучения населения за счет природных источников излучения.

5.3.5. Предварительная оценка качества питьевой воды по показателям радиационной безопасности может быть дана по удельной суммарной альфа- (A_α) и бета-активности (A_β). При значениях A_α и A_β ниже 0,2 и 1,0 Бк/кг соответственно дальнейшие исследования воды не являются обязательными. В случае превышения указанных уровней проводится анализ содержания радионуклидов в воде. Приоритетный перечень определяемых при этом радионуклидов в воде устанавливается в соответствии с санитарным законодательством.

Если при совместном присутствии в воде нескольких природных и техногенных радионуклидов выполняется условие:

$$\sum_i A_i / V B_i \leq 1$$

где A_i - удельная активность i -го радионуклида в воде, Бк/кг;

- соответствующие уровни вмешательства по [прилож.2а](#), Бк/кг,

то мероприятия по снижению радиоактивности питьевой воды не являются обязательными.

При невыполнении указанного условия защитные мероприятия по снижению содержания радионуклидов в питьевой воде должны осуществляться с учетом принципа оптимизации.

Критическим путем облучения людей за счет R_n , содержащегося в питьевой воде, является переход радона в воздух помещения и последующее ингаляционное поступление дочерних продуктов радона в организм. Уровень вмешательства для R_n в питьевой воде составляет 60 Бк/кг. Определение удельной активности R_n в питьевой воде из подземных источников является обязательным.

При возможном присутствии в воде H , C , I , Pb , Ra и Th (в зонах наблюдения радиационных объектов I и II категорий по потенциальной опасности)

определение удельной активности этих радионуклидов в воде является обязательным.

Для минеральных и лечебных вод устанавливаются специальные нормативы.

5.3.6. Удельная активность природных радионуклидов в минеральных удобрениях и агрохимикатах не должна превышать:

$$A_U + 1,5 \cdot A_{Th} \leq 1,0 \text{ кБк/кг,}$$

где A_U и A_{Th} - удельные активности урана-238 (радия-226) и тория-232 (тория-228), находящихся в радиоактивном равновесии с остальными членами уранового и ториевого рядов, соответственно.

Допустимое содержание K в минеральных удобрениях и агрохимикатах не устанавливается. При обращении с материалами, содержащими K , должны соблюдаться требования по ограничению облучения населения за счет природных источников излучения, установленные в [п.4.1](#) и [п.4.2](#).

5.4. Ограничение медицинского облучения

5.4.1. Радиационная защита пациентов при медицинском облучении должна быть основана на необходимости получения полезной диагностической информации и/или терапевтического эффекта от соответствующих медицинских процедур при наименьших возможных уровнях облучения. При этом не устанавливаются пределы доз для пациентов, но применяются принципы обоснования назначения медицинских процедур и оптимизации защиты пациентов.

Для лучевой терапии это требование относится к здоровым, ненамеренно облучаемым органам и тканям.

5.4.2. Проведение медицинских процедур, связанных с облучением пациентов, должно быть обосновано путем сопоставления диагностических или терапевтических выгод, которые они приносят, с радиационным ущербом для здоровья, который может причинить облучение, принимая во внимание имеющиеся альтернативные методы, не связанные с медицинским облучением.

5.4.3. Перед проведением диагностической или терапевтической процедуры, связанной с облучением женщины детородного возраста, необходимо определить, не является ли она беременной или кормящей матерью. Беременная или кормящая женщина, а также родители детей-пациентов должны быть информированы врачом о пользе планируемой процедуры и о связанном с ней радиационном риске для эмбриона/плода, новорожденных

и детей младшего возраста для принятия сознательного решения о проведении процедуры или отказе от нее.

5.4.4. 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.

5.4.5. Лица (не персонал рентгенорадиологических отделений), оказывающие помощь в поддержке пациентов (тяжелобольных, детей и др.) при выполнении рентгенорадиологических процедур, не должны подвергаться облучению в дозе, превышающей 5 мЗв в год. Такие же требования предъявляются к радиационной безопасности взрослых лиц, проживающих вместе с пациентами, прошедшими курс радионуклидной терапии или брахитерапии с имплантацией закрытых источников и выписанными из клиники. 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.

5.4.6. Пациенты, проходящие курс радионуклидной терапии или брахитерапии с имплантацией закрытых источников, могут быть выписаны из клиники при условии, что уровень гамма- и рентгеновского излучения, испускаемого из тела, удовлетворяет требованиям п.5.4.5. Выписка пациента после терапии радионуклидами, указанными в [табл.5.1](#), допускается, если введенная или остаточная активность радионуклидов в теле или измеренная мощность дозы в воздухе вблизи тела пациента ниже соответствующих значений, приведенных в этой таблице. Перед выпиской пациентам следует дать письменные и устные инструкции относительно мер предосторожности, которые они должны принимать с тем, чтобы защитить от облучения членов семьи и других лиц, с которыми они могут вступать в контакт. Такие же требования предъявляются к режиму амбулаторного лечения пациентов.

Таблица 5.1. 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 ...

Таблица 5.1

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
I**	60,1	4	10

I	8,0	0,4	20
Sm	2,0	9	100
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 имплантатов для брахитерапии предстательной железы.

5.4.7. В случае смерти пациента, проходившего курс радионуклидной терапии или брахитерапии с имплантацией закрытых источников, патолого-анатомическое исследование и кремация тела разрешаются только после того, как остаточная активность в нем или мощность дозы уменьшится до уровня, удовлетворяющего требованиям п.4.5. В случае смерти пациента, в организме которого находится кардиостимулятор с радионуклидным источником энергии, кремация тела осуществляется только после удаления источника.

5.4.8. При планировании и проведении процедур, связанных с облучением ионизирующим излучением, в учреждениях здравоохранения должны определяться и регистрироваться в установленном порядке дозы у всех лиц, подвергающихся медицинскому облучению.

VI. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии

6. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии

6.1. 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.

6.2. При радиационной аварии или обнаружении радиоактивного загрязнения ограничение облучения осуществляется защитными мероприятиями, применимыми, как правило, к окружающей среде и (или) к человеку. Эти мероприятия могут приводить к нарушению нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории. При планировании защитных мероприятий необходимо обеспечивать максимально возможное превышение пользы от снижения дозы облучения над ущербом, связанным с проведением этих мероприятий.

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

Таблица 6.1. Прогнозируемые уровни облучения, при которых необходимо срочное вмешательство

Прогнозируемые уровни облучения, при которых необходимо срочное вмешательство

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

6.3. При хроническом облучении в течение жизни защитные мероприятия становятся обязательными, если годовые поглощенные дозы превышают значения, приведенные в [табл.6.2](#). Превышение этих доз приводит к серьезным детерминированным эффектам.

Таблица 6.2. Уровни вмешательства при хроническом облучении

Уровни вмешательства при хроническом облучении

Орган или ткань	Годовая поглощенная доза, Гр
Гонады	0,2
Хрусталик глаза	0,1
Красный костный мозг	0,4

6.4. Уровни вмешательства для временного отселения населения составляют: для начала временного отселения - 30 мЗв в месяц, для окончания временного отселения - 10 мЗв в месяц. Если прогнозируется, что накопленная за один месяц доза будет находиться выше указанных уровней в течение года, следует решать вопрос об отселении населения на постоянное место жительства.

6.5. При проведении противорадиационных вмешательств пределы доз (табл.3.1) не применяются. При планировании защитных мероприятий на случай радиационной аварии федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, территориальными подразделениями федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор, устанавливаются уровни вмешательства (дозы и мощности доз облучения, уровни радиоактивного загрязнения) применительно к конкретному радиационному объекту и условиям его размещения с учетом вероятных типов аварии, сценариев развития аварийной ситуации и

складывающейся радиационной обстановки.

6.6. При аварии, повлекшей за собой радиоактивное загрязнение обширной территории, на основании контроля и прогноза радиационной обстановки устанавливается зона радиационной аварии. В зоне радиационной аварии проводится контроль радиационной обстановки и осуществляются мероприятия по снижению уровней облучения населения на основе изложенных в [п.п.6.1; 6.2; 6.4](#) принципов и подходов.

6.7. Принятие решений о мерах защиты населения в случае крупной радиационной аварии с радиоактивным загрязнением территории проводится на основании сравнения прогнозируемой дозы, предотвращаемой защитным мероприятием, и уровней загрязнения с уровнями А и Б, приведенными в [табл.6.3-6.5](#).

Если уровень облучения, предотвращаемого защитным мероприятием, не превосходит уровень А, нет необходимости в выполнении мер защиты, связанных с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, а также хозяйственного и социального функционирования территории.

Если предотвращаемое защитным мероприятием облучение превосходит уровень А, но не достигает уровня Б, решение о выполнении мер защиты принимается по принципам обоснования и оптимизации с учетом конкретной обстановки и местных условий.

Если уровень облучения, предотвращаемого защитным мероприятием, достигает и превосходит уровень Б, необходимо выполнение соответствующих мер защиты, даже если они связаны с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории.

Таблица 6.3. Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии

Таблица 6.3

Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии

Меры защиты	Предотвращаемая доза за первые 10 сут., мГр			
	на все тело		щитовидная железа, легкие, кожа	
	уровень А	уровень Б	уровень А	уровень Б
Укрытие	5	50	50	500
Йодная профилактика:				
	взрослые	-	250*	2500*
дети	-	-	100*	1000*
Эвакуация	50	500	500	5000

* Только для щитовидной железы.

Таблица 6.4. Критерии для принятия решений об отселении и ограничении потребления загрязненных пищевых продуктов

Таблица 6.4

Критерии для принятия решений об отселении и ограничении потребления загрязненных пищевых продуктов

Меры защиты	Предотвращаемая эффективная доза, мЗв	
	уровень А	уровень Б
Ограничение потребления загрязненных пищевых продуктов и питьевой воды	5 за первый год 1/год в последующие годы	50 за первый год 10/год в последующие годы
Отселение	50 за первый год	500 за первый год
	1000 за все время отселения	

Таблица 6.5. Критерии для принятия решений об ограничении потребления загрязненных продуктов питания в первый год после возникновения аварии

Таблица 6.5

Критерии для принятия решений об ограничении потребления загрязненных продуктов питания в первый год после возникновения аварии

Радионуклиды	Удельная активность радионуклида в пищевых продуктах, кБк/кг	
	уровень А	уровень Б
I, Cs, Cs	1	10
Sr	0,1	1,0
Pu, Pu, Am	0,01	0,1

6.8. На поздних стадиях радиационной аварии, повлекшей за собой загрязнение обширных территорий долгоживущими радионуклидами, решения о защитных мероприятиях принимаются с учетом сложившейся радиационной обстановки и конкретных социально-экономических условий.

VII. Требования к контролю за выполнением Норм

7. Требования к контролю за выполнением Норм

7.1. Радиационный контроль является важнейшей частью обеспечения радиационной безопасности и конкретный перечень видов и объем контроля включается в проект радиационного объекта. Он имеет целью определение степени соблюдения принципов радиационной безопасности и требований нормативов, включая не превышение установленных основных пределов доз и допустимых уровней при нормальной работе, получение необходимой информации для оптимизации защиты и принятия решений о вмешательстве в случае радиационных аварий, загрязнения местности и зданий радионуклидами, а также на территориях и в зданиях с повышенным уровнем природного облучения. Радиационный контроль осуществляется за всеми источниками излучения, кроме приведенных в [п.1.4 Норм](#).

7.2. Радиационному контролю подлежат:

- радиационные характеристики источников излучения, выбросов в атмосферу, жидких и твердых радиоактивных отходов;
- радиационные факторы, создаваемые технологическим процессом на рабочих местах и в окружающей среде;
- радиационные факторы на загрязненных территориях и в зданиях с повышенным уровнем природного облучения;
- уровни облучения персонала и населения от всех источников излучения, на которые распространяется действие настоящих Норм.

7.3. Основными контролируемыми параметрами являются:

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

Переход от измеряемых величин к нормируемым определяется методическими указаниями по проведению соответствующих видов радиационного контроля.

7.4. С целью оперативного контроля для всех контролируемых параметров по [п.7.3](#) устанавливаются контрольные уровни. Значение этих уровней устанавливается таким образом, чтобы было гарантировано не превышение основных пределов доз и реализация принципа снижения уровней облучения до возможно низкого уровня.

При этом учитывается облучение от всех подлежащих контролю источников излучения, достигнутый уровень защищенности, возможность его дальнейшего снижения с учетом требований принципа оптимизации. Обнаруженное превышение контрольных уровней является основанием для выяснения причин этого превышения и разработки мероприятий по его устранению.

7.5. Контроль и учет индивидуальных доз облучения, полученных гражданами при использовании источников ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенорадиологических процедур, а также обусловленных естественным радиационным и техногенно измененным радиационным фоном, осуществляются в рамках единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения (ЕСКИД).

7.6. При планировании и проведении мероприятий по обеспечению радиационной безопасности, принятии решений в области обеспечения радиационной безопасности, анализе эффективности указанных мероприятий органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также организациями, осуществляющими деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, проводится оценка радиационной безопасности по следующим основным показателям:

- 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 отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- число лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения.

VIII. Значения допустимых уровней радиационного воздействия в нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения

8 Значения допустимых уровней радиационного воздействия в нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения

8.1. Для каждой категории облучаемых лиц значение допустимого уровня радиационного воздействия для данного пути облучения определено таким образом, чтобы при таком уровне воздействия только одного данного фактора облучения в течение года значение дозы равнялось соответствующему годовому пределу (усредненному за пять лет), указанному в [табл.3.1](#).

В таблицах и приложениях запись вида 1,6-12 означает $1,6 \cdot 10^{-12}$, а 1,6+2 - $1,6 \cdot 10^{-2}$.

8.2. Значения допустимых уровней для всех путей облучения определены для стандартных условий, которые характеризуются следующими параметрами:

- объемом вдыхаемого воздуха V , с которым радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года;
- временем облучения t в течение календарного года;
- массой питьевой воды M , с которой радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года;
- геометрией внешнего облучения потоками ионизирующего излучения.

Для персонала установлены следующие значения стандартных параметров: $V = 2,4 \cdot 10^4 \text{ м}^3 \text{ в год}$; $t = 1700 \text{ ч в год}$; $M = 0$.

Для населения установлены следующие значения стандартных параметров: $t = 8800 \text{ ч в год}$; $M = 730 \text{ кг в год}$ для взрослых. Годовой объем вдыхаемого воздуха установлен в зависимости от возраста:

Таблица 8.1. Годовой объем вдыхаемого воздуха для разных возрастных групп населения

Таблица 8.1

Годовой объем вдыхаемого воздуха для разных возрастных групп населения

Возраст, лет	до 1	1-2	2-7	7-12	12-17	Взрослые (старше 17 лет)
V , тыс. м ³ в год	1,0	1,9	3,2	5,2	7,3	8,1

8.3. Для целей нормирования поступления радионуклидов через органы дыхания в форме радиоактивных аэрозолей их химические соединения разделены на три типа в зависимости от скорости перехода радионуклида из легких в кровь:

- тип "М" (медленно растворимые соединения): при растворении в легких веществ, отнесенных к этому типу, наблюдается компонента активности радионуклида, поступающая в кровь со скоростью 0,0001 сут. ;

- тип "П" (соединения, растворимые с промежуточной скоростью): при растворении в легких веществ, отнесенных к этому типу, основная активность радионуклида поступает в

кровь со скоростью 0,005 сут. ;

- тип "Б" (быстро растворимые соединения): при растворении в легких веществ, отнесенных к этому типу, основная активность радионуклида поступает в кровь со скоростью 100 сут. .

Для целей нормирования поступления радионуклидов через органы дыхания в форме радиоактивных газов выделены типы "Г" (Г1-Г3) газов и паров соединений некоторых элементов.

Распределение соединений элементов по типам при ингаляции в производственных условиях приведено в [прилож.3](#).

8.4. Приведенные в [прилож.1](#) и [2](#) значения дозовых коэффициентов, а также величин ПГП , ПГП , ДОА и ДОА для воздуха рассчитаны для аэрозолей с логарифмически нормальным распределением частиц по активности при медианном по активности аэродинамическом диаметре 1 мкм и стандартном геометрическом отклонении, равном 2,5. В расчетах использована модель органов дыхания, рекомендованная публикацией 66 МКРЗ.

8.5. В [прилож.1](#) для персонала в случае поступления радионуклидов с вдыхаемым воздухом приведены значения дозового коэффициента, допустимого годового поступления ПГП , допустимой среднегодовой объемной активности ДОА . В [прилож.1](#) не входят инертные газы, поскольку они являются источниками внешнего облучения, а также изотопы радона с продуктами их распада ([разд.4](#) и 5). Природные радионуклиды Rb, In, Nd, Sm и Re не включены в таблицу, поскольку они нормируются по их химической токсичности. Из-за химической токсичности урана поступление через органы дыхания его соединений типов Б или П не должно превышать 2,5 мг в сутки и 500 мг в год.

Если химическая форма соединения данного радионуклида неизвестна, то следует использовать данные из [прилож.1](#) для соединения с наибольшим значением величины дозового коэффициента и, соответственно, наименьшими значениями ПГП и ДОА .

8.6. В [прилож.2](#) для населения приведены:

а) в случае поступления радионуклидов с вдыхаемым воздухом - критическая возрастная группа, а также значения дозового коэффициента и предела годового поступления ПГП для этой же возрастной группы и типа соединений, для которых допустимая среднегодовая объемная активность ДОА оказалась наименьшей;

б) в случае поступления радионуклидов с пищей - критическая возрастная группа , группа, значения дозового коэффициента и предела годового поступления ПГП для этой же группы, где ПГП наименьшее. Уровни вмешательства для радионуклидов в продуктах питания не приводятся и должны определяться по специальным методическим указаниям с учетом местных особенностей внутреннего и внешнего облучения населения - [п.5.2.4](#) для обеспечения непревышения основных пределов доз (табл.3.1) в нормальных условиях эксплуатации техногенных источников и критериев [табл.6.4](#) и [6.5](#) при аварийном облучении населения.

Поступление радионуклидов с пищей не рассматривается у детей в возрасте менее 1 года, поскольку они питаются преимущественно грудным молоком.

В [прилож.2а](#) для населения приведены значения дозовых коэффициентов и уровни вмешательства при поступлении радионуклидов в организм взрослых людей с питьевой водой.

8.7. В [табл.8.2-8.8](#) приведены числовые значения среднегодовых допустимых плотностей потоков частиц при внешнем облучении всего тела, кожи и хрусталика глаза лиц из персонала моноэнергетическими электронами ([табл.8.2-8.3](#)), бета-частицами (табл.8.4), моноэнергетическими фотонами ([табл.8.5-8.7](#)) и моноэнергетическими нейтронами (табл.8.8). Значения среднегодовых допустимых плотностей потоков частиц даны для широкого диапазона энергий излучения и двух наиболее вероятных геометрий облучения: изотропного (2 или 4) поля излучения и падения параллельного пучка излучения на тело спереди (передне-задняя геометрия).

8.8. В [табл.8.9](#) приведены значения допустимого радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты персонала. Для кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты нормируется общее (снимаемое и неснимаемое) радиоактивное загрязнение. В остальных случаях нормируется только снимаемое загрязнение.

Уровни общего радиоактивного загрязнения кожных покровов определены с учетом проникновения доли радионуклида в кожу и в организм. Расчет проведен в предположении, что общая площадь загрязнения не должна превосходить 300 см².

8.9. В [табл.8.10](#) приведены допустимые уровни снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств, используемых для перевозки радиоактивных веществ и материалов.

8.10. Минимально значимые удельная активность (МЗУА) и активность радионуклидов в помещении или на рабочем месте (МЗА) приведены в [прилож.4](#).

Таблица 8.2. Значения эквивалентной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических электронов для лиц из персонала при облучении кожи

Таблица 8.2

Значения эквивалентной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических электронов для лиц из персонала при облучении кожи

Энергия электронов, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс, 10 Зв·см		Среднегодовая допустимая плотность потока ДПП , см ⁻² ·с	
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ
0,07	0,3	2,2	2700	370
0,10	5,7	16,6	140	50
0,20	5,6	8,3	150	100
0,40	4,3	4,6	190	180
0,70	3,7	3,4	220	240
1,00	3,5	3,1	230	260
2,00	3,2	2,8	260	290
4,00	3,2	2,7	260	300
7,00	3,2	2,7	260	300
10,0	3,2	2,7	260	300

* ИЗО - изотропное (2π) поле излучения, ПЗ - облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии.

Таблица 8.3. Значения эквивалентной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических электронов для лиц из персонала при облучении хрусталиков глаз

Таблица 8.3

Значения эквивалентной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических электронов для лиц из персонала при облучении хрусталиков глаз

Энергия электронов, МэВ	Эквивалентная доза в хрусталике на единичный флюенс, 10 Зв·см		Среднегодовая допустимая плотность потока ДПП , см ⁻² ·с	
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ
0,80	0,08	0,45	3100	540
1,00	0,75	3,00	330	80
1,50	1,90	5,20	130	50
2,00	2,20	4,80	110	50

4,00	2,60	3,30	95	75
7,00	2,90	3,10	85	80
10,0	3,00	3,00	80	80
* ИЗО - изотропное (2π) поле излучения, ПЗ - облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии.				

Флюенс частиц Φ - отношение dN/dA , где dN - количество частиц, падающих на сферу с площадью поперечного сечения dA :

$$\Phi = dN/dA, \text{ м}^{-2}$$

Плотность потока частиц n - отношение $dN/(dA \cdot dt)$, где dN - количество частиц, падающих на сферу с площадью поперечного сечения dA за интервал времени dt :

$$n = dN/(dA \cdot dt), \text{ м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$$

Таблица 8.4. Значения эквивалентной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока бета-частиц для лиц из персонала при контактном облучении кожи

Таблица 8.4

Значения эквивалентной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока бета-частиц для лиц из персонала при контактном облучении кожи

Средняя энергия бета-спектра, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс, 10 Зв·см	Среднегодовая допустимая плотность потока ДПП, см ⁻² ·с ⁻¹
0,05	1,0	820
0,07	1,8	450
0,10	2,6	310
0,15	3,4	240
0,20	3,8	215
0,30	4,3	190
0,40	4,5	180
0,50	4,6	180
0,70	4,8	170
1,00	5,0	165
1,50	5,2	160
2,00	5,3	155

Таблица 8.5. Значения эффективной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических фотонов для лиц из персонала при внешнем облучении всего тела

Таблица 8.5

Значения эффективной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических фотонов для лиц из персонала при внешнем облучении всего тела

Энергия фотонов, МэВ	Эффективная доза на единичный флюенс, 10 Зв·см		Среднегодовая допустимая плотность потока, ДПП, см ⁻² ·с	
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ
1,0-2	0,0201	0,0485	1,63+05	6,77+04
1,5-2	0,0384	0,125	8,73+04	2,62+04
2,0-2	0,0608	0,205	5,41+04	1,62+04
3,0-2	0,103	0,300	3,24+04	1,08+04
4,0-2	0,140	0,338	2,31+04	9,65+03
5,0-2	0,165	0,357	1,99+04	9,12+03
6,0-2	0,186	0,378	1,77+04	8,63+03
8,0-2	0,230	0,440	1,42+04	7,44+03
1,0-1	0,278	0,517	1,18+04	6,33+03
1,5-1	0,419	0,752	7,79+03	4,33+03
2,0-1	0,581	1,00	5,61+03	3,28+03
3,0-1	0,916	1,51	3,54+03	2,17+03
4,0-1	1,26	2,00	2,59+03	1,63+03
5,0-1	1,61	2,47	2,02+03	1,32+03
6,0-1	1,94	2,91	1,69+03	1,12+03
8,0-1	2,59	3,73	1,26+03	8,73+02
1,0	3,21	4,48	1,01+03	7,33+02
2,0	5,84	7,49	5,63+02	4,38+02
4,0	9,97	12,0	3,28+02	2,73+02
6,0	13,6	16,0	2,38+02	2,05+02
8,0	17,3	19,9	1,89+02	1,64+02
10,0	20,8	23,8	1,56+02	1,38+02

* ИЗО - изотропное (4π) поле излучения, ПЗ - облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии.

Таблица 8.6

Значения эквивалентной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических фотонов для лиц из персонала при облучении кожи

Энергия фотонов, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс, 10 Зв ·см		Среднегодовая допустимая плотность потока ДПП , см ·с	
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ
1,0-2	6,17	7,06	1,31+04	1,16+04
2,0-2	1,66	1,76	4,96+04	4,63+04
3,0-2	0,822	0,880	1,00+05	9,25+04
5,0-2	0,462	0,494	1,81+05	1,63+05
1,0-1	0,549	0,575	1,50+05	1,42+05
1,5-1	0,827	0,851	9,74+04	9,74+04
3,0-1	1,79	1,81	4,53+04	4,53+04
4,0-1	2,38	2,38	3,38+04	3,38+04
5,0-1	2,93	2,93	2,80+04	2,80+04
6,0-1	3,44	3,44	2,40+04	2,40+04
8,0-1	4,39	4,39	1,88+04	1,88+04
1,0	5,23	5,23	1,55+04	1,55+04
2,0	8,61	8,61	9,57+03	9,57+03
4,0	13,6	13,6	6,08+03	6,08+03
6,0	17,9	17,9	4,57+03	4,57+03
8,0	22,3	22,3	3,66+03	3,66+03
10,0	26,4	26,4	3,13+03	3,13+03

* ИЗО - изотропное (2) поле излучения, ПЗ - облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии.

Таблица 8.7. Значения эквивалентной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических фотонов для лиц из персонала при облучении хрусталиков глаз

Таблица 8.7

Энергия фотонов, МэВ	Эквивалентная доза в хрусталике на единичный флюенс, 10 Зв·см		Среднегодовая допустимая плотность потока ДПП , см ·с	
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ
1,0-2	0,669	2,23	3,66+04	1,08+04
1,5-2	0,749	2,06	3,29+04	1,16+04
2,0-2	0,622	1,53	3,97+04	1,60+04

3,0-2	0,375	0,865	6,55+04	2,85+04
4,0-2	0,275	0,571	9,07+04	4,27+04
5,0-2	0,239	0,459	1,03+05	5,33+04
6,0-2	0,234	0,431	1,06+05	5,67+04
8,0-2	0,264	0,476	9,05+04	5,16+04
1,0-1	0,326	0,568	7,26+04	4,34+04
1,5-1	0,545	0,857	4,59+04	2,88+04
2,0-1	0,762	1,16	3,31+04	2,11+04
3,0-1	1,20	1,77	2,09+04	1,39+04
4,0-1	1,59	2,33	1,54+04	1,06+04
5,0-1	2,00	2,86	1,24+04	8,64+03
6,0-1	2,39	3,32	1,04+04	7,34+03
8,0-1	3,10	4,21	7,90+03	5,87+03
1,0	3,76	4,96	6,53+03	4,91+03
2,0	6,64	7,93	3,68+03	3,09+03
4,0	11,1	12,1	2,20+03	2,00+03
6,0	15,1	15,6	1,62+03	1,57+03
8,0	19,1	19,1	1,29+03	1,29+03
10,0	23,0	22,3	1,06+03	1,10+03
* ИЗО - изотропное (4) поле излучения, ПЗ - облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии.				

Таблица 8.8. Значения эффективной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических нейтронов для лиц из персонала при внешнем облучении всего тела

Таблица 8.8

Значения эффективной дозы и среднегодовые допустимые плотности потока моноэнергетических нейтронов для лиц из персонала при внешнем облучении всего тела

Энергия нейтронов, МэВ	Эффективная доза на единичный флюенс, 10 Зв·см		Среднегодовая допустимая плотность потока, ДПП , см ⁻² ·с	
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ
1	2	3	4	5
тепловые нейтроны	3,30	7,60	9,90+2	4,30+2
1,0-7	4,13	9,95	7,91+2	3,28+2
1,0-6	5,63	1,38+1	5,80+2	2,37+2

1,0-5	6,44	1,51+1	5,07+2	2,16+2
1,0-4	6,45	1,46+1	5,07+2	2,24+2
1,0-3	6,04	1,42+1	5,41+2	2,30+2
1,0-2	7,70	1,83+1	4,24+2	1,79+2
2,0-2	1,02+1	2,38+1	3,20+2	1,37+2
5,0-2	1,73+1	3,85+1	1,89+2	8,49+1
1,0-1	2,72+1	5,98+1	1,20+2	5,46+1
2,0-1	4,24+1	9,90+1	7,71+1	3,30+1
5,0-1	7,50+1	1,88+2	4,36+1	1,74+1
1,0	1,16+2	2,82+2	2,82+1	1,16+1
1,2	1,30+2	3,10+2	2,51+1	1,05+1
2,0	1,78+2	3,83+2	1,84+1	8,53
3,0	2,20+2	4,32+2	1,49+1	7,56
4,0	2,50+2	4,58+2	1,31+1	7,13
5,0	2,72+2	4,74+2	1,20+1	6,89
6,0	2,82+2	4,83+2	1,16+1	6,76
7,0	2,90+2	4,90+2	1,13+1	6,67
8,0	2,97+2	4,94+2	1,10+1	6,61
10	3,09+2	4,99+2	1,06+1	6,55
14	3,33+2	4,96+2	9,81	6,59
20	3,43+2	4,80+2	9,52	6,81
* ИЗО - изотропное (4) поле излучения, ПЗ - облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии.				

Таблица 8.9. Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты персонала, част/(сммин)

Таблица 8.9

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты персонала, част/(см · 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	5	20	2000

поверхность спецобуви			
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
Наружная поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, снимаемых в саншлюзах	50	200	10000

Примечания:

* Для кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты нормируется общее (снимаемое и неснимаемое) радиоактивное загрязнение. В остальных случаях нормируется только снимаемое загрязнение.

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

*** Для Sr + Y - 40 част/(см²·мин).

Таблица 8.10. Допустимые уровни снимаемого радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств, используемых для перевозки радиоактивных веществ и материалов, част/(сммин)

Таблица 8.10

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 радионуклиды	бета-активные радионуклиды	альфа-активные радионуклиды	бета-активные радионуклиды
Наружная поверхность транспортного средства и охранной тары	1,0	10	Не регламентируется	200*

контейнера				
Внутренняя поверхность охранной тары и наружная поверхность транспортного контейнера	1,0	100	Не регламентируется	2000

* Для Sr + Y - 40 част/(см · мин).

Приложение 1. Значения дозовых коэффициентов, предела годового поступления с воздухом и допустимой среднегодовой объемной активности в воздухе отдельных радионуклидов для персонала

Приложение 1
к НРБ-99/2009

Радионуклид	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент , Зв/Бк	Предел годового поступления ПГП , Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность ДОА , Бк/м
-------------	--------------------	------------------------------	--------------------------------	--	---

Классификация соединений приведена в [прилож.3](#).

1	2	3	4	5	6
H-3	12,3 лет	Г1	1,8-11	1,1+09	4,4+05
		Г2	1,8-15	1,1+13	4,4+09
		Г3	1,8-13	1,1+11	4,4+07
Be-7	53,3 сут.	П	4,8-11	4,2+08	1,7+05
		М	5,2-11	3,8+08	1,5+05
Be-10	1,60+06 лет	П	9,1-09	2,2+06	8,8+02
		М	3,2-08	6,3+05	2,5+02
C-11	0,340 ч	Г1	3,2-12	6,2+09	2,5+06
		Г2	2,2-12	9,1+09	3,6+06
		Г3	1,2-12	1,7+10	6,7+06
C-14	5,73+03 лет	Г1	5,8-10	3,4+07	1,4+04

		Г2	6,2-12	3,2+09	1,3+06
		Г3	8,0-13	2,5+10	1,0+07
F-18	1,83 ч	Б	3,0-11	6,7+08	2,7+05
		П	5,7-11	3,5+08	1,4+05
		М	6,0-11	3,3+08	1,3+05
Na-22	2,60 лет	Б	1,3-09	1,5+07	6,2+03
Na-24	15,0 ч	Б	2,9-10	6,9+07	2,8+04
Mg-28	20,9 ч	Б	6,4-10	3,1+07	1,3+04
		П	1,2-09	1,7+07	6,7+03
Al-26	7,16+05 лет	Б	1,1-08	1,8+06	7,3+02
		П	1,8-08	1,1+06	4,4+02
Si-31	2,62 ч.	Б	2,9-11	6,9+08	2,8+05
		П	7,5-11	2,7+08	1,1+05
		М	8,0-11	2,5+08	1,0+05
Si-32	4,50+02 лет	Б	3,2-09	6,3+06	2,5+03
		П	1,5-08	1,3+06	5,3+02
		М	1,1-07	1,8+05	7,3+01
P-32	14,3 сут.	Б	8,0-10	2,5+07	1,0+04
		П	3,2-09	6,3+06	2,5+03
P-33	25,4 сут.	Б	9,6-11	2,1+08	8,3+04
		П	1,4-09	1,4+07	5,7+03
S-35	87,4 сут.	Б	5,3-11	3,8+08	1,5+05
		П	1,3-09	1,5+07	6,2+03
		Г1	7,0-10	2,9+07	1,1+04
		Г2	1,1-10	1,8+08	7,3+04
Cl-36	3,01+05 лет	Б	3,4-10	5,9+07	2,4+04
		П	6,9-09	2,9+06	1,2+03
Cl-38	0,620 ч	Б	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		П	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Cl-39	0,927 ч	Б	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		П	4,8-11	4,2+08	1,7+05
K-40	1,28+09 лет	Б	2,1-09	9,5+06	3,8+03
При поступлении изотопа К дополнительно к природной смеси изотопов калия.					
K-42	12,4 ч	Б	1,3-10	1,5+08	6,2+04
K-43	22,6 ч	Б	1,5-10	1,3+08	5,3+04

K-44	0,369 ч	Б	2,1-11	9,5+08	3,8+05
K-45	0,333 ч	Б	1,6-11	1,3+09	5,0+05
Ca-41	1,40+05 лет	П	1,7-10	1,2+08	4,7+04
Ca-45	163 сут..	П	2,7-09	7,4+06	3,0+03
Ca-47	4,53 сут.	П	1,8-09	1,1+07	4,4+03
Sc-43	3,89 ч	М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Sc-44	3,93 ч	М	1,9-10	1,1+08	4,2+04
Sc-44m	2,44 сут.	М	1,5-09	1,3+07	5,3+03
Sc-46	83,8 сут.	М	6,4-09	3,1+06	1,3+03
Sc-47	3,35 сут.	М	7,0-10	2,9+07	1,1+04
Sc-48	1,82 сут.	М	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Sc-49	0,956 ч	М	4,1-11	4,9+08	2,0+05
Ti-44	47,3 лет	Б	6,1-08	3,3+05	1,3+02
		П	4,0-08	5,0+05	2,0+02
		М	1,2-07	1,7+05	6,7+01
Ti-45	3,08 ч	Б	4,6-11	4,3+08	1,7+05
		П	9,1-11	2,2+08	8,8+04
		М	9,6-11	2,1+08	8,3+04
V-47	0,543 ч	Б	1,9-11	1,1+09	4,2+05
		П	3,1-11	6,5+08	2,6+05
V-48	16,2 сут.	Б	1,1-09	1,8+07	7,3+03
		П	2,3-09	8,7+06	3,5+03
V-49	330 сут.	Б	2,1-11	9,5+08	3,8+05
		П	3,2-11	6,3+08	2,5+05
Cr-48	23,0 ч	Б	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		П	2,0-10	1,0+08	4,0+04
		М	2,2-10	9,1+07	3,6+04
Cr-49	0,702 ч	Б	2,0-11	1,0+09	4,0+05
		П	3,5-11	5,7+08	2,3+05
		М	3,7-11	5,4+08	2,2+05
Cr-51	27,7 сут.	Б	2,1-11	9,5+08	3,8+05
		П	3,1-11	6,5+08	2,6+05
		М	3,6-11	5,6+08	2,2+05
Mn-51	0,770 ч	Б	2,4-11	8,3+08	3,3+05
		П	4,3-11	4,7+08	1,9+05
Mn-52	5,59 сут.	Б	9,9-10	2,0+07	8,1+03
		П	1,4-09	1,4+07	5,7+03
Mn-52m	0,352 ч	Б	2,0-11	1,0+09	4,0+05
		П	3,0-11	6,7+08	2,7+05
Mn-53	3,70+06	Б	2,9-11	6,9+08	2,8+05

	лет				
		П	5,2-11	3,8+08	1,5+05
Mn-54	312 сут.	Б	8,7-10	2,3+07	9,2+03
		П	1,5-09	1,3+07	5,3+03
Mn-56	2,58 ч	Б	6,9-11	2,9+08	1,2+05
		П	1,3-10	1,5+08	6,2+04
Fe-52	8,28 ч	Б	4,1-10	4,9+07	2,0+04
		П	6,3-10	3,2+07	1,3+04
Fe-55	2,70 лет	Б	7,7-10	2,6+07	1,0+04
		П	3,7-10	5,4+07	2,2+04
Fe-59	44,5 сут.	Б	2,2-09	9,1+06	3,6+03
		П	3,5-09	5,7+06	2,3+03
Fe-60	1,00+05 лет	Б	2,8-07	7,1+04	2,9+01
		П	1,3-07	1,5+05	6,2+01
Co-55	17,5 ч	П	5,1-10	3,9+07	1,6+04
		М	5,5-10	3,6+07	1,5+04
Co-56	78,7 сут.	П	4,6-09	4,3+06	1,7+03
		М	6,3-09	3,2+06	1,3+03
Co-57	271 сут.	П	5,2-10	3,8+07	1,5+04
		М	9,4-10	2,1+07	8,5+03
Co-58	70,8 сут.	П	1,5-09	1,3+07	5,3+03
		М	2,0-09	1,0+07	4,0+03
Co-58m	9,15 ч	П	1,3-11	1,5+09	6,2+05
		М	1,6-11	1,3+09	5,0+05
Co-60	5,27 лет	П	9,6-09	2,1+06	8,3+02
		М	2,9-08	6,9+05	2,8+02
Co-60m	0,174 ч	П	1,1-12	1,8+10	7,3+06
		М	1,3-12	1,5+10	6,2+06
Co-61	1,65 ч	П	4,8-11	4,2+08	1,7+05
		М	5,1-11	3,9+08	1,6+05
Co-62m	0,232 ч	П	2,1-11	9,5+08	3,8+05
		М	2,2-11	9,1+08	3,6+05
Ni-56	6,10 сут.	Б	5,1-10	3,9+07	1,6+04
		П	8,6-10	2,3+07	9,3+03
		Г	1,2-09	1,7+07	6,7+03
Ni-57	1,50 сут.	Б	2,8-10	7,1+07	2,9+04
		П	5,1-10	3,9+07	1,6+04
		Г	5,6-10	3,6+07	1,4+04
Ni-59	7,50+04 лет	Б	1,8-10	1,1+08	4,4+04

		П	1,3-10	1,5+08	6,2+04
		Г	8,3-10	2,4+07	9,6+03
Ni-63	96,0 лет	Б	4,4-10	4,5+07	1,8+04
		П	4,4-10	4,5+07	1,8+04
		Г	2,0-09	1,0+07	4,0+03
Ni-65	2,52 ч	Б	4,4-11	4,5+08	1,8+05
		П	8,7-11	2,3+08	9,2+04
		Г	3,6-10	5,6+07	2,2+04
Ni-66	2,27 сут.	Б	4,5-10	4,4+07	1,8+04
		П	1,6-09	1,3+07	5,0+03
		Г	1,6-09	1,3+07	5,0+03
Cu-60	0,387 ч	Б	2,4-11	8,3+08	3,3+05
		П	3,5-11	5,7+08	2,3+05
		М	3,6-11	5,6+08	2,2+05
Cu-61	3,41 ч	Б	4,0-11	5,0+08	2,0+05
		П	7,6-11	2,6+08	1,1+05
		М	8,0-11	2,5+08	1,0+05
Cu-64	12,7 ч	Б	3,8-11	5,3+08	2,1+05
		П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Cu-67	2,58 сут.	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		П	5,2-10	3,8+07	1,5+04
		М	5,8-10	3,4+07	1,4+04