Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (НРБ-99)

СП 2.6.1.758-99

Издание официальное

Минздрав России
1999

gost.e-ecolog.ru

Государственные санитарно-эпидемиологические
правила и нормативы

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)

СП 2.6.1.758-99

Издание официальное

Минздрав России
1999

ББК 51.26я8
Н83
Н83 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99):
Гигиенические нормативы. — М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 1999. — 116 с.

ISBN 5-7508-0040-7

1. Санитарные правила НРБ-99 являются новым изданием, частично переработанным и дополненным НРБ-96.

НРБ-96 разработаны творческим коллективом специалистов Российской Федерации и Республики Беларусь в составе:

от Российской Федерации — д.м.н. Рамзаев П.В. (руководитель); д.б.н. Балонов М.И.; д.м.н. Голиков В.Я.; д.м.н. Иванов Е.В.; к.м.н. Комаров Е.И.; к.т.н. Константинов Ю.О.; д.т.н. Крисюк Э.М.; к.ф.-м.н. Кутьков В.А.; д.м.н. Либерман А.Н.; Нуралов В.Н.; д.т.н. Осанов Д.П.; к.х.н. Тихонова А.И.; д.м.н. Цыб А.Ф.; к.т.н. Чухин С.Г.;

от Республики Беларусь — Васильева И.П.; д.м.н. Кенигсберг Я.Э.; к.б.н. Миненко В.Ф.; д.м.н. Тернов В.И.

НРБ-99 подготовлены рабочей группой РНКРЗ в составе: д.м.н. Рамзаев П.В. (руководитель), к.м.н. Антипин Е.Б., д.б.н. Балонов М.И., Голиков В.Ю., д.м.н. Голиков В.Я., д.м.н. Иванов Е.В., к.м.н. Иванов С.И., к.т.н. Кочетков О.А., д.т.н. Крисюк Э.М., к.ф.-м.н. Кутьков В.А., д.м.н. Либерман А.Н., Панфилов А.П., к.х.н. Тихонова А.И., д.м.н. Цыб А.Ф.

от Республики Беларусь — Васильева И.П.; д.м.н. Кенигсберг Я.Э.; к.б.н. Миненко В.Ф.; д.м.н. Тернов В.И.

2. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 2 июля 1999 г.

3. С вводом настоящих санитарных правил НРБ-99 отменяются.

4. НРБ-99 не нуждаются в государственной регистрации Минюстом России, поскольку носят нормативно-технический характер и не содержат новых норм права. (Письмо Минюста России от 29.07.99 № 6014-ЭР).

ББК 51.26я8

Редакторы Тихонова А И , Хазина М А
Технический редактор Владимирова С А
Оригинал-макет подготовлен к печати
Санкт-Петербургским научно-исследовательским институтом
радиационной гигиены Минздрава России

Подписано в печать 08 09 99
Тираж 30 экз Заказ № 1270

Отпечатано в ФГУП ЦПП

ISBN 5-7508-0040-7

© Департамент госсанэпиднадзора России

Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99 г.

«Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (далее — санитарные правила) — нормативные правовые акты, устанавливающие санитарно-эпидемиологические требования (в том числе критерии безопасности и (или) безвредности факторов среды обитания для человека, гигиенические и иные нормативы), несоблюдение которых создает угрозу жизни или здоровью человека, а также угрозу возникновения и распространения заболеваний».

«Соблюдение санитарных правил является обязательным для граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц» (статья 39).

«За нарушение санитарного законодательства устанавливается дисциплинарная, административная и уголовная ответственность» (статья 55).

Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.96 г.

«Радиационная безопасность населения — состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения» (статья 1).

«Граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства, проживающие на территории Российской Федерации, имеют право на радиационную безопасность. Это право обеспечивается за счет проведения комплекса мероприятий по предотвращению радиационного воздействия на организм человека ионизирующего излучения выше установленных норм, правил и нормативов» (статья 22).

Содержание

Нормативные ссылки .. 5
Термины и определения .. 5
1. Область применения .. 15
2 Общие положения .. 16
3. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях .. 19
3.1 Нормальные условия эксплуатации источников излучения .. 19
3.2. Планируемое повышенное облучение .. 21
4. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях .. 22
5. Требования к ограничению облучения населения .. 23
5.1. Общие положения .. 23
5.2. Ограничение техногенного облучения в нормальных условиях .. 23
5.3. Ограничение природного облучения .. 24
5.4 Ограничение медицинского облучения .. 26
6. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии .. 27
7 Требования к контролю за выполнением Норм .. 31
8. Значения допустимых уровней радиационного воздействия .. 32
Приложение П-1 Значения дозовых коэффициентов, предела годового поступления с воздухом и допустимой среднегодовой объемной активности в воздухе отдельных радионуклидов для персонала .. 42
Приложение П-2. Значения дозовых коэффициентов, пределов годового поступления с воздухом и пищей, допустимой объемной активности во вдыхаемом воздухе и уровни вмещательства при поступлении с водой отдельных радионуклидов для населения .. 79
Приложение П-3 Распределение соединений элементов по типам при ингаляции .. 96
Приложение П-4. Минимально значимые удельная активность (МЗУА) и активность в помещении или на рабочем месте (МЗА) .. 102
Приложение 5 Критерии вмешательства на загрязненных территориях .. 111
Библиографические данные .. 114

Нормативные ссылки

В настоящих Нормах и Правилах нашли отражение следующие нормативные документы.

Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»

№ 3-ФЗ от 09.01.96 г.;

Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99 г.;

Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» № 170-ФЗ от 21.11.95 г.;

Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» № 2060-1 от 19 12 91 г.;

Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасности источников излучений, принятые совместно· Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций, Международным агентством по атомной энергии; Международной организацией труда; Агентством по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития; Панамериканской организацией здравоохранения и Всемирной организацией здравоохранения (серия безопасности № 115), 1996 г.;

Общие требования к построению, изложению и оформлению санитарно-гигиенических и эпидемиологических нормативных и методических документов. Руководство Р 1.1. 004-94. Издание официальное. М., Госкомсанэпиднадзор России, 1994 г.

Термины и определения

Применительно к настоящим Нормам и Правилам приняты следующие термины и определения.

1. Авария радиационная проектная — авария, для которой проектом определены исходные и конечные состояния радиационной обстановки и предусмотрены системы безопасности.

2. Активность (А) — мера радиоактивности какого-либо количества радионуклида, находящегося в данном энергетическом состоянии в данный момент времени·

$$A = \frac{dN}{dt},$$

где dN — ожидаемое число спонтанных ядерных превращений из данного энергетического состояния, происходящих за промежуток времени dt Единицей активности является беккерель (Бк).

Использовавшаяся ранее внесистемная единица активности кюри (Ки) составляет $3{,}7\times10^{10}$ Бк

3. Активность минимально значимая (МЗА) — активность открытого источника ионизирующего излучения в помещении или на рабочем месте, при превышении которой требуется разрешение органов госсанэпиднадзора на использование этих источников, если при этом также превышено значение минимально значимой удельной активности

4. Активность минимально значимая удельная (МЗУА) — удельная активность открытого источника ионизирующего излучения в помещении или на рабочем месте, при превышении которой требуется разрешение органов госсанэпиднадзора на использование этого источника, если при этом также превышено значение минимально значимой активности.

5. Активность удельная (объемная) — отношение активности A радионуклида в веществе к массе m (объему V) вещества.

$$A_m = \frac{A}{m}; \qquad A_v = \frac{A}{V}.$$

Единица удельной активности — беккерель на килограмм, Бк/кг. Единица объемной активности — беккерель на метр кубический, Бк/м^3

6. Активность эквивалентная равновесная объемная (ЭРОА) дочерних продуктов изотопов радона — ^{222}Rn и ^{220}Rn — взвешенная сумма объемных активностей короткоживущих дочерних продуктов изотопов радона — ^{210}Po(RaA); ^{214}Pb (RaB); ^{214}Bi (RaC); ^{212}Pb (ThB); ^{212}Bi (ThC) соответственно:

$(ЭРОА)_{Rn} = 0{,}10\ A_{RaA} + 0{,}52\ A_{RaB} + 0{,}38\ A_{RaC}$

$(ЭРОА)_{Tn} = 0{,}91\ A_{ThB} + 0{,}09\ A_{ThC}$,

где Ai — объемные активности дочерних изотопов радона

7. Вещество радиоактивное — вещество в любом агрегатном состоянии, содержащее радионуклиды с активностью, на которые распространяются требования настоящих Норм и Правил.

8. Взвешивающие коэффициенты для отдельных видов излучения при расчете эквивалентной дозы (W_R) — используемые в радиационной защите множители поглощенной дозы, учитывающие относительную эффек-

тивность различных видов излучения в индуцировании биологических эффектов

Фотоны любых энергий	1
Электроны и мюоны любых энергий	1
Нейтроны с энергией менее 10 кэВ	5
от 10 кэВ до 100 кэВ	10
от 100 кэВ до 2 МэВ	20
от 2 МэВ до 20 МэВ	10
более 20 МэВ	5
Протоны с энергией более 2 МэВ, кроме протонов отдачи	5
Альфа-частицы, осколки деления, тяжелые ядра	20

Примечание Все значения относятся к излучению, падающему на тело, а в случае внутреннего облучения— испускаемому при ядерном превращении.

9. Взвешивающие коэффициенты для тканей и органов при расчете эффективной дозы (W_T) — множители эквивалентной дозы в органах и тканях, используемые в радиационной защите для учета различной чувствительности разных органов и тканей в возникновении стохастических эффектов радиации:

Гонады	0,20
Костный мозг (красный)	0,12
Толстый кишечник	0,12
Легкие	0,12
Желудок	0,12
Мочевой пузырь	0,05
Грудная железа	0,05
Печень	0,05
Пищевод	0,05
Щитовидная железа	0,05
Кожа	0,01
Клетки костных поверхностей	0,01
Остальное	0,05*

** При расчетах учитывать, что «Остальное» включает надпочечники, головной мозг, экстраторокальный отдел органов дыхания, тонкий кишечник, почки, мышечную ткань, поджелудочную железу, селезенку, вилочковую железу и матку В тех исключительных случаях, когда один из перечисленных органов или тканей получает эквивалентную дозу, превышающую самую большую дозу, полученную любым из двенадцати органов или тканей, для которых определены взвешивающие коэффициенты, следует приписать этому органу или ткани взвешивающий коэффициент, равный 0,025, а оставшимся органам или тканям из рубрики «Остальное» приписать суммарный коэффициент, равный 0,025*

10. Вмешательство — действие, направленное на снижение вероятности облучения, либо дозы или неблагоприятных последствий облучения.

11. Группа критическая — группа лиц из населения (не менее 10 человек), однородная по одному или нескольким признакам, — полу, возрасту, социальным или профессиональным условиям, месту проживания, рациону питания, которая подвергается наибольшему радиационному воздействию по данному пути облучения от данного источника излучения.

12. Дезактивация — удаление или снижение радиоактивного загрязнения с какой-либо поверхности или из какой-либо среды.

13. Доза поглощенная (D) — величина энергии ионизирующего излучения, переданная веществу

$$D = \frac{\overline{de}}{dm},$$

где $\overline{de}$ — средняя энергия, переданная ионизирующим излучением веществу, находящемуся в элементарном объеме, а dm — масса вещества в этом объеме.

Энергия может быть усреднена по любому определенному объему, и в этом случае средняя доза будет равна полной энергии, переданной объему, деленной на массу этого объема. В единицах СИ поглощенная доза измеряется в джоулях, деленных на килограмм (Дж× $кг^{-1}$), и имеет специальное название — грей (Гр). Использовавшаяся ранее внесистемная единица рад равна 0,01 Гр.

14. Доза в органе или ткани (D_T) — средняя поглощенная доза в определенном органе или ткани человеческого тела:

$$D_T = (1/m_T) \int_{m_T} D \times dm,$$

где m_T — масса органа или ткани, а D — поглощенная доза в элементе массы dm.

15. Доза эквивалентная ($H_{T,R}$) — поглощенная доза в органе или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения, W_R:

$$H_{T,R} = W_R \times D_{T,R},$$

где $D_{T,R}$ — средняя поглощенная доза в органе или ткани T, а W_R — взвешивающий коэффициент для излучения R

При воздействии различных видов излучения с различными взвешивающими коэффициентами эквивалентная доза определяется как сумма эквивалентных доз для этих видов излучения:

$$H_T = \sum_R H_{T,R}$$

Единицей эквивалентной дозы является зиверт (Зв)

16. Доза эффективная (E) — величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности Она представляет сумму произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты:

$$E = \sum_T W_T \times H_T,$$

где H_T — эквивалентная доза в органе или ткани Т, а W_T — взвешивающий коэффициент для органа или ткани Т.

Единица эффективной дозы — зиверт (Зв).

17. Доза эквивалентная ($H_T(\tau)$) или эффективная ($E(\tau)$), ожидаемая при внутреннем облучении, — доза за время τ, прошедшее после поступления радиоактивных веществ в организм:

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} H_T(\tau)dt,$$

$$E(\tau) = \sum_T W_T \times H_T(\tau),$$

где t_0 — момент поступления, а $H_T(t)$ — мощность эквивалентной дозы к моменту времени t в органе или ткани Т.

Когда τ не определено, то его следует принять равным 50 годам для взрослых и $(70 - t_0)$ — для детей.

18. Доза эффективная (эквивалентная) годовая — 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)

19. Доза эффективная коллективная — мера коллективного риска возникновения стохастических эффектов облучения; она равна сумме индивидуальных эффективных доз Единица эффективной коллективной дозы — человеко-зиверт (чел -Зв)

20. Доза предотвращаемая — прогнозируемая доза вследствие радиационной аварии, которая может быть предотвращена защитными мероприятиями.

21. Загрязнение радиоактивное — присутствие радиоактивных веществ на поверхности, внутри материала, в воздухе, в теле человека или в другом месте, в количестве, превышающем уровни, установленные настоящими Нормами и Правилами.

22. Загрязнение поверхности неснимаемое (фиксированное) — радиоактивные вещества, которые не переносятся при контакте на другие предметы и не удаляются при дезактивации.

23. Загрязнение поверхности снимаемое (нефиксированное) — радиоактивные вещества, которые переносятся при контакте на другие предметы и удаляются при дезактивации

24. Захоронение отходов радиоактивных — безопасное размещение радиоактивных отходов без намерения последующего их извлечения.

25. Зона наблюдения — территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой проводится радиационный контроль.

26. Зона радиационной аварии — территория, на которой установлен факт радиационной аварии.

27. Источник ионизирующего излучения — (в рамках данного документа — источник излучения), радиоактивное вещество или устройство, испускающее или способное испускать ионизирующее излучение, на которое распространяется действие настоящих Норм и Правил.

28. Источник излучения природный — источник ионизирующего излучения природного происхождения, на который распространяется действие настоящих Норм и Правил

29. Источник излучения техногенный — источник ионизирующего излучения, специально созданный для его полезного применения или являющийся побочным продуктом этой деятельности.

30. Источник радионуклидный закрытый — источник излучения, устройство которого исключает поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду в условиях применения и износа, на которые он рассчитан.

31. Источник радионуклидный открытый — источник излучения, при использовании которого возможно поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду.

32. Категория объекта радиационного — характеристика объекта по степени потенциальной опасности объекта для населения в условиях его нормальной эксплуатации и при возможной аварии.

*33. **Квота*** — часть предела дозы, установленная для ограничения облучения населения от конкретного техногенного источника излучения и пути облучения (внешнее, поступление с водой, пищей и воздухом).

*34. **Класс работ*** — характеристика работ с открытыми источниками ионизирующего излучения по степени потенциальной опасности для персонала, определяющая требования по радиационной безопасности в зависимости от радиотоксичности и активности нуклидов.

*35. **Контроль радиационный*** — получение информации о радиационной обстановке в организации, в окружающей среде и об уровнях облучения людей (включает в себя дозиметрический и радиометрический контроль).

*36. **Место рабочее*** — место постоянного или временного пребывания персонала для выполнения производственных функций в условиях воздействия ионизирующего излучения в течение более половины рабочего времени или двух часов непрерывно.

*37. **Мощность дозы*** — доза излучения за единицу времени (секунду, минуту, час).

*38. **Население*** — все лица, включая персонал, вне работы с источниками ионизирующего излучения.

*39. **Облучение*** — воздействие на человека ионизирующего излучения.

*40. **Облучение аварийное*** — облучение в результате радиационной аварии

*41. **Облучение медицинское*** — облучение пациентов в результате медицинского обследования или лечения.

*42. **Облучение планируемое повышенное*** — планируемое облучение персонала в дозах, превышающих установленные основные пределы доз, с целью предупреждения развития радиационной аварии или ограничения ее последствий.

*43. **Облучение потенциальное*** — облучение, которое может возникнуть в результате радиационной аварии.

*44. **Облучение природное*** — облучение, которое обусловлено природными источниками излучения.

*45. **Облучение производственное*** — облучение работников от всех техногенных и природных источников ионизирующего излучения в процессе производственной деятельности.

*46. **Облучение профессиональное*** — облучение персонала в процессе его работы с техногенными источниками ионизирующего излучения.

*47. **Облучение техногенное*** — облучение от техногенных источников как в нормальных, так и в аварийных условиях, за исключением медицинского облучения пациентов.

48. Обращение с отходами радиоактивными — все виды деятельности, связанные со сбором, транспортированием, переработкой, хранением и (или) захоронением радиоактивных отходов

49. Объект радиационный — организация, где осуществляется обращение с техногенными источниками ионизирующего излучения

50. Органы государственного надзора за радиационной безопасностью — органы, которые уполномочены Правительством Российской Федерации или ее субъектов осуществлять надзор за радиационной безопасностью

51. Отходы радиоактивные — не предназначенные для дальнейшего использования вещества в любом агрегатном состоянии, в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные настоящими Нормами и Правилами.

52. Паспорт радиационно-гигиенический организации — документ, характеризующий состояние радиационной безопасности в организации и содержащий рекомендации по ее улучшению.

53. Паспорт радиационно-гигиенический территории — документ, характеризующий состояние радиационной безопасности населения территории и содержащий рекомендации по ее улучшению.

54. Паспорт санитарный — документ, разрешающий организации в течение установленного времени проводить регламентированные работы с источниками ионизирующего излучения в конкретных помещениях, вне помещений или на транспортных средствах.

55. Персонал — лица, работающие с техногенными источниками излучения (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б).

56. Предел дозы (ПД) — величина годовой эффективной или эквивалентной дозы техногенного облучения, которая не должна превышаться в условиях нормальной работы. Соблюдение предела годовой дозы предотвращает возникновение детерминированных эффектов, а вероятность стохастических эффектов сохраняется при этом на приемлемом уровне.

57. Предел годового поступления (ПГП) — допустимый уровень поступления данного радионуклида в организм в течение года, который при монофакторном воздействии приводит к облучению условного человека ожидаемой дозой, равной соответствующему пределу годовой дозы.

58. Радиационная авария — потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению

людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды.

59. Радиационная безопасность населения — состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения

60. Работа с источником ионизирующего излучения — все виды обращения с источником излучения на рабочем месте, включая радиационный контроль

61. Работа с радиоактивными веществами — все виды обращения с радиоактивными веществами на рабочем месте, включая радиационный контроль

62. Риск радиационный — вероятность возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения

63. 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.

64. Санпропускник — комплекс помещений, предназначенных для смены одежды, обуви, санитарной обработки персонала, контроля радиоактивного загрязнения кожных покровов, средств индивидуальной защиты, специальной и личной одежды персонала.

65. Саншлюз — помещение между зонами радиационного объекта, предназначенное для предварительной дезактивации и смены дополнительных средств индивидуальной защиты

66. Средство индивидуальной защиты — средство защиты персонала от внешнего облучения, поступления радиоактивных веществ внутрь организма и радиоактивного загрязнения кожных покровов.

67. Уровень вмешательства (УВ) — уровень радиационного фактора, при превышении которого следует проводить определенные защитные мероприятия

68. Уровень контрольный — значение контролируемой величины дозы, мощности дозы, радиоактивного загрязнения и т.д., устанавливаемое для оперативного радиационного контроля, с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, обеспечения дальнейшего снижения облучения персонала и населения, радиоактивного загрязнения окружающей среды.

69. Устройство (источник), генерирующее ионизирующее излучение — электрофизическое устройство (рентгеновский аппарат, ускоритель, генератор и т.д.), в котором ионизирующее излучение возникает за счет изменения скорости заряженных частиц, их аннигиляции или ядерных реакций

70. Эффекты излучения детерминированные — клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше — тяжесть эффекта зависит от дозы.

71. Эффекты излучения стохастические — вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, не имеющие дозового порога возникновения, вероятность возникновения которых пропорциональна дозе и для которых тяжесть проявления не зависит от дозы.

«УТВЕРЖДАЮ»
Главный государственный
санитарный врач Российской Федерации

_____ Г.Г Онищенко
«02» июля 1999г
СП 2 6.1.758-99
Дата введения — с момента опубликования

2.6.1. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность

НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НРБ-99

1. Область применения

1.1 Нормы радиационной безопасности НРБ-99 (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 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 являются основополагающим документом, регламентирующим требования Федерального закона «О радиационной безопасности населения» в форме основных пределов доз, допустимых уровней воздействия ионизирующего излучения и других требований по ограничению облучения человека. Никакие другие нормативные и методические документы не должны противоречить требованиям Норм.

1 3. Нормы распространяются на следующие виды воздействия ионизирующего излучения на человека:

- в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников излучения;

Издание официальное
©Минздрав России

- в результате радиационной аварии;
- от природных источников излучения;
- при медицинском облучении

Требования по обеспечению радиационной безопасности сформулированы для каждого вида облучения Суммарная доза от всех видов облучения используется для оценки радиационной обстановки и ожидаемых медицинских последствий, а также для обоснования защитных мероприятий и оценки их эффективности.

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

- индивидуальную годовую эффективную дозу не более 10 мкЗв;
- индивидуальную годовую эквивалентную дозу в коже не более 50 мЗв и в хрусталике не более 15 мЗв;
- 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.

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

Перечень и порядок освобождения источников ионизирующего излучения от радиационного контроля устанавливаются санитарными правилами

2. Общие положения

2.1. Главной целью радиационной безопасности является охрана здоровья населения, включая персонал, от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности без необоснованных ограничений полезной деятельности при использовании излучения в различных областях хозяйства, в науке и медицине.

2.2. Основу системы радиационной безопасности, сформулированной в данных Нормах, составляют современные международные научные рекомендации [1-20], опыт стран, достигших высокого уровня радиационной защиты населения, и отечественный опыт. Данные мировой науки показывают, что соблюдение Международных основных норм безопасности, которые легли в основу Норм, надежно гарантирует безопасность работающих с источниками излучения и всего населения.

2 3. Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызвать два вида эффектов, которые клинической медициной от-

носятся к болезням: детерминированные пороговые эффекты (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.) и стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни).

2.4. Нормы радиационной безопасности относятся только к ионизирующему излучению. В Нормах учтено, что ионизирующее излучение является одним из множества источников риска для здоровья человека и что риски, связанные с воздействием излучения, не должны соотноситься только с выгодами от его использования, но их следует сопоставлять и с рисками нерадиационного происхождения.

2.5. 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 6. Ответственность за соблюдение настоящих норм устанавливается в соответствии со статьей 55 Закона Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2.7. 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 методическими указаниями федерального органа госсанэпиднадзора в размере не менее 1 годового душевого национального дохода.

2.8. Индивидуальный и коллективный пожизненный риск возникновения стохастических эффектов определяется соответственно:

$$r_{ic} = \int_0^{\infty} p_i(E) \times r_E \times E dE;$$

$$R = \sum_{i=1}^{N} r_{ic},$$

где r, R — индивидуальный и коллективный пожизненный риск соответственно;

E — индивидуальная эффективная доза;

$p_i(E)dE$ — вероятность для i-го индивидуума получить годовую эффективную дозу от E до E+dE;

r_E — коэффициент пожизненного риска сокращения длительности периода полноценной жизни в среднем на 15 лет на один стохастический эффект (от смертельного рака, серьезных наследственных эффектов и несмертельного рака, приведенного по вреду к последствиям от смертельного рака), равный

для производственного облучения.

$r_E = 5{,}6 \times 10^{-2}$ 1/чел.-Зв при $E < 200$ мЗв/год;

$r_E = 1{,}1 \times 10^{-1}$ 1/чел.-Зв при $E \geq 200$ мЗв/год,

для облучения населения.

$r_E = 7{,}3 \times 10^{-2}$ 1/чел -Зв при $E < 200$ мЗв/год;

$r_E = 1{,}5 \times 10^{-1}$ 1/чел.-Зв при $E \geq 200$ мЗв/год

2.9 Для целей радиационной безопасности при облучении в течение года индивидуальный риск сокращения длительности периода полноценной жизни в результате возникновения тяжелых последствий от детерминированных эффектов консервативно принимается равным.

$$r_{i,Д} = P_i[D > Д],$$

где $P_i[D > Д]$ — вероятность для i-го индивидуума быть облученным с дозой больше Д при обращении с источником в течение года;

Д — пороговая доза для детерминированного эффекта

2.10. Потенциальное облучение коллектива из N индивидуумов оправдано, если:

$$\sum_{i=1}^{N} (r_{i,c} \times \bar{O}_c + r_{i,д} \times \bar{O}_д) \times c_т \leq V - Y - P,$$

где $\bar{O}_c$ — среднее сокращение длительности периода полноценной жизни в результате возникновения стохастических эффектов, равное 15 лет;

$\overline{О}_д$ — среднее сокращение длительности периода полноценной жизни в результате возникновения тяжелых последствий от детерминированных эффектов, равное 45 лет;

$c_т$ — денежный эквивалент потери 1 чел.-года жизни населения,

V — доход от производства,

P — затраты на основное производство, кроме ущерба от защиты;

Y — ущерб от защиты.

Снижение риска до возможно низкого уровня (оптимизацию) следует осуществлять с учетом двух обстоятельств:

- предел риска регламентирует потенциальное облучение от всех возможных источников излучения. Поэтому для каждого источника излучения при оптимизации устанавливается граница риска;

- при снижении риска потенциального облучения существует минимальный уровень риска, ниже которого риск считается пренебрежимым и дальнейшее снижение риска нецелесообразно.

2.11. Предел индивидуального пожизненного риска в условиях нормальной эксплуатации для техногенного облучения в течение года персонала принимается округленно $1{,}0 \times 10^{-3}$, а для населения — $5{,}0 \times 10^{-5}$

Уровень пренебрежимого риска разделяет область оптимизации риска и область безусловно приемлемого риска и составляет 10^{-6}.

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 три класса нормативов:

- основные пределы доз (ПД), приведенные в таблице 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 (ДОА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и другие;

- контрольные уровни (дозы, уровни, активности, плотности потоков и др.). Их значения должны учитывать достигнутый в организации уровень радиационной безопасности и обеспечивать условия, при которых радиационное воздействие будет ниже допустимого

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

Примечания:

** Допускается одновременное облучение до указанных пределов по всем нормируемым величинам*

*** Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни облучения персонала группы Б, равны 1/4 значений для персонала группы А. Далее в тексте все нормативные значения для категории персонала приводятся только для группы А.*

**** Относится к дозе на глубине 300 мг/см^2.*

***** Относится к среднему по площади в 1 см^2 значению в базальном слое кожи толщиной 5 мг/см^2 под покровным слоем толщиной 5 мг/см^2. На ладонях толщина покровного слоя — 40 мг/см^2 Указанным пределом допускается облучение всей кожи человека при условии, что в пределах усредненного облучения любого 1 см^2 площади кожи этот предел не будет превышен. Предел дозы при облучении кожи лица обеспечивает непревышение предела дозы на хрусталик от бета-частиц.*

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. Начало периодов вводится с 1 января 2000 года.

3 1.5. При одновременном воздействии на человека источников внешнего и внутреннего облучения годовая эффективная доза не должна превышать пределов доз, установленных в табл. 3 1.

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 вды-

хаемом 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 условиях нестандартного поступления радионуклидов величины ПГП и ДОА устанавливаются методическими указаниями федерального органа госсанэпиднадзора

3 1.7 Для персонала группы А значения ПГП и ДОА дочерних продуктов изотопов радона (^{222}Rn и ^{220}Rn) — ^{210}Po (RaA), ^{214}Pb (RaB), ^{214}Bi (RaC); ^{212}Pb (ThB); ^{212}Bi (ThC) в единицах эквивалентной равновесной активности составляют:

$$\text{ПГП}\quad 0{,}10\ П_{RaA} + 0{,}52\ П_{RaB} + 0{,}38\ П_{RaC} = 3{,}0\ \text{МБк}$$
$$0{,}91\ П_{ThB} + 0{,}09\ П_{ThC} = 0{,}68\ \text{МБк}$$
$$\text{ДОА:}\quad 0{,}10\ A_{RaA} + 0{,}52\ A_{RaB} + 0{,}38\ A_{RaC} = 1200\ \text{Бк/м}^3$$
$$0{,}91\ A_{ThB} + 0{,}09\ A_{ThC} = 270\ \text{Бк/м}^3,$$

где $П_1$ и A_1 — годовые поступления и среднегодовые объемные активности в зоне дыхания соответствующих дочерних продуктов 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. В этих условиях эквивалентная доза облучения плода за 2 месяца невыявленной беременности не превысит 1 мЗв Для обеспечения выполнения указанного норматива при одновременном воздействии источников внешнего и внутреннего облучения должно выполняться требование п. 3.1 5.

Администрация предприятия обязана перевести беременную женщину на работу, не связанную с источниками ионизирующего излучения, со дня ее информации о факте беременности, на период беременности и грудного вскармливания ребенка.

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 облучение персонала группы А выше установленных пределов доз (см табл. 3.1) при ликвидации или предотвращении аварии может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения. Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин старше 30 лет лишь при их добровольном письмен-

ном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья.

Планируемое облучение экипажей находящихся в море судов ВМФ с атомными энергетическими установками, личного состава аварийно-спасательных и других специальных формирований выше установленных пределов доз (см. табл. 3.1) при ликвидации или предотвращении аварии регламентируется ведомственными документами, согласованными с Минздравом России.

3.2.2. Планируемое повышенное облучение в эффективной дозе до 100 мЗв в год и эквивалентных дозах не более двухкратных значений, приведенных в табл. 3.1, допускается с разрешения территориальных органов госсанэпиднадзора, а облучение в эффективной дозе до 200 мЗв в год и четырехкратных значений эквивалентных доз по табл. 3.1 — только с разрешения федерального органа госсанэпиднадзора.

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.

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 $м^3$/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,
- $ЭРОА_{Rn}$ в воздухе зоны дыхания — 310 Бк/$м^3$;
- $ЭРОА_{Tn}$ в воздухе зоны дыхания — 68 Бк/$м^3$;
- 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/$м^3$;
- 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.

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 раздельно 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. Для ограничения облучения населения отдельными техногенными источниками излучений федеральным органом госсанэпиднадзора для них устанавливаются квоты (доли) предела годовой дозы, но так, чтобы сумма квот не превышала пределов доз, указанных в таблице 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. На основании значений ПГП радионуклидов через органы пищеварения, соответствующих пределу дозы 1 мЗв за год и квот от этого предела, может быть рассчитана для конкретных условий допустимая удельная активность основных пищевых продуктов с учетом их распределения по компонентам рациона и в питьевой воде, а также с учетом поступления радионуклида через органы дыхания и внешнего облучения Значения ПГП радионуклидов для населения через органы дыхания и пищеварения, а также соответствующие им значения ДОА и УВ приведены в приложении П-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 изотопов радона и торона в воздухе помещений $ЭРОА_{Rn} + 4{,}6 \cdot ЭРОА_{Tn}$ не превышала 100 Бк/м^3, а мощность эффективной дозы гамма-излучения не превышала мощность дозы на открытой местности более чем на 0,3 мкЗв/ч.

5.3.3 В эксплуатируемых зданиях среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних изотопов радона и торона в воздухе жилых помещений не должна превышать 200 Бк/м^3. 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.

5.3 4 Эффективная удельная активность ($A_{эфф}$) природных радионуклидов в строительных материалах (щебень, гравий, песок, бутовый и пиленый 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.), не должна превышать:

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

$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,3\ A_{Th} + 0,09\ A_к \le 370$ Бк/кг,

где A_{Ra} и A_{Th} — удельные активности ^{226}Ra и ^{232}Th, находящихся в равновесии с остальными членами уранового и ториевого рядов, $A_к$ — удельная активность К-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):

$$A_{эфф} \le 740 \text{ Бк/кг};$$

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

$$A_{эфф} \le 1,5 \text{ кБк/кг}.$$

При 1,5 кБк/кг < $A_{эфф}$ ≤ 4,0 кБк/кг (IV класс) вопрос об использовании материалов решается в каждом случае отдельно по согласованию с федеральным органом госсанэпиднадзора. При $A_{эфф}$ > 4,0 кБк/кг материалы не должны использоваться в строительстве.

5.3.5. При содержании природных и искусственных радионуклидов в питьевой воде, создающих эффективную дозу меньше 0,1 мЗв за год, не требуется проведения мероприятий по снижению ее радиоактивности. Этому значению дозы при потреблении воды 2 кг в сутки соответствуют средние значения удельной активности за год (уровни вмешательства — УВ), приведенные в приложении П-2. При совместном присутствии в воде нескольких радионуклидов должно выполняться условие:

$$\sum_i (A_i / УВ_i) \le 1,$$

где A_i — удельная активность i-го радионуклида в воде,

$УВ_i$ — соответствующий уровень вмешательства.

При невыполнении указанного условия защитные действия должны осуществляться с учетом принципа оптимизации.

Предварительная оценка допустимости использования воды для питьевых целей может быть дана по удельной суммарной альфа (A_α) и бета (A_β) активности, которая не должна превышать 0,1 и 1,0 Бк/кг соответственно.

При возможном присутствии в воде ^{3}H, ^{14}C, ^{131}I, ^{210}Pb, ^{228}Ra и ^{232}Th определение удельной активности этих радионуклидов в воде является обязательным.

Уровень вмешательства для ^{222}Rn в питьевой воде составляет 60 Бк/кг.

Примечание: *Критическим путем облучения людей за счет радона, содержащегося в питьевой воде, является переход радона в воздух помещения и последующее ингаляционное поступление дочерних продуктов радона.*

Для минеральных и лечебных вод устанавливаются специальные нормативы.

5.3.6. Удельная активность природных радионуклидов в фосфорных удобрениях и мелиорантах не должна превышать:

$$A_U + 1{,}5A_{Th} \leq 4{,}0 \text{ кБк/кг},$$

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.

5.4. Ограничение медицинского облучения

5.4.1. Принципы контроля и ограничения радиационных воздействии в медицине основаны на получении необходимой и полезной диагностической информации или терапевтического эффекта при минимально возможных уровнях облучения. При этом не устанавливаются пределы доз, но используются принципы обоснования назначения радиологических медицинских процедур и оптимизации мер защиты пациентов.

5.4.2. При проведении профилактических медицинских рентгенологических исследований и научных исследований практически здоровых лиц годовая эффективная доза облучения этих лиц не должна превышать 1 мЗв.

Установленный норматив годового профилактического облучения может быть превышен лишь в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки, требующей проведения дополнительных исследований или вынужденного использования методов с большим дозообразованием Такое решение о временном вынужденном превышении этого норматива профилактического облучения принимается областным, краевым (республиканским) управлением здравоохранения.

5 4 3. Проведение научных исследований на людях с источниками излучения должно осуществляться по решению федерального органа здравоохранения При этом требуется обязательное письменное согласие испытуе-

мого и предоставление ему информации о возможных последствиях облучения

5 4.4. Лица (не являющиеся работниками рентгенорадиологического отделения), оказывающие помощь в поддержке пациентов (тяжелобольных, детей) при выполнении рентгенорадиологических процедур, не должны подвергаться облучению в дозе, превышающей 5 мЗв в год.

5.4.5 Мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 1 метра от пациента, которому с терапевтической целью введены радиофармацевтические препараты, не должна превышать при выходе из радиологического отделения 3 мкЗв/ч.

5.4.6. При использовании источников излучения в медицинских целях контроль доз облучения пациентов является обязательным.

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 о минимуме доз облучения, количестве облученных лиц, радиоактивном загрязнении окружающей среды, экономических и социальных потерях, 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, т.е. являются вмешательством, влекущим за собой не только экономический ущерб, но и неблагоприятное воздействие на здоровье населения, психологическое воздействие на население и неблагоприятное изменение состояния экосистем. Поэтому при принятии решений о характере вмешательства (защитных мероприятий) следует руководствоваться следующими принципами:

- предлагаемое вмешательство должно принести обществу и, прежде всего, облучаемым лицам больше пользы, чем вреда, т.е. уменьшение ущерба в результате снижения дозы должно быть достаточным, чтобы оправдать вред и стоимость вмешательства, включая его социальную стоимость (принцип обоснования вмешательства);

- форма, масштаб и длительность вмешательства должны быть оптимизированы таким образом, чтобы чистая польза от снижения дозы, т.е. польза от снижения радиационного ущерба за вычетом ущерба, связанно-

го с вмешательством, была бы максимальной (принцип оптимизации вмешательства)

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) При этом вред здоровью от мер защиты не должен превышать пользы здоровью пострадавших от облучения

Таблица 6.1

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

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

Таблица 6.2

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. Исходя из указанных принципов, при планировании защитных мероприятий на случай радиационной аварии органами госсанэпиднадзора 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 пп. 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.

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.

Вариант принятия решений применительно к последствиям аварийных прецедентов и локальных радиоактивных загрязнений приведен в приложении П-5.

6.9. Критерии принятия решений и производные уровни для ограничительных мер при авариях с диспергированием преимущественно урана, плутония, других трансурановых элементов устанавливаются специальным нормативным документом

Таблица 6.3

Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии

Меры защиты	Предотвращаемая доза за первые 10 суток, мГр			
	на всего 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

Меры защиты	Предотвращаемая эффективная доза, мЗв	
	уровень А	уровень Б
Ограничение потребления загрязненных продуктов питания 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

Радионуклиды	Удельная активность радионуклида в пищевых продуктах, кБк/кг	
	уровень А	уровень Б
^{131}I, ^{134}Cs, ^{137}Cs	1	10
^{90}Sr	0,1	1,0
^{238}Pu, ^{239}Pu, ^{241}Am	0,01	0,1

7. Требования к контролю за выполнением Норм

7 1. Радиационный контроль является важнейшей частью обеспечения радиационной безопасности, начиная со стадии проектирования радиационно-опасных объектов. Он имеет целью определение степени соблюдения принципов радиационной безопасности и требований нормативов, включая непревышение 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 (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.

Переход от измеряемых величин внешнего излучения к нормируемым определяется специальными методическими указаниями.

7.4. С целью оперативного контроля для всех контролируемых параметров по п. 7.3 устанавливаются контрольные уровни Значение этих уровней устанавливается таким образом, чтобы были гарантированы непревышение основных пределов доз и реализация принципа снижения уровней облучения до возможно низкого уровня.

При этом учитываются 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.

7.5. Администрация организации может вводить дополнительные, более жесткие числовые значения контролируемых параметров — административные уровни.

7 6 Государственный надзор за выполнением Норм радиационной безопасности осуществляют органы госсанэпиднадзора и другие органы, уполномоченные Правительством Российской Федерации в соответствии с действующими нормативными актами.

7.7. Контроль за соблюдением Норм в организациях, независимо от форм собственности, возлагается на администрацию этой организации. Контроль за облучением населения возлагается на органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

При возникновении радиационной аварии.

- контроль за ее развитием, защитой персонала в организации и аварийных бригад осуществляется администрацией этой организации;
- контроль за облучением населения осуществляется местными органами власти и государственного надзора за радиационной безопасностью.

Контроль за медицинским облучением пациентов возлагается на администрацию органов и учреждений здравоохранения.

8. Значения допустимых уровней радиационного воздействия

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 величина дозы равнялась величине соответствующего годового предела (усредненного за пять лет), указанного в таблице 3.1.

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

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 М, с которой радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года;

- геометрией внешнего облучения потоками ионизирующего излучения.

Для персонала установлены следующие значения стандартных параметров: $V_{перс} = 2{,}4 \times 10^3$ куб.м в год, $t_{перс} = 1700$ ч в год; $M_{перс} = 0$

Для населения установлены следующие значения стандартных параметров. $t_{нас} = 8800$ ч в год; $M_{нас} = 730$ 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

Возраст, лет	до 1	1—2	2—7	7—12	12—17	Взрослые (больше 17)
V, тыс. куб. м 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 $сут^{-1}$;
- 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 $сут^{-1}$,
- тип «Б» (быстро растворимые соединения): при растворении в легких веществ, отнесенных к этому типу, основная активность радионуклида поступает в кровь со скоростью 100 $сут^{-1}$.

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 приложении П-3.

8.4. Приведенные в приложениях П-1 и П-2 значения дозовых коэффициентов, а также величин $ПГП_{перс}$, $ПГП_{нас}$, $ДОА_{перс}$ и $ДОА_{нас}$ 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 приложении П-1 для персонала для случая поступления радионуклидов с вдыхаемым воздухом приведены значения дозового коэффициента, допустимого годового поступления $ПГП_{перс}$, допустимой среднегодовой объемной активности $ДОА_{перс}$. В приложение П-1 не входят инертные газы, поскольку они являются источниками внешнего облучения, а также изотопы радона с продуктами их распада (см. разделы 5 и 6). Природные радионуклиды ^{87}Rb, ^{115}In, ^{144}Nd, ^{147}Sm и ^{187}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 Приложения П-1 для соединения с наибольшим значением величины дозового коэффициента и, соответственно, наименьшими значениями $ПГП_{перс}$ и $ДОА_{перс}$.

8.6. В приложении П-2 для населения приведены:

а) для случая поступления радионуклидов с вдыхаемым воздухом — критическая возрастная группа, а также значения дозового коэффициента и предела годового поступления $ПГП_{нас}$ для этой же возрастной группы и типа соединений, для которых допустимая среднегодовая объемная активность $ДОА_{нас}$ оказалась наименьшей;

б) для случая поступления радионуклидов с водой и пищей — критическая возрастная группа[1], значения дозового коэффициента и предела годового поступления $ПГП_{нас}$ для этой же группы, где $ПГП_{нас}$ наименьшее, а также уровень вмешательства по среднегодовой удельной активности в питьевой воде $УВ_{нас}$, рассчитанный согласно п. 5.3.6. УВ в пищевых продуктах не приводятся и должны определяться по специальным методическим указаниям с учетом местных особенностей внутреннего и внешнего облучения населения — см. п. 5.2.4 и с обеспечением непревышения основных пределов доз (табл. 3.1) в нормальных условиях и критериев таблиц 6.3 и 6.4 при аварийном облучении.

8.7. В таблицах 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

---

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

облучения: изотропного (2π или 4π) поля излучения и падения параллельного пучка излучения на тело спереди (передне-задняя геометрия).

8.8. В таблице 8.9 приведены значения допустимого радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды, спецобуви, средств индивидуальной защиты персонала. Для кожи, спецодежды, спецобуви, средств индивидуальной защиты нормируется общее (снимаемое и несниманемое) радиоактивное загрязнение. В остальных случаях нормируется только снимаемое загрязнение.

Уровни общего радиоактивного загрязнения кожи определены с учетом проникновения доли радионуклида в кожу и в организм. Расчет произведен в предположении, что общая площадь загрязнения не должна превосходить 300 $см^2$.

8.9. В таблице 8.10 приведены допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств.

8.10. Минимально значимые удельная активность (МЗУА) и активность в помещении или на рабочем месте (МЗА) приведены в приложении П-4.

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^{-10} Зв·$см^2$		Среднегодовая допустимая плотность потока, $ДПП_{перс}$, $см^{-2}\cdot с^{-1}$	
	*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

Энергия электронов, МэВ	Эквивалентная доза в хрустилике на единичный флюенс, 10^{-10} Зв·см^2		Среднегодовая допустимая плотность потока, ДПП$_{перс}$, см$^{-2}$·с$^{-1}$	
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ
0,80	0,08	0,45	3100	540
1,00	0,75	3,0	330	80
1,50	1,9	5,2	130	50
2,00	2,2	4,8	110	50
4,00	2,6	3,3	95	75
7,00	2,9	3,1	85	80
10,0	3,0	3,0	80	80

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

Флюенс частиц Ф — отношение dN/dα, где dN — количество частиц, падающих на сферу с площадью поперечного сечения dα:

$$\Phi = dN/d\alpha, \text{ м}^{-2}$$

Плотность потока частиц n — отношение dN/(dα· dt), где dN — количество частиц, падающих на сферу с площадью поперечного сечения dα, за интервал времени dt·

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

Таблица 8 4

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

Средняя энергия бета-спектра, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс, 10^{-10} Зв см^2	Среднегодовая допустимая плотность потока, ДПП$_{перс}$, 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 монознергетических фотонов для лиц из персонала при внешнем облучении всего тела

Энергия фотонов, МэВ	Эффективная доза на единичный флюенс, 10^{-12} Зв см^2		Среднегодовая допустимая плотность потока, ДПП$_{перс}$, см$^{-2}$·с$^{-1}$		Керма в воздухе на единичный флюенс, 10^{-12} Гр см^2
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ	
1,0-2	0,0201	0,0485	1,63+05	6,77+04	7,43
1,5-2	0,0384	0,125	8,73+0,4	2,62+04	3,12
2,0-2	0,0608	0,205	5,41+04	1,62+04	1,68
3,0-2	0,103	0,300	3,24+04	1,08+04	0,721
4,0-2	0,140	0,338	2,31+04	9,65+03	0,429
5,0-2	0,165	0,357	1,99+04	9,12+03	0,323
6,0-2	0,186	0,378	1,77+04	8,63+03	0,289
8,0-2	0,230	0,440	1,42+04	7,44+03	0,307
1,0-1	0,278	0,517	1,18+04	6,33+03	0,371
1,5-1	0,419	0,752	7,79+03	4,33+03	0,599
2,0-1	0,581	1,00	5,61+03	3,28+03	0,856
3,0-1	0,916	1,51	3,54+03	2,17+03	1,38
4,0-1	1,26	2,00	2,59+03	1,63+03	1,89
5,0-1	1,61	2,47	2,02+03	1,32+03	2,38
6,0-1	1,94	2,91	1,69+03	1,12+03	2,84
8,0-1	2,59	3,73	1,26+03	8,73+02	3,69
1,0	3,21	4,48	1,01+03	7,33+02	4,47
2,0	5,84	7,49	5,63+02	4,38+02	7,55
4,0	9,97	12,0	3,28+02	2,73+02	12,1
6,0	13,6	16,0	2,38+02	2,05+02	16,1
8,0	17,3	19,9	1,89+02	1,64+02	20,1
10,0	20,8	23,8	1,56+02	1,38+02	24,0

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

Керма— *отношение суммы начальных кинетических энергий dE_k всех заряженных ионизирующих частиц, образовавшихся под действием косвенно ионизирующего излучения в элементарном объеме вещества, к массе dm вещества в этом объеме:*

$$K = \frac{dE_k}{dm}$$

Единица кермы— грей (Гр).

Керма и поглощенная доза равны друг другу в той степени, с какой достигается равновесие заряженных частиц и с какой можно пренебречь тормозным излучением и ослаблением потока фотонов на пути пробега вторичных электронов

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^{-12} Зв·см^2		Среднегодовая допустимая плотность потока, $ДПП_{перс}$, см$^{-2}$ с$^{-1}$	
	*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 (2π) 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

Энергия фотонов, МэВ	Эквивалентная доза в хрусталике на единичный флюенс, 10^{-12} Зв·см^2		Среднегодовая допустимая плотность потока, ДПП$_{перс}$, см$^{-2}$ с$^{-1}$	
	*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 (4π) поле излучения, ПЗ — облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии.

Таблица 8 8

Значения эквивалентной 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^{-12} Зв·см^2		Среднегодовая допустимая плотность потока, ДПП$_{перс}$, см$^{-2}$ с$^{-1}$	
	*ИЗО	*ПЗ	*ИЗО	*ПЗ
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 (4π) поле излучения, ПЗ — облучение параллельным пучком в передне-задней геометрии

Таблица 8.9

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды и средств индивидуальной защиты, част/(см^2 × мин)

Объект загрязнения	Альфа-активные нуклиды*		бета-активные
	отдельные**	прочие	нуклиды
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
Наружная поверхность дополнительных средств индивидуальной защиты, снимаемой в саншлюзах	50	200	10000

Примечания: Для поверхности рабочих помещений и оборудования, загрязненных альфа-активными радионуклидами, нормируется снимаемое (нефиксированное) загрязнение; для остальных поверхностей — суммарное (снимаемое и неснимаемое) загрязнение*

*** К отдельным относятся альфа-активные нуклиды, среднегодовая допустимая объемная активность которых в воздухе рабочих помещений ДОА < 0,3 Бк/м^3*

**** Установлены следующие значения допустимых уровней загрязнения кожи, спецбелья и внутренней поверхности лицевых частей средств индивидуальной защиты для отдельных радионуклидов:*

- для Sr-90 + Y-90— 40 част/(см^2×мин)

Приложение П-1

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

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции[1]	Дозовый коэффициент, $\varepsilon_{перс}^{возд}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
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 час	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 час	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 час	Б	2,9-10	6,9+07	2,8+04
Mg-28	20,9 час	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 час	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

[1] *Классификация соединений приведена в Приложении П-3*

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
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 час	Б	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		П	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Cl-39	0,927 час	Б	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		П	4,8-11	4,2+08	1,7+05
K-40[2]	1,28+09 лет	Б	2,1-09	9,5+06	3,8+03
K-42	12,4 час	Б	1,3-10	1,5+08	6,2+04
K-43	22,6 час	Б	1,5-10	1,3+08	5,3+04
K-44	0,369 час	Б	2,1-11	9,5+08	3,8+05
K-45	0,333 час	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 час	М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Sc-44	3,93 час	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 час	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 час	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 час	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

[2] При поступлении изотопа ^{40}K дополнительно к природной смеси изотопов калия

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		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 час	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 час	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 час	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 час	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 лет	Б	2,9-11	6,9+08	2,8+05
		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 час	Б	6,9-11	2,9+08	1,2+05
		П	1,3-10	1,5+08	6,2+04
Fe-52	8,28 час	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 час	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

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	2,0-09	1,0+07	4,0+03
Co-58m	9,15 час	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 час	П	1,1-12	1,8+10	7,3+06
		М	1,3-12	1,5+10	6,2+06
Co-61	1,65 час	П	4,8-11	4,2+08	1,7+05
		М	5,1-11	3,9+08	1,6+05
Co-62m	0,232 час	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 час	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 час	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 час	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 час	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

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		П	5,2-10	3,8+07	1,5+04
		М	5,8-10	3,4+07	1,4+04
Zn-62	9,26 час	М	4,7-10	4,3+07	1,7+04
Zn-63	0,635 час	М	3,8-11	5,3+08	2,1+05
Zn-65	244 сут	М	2,9-09	6,9+06	2,8+03
Zn-69	0,950 час	М	2,8-11	7,1+08	2,9+05
Zn-69m	13,8 час	М	2,6-10	7,7+07	3,1+04
Zn-71m	3,92 час	М	1,6-10	1,3+08	5,0+04
Zn-72	1,94 сут	М	1,2-09	1,7+07	6,7+03
Ga-65	0,253 час	Б	1,2-11	1,7+09	6,7+05
		П	1,8-11	1,1+09	4,4+05
Ga-66	9,40 час	Б	2,7-10	7,4+07	3,0+04
		П	4,6-10	4,3+07	1,7+04
Ga-67	3,26 сут	Б	6,8-11	2,9+08	1,2+05
		П	2,3-10	8,7+07	3,5+04
Ga-68	1,13 час	Б	2,8-11	7,1+08	2,9+05
		П	5,1-11	3,9+08	1,6+05
Ga-70	0,353 час	Б	9,3-12	2,2+09	8,6+05
		П	1,6-11	1,3+09	5,0+05
Ga-72	14,1 час	Б	3,1-10	6,5+07	2,6+04
		П	5,5-10	3,6+07	1,5+04
Ga-73	4,91 час	Б	5,8-11	3,4+08	1,4+05
		П	1,5-10	1,3+08	5,3+04
Ge-66	2,27 час	Б	5,7-11	3,5+08	1,4+05
		П	9,2-11	2,2+08	8,7+04
Ge-67	0,312 час	Б	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		П	2,6-11	7,7+08	3,1+05
Ge-68	288 сут	Б	5,4-10	3,7+07	1,5+04
		П	1,3-08	1,5+06	6,2+02
Ge-69	1,63 сут	Б	1,4-10	1,4+08	5,7+04
		П	2,9-10	6,9+07	2,8+04
Ge-71	11,8 сут	Б	5,0-12	4,0+09	1,6+06
		П	1,0-11	2,0+09	8,0+05
Ge-75	1,38 час	Б	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		П	3,7-11	5,4+08	2,2+05
Ge-77	11,3 час	Б	1,5-10	1,3+08	5,3+04
		П	3,6-10	5,6+07	2,2+04
Ge-78	1,45 час	Б	4,8-11	4,2+08	1,7+05
		П	9,7-11	2,1+08	8,2+04

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
As-69	0,253 час	П	2,2-11	9,1+08	3,6+05
As-70	0,876 час	П	7,2-11	2,8+08	1,1+05
As-71	2,70 сут	П	4,0-10	5,0+07	2,0+04
As-72	1,08 сут	П	9,2-10	2,2+07	8,7+03
As-73	80,3 сут	П	9,3-10	2,2+07	8,6+03
As-74	17,8 сут	П	2,1-09	9,5+06	3,8+03
As-76	1,10 сут	П	7,4-10	2,7+07	1,1+04
As-77	1,62 сут	П	3,8-10	5,3+07	2,1+04
As-78	1,51 час	П	9,2-11	2,2+08	8,7+04
As-70	0,683 час	Б	4,5-11	4,4+08	1,8+05
		П	7,3-11	2,7+08	1,1+05
Se-73	7,15 час	Б	8,6-11	2,3+08	9,3+04
		П	1,6-10	1,3+08	5,0+04
Se-73m	0,650 час	Б	9,9-12	2,0+09	8,1+05
		П	1,8-11	1,1+09	4,4+05
Se-75	120 сут	Б	1,0-09	2,0+07	8,0+03
		П	1,4-09	1,4+07	5,7+03
Se-79	6,50+04 лет	Б	1,2-09	1,7+07	6,7+03
		П	2,9-09	6,9+06	2,8+03
Se-81	0,308 час	Б	8,6-12	2,3+09	9,3+05
		П	1,5-11	1,3+09	5,3+05
Se-81m	0,954 час	Б	1,7-11	1,2+09	4,7+05
		П	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Se-83	0,375 час	Б	1,9-11	1,1+09	4,2+05
		П	3,3-11	6,1+08	2,4+05
Br-74	0,422 час	Б	2,8-11	7,1+08	2,9+05
		П	4,1-11	4,9+08	2,0+05
Br-74m	0,691 час	Б	4,2-11	4,8+08	1,9+05
		П	6,5-11	3,1+08	1,2+05
Br-75	1,63 час	Б	3,1-11	6,5+08	2,6+05
		П	5,5-11	3,6+08	1,2+05
Br-76	16,2 час	Б	2,6-10	7,7+07	3,1+04
		П	4,2-10	4,8+07	1,9+04
Br-77	2,33 сут	Б	6,7-11	3,0+08	1,2+05
		П	8,7-11	2,3+08	9,2+04
Br-80	0,290 час	Б	6,3-12	3,2+09	1,3+06
		П	1,0-11	2,0+09	8,0+05
Br-80m	4,42 час	Б	3,5-11	5,7+08	2,3+05
		П	7,6-11	2,6+08	1,1+05

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Br-82	1,47 сут	Б	3,7-10	5,4+07	2,2+04
		П	6,4-10	3,1+07	1,3+04
Br-83	2,39 час	Б	1,7-11	1,2+09	4,7+05
		П	4,8-11	4,2+08	1,7+05
Br-84	2,530 час	Б	2,3-11	8,7+08	3,5+05
		П	3,9-11	5,1+08	2,1+05
Rb-79	0,382 час	Б	1,7-11	1,2+09	4,7+05
Rb-81	4,58 час	Б	3,7-11	5,4+08	2,2+05
Rb-81m	0,533 час	Б	7,3-12	2,7+09	1,1+06
Rb-82m	6,20 час	Б	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Rb-83	86,2 сут	Б	7,1-10	2,8+07	1,1+04
Rb-84	32,8 сут	Б	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Rb-86	18,6 сут	Б	9,6-10	2,1+07	8,3+03
Rb-88	0,297 час	Б	1,7-11	1,2+09	4,7+05
Rb-89	0,253 час	Б	1,4-11	1,4+09	5,7+05
Sr-80	1,67 час	Б	7,6-11	2,5+08	1,1+05
		М	1,4-10	1,4+08	5,7+04
Sr-81	0,425 час	Б	2,2-11	9,1+08	3,6+05
		М	3,8-11	5,3+08	2,1+05
Sr-82	25,0 сут	Б	2,2-09	9,1+06	3,6+03
		М	1,0-08	2,0+06	8,0+02
Sr-83	1,35 сут	Б	1,7-10	1,2+08	4,7+04
		М	3,4-10	5,9+07	2,4+04
Sr-85	64,8 сут	Б	3,9-10	5,1+07	2,1+04
		М	7,7-10	2,6+07	1,0+04
Sr-85m	1,16 час	Б	3,1-12	6,5+09	2,6+06
		М	4,5-12	4,4+09	1,8+06
Sr-87m	2,80 час	Б	1,2-11	1,7+09	6,7+05
		М	2,2-11	9,1+08	3,6+05
Sr-89	50,5 сут	Б	1,0-09	2,0+07	8,0+03
		М	7,5-09	2,7+06	1,1+03
Sr-90	29,1 лет	Б	2,4-08	8,3+05	3,3+02
		М	1,5-07	1,3+05	5,3+01
Sr-91	9,50 час	Б	1,7-10	1,2+08	4,7+04
		М	4,1-10	4,9+07	2,0+04
Sr-92	2,71 час	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	2,3-10	8,7+07	3,5+04
Y-86	14,7 час	П	4,8-10	4,2+07	1,7+04
		М	4,9-10	4,1+07	1,6+04

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Y-86m	0,800 час	П	2,9-11	6,9+08	2,8+05
		М	3,0-11	6,7+08	2,7+05
Y-87	3,35 сут	П	3,8-10	5,3+07	2,1+04
		М	4,0-10	5,0+07	2,0+04
Y-88	107 сут	П	3,9-09	5,1+06	2,1+03
		М	4,1-09	4,9+06	2,0+03
Y-90	2,67 сут	П	1,4-09	1,4+07	5,7+03
		М	1,5-09	1,3+07	5,3+03
Y-90m	3,19 час	П	9,6-11	2,1+08	8,3+04
		М	1,0-10	2,0+08	8,0+04
Y-91	58,5 сут	П	6,7-09	3,0+06	1,2+03
		М	8,4-09	2,4+06	9,5+02
Y-91m	0,828 час	П	1,0-11	2,0+09	8,0+05
		М	1,1-11	1,8+09	7,3+05
Y-92	3,54 час	П	1,9-10	1,1+08	4,2+04
		М	2,0-10	1,0+08	4,0+04
Y-93	10,1 час	П	4,1-10	4,9+07	2,0+04
		М	4,3-10	4,7+07	1,9+04
Y-94	0,318 час	П	2,8-11	7,1+08	2,9+05
		М	2,9-11	6,9+08	2,8+05
Y-95	0,178 час	П	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		М	1,7-11	1,2+09	4,7+05
Zr-86	16,5 час	Б	3,0-10	6,7+07	2,7+04
		П	4,3-10	4,7+07	1,9+04
		М	4,5-10	4,4+07	1,8+04
Zr-88	83,4 сут	Б	3,5-09	5,7+06	2,3+03
		П	2,5-09	8,0+06	3,2+03
		М	3,3-09	6,1+06	2,4+03
Zr-89	3,27 сут	Б	3,1-10	6,5+07	2,6+04
		П	5,3-10	3,8+07	1,5+04
		М	5,5-10	3,6+07	1,5+04
Zr-93	1,53+06 лет	Б	2,5-08	8,0+05	3,2+02
		П	9,6-09	2,1+06	8,3+02
		М	3,1-09	6,5+06	2,6+03
Zr-95	64,0 сут	Б	2,5-09	8,0+06	3,2+03
		П	4,5-09	4,4+06	1,8+03
		М	5,5-09	3,6+06	1,5+03
Zr-97	16,9 час	Б	4,2-10	4,8+07	1,9+04
		П	9,4-10	2,1+07	8,5+03

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	1,0-09	2,0+07	8,0+03
Nb-88	0,238 час	П	2,9-11	6,9+08	2,8+05
		М	3,0-11	6,7+08	2,7+05
Nb-89	2,03 час	П	1,2-10	1,7+08	6,7+04
		М	1,3-10	1,5+08	6,2+04
Nb-89	1,10 час	П	7,1-11	2,8+08	1,1+05
		М	7,4-11	2,7+08	1,1+05
Nb-90	14,6 час	П	6,6-10	3,0+07	1,2+04
		М	6,9-10	2,9+07	1,2+04
Nb-93m	13,6 лет	П	4,6-10	4,3+07	1,7+04
		М	1,6-09	1,3+07	5,0+03
Nb-94	2,03+04 лет	П	1,0-08	2,0+06	8,0+02
		М	4,5-08	4,4+05	1,8+02
Nb-95	35,1 сут	П	1,4-09	1,4+07	5,7+03
		М	1,6-09	1,3+07	5,0+03
Nb-95m	3,61 сут	П	7,6-10	2,6+07	1,1+04
		М	8,5-10	2,4+07	9,4+03
Nb-96	23,3 час	П	6,5-10	3,1+07	1,2+04
		М	6,8-10	2,9+07	1,2+04
Nb-97	1,20 час	П	4,4-11	4,5+08	1,8+05
		М	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Nb-98	0,858 час	П	5,9-11	3,4+08	1,4+05
		М	6,1-11	3,3+08	1,3+05
Mo-90	5,67 час	Б	1,7-10	1,2+08	4,7+04
		М	3,7-10	5,4+07	2,2+04
Mo-93	3,50+03 лет	Б	1,0-09	2,0+07	8,0+03
		М	2,2-09	9,1+06	3,6+03
Mo-93m	6,85 час	Б	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		М	1,8-10	1,1+08	4,4+04
Mo-99	2,75 сут	Б	2,3-10	8,7+07	3,5+04
		М	9,7-10	2,1+07	8,2+03
Mo-101	0,244 час	Б	1,5-11	1,3+09	5,3+05
		М	2,7-11	7,4+08	3,0+05
Tc-93	2,75 час	Б	3,4-11	5,9+08	2,4+05
		П	3,6-11	5,6+08	2,2+05
Tc-93m	0,725 час	Б	1,5-11	1,3+09	5,3+05
		П	1,7-11	1,2+09	4,7+05
Tc-94	4,88 час	Б	1,2-10	1,7+08	6,7+04
		П	1,3-10	1,5+08	6,2+04

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Tc-94m	0,867 час	Б	4,3-11	4,7+08	1,9+05
		П	4,9-11	4,1+08	1,6+05
Tc-95	20,0 час	Б	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		П	1,0-10	2,0+08	8,0+04
Tc-95m	61,0 сут	Б	3,1-10	6,5+07	2,6+04
		П	8,7-10	2,3+07	9,2+03
Tc-96	4,28 сут	Б	6,0-10	3,3+07	1,3+04
		П	7,1-10	2,8+07	1,1+04
Tc-96m	0,858 час	Б	6,5-12	3,1+09	1,2+06
		П	7,7-12	2,6+09	1,0+06
Tc-97	2,60+06 лет	Б	4,5-11	4,4+08	1,8+05
		П	2,1-10	9,5+07	3,8+04
Tc-97m	87,0 сут	Б	2,8-10	7,1+07	2,9+04
		П	3,1-09	6,5+06	2,6+03
Tc-98	4,20+06 лет	Б	1,0-09	2,0+07	8,0+03
		П	8,1-09	2,5+06	9,9+02
Tc-99	2,13+05 лет	Б	2,9-10	6,9+07	2,8+04
		П	3,9-09	5,1+06	2,1+03
Tc-99m	6,02 час	Б	1,2-11	1,7+09	6,7+05
		П	1,9-11	1,1+09	4,2+05
Tc-101	0,237 час	Б	8,7-12	2,3+09	9,2+05
		П	1,3-11	1,5+09	6,2+05
Tc-104	0,303 час	Б	2,4-11	8,3+08	3,3+05
		П	3,0-11	6,7+08	2,7+05
Ru-94	0,863 час	Б	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		П	4,4-11	4,5+08	1,8+05
		М	4,6-11	4,3+08	1,7+05
		Г	5,6-11	3,6+08	1,4+05
Ru-97	2,90 сут	Б	6,7-11	3,0+08	1,2+05
		П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		Г	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Ru-103	39,3 сут	Б	4,9-10	4,1+07	1,6+04
		П	2,3-09	8,7+06	3,5+03
		М	2,8-09	7,1+06	2,9+03
		Г	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Ru-105	4,44 час	Б	7,1-11	2,8+08	1,1+05
		П	1,7-10	1,2+08	4,7+04
		М	1,8-10	1,1+08	4,4+04

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		Г	1,8-10	1,1+08	4,4+04
Ru-106	1,01 лет	Б	8,0-09	2,5+06	1,0+03
		П	2,6-08	7,7+05	3,1+02
		М	6,2-08	3,2+05	1,3+02
		Г	1,8-08	1,1+06	4,4+02
Rh-99	16,0 сут	Б	3,3-10	6,1+07	2,4+04
		П	7,3-10	2,7+07	1,1+04
		М	8,3-10	2,4+07	9,6+03
Ru-99m	4,70 час	Б	3,0-11	6,7+08	2,7+05
		П	4,1-11	4,9+08	2,0+05
		М	4,3-11	4,7+08	1,9+05
Rh-100	20,8 час	Б	2,8-10	7,1+07	2,9+04
		П	3,6-10	5,6+07	2,2+04
		М	3,7-10	5,4+07	2,2+04
Rh-101	3,20 лет	Б	1,4-09	1,4+07	5,7+03
		П	2,2-09	9,1+06	3,6+03
		М	5,0-09	4,0+06	1,6+03
Rh-101m	4,34 сут	Б	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		П	2,0-10	1,0+08	4,0+04
		М	2,1-10	9,5+07	3,8+04
Rh-102	2,90 лет	Б	7,3-09	2,7+06	1,1+03
		П	6,5-09	3,1+06	1,2+03
		М	1,6-08	1,3+06	5,0+02
Rh-102m	207 сут	Б	1,5-09	1,3+07	5,3+03
		П	3,8-09	5,3+06	2,1+03
		М	6,7-09	3,0+06	1,2+03
Rh-103m	0,935 час	Б	8,6-13	2,3+10	9,3+06
		П	2,3-12	8,7+09	3,5+06
		М	2,5-12	8,0+09	3,2+06
Rh-105	1,47 сут	Б	8,7-11	2,3+08	9,2+04
		П	3,1-10	6,5+07	2,6+04
		М	3,4-10	5,9+07	2,4+04
Rh-106m	2,20 час	Б	7,0-11	2,9+08	1,1+05
		П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Rh-107	0,362 час	Б	9,6-12	2,1+09	8,3+05
		П	1,7-11	1,2+09	4,7+05
		М	1,7-11	1,2+09	4,7+05
Pd-100	3,63 сут	Б	4,9-10	4,1+07	1,6+04

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		П	7,9-10	2,5+07	1,0+04
		М	8,3-10	2,4+07	9,6+03
Pd-101	8,27 час	Б	4,2-11	4,8+08	1,9+05
		П	6,2-11	3,2+08	1,3+05
		М	6,4-11	3,1+08	1,3+05
Pd-103	17,0 сут	Б	9,0-11	2,2+08	8,9+04
		П	3,5-10	5,7+07	2,3+04
		М	4,0-10	5,0+07	2,0+04
Pd-107	6,50+06 лет	Б	2,6-11	7,7+08	3,1+05
		П	8,0-11	2,5+08	1,0+05
		М	5,5-10	3,6+07	1,5+04
Pd-109	13,4 час	Б	1,2-10	1,7+08	6,7+04
		П	3,4-10	5,9+07	2,4+04
		М	3,6-10	5,6+07	2,2+04
Ag-102	0,215 час	Б	1,4-11	1,4+09	5,7+05
		П	1,8-11	1,1+09	4,4+05
		М	1,9-11	1,1+09	4,2+05
Ag-103	1,09 час	Б	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		П	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		М	2,8-11	7,1+08	2,9+05
Ag-104	1,15 час	Б	3,0-11	6,7+08	2,7+05
		П	3,9-11	5,1+08	2,1+05
		М	4,0-11	5,0+08	2,0+05
Ag-104m	0,558 час	Б	1,7-11	1,2+09	4,7+05
		П	2,6-11	7,7+08	3,1+05
		М	2,7-11	7,4+08	3,0+05
Ag-105	41,0 сут	Б	5,4-10	3,7+07	1,5+04
		П	6,9-10	2,9+07	1,2+04
		М	7,8-10	2,6+07	1,0+04
Ag-106	0,399 час	Б	9,8-12	2,0+09	8,2+05
		П	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		М	1,6-11	1,3+09	5,0+05
Ag-106m	8,41 сут	Б	1,1-09	1,8+07	7,3+03
		П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
		М	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Ag-108m	1,27+02 лет	Б	6,1-09	3,3+06	1,3+03
		П	7,0-09	2,9+06	1,1+03
		М	3,5-08	5,7+05	2,3+02
Ag-110m	250 сут	Б	5,5-09	3,6+06	1,5+03

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{воздух}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		П	7,2-09	2,8+06	1,1+03
		М	1,2-08	1,7+06	6,7+02
Ag-111	7,45 сут	Б	4,1-10	4,9+07	2,0+04
		П	1,5-09	1,3+07	5,3+03
		М	1,7-09	1,2+07	4,7+03
Ag-112	3,12 час	Б	8,2-11	2,4+08	9,8+04
		П	1,7-10	1,2+08	4,7+04
		М	1,8-10	1,1+08	4,4+04
Ag-115	0,333 час	Б	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		П	2,8-11	7,1+08	2,9+05
		М	3,0-11	6,7+08	2,7+05
Cd-104	0,961 час	Б	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		П	3,6-11	5,6+08	2,2+05
		М	3,7-11	5,4+08	2,2+05
Cd-107	6,49 час	Б	2,3-11	8,7+08	3,5+05
		П	8,1-11	2,5+08	9,9+04
		М	8,7-11	2,3+08	9,2+04
Cd-109	1,27 лет	Б	8,1-09	2,5+06	9,9+02
		П	6,2-09	3,2+06	1,3+03
		М	5,8-09	3,4+06	1,4+03
Cd-113	9,30+15 лет	Б	1,2-07	1,7+05	6,7+01
		П	5,3-08	3,8+05	1,5+02
		М	2,5-08	8,0+05	3,2+02
Cd-113m	13,6 лет	Б	1,1-07	1,8+05	7,3+01
		П	5,0-08	4,0+05	1,6+02
		М	3,0-08	6,7+05	2,7+02
Cd-115	2,23 сут	Б	3,7-10	5,4+07	2,2+04
		П	9,7-10	2,1+07	8,2+03
		М	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Cd-115m	44,6 сут	Б	5,3-09	3,8+06	1,5+03
		П	5,9-09	3,4+06	1,4+03
		М	7,3-09	2,7+06	1,1+03
Cd-117	2,49 час	Б	7,3-11	2,7+08	1,1+05
		П	1,6-10	1,3+08	5,0+04
		М	1,7-10	1,2+08	4,7+04
Cd-117m	3,36 час	Б	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		П	2,0-10	1,0+08	4,0+04
		М	2,1-10	9,5+07	3,8+04
In-109	4,20 час	Б	3,2-11	6,3+08	2,5+05

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		П	4,4-11	4,5+08	1,8+05
In-110	4,90 час	Б	1,2-10	1,7+08	6,7+04
		П	1,4-10	1,4+08	5,7+04
In-110	1,15 час	Б	3,1-11	6,5+08	2,6+05
		П	5,0-11	4,0+08	1,6+05
In-111	2,83 сут	Б	1,3-10	1,5+08	6,2+04
		П	2,3-10	8,7+07	3,5+04
In-112	0,240 час	Б	5,0-12	4,0+09	1,6+06
		П	7,8-12	2,6+09	1,0+06
In-113m	1,66 час	Б	1,0-11	2,0+09	8,0+05
		П	2,0-11	1,0+09	4,0+05
In-114m	49,5 сут	Б	9,3-09	2,2+06	8,6+02
		П	5,9-09	3,4+06	1,4+03
In-115m	4,49 час	Б	2,5-11	8,0+08	3,2+05
		П	6,0-11	3,3+08	1,3+05
In-116m	0,902 час	Б	3,0-11	6,7+08	2,7+05
		П	4,8-11	4,2+08	1,7+05
In-117	0,730 час	Б	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		П	3,0-11	6,7+08	2,7+05
In-117m	1,94 час	Б	3,1-11	6,5+08	2,6+05
		П	7,3-11	2,7+08	1,1+05
In-119m	0,300 час	Б	1,1-11	1,8+09	7,3+05
		П	1,8-11	1,1+09	4,4+05
Sn-110	4,00 час	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		П	1,6-10	1,3+08	5,0+04
Sn-111	0,588 час	Б	8,3-12	2,4+09	9,6+05
		П	1,4-11	1,4+09	5,7+05
Sn-113	115 сут	Б	5,4-10	3,7+07	1,5+04
		П	2,5-09	8,0+06	3,2+03
Sn-117m	13,6 сут	Б	2,9-10	6,9+07	2,8+04
		П	2,3-09	8,7+06	3,5+03
Sn-119m	293 сут	Б	2,9-10	6,9+07	2,8+04
		П	2,0-09	1,0+07	4,0+03
Sn-121	1,13 сут	Б	6,4-11	3,1+08	1,3+05
		П	2,2-10	9,1+07	3,6+04
Sn-121m	55,0 лет	Б	8,0-10	2,5+07	1,0+04
		П	4,2-09	4,8+06	1,9+03
Sn-123	129 сут	Б	1,2-09	1,7+07	6,7+03
		П	7,7-09	2,6+06	1,0+03

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Sn-123m	0,668 час	Б	1,4-11	1,4+09	5,7+05
		П	2,8-11	7,1+08	2,9+05
Sn-125	9,64 сут	Б	9,2-10	2,2+07	8,7+03
		П	3,0-09	6,7+06	2,7+03
Sn-126	1,00+05 лет	Б	1,1-08	1,8+06	7,3+02
		П	2,7-08	7,4+05	3,0+02
Sn-127	2,10 час	Б	6,9-11	2,9+08	1,2+05
		П	1,3-10	1,5+08	6,2+04
Sn-128	0,985 час	Б	5,4-11	3,7+08	1,5+05
		П	9,6-11	2,1+08	8,3+04
Sb-115	0,530 час	Б	9,2-12	2,2+09	8,7+05
		П	1,4-11	1,4+09	5,7+05
Sb-116	0,263 час	Б	9,9-12	2,0+09	8,1+05
		П	1,4-11	1,4+09	5,7+05
Sb-116m	1,00 час	Б	3,5-11	5,7+08	2,3+05
		П	5,0-11	4,0+08	1,6+05
Sb-117	2,80 час	Б	9,3-12	2,2+09	8,6+05
		П	1,7-11	1,2+09	4,7+05
Sb-118m	5,00 час	Б	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		П	1,3-10	1,5+08	6,2+04
Sb-119	1,59 сут	Б	2,5-11	8,0+08	3,2+05
		П	3,7-11	5,4+08	2,2+05
Sb-120	5,76 сут	Б	5,9-10	3,4+07	1,4+04
		П	1,0-09	2,0+07	8,0+03
Sb-120	0,265 час	Б	4,9-12	4,1+09	1,6+06
		П	7,4-12	2,7+09	1,1+06
Sb-122	2,70 сут	Б	3,9-10	5,1+07	2,1+04
		П	1,0-09	2,0+07	8,0+03
Sb-124	60,2 сут	Б	1,3-09	1,5+07	6,2+03
		П	6,1-09	3,3+06	1,3+03
Sb-124m	0,337 час	Б	3,0-12	6,7+09	2,7+06
		П	5,5-12	3,6+09	1,5+06
Sb-125	2,77 лет	Б	1,4-09	1,4+07	5,7+03
		П	4,5-09	4,4+06	1,8+03
Sb-126	12,4 сут	Б	1,1-09	1,8+07	7,3+03
		П	2,7-09	7,4+06	3,0+03
Sb-126m	0,317 час	Б	1,3-11	1,5+09	6,2+05
		П	2,0-11	1,0+09	4,0+05
Sb-127	3,85 сут	Б	4,6-10	4,3+07	1,7+04

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		П	1,6-09	1,3+07	5,0+03
Sb-128	9,01 час	Б	2,5-10	8,0+07	3,2+04
		П	4,2-10	4,8+07	1,9+04
Sb-128	0,173 час	Б	1,1-11	1,8+09	7,3+05
		П	1,5-11	1,3+09	5,3+05
Sb-129	4,32 час	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		П	2,4-10	8,3+07	3,3+04
Sb-130	0,667 час	Б	3,5-11	5,7+08	2,3+05
		П	5,4-11	3,7+08	1,5+05
Sb-131	0,383 час	Б	3,7-11	5,4+08	2,2+05
		П	5,2-11	3,8+08	1,5+05
Te-116	2,49 час	Б	6,3-11	3,2+08	1,3+05
		П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		Г	8,7-11	2,3+08	9,2+04
Te-121	17,0 сут	Б	2,5-10	8,0+07	3,2+04
		П	3,9-10	5,1+07	2,1+04
		Г	5,1-10	3,9+07	1,6+04
Te-121m	154 сут	Б	1,8-09	1,1+07	4,4+03
		П	4,2-09	4,8+06	1,9+03
		Г	5,5-09	3,6+06	1,5+03
Te-123	1,00+13 лет	Б	4,0-09	5,0+06	2,0+03
		П	2,6-09	7,7+06	3,1+03
		Г	1,2-08	1,7+06	6,7+02
Te-123m	120 сут	Б	9,7-10	2,1+07	8,2+03
		П	3,9-09	5,1+06	2,1+03
		Г	2,9-09	6,9+06	2,8+03
Te-125m	58,0 сут	Б	5,1-10	3,9+07	1,6+04
		П	3,3-09	6,1+06	2,4+03
		Г	1,5-09	1,3+07	5,3+03
Te-127	9,35 час	Б	4,2-11	4,8+08	1,9+05
		П	1,2-10	1,7+08	6,7+04
		Г	7,7-11	2,6+08	1,0+05
Te-127m	109 сут	Б	1,6-09	1,3+07	5,0+03
		П	7,2-09	2,8+06	1,1+03
		Г	4,6-09	4,3+06	1,7+03
Te-129	1,16 час	Б	1,7-11	1,2+09	4,7+05
		П	3,8-11	5,3+08	2,1+05
		Г	3,7-11	5,4+08	2,2+05
Te-129m	33,6 сут	Б	1,3-09	1,5+07	6,2+03

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		П	6,3-09	3,2+06	1,3+03
		Г	3,7-09	5,4+06	2,2+03
Te-131	0,417 час	Б	2,3-11	8,7+08	3,5+05
		П	3,8-11	5,3+08	2,1+05
		Г	6,8-11	2,9+08	1,2+05
Te-131m	1,25 сут	Б	8,7-10	2,3+07	9,2+03
		П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
		Г	2,4-09	8,3+06	3,3+03
Te-132	3,26 сут	Б	1,8-09	1,1+07	4,4+03
		П	2,2-09	9,1+06	3,6+03
		Г	5,1-09	3,9+06	1,6+03
Te-133	0,207 час	Б	2,0-11	1,0+09	4,0+05
		П	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		Г	5,6-11	3,6+08	1,4+05
Te-133m	0,923 час	Б	8,4-11	2,4+08	9,5+04
		П	1,2-10	1,7+08	6,7+04
		Г	2,2-10	9,1+07	3,6+04
Te-134	0,696 час	Б	5,0-11	4,0+08	1,6+05
		П	7,1-11	2,8+08	1,1+05
		Г	8,4-11	2,4+08	9,5+04
I-120	1,35 час	Б	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		Г1	3,0-10	6,7+07	2,7+04
		Г2	2,0-10	1,0+08	4,0+04
I-120m	0,883 час	Б	8,7-11	2,3+08	9,2+04
		Г1	1,8-10	1,1+08	4,4+04
		Г2	1,0-10	2,0+08	8,0+04
I-121	2,12 час	Б	2,8-11	7,1+08	2,9+05
		Г1	8,6-11	2,3+08	9,3+04
		Г2	5,6-11	3,6+08	1,4+05
I-123	13,2 час	Б	7,6-11	2,6+08	1,1+05
		Г1	2,1-10	9,5+07	3,8+04
		Г2	1,5-10	1,3+08	5,3+04
I-124	4,18 сут	Б	4,5-09	4,4+06	1,8+03
		Г1	1,2-08	1,7+06	6,7+02
		Г2	9,2-09	2,2+06	8,7+02
I-125	60,1 сут	Б	5,3-09	3,8+06	1,5+03
		Г1	1,4-08	1,4+06	5,7+02
		Г2	1,1-08	1,8+06	7,3+02
I-126	13,0 сут	Б	1,0-08	2,0+06	8,0+02

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		Г1	2,6-08	7,7+05	3,1+02
		Г2	2,0-08	1,0+06	4,0+02
I-128	0,416 час	Б	1,4-11	1,4+09	5,7+05
		Г1	6,5-11	3,1+08	1,2+05
		Г2	1,3-11	1,5+09	6,2+05
I-129	1,57+07 лет	Б	3,7-08	5,4+05	2,2+02
		Г1	9,6-08	2,1+05	8,3+01
		Г2	7,4-08	2,7+05	1,1+02
I-130	12,4 час	Б	6,9-10	2,9+07	1,2+04
		Г1	1,9-09	1,1+07	4,2+03
		Г2	1,4-09	1,4+07	5,7+03
I-131	8,04 сут	Б	7,6-09	2,6+06	1,1+03
		Г1	2,0-08	1,0+06	4,0+02
		Г2	1,5-08	1,3+06	5,3+02
I-132	2,30 час	Б	9,6-11	2,1+08	8,3+04
		Г1	3,1-10	6,5+07	2,6+04
		Г2	1,9-10	1,1+08	4,2+04
I-132m	1,39 час	Б	8,1-11	2,5+08	9,9+04
		Г1	2,7-10	7,4+07	3,0+04
		Г2	1,6-10	1,3+08	5,0+04
I-133	20,8 час	Б	1,5-09	1,3+07	5,3+03
		Г1	4,0-09	5,0+06	2,0+03
		Г2	3,1-09	6,5+06	2,6+03
I-134	0,876 час	Б	4,8-11	4,2+08	1,7+05
		Г1	1,5-10	1,3+08	5,3+04
		Г2	5,0-11	4,0+08	1,6+05
I-135	6,61 час	Б	3,3-10	6,1+07	2,4+04
		Г1	9,2-10	2,2+07	8,7+03
		Г2	6,8-10	2,9+07	1,2+04
Cs-125	0,750 час	Б	1,3-11	1,5+09	6,2+05
Cs-127	6,25 час	Б	2,2-11	9,1+08	3,6+05
Cs-129	1,34 сут	Б	4,5-11	4,4+08	1,8+05
Cs-130	0,498 час	Б	8,4-12	2,4+09	9,5+05
Cs-131	9,69 сут	Б	2,8-11	7,1+08	2,9+05
Cs-132	6,48 сут	Б	2,4-10	8,3+07	3,3+04
Cs-134	2,06 лет	Б	6,8-09	2,9+06	1,2+03
Cs-134m	2,90 час	Б	1,5-11	1,3+09	5,3+05
Cs-135	2,30+06 лет	Б	7,1-10	2,8+07	1,1+04
Cs-135m	0,883 час	Б	1,3-11	1,5+09	6,2+05

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Cs-136	13,1 сут	Б	1,3-09	1,5+07	6,2+03
Cs-137	30,0 лет	Б	4,8-09	4,2+06	1,7+03
Cs-138	0,536 час	Б	2,6-11	7,7+08	3,1+05
Ba-126	1,61 час	Б	7,8-11	2,6+08	1,0+05
Ba-128	2,43 сут	Б	8,0-10	2,5+07	1,0+04
Ba-131	11,8 сут	Б	2,3-10	8,7+07	3,5+04
Ba-131m	0,243 час	Б	4,1-12	4,9+09	2,0+06
Ba-133	10,7 лет	Б	1,5-09	1,3+07	5,3+03
Ba-133m	1,62 сут	Б	1,9-10	1,1+08	4,2+04
Ba-135m	1,20 сут	Б	1,5-10	1,3+08	5,3+04
Ba-139	1,38 час	Б	3,5-11	5,7+08	2,3+05
Ba-140	12,7 сут	Б	1,0-09	2,0+07	8,0+03
Ba-141	0,305 час	Б	2,2-11	9,1+08	3,6+05
Ba-142	0,177 час	Б	1,6-11	1,3+09	5,0+05
La-131	0,983 час	Б	1,4-11	1,4+09	5,7+05
		П	2,3-11	8,7+08	3,5+05
La-132	4,80 час	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		П	1,7-10	1,2+08	4,7+04
La-135	19,5 час	Б	1,1-11	1,8+09	7,3+05
		П	1,5-11	1,3+09	5,3+05
La-137	6,00+04 лет	Б	8,6-09	2,3+06	9,3+02
		П	3,4-09	5,9+06	2,4+03
La-138	1,35+11 лет	Б	1,5-07	1,3+05	5,3+01
		П	6,1-08	3,3+05	1,3+02
La-140	1,68 сут	Б	6,0-10	3,3+07	1,3+04
		П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
La-141	3,93 час	Б	6,7-11	3,0+08	1,2+05
		П	1,5-10	1,3+08	5,3+04
La-142	1,54 час	Б	5,6-11	3,6+08	1,4+05
		П	9,3-11	2,2+08	8,6+04
La-143	0,237 час	Б	1,2-11	1,7+09	6,7+05
		П	2,2-11	9,1+08	3,6+05
Ce-134	3,00 сут	П	1,3-09	1,5+07	6,2+03
		М	1,3-09	1,5+07	6,2+03
Ce-135	17,6 час	П	4,9-10	4,1+07	1,6+04
		М	5,1-10	3,9+07	1,6+04
Ce-137	9,00 час	П	1,0-11	2,0+09	8,0+05
		М	1,1-11	1,8+09	7,3+05
Ce-137m	1,43 сут	П	4,0-10	5,0+07	2,0+04

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	4,3-10	4,7+07	1,9+04
Ce-139	138 сут	П	1,6-09	1,3+07	5,0+03
		М	1,8-09	1,1+07	4,4+03
Ce-141	32,5 сут	П	3,1-09	6,5+06	2,6+03
		М	3,6-09	5,6+06	2,2+03
Ce-143	1,38 сут	П	7,4-10	2,7+07	1,1+04
		М	8,1-10	2,5+07	9,9+03
Ce-144	284 сут	П	3,4-08	5,9+05	2,4+02
		М	4,9-08	4,1+05	1,6+02
Pr-136	0,218 час	П	1,4-11	1,4+09	5,7+05
		М	1,5-11	1,3+09	5,3+05
Pr-137	1,28 час	П	2,1-11	9,5+08	3,8+05
		М	2,2-11	9,1+08	3,6+05
Pr-138m	2,10 час	П	7,6-11	2,6+08	1,1+05
		М	7,9-11	2,5+08	1,0+05
Pr-139	4,51 час	П	1,9-11	1,1+09	4,2+05
		М	2,0-11	1,0+09	4,0+05
Pr-142	19,1 час	П	5,3-10	3,8+07	1,5+04
		М	5,6-10	3,6+07	1,4+04
Pr-142m	0,243 час	П	6,7-12	3,0+09	1,2+06
		М	7,1-12	2,8+09	1,1+06
Pr-143	13,6 сут	П	2,1-09	9,5+06	3,8+03
		М	2,3-09	8,7+06	3,5+03
Pr-144	0,288 час	П	1,8-11	1,1+09	4,4+05
		М	1,9-11	1,1+09	4,2+05
Pr-145	5,98 час	П	1,6-10	1,3+08	5,0+04
		М	1,7-10	1,2+08	4,7+04
Pr-147	0,227 час	П	1,8-11	1,1+09	4,4+05
		М	1,9-11	1,1+09	4,2+05
Nd-136	0,844 час	П	5,3-11	3,8+08	1,5+05
		М	5,6-11	3,6+08	1,4+05
Nd-138	5,04 час	П	2,4-10	8,3+07	3,3+04
		М	2,6-10	7,7+07	3,1+04
Nd-139	0,495 час	П	1,0-11	2,0+09	8,0+05
		М	1,1-11	1,8+09	7,3+05
Nd-139m	5,50 час	П	1,5-10	1,3+08	5,3+04
		М	1,6-10	1,3+08	5,0+04
Nd-141	2,49 час	П	5,1-12	3,9+09	1,6+06
		М	5,3-12	3,8+09	1,5+06

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Nd-147	11,0 сут	П	2,0-09	1,0+07	4,0+03
		М	2,3-09	8,7+06	3,5+03
Nd-149	1,73 час	П	8,5-11	2,4+08	9,4+04
		М	9,0-11	2,2+08	8,9+04
Nd-151	0,207 час	П	1,7-11	1,2+09	4,7+05
		М	1,8-11	1,1+09	4,4+05
Pm-141	0,348 час	П	1,5-11	1,3+09	5,3+05
		М	1,6-11	1,3+09	5,0+05
Pm-143	265 сут	П	1,4-09	1,4+07	5,7+03
		М	1,3-09	1,5+07	6,2+03
Pm-144	363 сут	П	7,8-09	2,6+06	1,0+03
		М	7,0-09	2,9+06	1,1+03
Pm-145	17,7 лет	П	3,4-09	5,9+06	2,4+03
		М	2,1-09	9,5+06	3,8+03
Pm-146	5,53 лет	П	1,9-08	1,1+06	4,2+02
		М	1,6-08	1,3+06	5,0+02
Pm-147	2,62 лет	П	4,7-09	4,3+06	1,7+03
		М	4,6-09	4,3+06	1,7+03
Pm-148	5,37 сут	П	2,0-09	1,0+07	4,0+03
		М	2,1-09	9,5+06	3,8+03
Pm-148m	41,3 сут	П	4,9-09	4,1+06	1,6+03
		М	5,4-09	3,7+06	1,5+03
Pm-149	2,21 сут	П	6,6-10	3,0+07	1,2+04
		М	7,2-10	2,8+07	1,1+04
Pm-150	2,68 час	П	1,3-10	1,5+08	6,2+04
		М	1,4-10	1,4+08	5,7+04
Pm-151	1,18 сут	П	4,2-10	4,8+07	1,9+04
		М	4,5-10	4,4+07	1,8+04
Sm-141	0,170 час	П	1,6-11	1,3+09	5,0+05
Sm-141m	0,377 час	П	3,4-11	5,9+08	2,4+05
Sm-142	1,21 час	П	7,4-11	2,7+08	1,1+05
Sm-145	340 сут	П	1,5-09	1,3+07	5,3+03
Sm-146	0,03+08 лет	П	9,9-06	2,0+03	8,1+01
Sm-151	90,0 лет	П	3,7-09	5,4+06	2,2+03
Sm-153	1,95 сут	П	6,1-10	3,3+07	1,3+04
Sm-155	0,368 час	П	1,7-11	1,2+09	4,7+05
Sm-156	9,40 час	П	2,1-10	9,5+07	3,8+04
Eu-145	5,94 сут	П	5,6-10	3,6+07	1,4+04
Eu-146	4,61 сут	П	8,2-10	2,4+07	9,8+03

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Eu-147	24,0 сут	П	1,0-09	2,0+07	8,0+03
Eu-148	54,5 сут	П	2,7-09	7,4+06	3,0+03
Eu-149	93,1 сут	П	2,7-10	7,4+07	3,0+04
Eu-150	34,2 лет	П	5,0-08	4,0+05	1,6+02
Eu-150	12,6 час	П	1,9-10	1,1+08	4,2+04
Eu-152	13,3 лет	П	3,9-08	5,1+05	2,1+02
Eu-152m	9,32 час	П	2,2-10	9,1+07	3,4+04
Eu-154	8,80 лет	П	5,0-08	4,0+05	1,6+02
Eu-155	4,96 лет	П	6,5-09	3,1+06	1,2+03
Eu-156	15,2 сут	П	3,3-09	6,1+06	2,4+03
Eu-157	15,1 час	П	3,2-10	6,3+07	2,5+04
Eu-158	0,765 час	П	4,8-11	4,2+08	1,7+05
Gd-145	0,382 час	Б	1,5-11	1,3+09	5,3+05
		П	2,1-11	9,5+08	3,8+05
Gd-146	48,3 сут	Б	4,4-09	4,5+06	1,8+03
		П	6,0-09	3,3+06	1,3+03
Gd-147	1,59 сут	Б	2,7-10	7,4+07	3,0+04
		П	4,1-10	4,9+07	2,0+04
Gd-148	93,0 лет	Б	2,5-05	8,0+02	3,2-01
		П	1,1-05	1,8+03	7,3-01
Gd-149	9,40 сут	Б	2,6-10	7,7+07	3,1+04
		П	7,0-10	2,9+07	1,1+04
Gd-151	120 сут	Б	7,8-10	2,6+07	1,0+04
		П	8,1-10	2,5+07	9,9+03
Gd-152	1,08+14 лет	Б	1,9-05	1,1+03	4,2-01
		П	7,4-06	2,7+03	1,1
Gd-153	242 сут	Б	2,1-09	9,5+06	3,8+03
		П	1,9-09	1,1+07	4,2+03
Gd-159	18,6 час	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		П	2,7-10	7,4+07	3,0+04
Tb-147	1,65 час	П	7,9-11	2,5+08	1,0+05
Tb-149	4,15 час	П	4,3-09	4,7+06	1,9+03
Tb-150	3,27 час	П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
Tb-151	17,6 час	П	2,3-10	8,7+07	3,5+04
Tb-153	2,34 сут	П	2,0-10	1,0+08	4,0+04
Tb-154	21,4 час	П	3,8-10	5,3+07	2,1+04
Tb-155	5,32 сут	П	2,1-10	9,5+07	3,8+04
Tb-156	5,34 сут	П	1,2-09	1,7+07	6,7+03
Tb-156m	1,02 сут	П	2,0-10	1,0+08	4,0+04

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Tb-156m	5,00 час	П	9,2-11	2,2+08	8,7+04
Tb-157	1,50+02 лет	П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Tb-158	1,50+02 лет	П	4,3-08	4,7+05	1,9+02
Tb-160	72,3 сут	П	6,6-09	3,0+06	1,2+03
Tb-161	6,91 сут	П	1,2-09	1,7+07	6,7+03
Dy-155	10,0 час	П	8,0-11	2,5+08	1,0+05
Dy-157	8,10 час	П	3,2-11	6,3+08	2,5+05
Dy-159	144 сут	П	3,5-10	5,7+07	2,3+04
Dy-165	2,33 час	П	6,1-11	3,3+08	1,3+05
Dy-166	3,40 сут	П	1,8-09	1,1+07	4,4+03
Ho-155	0,800 час	П	2,0-11	1,0+09	4,0+05
Ho-157	0,210 час	П	4,5-12	4,4+09	1,8+06
Ho-159	0,550 час	П	6,3-12	3,2+09	1,3+06
Ho-161	2,50 час	П	6,3-12	3,2+09	1,3+06
Ho-162	0,250 час	П	2,9-12	6,9+09	2,8+06
Ho-162m	1,13 час	П	2,2-11	9,1+08	3,6+05
Ho-164	0,483 час	П	8,6-12	2,3+09	9,3+05
Ho-164m	0,625 час	П	1,2-11	1,7+09	6,7+05
Ho-166	1,12 сут	П	6,6-10	3,0+07	1,2+04
Ho-166m	1,20+03 лет	П	1,1-07	1,8+05	7,3+01
Ho-167	3,10 час	П	7,1-11	2,8+08	1,1+05
Er-161	3,24 час	П	5,1-11	3,9+08	1,6+05
Er-165	10,4 час	П	8,3-12	2,4+09	9,6+05
Er-169	9,30 сут	П	9,8-10	2,0+07	8,2+03
Er-171	7,52 час	П	2,2-10	9,1+07	3,6+04
Er-172	2,05 сут	П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Tm-162	0,362 час	П	1,6-11	1,3+09	5,0+05
Tm-166	7,70 час	П	1,8-10	1,1+08	4,4+04
Tm-167	9,24 сут	П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Tm-170	129 сут	П	6,6-09	3,0+06	1,2+03
Tm-171	1,92 лет	П	1,3-09	1,5+07	6,2+03
Tm-172	2,65 сут	П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Tm-173	8,24 час	П	1,8-10	1,1+08	4,4+04
Tm-175	0,253 час	П	1,9-11	1,1+09	4,2+05
Yb-162	0,315 час	П	1,4-11	1,4+09	5,7+05
		М	1,4-11	1,4+09	5,7+05
Yb-166	2,36 сут	П	7,2-10	2,8+07	1,1+04
		М	7,6-10	2,6+07	1,1+04
Yb-167	0,292 час	П	6,5-12	3,1+09	1,2+06

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	6,9-12	2,9+09	1,2+06
Yb-169	32,0 сут	П	2,4-09	8,3+06	3,3+03
		М	2,8-09	7,1+06	2,9+03
Yb-175	4,19 сут	П	6,3-10	3,2+07	1,3+04
		М	7,0-10	2,9+07	1,1+04
Yb-177	1,90 час	П	6,4-11	3,1+08	1,3+05
		М	6,9-11	2,9+08	1,2+05
Yb-178	1,23 час	П	7,1-11	2,8+08	1,1+05
		М	7,6-11	2,6+08	1,1+05
Lu-169	1,42 сут	П	3,5-10	5,7+07	2,3+04
		М	3,8-10	5,3+07	2,1+04
Lu-170	2,00 сут	П	6,4-10	3,1+07	1,3+04
		М	6,7-10	3,0+07	1,2+04
Lu-171	8,22 сут	П	7,6-10	2,6+07	1,1+04
		М	8,3-10	2,4+07	9,6+03
Lu-172	6,70 сут	П	1,4-09	1,4+07	5,7+03
		М	1,5-09	1,3+07	5,3+03
Lu-173	1,37 лет	П	2,0-09	1,0+07	4,0+03
		М	2,3-09	8,7+06	3,5+03
Lu-174	3,31 лет	П	4,0-09	5,0+06	2,0+03
		М	3,9-09	5,1+06	2,1+03
Lu-174m	142 сут	П	3,4-09	5,9+06	2,4+03
		М	3,8-09	5,3+06	2,1+03
Lu-176	3,60+10 лет	П	6,6-08	3,0+05	1,2+02
		М	5,2-08	3,8+05	1,5+02
Lu-176m	3,68 час	П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Lu-177	6,71 сут	П	1,0-09	2,0+07	8,0+03
		М	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Lu-177m	161 сут	П	1,2-08	1,7+06	6,7+02
		М	1,5-08	1,3+06	5,3+02
Lu-178	0,473 час	П	2,5-11	8,0+08	3,2+05
		М	2,6-11	7,7+08	3,1+05
Lu-178m	0,378 час	П	3,3-11	6,1+08	2,4+05
		М	3,5-11	5,7+08	2,3+05
Lu-179	4,59 час	П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Hf-170	16,0 час	Б	1,7-10	1,2+08	4,7+04
		П	3,2-10	6,3+07	2,5+04

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Hf-172	1,87 лет	Б	3,2-08	6,3+05	2,5+02
		П	1,9-08	1,1+06	4,2+02
Hf-173	24,0 час	Б	7,9-11	2,5+08	1,0+05
		П	1,6-10	1,3+08	5,0+04
Hf-175	70,0 сут	Б	7,2-10	2,8+07	1,1+04
		П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Hf-177m	0,856 час	Б	4,7-11	4,3+08	1,7+05
		П	9,2-11	2,2+08	8,7+04
Hf-178m	31,0 лет	Б	2,6-07	7,7+04	3,1+01
		П	1,1-07	1,8+05	7,3+01
Hf-179m	25,1 сут	Б	1,1-09	1,8+07	7,3+03
		П	3,6-09	5,6+06	2,2+03
Hf-180m	5,50 час	Б	6,4-11	3,1+08	1,3+05
		П	1,4-10	1,4+08	5,7+04
Hf-181	42,4 сут	Б	1,4-09	1,4+07	5,7+03
		П	4,7-09	4,3+06	1,7+03
Hf-182	9,00+06 лет	Б	3,0-07	6,7+04	2,7+01
		П	1,2-07	1,7+05	6,7+01
Hf-182m	1,02 час	Б	2,3-11	8,7+08	3,5+05
		П	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Hf-183	1,07 час	Б	2,6-11	7,7+08	3,1+05
		П	5,8-11	3,4+08	1,4+05
Hf-184	4,12 час	Б	1,3-10	1,5+08	6,2+04
		П	3,3-10	6,1+07	2,4+04
Ta-172	0,613 час	П	3,4-11	5,9+08	2,4+05
		М	3,6-11	5,6+08	2,2+05
Ta-173	3,65 час	П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Ta-174	1,20 час	П	4,2-11	4,8+08	1,9+05
		М	4,4-11	4,5+08	1,8+05
Ta-175	10,5 час	П	1,3-10	1,5+08	6,2+04
		М	1,4-10	1,4+08	5,7+04
Ta-176	8,08 час	П	2,0-10	1,0+08	4,0+04
		М	2,1-10	9,5+07	3,8+04
Ta-177	2,36 сут	П	9,3-11	2,2+08	8,6+04
		М	1,0-10	2,0+08	8,0+04
Ta-178	2,20 час	П	6,6-11	3,0+08	1,2+05
		М	6,9-11	2,9+08	1,2+05
Ta-179	1,82 лет	П	2,0-10	1,0+08	4,0+04

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	5,2-10	3,8+07	1,5+04
Ta-180	1,00+13 лет	П	6,0-09	3,3+06	1,3+03
		М	2,4-08	8,3+05	3,3+02
Ta-180m	8,10 час	П	4,4-11	4,5+08	1,8+05
		М	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Ta-182	115 сут	П	7,2-09	2,8+06	1,1+03
		М	9,7-09	2,1+06	8,2+02
Ta-182m	0,264 час	П	2,1-11	9,5+08	3,8+05
		М	2,2-11	9,1+08	3,6+05
Ta-183	5,10 сут	П	1,8-09	1,1+07	4,4+03
		М	2,0-09	1,0+07	4,0+03
Ta-184	8,70 час	П	4,1-10	4,9+07	2,0+04
		М	4,4-10	4,5+07	1,8+04
Ta-185	0,816 час	П	4,6-11	4,3+08	1,7+05
		М	4,9-11	4,1+08	1,6+05
Ta-186	0,175 час	П	1,8-11	1,1+09	4,4+05
		М	1,9-11	1,1+09	4,2+05
W-176	2,30 час	Б	4,4-11	4,5+08	1,8+05
W-177	2,25 час	Б	2,6-11	7,7+08	3,1+05
W-178	21,7 сут	Б	7,6-11	2,6+08	1,1+05
W-179	0,625 час	Б	9,9-13	2,0+10	8,1+06
W-181	121 сут	Б	2,8-11	7,1+08	2,9+05
W-185	75,1 сут	Б	1,4-10	1,4+08	5,7+04
W-187	23,9 час	Б	2,0-10	1,0+08	4,0+04
W-188	69,4 сут	Б	5,9-10	3,4+07	1,4+04
Re-177	0,233 час	Б	1,0-11	2,0+09	8,0+05
		П	1,4-11	1,4+09	5,7+05
Re-178	0,220 час	Б	1,1-11	1,8+09	7,3+05
		П	1,5-11	1,3+09	5,3+05
Re-181	20,0 час	Б	1,9-10	1,1+08	4,2+04
		П	2,5-10	8,0+07	3,2+04
Re-182	2,67 сут	Б	6,8-10	2,9+07	1,2+04
		П	1,3-09	1,5+07	6,2+03
Re-182	12,7 час	Б	1,5-10	1,3+08	5,3+04
		П	2,0-10	1,0+08	4,0+04
Re-184	38,0 сут	Б	4,6-10	4,3+07	1,7+04
		П	1,8-09	1,1+07	4,4+03
Re-184m	165 сут	Б	6,1-10	3,3+07	1,3+04
		П	6,1-09	3,3+06	1,3+03

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Re-186	3,78 сут	Б	5,3-10	3,8+07	1,5+04
		П	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Re-186m	2,00+05 лет	Б	8,5-10	2,4+07	9,4+03
		П	1,1-08	1,8+06	7,3+02
Re-188	17,0 час	Б	4,7-10	4,3+07	1,7+04
		П	5,5-10	3,6+07	1,5+04
Re-188m	0,310 час	Б	1,0-11	2,0+09	8,0+05
		П	1,4-11	1,4+09	5,7+05
Re-189	1,01 сут	Б	2,7-10	7,4+07	3,0+04
		П	4,3-10	4,7+07	1,9+04
Os-180	0,366 час	Б	8,8-12	2,3+09	9,1+05
		П	1,4-11	1,4+09	5,7+05
		М	1,5-11	1,3+09	5,3+05
Os-181	1,75 час	Б	3,6-11	5,6+08	2,2+05
		П	6,3-11	3,2+08	1,3+05
		М	6,6-11	3,0+08	1,2+05
Os-182	22,0 час	Б	1,9-10	1,1+08	4,2+04
		П	3,7-10	5,4+07	2,2+04
		М	3,9-10	5,1+07	2,1+04
Os-185	94,0 сут	Б	1,1-09	1,8+07	7,3+03
		П	1,2-09	1,7+07	6,7+03
		М	1,5-09	1,3+07	5,3+03
Os-189m	6,00 час	Б	2,7-12	7,4+09	3,0+06
		П	5,1-12	3,9+09	1,6+06
		М	5,4-12	3,7+09	1,5+06
Os-191	15,4 сут	Б	2,5-10	8,0+07	3,2+04
		П	1,5-09	1,3+07	5,3+03
		М	1,8-09	1,1+07	4,4+03
Os-191m	13,0 час	Б	2,6-11	7,7+08	3,1+05
		П	1,3-10	1,5+08	6,2+04
		М	1,5-10	1,3+08	5,3+04
Os-193	1,25 сут	Б	1,7-10	1,2+08	4,7+04
		П	4,7-10	4,3+07	1,7+04
		М	5,1-10	3,9+07	1,6+04
Os-194	6,00 лет	Б	1,1-08	1,8+06	7,3+02
		П	2,0-08	1,0+06	4,0+02
		М	7,9-08	2,5+05	1,0+02
Ir-182	0,250 час	Б	1,5-11	1,3+09	5,3+05
		П	2,4-11	8,3+08	3,3+05

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\epsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	2,5-11	8,0+08	3,2+05
Ir-184	3,02 час	Б	6,7-11	3,0+08	1,2+05
		П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Ir-185	14,0 час	Б	8,8-11	2,3+08	9,1+04
		П	1,8-10	1,1+08	4,4+04
		М	1,9-10	1,1+08	4,2+04
Ir-186	15,8 час	Б	1,8-10	1,1+08	4,4+04
		П	3,2-10	6,3+07	2,5+04
		М	3,3-10	6,1+07	2,4+04
Ir-186	1,75 час	Б	2,5-11	8,0+08	3,2+05
		П	4,3-11	4,7+08	1,9+05
		М	4,5-11	4,4+08	1,8+05
Ir-187	10,5 час	Б	4,0-11	5,0+08	2,0+05
		П	7,5-11	2,7+08	1,1+05
		М	7,9-11	2,5+08	1,0+05
Ir-188	1,73 сут	Б	2,6-10	7,7+07	3,1+04
		П	4,1-10	4,9+07	2,0+04
		М	4,3-10	4,7+07	1,9+04
Ir-189	13,3 сут	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		П	4,8-10	4,2+07	1,7+04
		М	5,5-10	3,6+07	1,5+04
Ir-190	12,1 сут	Б	7,9-10	2,5+07	1,0+04
		П	2,0-09	1,0+07	4,0+03
		М	2,3-09	8,7+06	3,5+03
Ir-190m	3,10 час	Б	5,3-11	3,8+08	1,5+05
		П	8,3-11	2,4+08	9,6+04
		М	8,6-11	2,3+08	9,3+04
Ir-190m	1,20 час	Б	3,7-12	5,4+09	2,2+06
		П	9,0-12	2,2+09	8,9+05
		М	1,0-11	2,0+09	8,0+05
Ir-192	74,0 сут	Б	1,8-09	1,1+07	4,4+03
		П	4,9-09	4,1+06	1,6+03
		М	6,2-09	3,2+06	1,3+03
Ir-192m	2,41+02 лет	Б	4,8-09	4,2+06	1,7+03
		П	5,4-09	3,7+06	1,5+03
		М	3,6-08	5,6+05	2,2+02
Ir-193m	11,9 сут	Б	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		П	1,0-09	2,0+07	8,0+03

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	1,2-09	1,7+07	6,7+03
Ir-194	19,1 час	Б	2,2-10	9,1+07	3,6+04
		П	5,3-10	3,8+07	1,5+04
		М	5,6-10	3,6+07	1,4+04
Ir-194m	171 сут	Б	5,4-09	3,7+06	1,5+03
		П	8,5-09	2,4+06	9,4+02
		М	1,2-08	1,7+06	6,7+02
Ir-195	2,50 час	Б	2,6-11	7,7+08	3,1+05
		П	6,7-11	3,0+08	1,2+05
		М	7,2-11	2,8+08	1,1+05
Ir-195m	3,80 час	Б	6,5-11	3,1+08	1,2+05
		П	1,6-10	1,3+08	5,0+04
		М	1,7-10	1,2+08	4,7+04
Pt-186	2,00 час	Б	3,6-11	5,6+08	2,2+05
Pt-188	10,2 сут	Б	4,3-10	4,7+07	1,9+04
Pt-189	10,9 час	Б	4,1-11	4,9+08	2,0+05
Pt-191	2,80 сут	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
Pt-193	50,0 лет	Б	2,1-11	9,5+08	3,8+05
Pt-193m	4,33 сут	Б	1,3-10	1,5+08	6,2+04
Pt-195m	4,02 сут	Б	1,9-10	1,1+08	4,2+04
Pt-197	18,3 час	Б	9,1-11	2,2+08	8,8+04
Pt-197m	1,57 час	Б	2,5-11	8,0+08	3,2+05
Pt-199	0,513 час	Б	1,3-11	1,5+09	6,2+05
Pt-200	12,5 час	Б	2,4-10	8,3+07	3,3+04
Au-193	17,6 час	Б	3,9-11	5,1+08	2,1+05
		П	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		М	1,2-10	1,7+08	6,7+04
Au-194	1,64 сут	Б	1,5-10	1,3+08	5,3+04
		П	2,4-10	8,3+07	3,3+04
		М	2,5-10	8,0+07	3,2+04
Au-195	183 сут	Б	7,1-11	2,8+08	1,1+05
		П	1,0-09	2,0+07	8,0+03
		М	1,6-09	1,3+07	5,0+03
Au-198	2,69 сут	Б	2,3-10	8,7+07	3,5+04
		П	7,6-10	2,6+07	1,1+04
		М	8,4-10	2,4+07	9,5+03
Au-198m	2,30 сут	Б	3,4-10	5,9+07	2,4+04
		П	1,7-09	1,2+07	4,7+03
		М	1,9-09	1,1+07	4,2+03

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{ПЕРС}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Au-199	3,14 сут	Б	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		П	6,8-10	2,9+07	1,2+04
		М	7,5-10	2,7+07	1,1+04
Au-200	0,807 час	Б	1,7-11	1,2+09	4,7+05
		П	3,5-11	5,7+08	2,3+05
		М	3,6-11	5,6+08	2,2+05
Au-200m	18,7 час	Б	3,2-10	6,3+07	2,5+04
		П	6,9-10	2,9+07	1,2+04
		М	7,3-10	2,7+07	1,1+04
Au-201	0,440 час	Б	9,2-12	2,2+09	8,7+05
		П	1,7-11	1,2+09	4,7+05
		М	1,8-11	1,1+09	4,4+05
Hg-193	3,50 час	Б(ор)	2,6-11	7,7+08	3,1+05
		Б(но)	2,8-11	7,1+08	2,9+05
		П(но)	7,5-11	2,7+08	1,1+05
		Г	1,1-09	1,8+07	7,3+03
Hg-193m	11,1 час	Б(ор)	1,1-10	1,8+08	7,3+04
		Б(но)	1,2-10	1,7+08	6,7+04
		П(но)	2,6-10	7,7+07	3,1+04
		Г	3,1-09	6,5+06	2,6+03
Hg-194	2,60+02 лет	Б(ор)	1,5-08	1,3+06	5,3+02
		Б(но)	1,3-08	1,5+06	6,2+02
		П(но)	7,8-09	2,6+06	1,0+03
		Г	4,0-08	5,0+05	2,0+02
Hg-195	9,90 час	Б(ор)	2,4-11	8,3+08	3,3+05
		Б(но)	2,7-11	7,4+08	3,0+05
		П(но)	7,2-11	2,8+08	1,1+05
		Г	1,4-09	1,4+07	5,7+03
Hg-195m	1,73 сут	Б(ор)	1,3-10	1,5+08	6,2+04
		Б(но)	1,5-10	1,3+08	5,3+04
		П(но)	5,1-10	3,9+07	1,6+04
		Г	8,2-09	2,4+06	9,8+02
Hg-197	2,67 сут	Б(ор)	5,0-11	4,0+08	1,6+05
		Б(но)	6,0-11	3,3+08	1,3+05
		П(но)	2,9-10	6,9+07	2,8+04
		Г	4,4-09	4,5+06	1,8+03
Hg-197m	23,8 час	Б(ор)	1,0-10	2,0+08	8,0+04
		Б(но)	1,2-10	1,7+08	6,7+04
		П(но)	5,1-10	3,9+07	1,6+04

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		Г	5,8-09	3,4+06	1,4+03
Hg-199m	0,710 час	Б(ор)	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		Б(но)	1,6-11	1,3+09	5,0+05
		П(но)	3,3-11	6,1+08	2,4+05
		Г	1,8-10	1,1+08	4,4+04
Hg-203	46,6 сут	Б(ор)	5,7-10	3,5+07	1,4+04
		Б(но)	4,7-10	4,3+07	1,7+04
		П(но)	2,3-09	8,7+06	3,5+03
		Г	7,0-09	2,9+06	1,1+03
Tl-194	0,550 час	Б	4,8-12	4,2+09	1,7+06
Tl-194m	0,546 час	Б	2,0-11	1,0+09	4,0+05
Tl-195	1,16 час	Б	1,6-11	1,3+09	5,0+05
Tl-197	2,84 час	Б	1,5-11	1,3+09	5,3+05
Tl-198	5,30 час	Б	6,6-11	3,0+08	1,2+05
Tl-198m	1,87 час	Б	4,0-11	5,0+08	2,0+05
Tl-199	7,42 час	Б	2,0-11	1,0+09	4,0+05
Tl-200	1,09 сут	Б	1,4-10	1,4+08	5,7+04
Tl-201	3,04 сут	Б	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Tl-202	12,2 сут	Б	2,0-10	1,0+08	4,0+04
Tl-204	3,78 лет	Б	4,4-10	4,5+07	1,8+04
Pb-195m	0,263 час	Б	1,7-11	1,2+09	4,7+05
Pb-198	2,40 час	Б	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Pb-199	1,50 час	Б	2,6-11	7,7+08	3,1+05
Pb-200	21,5 час	Б	1,5-10	1,3+08	5,3+04
Pb-201	9,40 час	Б	6,5-11	3,1+08	1,2+05
Pb-202	3,00+05 лет	Б	1,1-08	1,8+06	7,3+02
Pb-202m	3,62 час	Б	6,7-11	3,0+08	1,2+05
Pb-203	2,17 сут	Б	9,1-11	2,2+08	8,8+04
Pb-205	1,43+07 лет	Б	3,4-10	5,9+07	2,4+04
Pb-209	3,25 час	Б	1,8-11	1,1+09	4,4+05
Pb-210	22,3 лет	Б	8,9-07	2,2+04	9,0
Pb-211	0,601 час	Б	3,9-09	5,1+06	2,1+03
Pb-212	10,6 час	Б	1,9-08	1,1+06	4,2+02
Pb-214	0,447 час	Б	2,9-09	6,9+06	2,8+03
Bi-200	0,606 час	Б	2,4-11	8,3+08	3,3+05
		П	3,4-11	5,9+08	2,4+05
Bi-201	1,80 час	Б	4,7-11	4,3+08	1,7+05
		П	7,0-11	2,9+08	1,1+05
Bi-202	1,67 час	Б	4,6-11	4,3+08	1,7+05

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		П	5,8-11	3,4+08	1,4+05
Bi-203	11,8 час	Б	2,0-10	1,0+08	4,0+04
		П	2,8-10	7,1+07	2,9+04
Bi-205	15,3 сут	Б	4,0-10	5,0+07	2,0+04
		П	9,2-10	2,2+07	8,7+03
Bi-206	6,24 сут	Б	7,9-10	2,5+07	1,0+04
		П	1,7-09	1,2+07	4,7+03
Bi-207	38,0 лет	Б	5,2-10	3,8+07	1,5+04
		П	5,2-09	3,8+06	1,5+03
Bi-210	5,01 сут	Б	1,1-09	1,8+07	7,3+03
		П	8,4-08	2,4+05	9,5+01
Bi-210m	3,00+06 лет	Б	4,5-08	4,4+05	1,8+02
		П	3,1-06	6,5+03	2,6
Bi-212	1,01 час	Б	9,3-09	2,2+06	8,6+02
		П	3,0-08	6,7+05	2,7+02
Bi-213	0,761 час	Б	1,1-08	1,8+06	7,3+02
		П	2,9-08	6,9+05	2,8+02
Bi-214	0,332 час	Б	7,2-09	2,8+06	1,1+03
		П	1,4-08	1,4+06	5,7+02
Po-203	0,612 час	Б	2,5-11	8,0+08	3,2+05
		П	3,6-11	5,6+08	2,2+05
Po-205	1,80 час	Б	3,5-11	5,7+08	2,3+05
		П	6,4-11	3,1+08	1,3+05
Po-207	5,83 час	Б	6,3-11	3,2+08	1,3+05
		П	8,4-11	2,4+08	9,5+04
Po-210	138 сут	Б	6,0-07	3,3+04	1,3+01
		П	3,0-06	6,7+03	2,7
At-207	1,80 час	Б	3,5-10	5,7+07	2,3+04
		П	2,1-09	9,5+06	3,8+03
At-211	7,21 час	Б	1,6-08	1,3+06	5,0+02
		П	9,8-08	2,0+05	8,2+01
Fr-222	0,240 час	Б	1,4-08	1,4+06	5,7+02
Fr-223	0,363 час	Б	9,1-10	2,2+07	8,8+03
Ra-223	11,4 сут	П	6,9-06	2,9+03	1,2
Ra-224	3,66 сут	П	2,9-06	6,9+03	2,8
Ra-225	14,8 сут	П	5,8-06	3,4+03	1,4
Ra-226	1,60+03 лет	П	3,2-06	6,3+03	2,5
Ra-227	0,703 час	П	2,8-10	7,1+07	2,9+04
Ra-228	5,75 лет	П	2,6-06	7,7+03	3,1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Ac-224	2,90 час	Б	1,1-08	1,8+06	7,3+02
		П	1,0-07	2,0+05	8,0+01
		М	1,2-07	1,7+05	6,7+01
Ac-225	10,0 сут	Б	8,7-07	2,3+04	9,2
		П	6,9-06	2,9+03	1,2
		М	7,9-06	2,5+03	1,0
Ac-226	1,21 сут	Б	9,5-08	2,1+05	8,4+01
		П	1,1-06	1,8+04	7,3
		М	1,2-06	1,7+04	6,7
Ac-227	21,8 лет	Б	5,4-04	3,7+01	1,5-02
		П	2,1-04	9,5+01	3,8-02
		М	6,6-05	3,0+02	1,2-01
Ac-228	6,13 час	Б	2,5-08	8,0+05	3,2+02
		П	1,6-08	1,3+06	5,0+02
		М	1,4-08	1,4+06	5,7+02
Th-226	0,515 час	П	5,5-08	3,6+05	1,5+02
		М	5,9-08	3,4+05	1,4+02
Th-227	18,7 сут	П	7,8-06	2,6+03	1,0
		М	9,6-06	2,1+03	8,3-01
Th-228	1,91 лет	П	3,1-05	6,5+02	2,6-01
		М	3,9-05	5,1+02	2,1-01
Th-229	7,34+03 лет	П	9,9-05	2,0+02	8,1-02
		М	6,5-05	3,1+02	1,2-01
Th-230	7,70+04 лет	П	4,0-05	5,0+02	2,0-01
		М	1,3-05	1,5+03	6,2-01
Th-231	1,06 сут	П	2,9-10	6,9+07	2,8+04
		М	3,2-10	6,3+07	2,5+04
Th-232	1,40+10 лет	П	4,2-05	4,8+02	1,9-01
		М	2,3-05	8,7+02	3,5-01
Th-234	24,1 сут	П	6,3-09	3,2+06	1,3+03
		М	7,3-09	2,7+06	1,1+03
Pa-227	0,638 час	П	7,0-08	2,9+05	1,1+02
		М	7,6-08	2,6+05	1,1+02
Pa-228	22,0 час	П	5,9-08	3,4+05	1,4+02
		М	6,9-08	2,9+05	1,2+02
Pa-230	17,4 сут	П	5,6-07	3,6+04	1,4+01
		М	7,1-07	2,8+04	1,1+01
Pa-231	3,27+04 лет	П	1,3-04	1,5+02	6,2-02
		М	3,2-05	6,3+02	2,5-01

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Pa-232	1,31 сут	П	9,5-09	2,1+06	8,4+02
		М	3,2-09	6,3+06	2,5+03
Pa-233	27,0 сут	П	3,1-09	6,5+06	2,6+03
		М	3,7-09	5,4+06	2,2+03
Pa-234	6,70 час	П	3,8-10	5,3+07	2,1+04
		М	4,0-10	5,0+07	2,0+04
U-230	20,8 сут	Б	3,6-07	5,6+04	2,2+01
		П	1,2-05	1,7+03	6,7-01
		М	1,5-05	1,3+03	5,3-01
U-231	4,20 сут	Б	8,3-11	2,4+08	9,6+04
		П	3,4-10	5,9+07	2,4+04
		М	3,7-10	5,4+07	2,2+04
U-232	72,0 лет	Б	4,0-06	5,0+03	2,0
		П	7,2-06	2,8+03	1,1
		М	3,5-05	5,7+02	2,3-01
U-233	1,58+05 лет	Б	5,7-07	3,5+04	1,4+01
		П	3,2-06	6,3+03	2,5
		М	8,7-06	2,3+03	9,2-01
U-234	2,44+05 лет	Б	5,5-07	3,6+04	1,5+01
		П	3,1-06	6,5+03	2,6
		М	8,5-06	2,4+03	9,4-01
U-235	7,04+08 лет	Б	5,1-07	2,7+04[3]	1,1+01[3]
		П	2,8-06	7,1+03	2,9
		М	7,7-06	2,6+03	1,0
U-236	2,34+07 лет	Б	5,2-07	3,8+04	1,5+01
		П	2,9-06	6,9+03	2,8
		М	7,9-06	2,5+03	1,0
U-237	6,75 сут	Б	1,9-10	1,1+08	4,2+04
		П	1,6-09	1,3+07	5,0+03
		М	1,8-09	1,1+07	4,4+03
U-238	4,47+09 лет	Б	4,9-07	6,0+03[3]	2,4[3]
		П	2,6-06	6,0+03[3]	2,4[3]
		М	7,3-06	2,7+03	1,1
U-239	0,392 час	Б	1,1-11	1,8+09	7,3+05
		П	2,3-11	8,7+08	3,5+05

[3] *Соответствует годовому пределу поступления урана, равного 500 мг в год, и величина которого определяется химической токсичностью соединений урана*

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	2,4-11	8,3+08	3,3+05
U-240	14,1 час	Б	2,1-10	9,5+07	3,8+04
		П	5,3-10	3,8+07	1,5+04
		М	5,7-10	3,5+07	1,4+04
Np-232	0,245 час	П	4,7-11	4,3+08	1,7+05
Np-233	0,603 час	П	1,7-12	1,2+10	4,7+06
Np-234	4,40 сут	П	5,4-10	3,7+07	1,5+04
Np-235	1,08 лет	П	4,0-10	5,0+07	2,0+04
Np-236	1,15+05 лет	П	3,0-06	6,7+03	2,7
Np-236	22,5 час	П	5,0-09	4,0+06	1,6+03
Np-237	2,14+06 лет	П	2,1-05	9,5+02	3,8-01
Np-238	2,12 сут	П	2,0-09	1,0+07	4,0+03
Np-239	2,36 сут	П	9,0-10	2,2+07	8,9+03
Np-240	1,08 час	П	8,7-11	2,3+08	9,2+04
Pu-234	8,80 час	П	1,9-08	1,1+06	4,2+02
		М	2,2-08	9,1+05	3,6+02
Pu-235	0,422 час	П	1,5-12	1,3+10	5,3+06
		М	1,6-12	1,2+10	5,0+06
Pu-236	2,85 лет	П	1,8-05	1,1+03	4,4-01
		М	9,6-06	2,1+03	8,3-01
Pu-237	45,3 сут	П	3,3-10	6,1+07	2,4+04
		М	3,6-10	5,6+07	2,2+04
Pu-238	87,7 лет	П	4,3-05	8,9+01[1)]	3,7-02[1)]
		М	1,5-05	1,3+03	5,3-01
Pu-239	2,41+04 лет	П	4,7-05	7,8+01[1)]	3,2-02[1)]
		М	1,5-05	1,3+03	5,3-01
Pu-240	6,54+03 лет	П	4,7-05	7,8+01[1)]	3,2-02[1)]
		М	1,5-05	1,3+03	5,3-01
Pu-241	14,4 лет	П	8,5-07	4,1+03[1)]	1,7[1)]
		М	1,6-07	1,3+05	5,0+01
Pu-242	3,76+05 лет	П	4,4-05	7,4+01[1)]	3,1-02[1)]
		М	1,4-05	1,4+03	5,7-01
Pu-243	4,94 час	П	8,2-11	1,6+08[1)]	6,8+04[1)]
		М	8,5-11	2,0+08[1)]	8,5+04[1)]
Pu-244	8,26+07 лет	П	4,4-05	1,5+02[1)]	6,3-02[1)]

[1)] *Сохранены значения $ПГП_{перс}$ и $ДОА_{перс}$, приведенные в НРБ-76/87, в связи с достигнутым уровнем безопасности на предприятиях России Эти значения ниже, чем значения, полученные с использованием дозовых коэффициентов из данного приложения*

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{воздух}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
		М	1,3-05	1,5+03	6,2-01
Pu-245	10,5 час	П	4,5-10	4,4+07	1,8+04
		М	4,8-10	4,2+07	1,7+04
Pu-246	10,9 сут	П	7,0-09	2,9+06	1,1+03
		М	7,6-09	2,6+06	1,1+03
Am-237	1,22 час	П	2,5-11	8,0+08	3,2+05
Am-238	1,63 час	П	8,5-11	2,4+08	9,4+04
Am-239	11,9 час	П	2,2-10	9,1+07	3,6+04
Am-240	2,12 сут	П	4,4-10	4,5+07	1,8+04
Am-241	4,32+02 лет	П	3,9-05	5,1+02	2,1-01
Am-242	16,0 час	П	1,6-08	1,3+06	5,0+02
Am-242m	1,52+02 лет	П	3,5-05	5,7+02	2,3-01
Am-243	7,38+03 лет	П	3,9-05	5,1+02	2,1-01
Am-244	10,1 час	П	1,9-09	1,1+07	4,2+03
Am-244m	0,433 час	П	7,9-11	2,5+08	1,0+05
Am-245	2,05 час	П	5,3-11	3,8+08	1,5+05
Am-246	0,650 час	П	6,8-11	2,9+08	1,2+05
Am-246m	0,417 час	П	2,3-11	8,7+08	3,5+05
Cm-238	2,40 час	П	4,1-09	4,9+06	2,0+03
Cm-240	27,0 сут	П	2,9-06	6,9+03	2,8
Cm-241	32,8 сут	П	3,4-08	5,9+05	2,4+02
Cm-242	163 сут	П	4,8-06	4,2+03	1,7
Cm-243	28,5 лет	П	2,9-05	6,9+02	2,8-01
Cm-244	18,1 лет	П	2,5-05	8,0+02	3,2-01
Cm-245	8,50+03 лет	П	4,0-05	5,0+02	2,0-01
Cm-246	4,73+03 лет	П	4,0-05	5,0+02	2,0-01
Cm-247	1,56+07 лет	П	3,6-05	5,6+02	2,2-01
Cm-248	3,39+05 лет	П	1,4-04	1,4+02	5,7-02
Cm-249	1,07 час	П	3,2-11	6,3+08	2,5+05
Cm-250	6,90+03 лет	П	7,9-04	2,5+01	1,0-02
Bk-245	4,94 сут	П	2,0-09	1,0+07	4,0+03
Bk-246	1,83 сут	П	3,4-10	5,9+07	2,4+04
Bk-247	1,38+03 лет	П	6,5-05	3,1+02	1,2-01
Bk-249	320 сут	П	1,5-07	1,3+05	5,3+01
Bk-250	3,22 час	П	9,6-10	2,1+07	8,3+03
Cf-244	0,323 час	П	1,3-08	1,5+06	6,2+02
Cf-246	1,49 сут	П	4,2-07	4,8+04	1,9+01
Cf-248	334 сут	П	8,2-06	2,4+03	9,8-01
Cf-249	3,50+02 лет	П	6,6-05	3,0+02	1,2-01

Продолжение приложения П-1

Радионуклиды	Период полураспада	Тип соединения при ингаляции	Дозовый коэффициент, $\varepsilon^{возд}_{перс}$, Зв/Бк	Предел годового поступления, $ПГП_{перс}$, Бк в год	Допустимая среднегодовая объемная активность, $ДОА_{перс}$, Бк/м^3
Cf-250	13,1 лет	П	3,2-05	6,3+02	2,5-01
Cf-251	8,98+02 лет	П	6,7-05	3,0+02	1,2-01
Cf-252	2,64 лет	П	1,8-05	1,1+03	4,4-01
Cf-253	17,8 сут	П	1,2-06	1,7+04	6,7
Cf-254	60,5 сут	П	3,7-05	5,4+02	2,2-01
Es-250	2,10 час	П	5,9-10	3,4+07	1,4+04
Es-251	1,38 сут	П	2,0-09	1,0+07	4,0+03
Es-253	20,5 сут	П	2,5-06	8,0+03	3,2
Es-254	276 сут	П	8,0-06	2,5+03	1,0
Es-254m	1,64 сут	П	4,4-07	4,5+04	1,8+01
Fm-252	22,7 час	П	3,0-07	6,7+04	2,7+01
Fm-253	3,00 сут	П	3,7-07	5,4+04	2,2+01
Fm-254	3,24 час	П	5,6-08	3,6+05	1,4+02
Fm-255	20,1 час	П	2,5-07	8,0+04	3,2+01
Fm-257	101 сут	П	6,6-06	3,0+03	1,2
Md-257	5,20 час	П	2,3-08	8,7+05	3,5+02
Md-258	55,0 сут	П	5,5-06	3,6+03	1,5

Значения дозовых коэффициентов, пределов годового поступления с воздухом и пищей, допустимой объемной активности во вдыхаемом воздухе и уровни вмешательства при поступлении с водой отдельных радионуклидов для населения [4]

Радионуклид	Период полураспада	Поступление с воздухом					Поступление с водой и пищей				
		Критическая группа[5]		Дозовый коэффициент	Предел годового поступления	Допустимая среднегодовая объемная активность	Критическая группа[5]		Дозовый коэффициент	Предел годового поступления	Уровень вмешательства
РН	$T_{1/2}$	КГ		$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ		$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
H-3	12,3 лет		#2	2,7-10	3,7+6	1,9+3	[6]	#2	4,8-11	2,1+7	7,7+3
							[7]	#2	1,2-10	8,3+6	3,3+3
Be-7	53,3 сут		#4	9,6-11	1,0+7	2,0+3		#2	1,3-10	7,7+6	5,0+3
Be-10	1,60+6 лет		#6	3,5-8	2,9+4	3,5		#2	8,0-9	1,3+5	1,3+2
C-14	5,73+3 лет		#5	2,5-9	4,0+5	5,5+1		#2	1,6-9	6,3+5	2,4+2
Na-22	2,60 лет		#2	7,3-9	1,4+5	7,2+1		#2	1,5-8	6,7+4	4,3+1

[4] За исключением случаев, отмеченных особо, регламентированные значения относятся ко всем возможным соединениям радионуклидов, поступающим в организм с воздухом, пищей и водой.

[5] Обозначение критических групп: #1— новорожденные дети до 1 года, #2— дети в возрасте 1—2 года, #3— дети в возрасте 2—7 лет; #4—дети в возрасте 7—12 лет, #5— дети в возрасте 12—17 лет; #6—взрослые (старше 17 лет).

[6] Неорганические соединения трития

[7] Органические соединения трития

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Al-26	7,16+5 лет	#6	2,0-8	5,0+4	6,2	#2	2,1-8	4,8+4	4,0+1
Si-32	4,50+2 лет	#6	1,1-7	9,1+3	1,1	#2	4,1-9	2,4+5	2,5+2
P-32	14,3 сут	#5	4,0-9	2,5+5	3,4+1	#2	1,9-8	5,3+4	5,8+1
P-33	25,4 сут	#5	1,9-9	5,3+5	7,2+1	#2	1,8-9	5,6+5	5,8+2
S-35	87,4 сут	#5	1,8-9	5,6+5	7,6+1	[8] #2	8,7-10	1,1+6	1,1+3
						[9] #2	5,4-9	1,9+5	1,8+2
Cl-36	3,01+5 лет	#5	8,8-9	1,1+5	1,6+1	#2	6,3-9	1,6+5	1,5+2
K-40[10]	1,28+9 лет	#2	1,7-8	5,9+4	3,1+1	#2	4,2-8	2,4+4	2,2+1
Ca-41	1,40+5 лет	#5	3,3-10	3,0+6	4,2+2	#5	5,0-10	2,0+6	7,3+2
Ca-45	163 сут	#5	4,6-9	2,2+5	3,0+1	#2	4,9-9	2,0+5	2,0+2
Ca-47	4,53 сут	#5	2,6-9	3,8+5	5,3+1	#2	9,3-9	1,1+5	8,7+1
Sc-44m	2,44 сут	#2	8,4-9	1,2+5	6,3+1	#2	1,6-8	6,3+4	5,8+1
Sc-46	83,8 сут	#5	8,4-9	1,2+5	1,6+1	#2	7,9-9	1,3+5	9,3+1
Sc-47	3,35 сут	#5	9,2-10	1,1+6	1,5+2	#2	3,9-9	2,6+5	2,6+2
Sc-48	1,82 сут	#2	5,9-9	1,7+5	8,9+1	#2	9,3-9	1,1+5	8,2+1
Ti-44	47,3 лет	#6	1,2-7	8,3+3	1,0	#2	3,1-8	3,2+4	2,4+1
V-48	16,2 сут	#4	4,3-9	2,3+5	4,5+1	#2	1,1-8	9,1+4	6,9+1
V-49	330 сут	#2	2,1-10	4,8+6	2,5+3	#2	1,4-10	7,1+6	7,7+3
Cr-51	27,7 сут	#2	2,1-10	4,8+6	2,5+3	#2	2,3-10	4,3+6	3,7+3

[8] Неорганические соединения серы.

[9] Органические соединения серы

[10] При поступлении изотопа ^{40}K дополнительно к природной смеси изотопов калия

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Mn-52	5,59 сут	#2	6,8-9	1,5+5	7,7+1	#2	8,8-9	1,1+5	7,7+1
Mn-53	3,70+6 лет	#2	3,4-10	2,9+6	1,5+3	#2	2,2-10	4,5+6	4,6+3
Mn-54	312 сут	#5	1,9-9	5,3+5	7,2+1	#2	3,1-9	3,2+5	2,0+2
Fe-55	2,70 лет	#4	6,2-10	1,6+6	3,1+2	#2	2,4-9	4,2+5	4,2+2
Fe-59	44,5 сут	#5	4,6-9	2,2+5	3,0+1	#2	1,3-8	7,7+4	7,7+1
Fe-60	1,00+5 лет	#6	1,4-7	7,1+3	8,8-1	#5	2,3-7	4,3+3	1,3
Co-56	78,7 сут	#5	5,8-9	1,7+5	2,4+1	#2	1,5-8	6,7+4	5,6+1
Co-57	271 сут	#5	6,7-10	1,5+6	2,0+2	#2	1,6-9	6,3+5	6,6+2
Co-58	70,8 сут	#5	2,0-9	5,0+5	6,8+1	#2	4,4-9	2,3+5	1,9+2
Co-60	5,27 лет	#5	1,2-8	8,3+4	1,1+1	#2	2,7-8	3,7+4	4,1+1
Ni-56	6,10 сут	#5	1,1-9	9,1+5	1,2+2	#2	4,0-9	2,5+5	1,6+2
Ni-57	1,50 сут	#2	2,8-9	3,6+5	1,9+2	#2	4,9-9	2,0+5	1,6+2
Ni-59	7,50+4 лет	#2	6,2-10	1,6+6	8,5+2	#2	3,4-10	2,9+6	2,2+3
Ni-63	96,0 лет	#6	4,8-10	2,1+6	2,6+2	#2	8,4-10	1,2+6	9,3+2
Ni-66	2,27 сут	#2	9,4-9	1,1+5	5,6+1	#2	2,2-8	4,5+4	4,6+1
Cu-67	2,58 сут	#5	7,7-10	1,3+6	1,8+2	#2	2,4-9	4,2+5	4,1+2
Zn-65	244 сут	#5	1,9-9	5,3+5	7,2+1	#2	1,6-8	6,3+4	3,6+1
Zn-72	1,94 сут	#2	6,5-9	1,5+5	8,1+1	#2	8,6-9	1,2+5	9,9+1
Ga-67	3,26 сут	#5	3,0-10	3,3+6	4,6+2	#2	1,2-9	8,3+5	7,3+2
Ge-68	288 сут	#5	1,6-8	6,3+4	8,6	#2	8,0-9	1,3+5	1,1+2
Ge-69	1,63 сут	#2	1,4-9	7,1+5	3,8+2	#2	1,3-9	7,7+5	5,8+2
Ge-71	11,8 сут	#2	8,6-11	1,2+7	6,1+3	#2	7,8-11	1,3+7	1,2+4
As-71	2,70 сут	#5	5,0-10	2,0+6	2,7+2	#2	2,8-9	3,6+5	3,0+2

РН	$T_{1/2}$	КГ		$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ		$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
As-72	1,08 сут		#2	5,7-9	1,8+5	9,2+1		#2	1,2-8	8,3+4	7,7+1
As-73	80,3 сут		#5	1,2-9	8,3+5	1,1+2		#2	1,9-9	5,3+5	5,3+2
As-74	17,8 сут		#5	2,6-9	3,8+5	5,3+1		#2	8,2-9	1,2+5	1,1+2
As-76	1,10 сут		#2	4,6-9	2,2+5	1,1+2		#2	1,1-8	9,1+4	8,7+1
As-77	1,62 сут		#5	5,0-10	2,0+6	2,7+2		#2	2,9-9	3,4+5	3,5+2
Se-75	120 сут		#4	2,5-9	4,0+5	7,7+1		#2	1,3-8	7,7+4	5,3+1
Se-79	6,50+4 лет		#4	5,6-9	1,8+5	3,4+1		#2	2,8-8	3,6+4	4,8+1
Br-77	2,33 сут		#2	5,1-10	2,0+6	1,0+3		#2	4,4-10	2,3+6	1,4+3
Br-82	1,47 сут		#5	7,9-10	1,3+6	1,7+2		#2	2,6-9	3,8+5	2,6+2
Rb-83	86,2 сут		#2	3,8-9	2,6+5	1,4+2		#2	8,4-9	1,2+5	7,3+1
Rb-84	32,8 сут		#2	6,4-9	1,6+5	8,2+1		#2	1,4-8	7,1+4	5,0+1
Rb-86	18,7 сут		#2	7,7-9	1,3+5	6,8+1		#2	2,0-8	5,0+4	5,0+1
Sr-82	25,0 сут		#2	4,0-8	2,5+4	1,3+1		#2	4,1-8	2,4+4	2,3+1
Sr-83	1,35 сут		#2	1,9-9	5,3+5	2,8+2		#2	2,7-9	3,7+5	2,8+2
Sr-85	64,8 сут		#5	8,8-10	1,1+6	1,6+2		#2	3,1-9	3,2+5	2,5+2
Sr-89	50,5 сут		#5	7,3-9	1,4+5	1,9+1		#2	1,8-8	5,6+4	5,3+1
Sr-90	29,1 лет		#5	5,0-8	2,0+4	2,7		#5	8,0-8	1,3+4	5,0
Y-87	3,35 сут		#2	2,2-9	4,5+5	2,4+2		#2	3,2-9	3,1+5	2,5+2
Y-88	107 сут		#5	5,4-9	1,9+5	2,5+1		#2	6,0-9	1,7+5	1,1+2
Y-90	2,67 сут		#2	8,8-9	1,1+5	6,0+1		#2	2,0-8	5,0+4	5,1+1
Y-91	58,5 сут		#5	1,0-8	1,0+5	1,4+1		#2	1,8-8	5,6+4	5,8+1
Zr-88	83,4 сут		#5	3,0-9	3,3+5	4,6+1		#2	2,0-9	5,0+5	3,1+2
Zr-89	3,27 сут		#2	2,8-9	3,6+5	1,9+2		#2	4,5-9	2,2+5	1,8+2

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Zr-93	1,53+6 лет	#6	1,0-8	1,0+5	1,2+1	#6	1,1-9	9,1+5	1,3+2
Zr-95	64,0 сут	#5	5,9-9	1,7+5	2,3+1	#2	5,6-9	1,8+5	1,5+2
Nb-93m	13,6 лет	#2	2,4-9	4,2+5	2,2+2	#2	9,1-10	1,1+6	1,2+3
Nb-94	2,03+4 лет	#5	1,3-8	7,7+4	1,1+1	#2	9,7-9	1,0+5	8,2+1
Nb-95	35,1 сут	#5	1,9-9	5,3+5	7,2+1	#2	3,2-9	3,1+5	2,4+2
Nb-95m	3,61 сут	#5	1,0-9	1,0+6	1,4+2	#2	4,1-9	2,4+5	2,5+2
Mo-93	3,50+3 лет	#5	6,6-10	1,5+6	2,1+2	#2	6,9-9	1,4+5	4,5+1
Mo-99	2,75 сут	#2	4,4-9	2,3+5	1,2+2	#2	3,5-9	2,9+5	2,3+2
Tc-95m	61,0 сут	#5	1,1-9	9,1+5	1,2+2	#2	2,8-9	3,6+5	2,5+2
Tc-96	4,28 сут	#2	3,9-9	2,6+5	1,3+2	#2	5,1-9	2,0+5	1,3+2
Tc-97	2,60+6 лет	#5	2,8-10	3,6+6	4,9+2	#2	4,9-10	2,0+6	2,0+3
Tc-97m	87,0 сут	#5	4,1-9	2,4+5	3,3+1	#2	4,1-9	2,4+5	2,5+2
Tc-98	4,20+6 лет	#5	1,0-8	1,0+5	1,4+1	#2	1,2-8	8,3+4	6,9+1
Tc-99	2,13+5 лет	#5	5,0-9	2,0+5	2,7+1	#2	4,8-9	2,1+5	2,2+2
Ru-97	2,90 сут	#2	6,1-10	1,6+6	8,6+2	#2	8,5-10	1,2+6	9,3+2
Ru-103	39,3 сут	#5	3,0-9	3,3+5	4,6+1	#2	4,6-9	2,2+5	1,9+2
Ru-106	1,01 лет	#6	2,8-8	3,6+4	4,4	#2	4,9-8	2,0+4	2,0+1
Rh-99	16,0 сут	#5	1,1-9	9,1+5	1,2+2	#2	2,9-9	3,4+5	2,7+2
Rh-101	3,20 лет	#5	6,2-9	1,6+5	2,2+1	#2	2,8-9	3,6+5	2,5+2
Rh-101m	4,34 сут	#5	2,7-10	3,7+6	5,1+2	#2	1,2-9	8,3+5	6,3+2
Rh-102	2,90 лет	#5	2,0-8	5,0+4	6,8	#2	1,0-8	1,0+5	5,3+1
Rh-102m	207 сут	#5	8,2-9	1,2+5	1,7+1	#2	7,4-9	1,4+5	1,2+2
Rh-105	1,47 сут	#5	4,5-10	2,2+6	3,0+2	#2	2,7-9	3,7+5	3,8+2

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Pd-100	3,63 сут	#4	1,5-9	6,7+5	1,3+2	#2	5,2-9	1,9+5	1,5+2
Pd-103	17,0 сут	#5	5,3-10	1,9+6	2,6+2	#2	1,4-9	7,1+5	7,3+2
Pd-107	6,50+6 лет	#6	5,9-10	1,7+6	2,1+2	#2	2,8-10	3,6+6	3,8+3
Ag-105	41,0 сут	#4	1,3-9	7,7+5	1,5+2	#2	2,5-9	4,0+5	3,0+2
Ag-106m	8,41 сут	#2	5,8-9	1,7+5	9,1+1	#2	6,9-9	1,4+5	9,3+1
Ag-108m	1,27+2 лет	#5	8,6-9	1,2+5	1,6+1	#2	1,1-8	9,1+4	6,0+1
Ag-110m	250 сут	#5	9,2-9	1,1+5	1,5+1	#2	1,4-8	7,1+4	5,0+1
Ag-111	7,45 сут	#5	1,9-9	5,3+5	7,2+1	#2	9,3-9	1,1+5	1,1+2
Cd-109	1,27 лет	#4	1,4-8	7,1+4	1,4+1	#2	9,5-9	1,1+5	6,9+1
Cd-113m	13,6 лет	#6	1,1-7	9,1+3	1,1	#2	5,6-8	1,8+4	6,0
Cd-115	2,23 сут	#2	5,1-9	2,0+5	1,0+2	#2	9,7-9	1,0+5	9,9+1
Cd-115m	44,6 сут	#5	8,9-9	1,1+5	1,5+1	#2	1,9-8	5,3+4	4,2+1
In-111	2,83 сут	#2	1,2-9	8,3+5	4,4+2	#2	1,7-9	5,9+5	4,8+2
In-114m	49,5 сут	#2	7,7-8	1,3+4	6,8	#2	3,1-8	3,2+4	3,4+1
Sn-113	115 сут	#5	3,2-9	3,1+5	4,3+1	#2	5,0-9	2,0+5	1,9+2
Sn-117m	13,6 сут	#5	3,1-9	3,2+5	4,4+1	#2	5,0-9	2,0+5	2,0+2
Sn-119m	293 сут	#5	2,6-9	3,8+5	5,3+1	#2	2,5-9	4,0+5	4,1+2
Sn-121	1,13 сут	#5	2,9-10	3,4+6	4,7+2	#2	1,7-9	5,9+5	6,0+2
Sn-121m	55,0 лет	#5	5,5-9	1,8+5	2,5+1	#2	2,7-9	3,7+5	3,7+2
Sn-123	129 сут	#5	9,5-9	1,1+5	1,4+1	#2	1,6-8	6,3+4	6,6+1
Sn-125	9,64 сут	#2	1,5-8	6,7+4	3,5+1	#2	2,2-8	4,5+4	4,5+1
Sn-126	1,00+5 лет	#5	3,3-8	3,0+4	4,2	#2	3,0-8	3,3+4	3,0+1
Sb-119	1,59 сут	#2	2,8-10	3,6+6	1,9+3	#2	5,8-10	1,7+6	1,7+3

РН	$T_{1/2}$	КГ		$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ		$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Sb-120	5,76 сут		#2	5,0-9	2,0+5	1,1+2		#2	6,0-9	1,7+5	1,2+2
Sb-122	2,70 сут		#2	5,7-9	1,8+5	9,2+1		#2	1,2-8	8,3+4	8,2+1
Sb-124	60,2 сут		#5	7,7-9	1,3+5	1,8+1		#2	1,6-8	6,3+4	5,6+1
Sb-125	2,77 лет		#5	5,8-9	1,7+5	2,4+1		#2	6,1-9	1,6+5	1,3+2
Sb-126	12,4 сут		#4	5,1-9	2,0+5	3,8+1		#2	1,4-8	7,1+4	5,8+1
Sb-127	3,85 сут		#5	2,1-9	4,8+5	6,5+1		#2	1,2-8	8,3+4	8,2+1
Te-121	17,0 сут		#2	1,9-9	5,3+5	2,8+2		#2	2,0-9	5,0+5	3,2+2
Te-121m	154 сут		#5	5,1-9	2,0+5	2,7+1		#2	1,2-8	8,3+4	6,0+1
Te-123m	120 сут		#5	5,0-9	2,0+5	2,7+1		#2	8,8-9	1,1+5	9,9+1
Te-125m	58,0 сут		#5	4,3-9	2,3+5	3,2+1		#2	6,3-9	1,6+5	1,6+2
Te-127m	109 сут		#5	9,2-9	1,1+5	1,5+1		#2	1,8-8	5,6+4	6,0+1
Te-129m	33,6 сут		#5	8,0-9	1,3+5	1,7+1		#2	2,4-8	4,2+4	4,6+1
Te-131m	1,25 сут		#2	5,8-9	1,7+5	9,1+1		#2	1,4-8	7,1+4	7,3+1
Te-132	3,26 сут		#2	1,3-8	7,7+4	4,0+1		#2	3,0-8	3,3+4	3,7+1
I-124	4,18 сут		#2	4,5-8	2,2+4	1,2+1		#2	1,1-7	9,1+3	1,1+1
I-125	60,1 сут		#4	1,1-8	9,1+4	1,7+1		#2	5,7-8	1,8+4	9,3
I-126	13,0 сут		#2	8,3-8	1,2+4	6,3		#2	2,1-7	4,8+3	4,8
I-129	1,57+7 лет		#4	6,7-8	1,5+4	2,9		#4	1,9-7	5,3+3	1,3
I-131	8,04 сут		#2	7,2-8	1,4+4	7,3		#2	1,8-7	5,6+3	6,3
Cs-129	1,34 сут		#2	2,8-10	3,6+6	1,9+3		#2	3,0-10	3,3+6	2,3+3
Cs-131	9,69 сут		#2	1,7-10	5,9+6	3,1+3		#2	2,9-10	3,4+6	2,4+3
Cs-132	6,48 сут		#2	1,2-9	8,3+5	4,4+2		#2	1,8-9	5,6+5	2,8+2
Cs-134	2,06 лет		#6	6,6-9	1,5+5	1,9+1		#6	1,9-8	5,3+4	7,3

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Cs-135	2,30+6 лет	#6	6,9-10	1,4+6	1,8+2	#6	2,0-9	5,0+5	6,9+1
Cs-136	13,1 сут	#4	2,0-9	5,0+5	9,6+1	#2	9,5-9	1,1+5	4,6+1
Cs-137	30,0 лет	#6	4,6-9	2,2+5	2,7+1	#6	1,3-8	7,7+4	1,1+1
Ba-128	2,43 сут	#2	7,8-9	1,3+5	6,7+1	#2	1,7-8	5,9+4	5,1+1
Ba-131	11,8 сут	#5	9,7-10	1,0+6	1,4+2	#2	2,6-9	3,8+5	3,1+2
Ba-133	10,7 лет	#5	5,5-9	1,8+5	2,5+1	#5	7,3-9	1,4+5	9,3+1
Ba-133m	1,62 сут	#2	2,2-9	4,5+5	2,4+2	#2	3,6-9	2,8+5	2,6+2
Ba-135m	1,20 сут	#2	1,8-9	5,6+5	2,9+2	#2	2,9-9	3,4+5	3,2+2
Ba-140	12,7 сут	#5	6,2-9	1,6+5	2,2+1	#2	1,8-8	5,6+4	5,3+1
La-137	6,00+4 лет	#6	8,7-9	1,1+5	1,4+1	#2	4,5-10	2,2+6	1,7+3
La-140	1,68 сут	#2	6,3-9	1,6+5	8,4+1	#2	1,3-8	7,7+4	6,9+1
Ce-134	3,00 сут	#2	7,6-9	1,3+5	6,9+1	#2	1,8-8	5,6+4	5,5+1
Ce-137m	1,43 сут	#2	2,2-9	4,5+5	2,4+2	#2	3,9-9	2,6+5	2,6+2
Ce-139	138 сут	#5	2,1-9	4,8+5	6,5+1	#2	1,6-9	6,3+5	5,3+2
Ce-141	32,5 сут	#5	4,1-9	2,4+5	3,3+1	#2	5,1-9	2,0+5	2,0+2
Ce-143	1,38 сут	#2	3,9-9	2,6+5	1,3+2	#2	8,0-9	1,3+5	1,3+2
Ce-144	284 сут	#2	1,6-7	6,3+3	3,3	#2	3,9-8	2,6+4	2,7+1
Pr-143	13,6 сут	#5	3,0-9	3,3+5	4,6+1	#2	8,7-9	1,1+5	1,2+2
Nd-147	11,0 сут	#5	3,0-9	3,3+5	4,6+1	#2	7,8-9	1,3+5	1,3+2
Pm-143	265 сут	#5	1,7-9	5,9+5	8,1+1	#2	1,2-9	8,3+5	6,0+2
Pm-144	363 сут	#5	9,3-9	1,1+5	1,5+1	#2	4,7-9	2,1+5	1,4+2
Pm-145	17,7 лет	#6	3,6-9	2,8+5	3,4+1	#2	6,8-10	1,5+6	1,3+3
Pm-146	5,53 лет	#6	2,1-8	4,8+4	5,9	#2	5,1-9	2,0+5	1,5+2

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Pm-147	2,62 лет	#5	5,8-9	1,7+5	2,4+1	#2	1,9-9	5,3+5	5,3+2
Pm-148	5,37 сут	#2	1,1-8	9,1+4	4,8+1	#2	1,9-8	5,3+4	5,1+1
Pm-148m	41,3 сут	#5	7,1-9	1,4+5	1,9+1	#2	1,0-8	1,0+5	8,2+1
Pm-149	2,21 сут	#2	3,6-9	2,8+5	1,5+2	#2	7,4-9	1,4+5	1,4+2
Pm-151	1,18 сут	#2	2,6-9	3,8+5	2,0+2	#2	5,1-9	2,0+5	1,9+2
Sm-145	340 сут	#5	1,9-9	5,3+5	7,2+1	#2	1,4-9	7,1+5	6,6+2
Sm-146	1,03+8 лет	#6	1,1-5	9,1+1	1,1-2	#2	1,5-7	6,7+3	2,6
Sm-151	90,0 лет	#6	4,0-9	2,5+5	3,1+1	#2	6,4-10	1,6+6	1,4+3
Sm-153	1,95 сут	#5	7,9-10	1,3+6	1,7+2	#2	5,4-9	1,9+5	1,9+2
Eu-145	5,94 сут	#2	2,9-9	3,4+5	1,8+2	#2	3,7-9	2,7+5	1,9+2
Eu-146	4,61 сут	#2	4,4-9	2,3+5	1,2+2	#2	6,2-9	1,6+5	1,1+2
Eu-147	24,0 сут	#5	1,3-9	7,7+5	1,1+2	#2	2,5-9	4,0+5	3,2+2
Eu-148	54,5 сут	#4	4,6-9	2,2+5	4,2+1	#2	6,0-9	1,7+5	1,1+2
Eu-149	93,1 сут	#5	3,5-10	2,9+6	3,9+2	#2	6,3-10	1,6+6	1,4+3
Eu-150	34,2 лет	#6	5,3-8	1,9+4	2,3	#2	5,7-9	1,8+5	1,1+2
Eu-152	13,3 лет	#6	4,2-8	2,4+4	2,9	#2	7,4-9	1,4+5	9,9+1
Eu-154	8,80 лет	#6	5,3-8	1,9+4	2,3	#2	1,2-8	8,3+4	6,9+1
Eu-155	4,96 лет	#6	6,9-9	1,4+5	1,8+1	#2	2,2-9	4,5+5	4,3+2
Eu-156	15,2 сут	#5	4,2-9	2,4+5	3,3+1	#2	1,5-8	6,7+4	6,3+1
Gd-146	48,3 сут	#5	7,9-9	1,3+5	1,7+1	#2	6,0-9	1,7+5	1,4+2
Gd-147	1,59 сут	#2	2,2-9	4,5+5	2,4+2	#2	3,2-9	3,1+5	2,3+2

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м³	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Gd-148	93,0 лет	#6	2,6-5	3,8+1	4,7-3	#2	1,6-7	6,3+3	2,5
Gd-149	9,40 сут	#5	9,2-10	1,1+6	1,5+2	#2	2,7-9	3,7+5	3,1+2
Gd-151	120 сут	#2	4,9-9	2,0+5	1,1+2	#2	1,3-9	7,7+5	6,9+2
Gd-153	242 сут	#2	1,2-8	8,3+4	4,4+1	#2	1,8-9	5,6+5	5,1+2
Tb-153	2,34 сут	#2	1,0-9	1,0+6	5,3+2	#2	1,5-9	6,7+5	5,6+2
Tb-155	5,32 сут	#5	2,7-10	3,7+6	5,1+2	#2	1,3-9	7,7+5	6,6+2
Tb-156	5,34 сут	#5	1,5-9	6,7+5	9,1+1	#2	6,3-9	1,6+5	1,2+2
Tb-156m	1,02 сут	#5	2,7-10	3,7+6	5,1+2	#2	1,0-9	1,0+6	8,2+2
Tb-157	1,50+2 лет	#6	1,2-9	8,3+5	1,0+2	#2	2,2-10	4,5+6	4,1+3
Tb-158	1,50+2 лет	#6	4,6-8	2,2+4	2,7	#2	5,9-9	1,7+5	1,3+2
Tb-160	72,3 сут	#5	8,6-9	1,2+5	1,6+1	#2	1,0-8	1,0+5	8,7+1
Tb-161	6,91 сут	#5	1,6-9	6,3+5	8,6+1	#2	5,3-9	1,9+5	1,9+2
Dy-159	144 сут	#2	1,7-9	5,9+5	3,1+2	#2	6,4-10	1,6+6	1,4+3
Dy-166	3,40 сут	#5	2,3-9	4,3+5	6,0+1	#2	1,2-8	8,3+4	8,7+1
Ho-166	1,12 сут	#2	4,0-9	2,5+5	1,3+2	#2	1,0-8	1,0+5	9,9+1
Ho-166m	1,20+3 лет	#6	1,2-7	8,3+3	1,0	#2	9,3-9	1,1+5	6,9+1
Er-169	9,30 сут	#5	1,3-9	7,7+5	1,1+2	#2	2,8-9	3,6+5	3,8+2
Er-172	2,05 сут	#5	1,4-9	7,1+5	9,8+1	#2	6,8-9	1,5+5	1,4+2
Tm-167	9,24 сут	#5	1,4-9	7,1+5	9,8+1	#2	3,9-9	2,6+5	2,5+2
Tm-170	129 сут	#5	8,5-9	1,2+5	1,6+1	#2	9,8-9	1,0+5	1,1+2
Tm-171	1,92 лет	#5	1,5-9	6,3+5	8,6+1	#2	7,8-10	1,3+6	1,3+3
Tm-172	2,65 сут	#2	5,8-9	1,7+5	9,1+1	#2	1,2-8	8,3+4	8,2+1
Yb-166	2,36 сут	#2	3,7-9	2,7+5	1,4+2	#2	5,4-9	1,9+5	1,5+2

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Yb-169	32,0 сут	#5	3,7-9	2,7+5	3,7+1	#2	4,6-9	2,2+5	2,0+2
Yb-175	4,19 сут	#5	9,2-10	1,1+6	1,5+2	#2	3,2-9	3,1+5	3,2+2
Lu-169	1,42 сут	#2	1,9-9	5,3+5	2,8+2	#2	2,4-9	4,2+5	3,0+2
Lu-170	2,00 сут	#2	3,5-9	2,9+5	1,5+2	#2	5,2-9	1,9+5	1,4+2
Lu-171	8,22 сут	#5	1,1-9	9,1+5	1,2+2	#2	4,0-9	2,5+5	2,1+2
Lu-172	6,70 сут	#5	2,0-9	5,0+5	6,8+1	#2	7,0-9	1,4+5	1,1+2
Lu-173	1,37 лет	#5	2,9-9	3,4+5	4,7+1	#2	1,6-9	6,3+5	5,3+2
Lu-174	3,31 лет	#5	4,9-9	2,0+5	2,8+1	#2	1,7-9	5,9+5	5,1+2
Lu-174m	142 сут	#5	5,0-9	2,0+5	2,7+1	#2	3,8-9	2,6+5	2,6+2
Lu-177	6,71 сут	#5	1,5-9	6,7+5	9,1+1	#2	3,9-9	2,6+5	2,6+2
Lu-177m	161 сут	#5	2,0-8	5,0+4	6,8	#2	1,1-8	9,1+4	8,2+1
Hf-172	1,87 лет	#6	3,2-8	3,1+4	3,9	#2	6,1-9	1,6+5	1,4+2
Hf-175	70,0 сут	#5	1,4-9	7,1+5	9,8+1	#2	2,4-9	4,2+5	3,4+2
Hf-178m	31,0 лет	#6	2,6-7	3,8+3	4,7-1	#2	1,9-8	5,3+4	3,0+1
Hf-179m	25,1 сут	#5	4,8-9	2,1+5	2,9+1	#2	7,8-9	1,3+5	1,2+2
Hf-181	42,4 сут	#5	6,3-9	1,6+5	2,2+1	#2	7,4-9	1,4+5	1,3+2
Hf-182	9,00+6 лет	#6	3,1-7	3,2+3	4,0-1	#2	7,9-9	1,3+5	4,6+1
Ta-177	2,36 сут	#2	5,0-10	2,0+6	1,1+3	#2	6,9-10	1,4+6	1,3+3
Ta-179	1,82 лет	#5	6,4-10	1,6+6	2,1+2	#2	4,1-10	2,4+6	2,1+3
Ta-182	115 сут	#5	1,3-8	7,7+4	1,1+1	#2	9,4-9	1,1+5	9,3+1
Ta-183	5,10 сут	#5	2,7-9	3,7+5	5,1+1	#2	9,3-9	1,1+5	1,1+2
W-178	21,7 сут	#2	5,4-10	1,9+6	9,7+2	#2	1,4-9	7,1+5	6,3+2
W-181	121 сут	#2	1,9-10	5,3+6	2,8+3	#2	4,7-10	2,1+6	1,8+3

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
W-185	75,1 сут	#2	1,0-9	1,0+6	5,3+2	#2	3,3-9	3,0+5	3,2+2
W-188	69,4 сут	#2	5,0-9	2,0+5	1,1+2	#2	1,5-8	6,7+4	6,6+1
Re-182	2,67 сут	#2	6,3-9	1,6+5	8,4+1	#2	8,9-9	1,1+5	9,9+1
Re-184	38,0 сут	#5	2,4-9	4,2+5	5,7+1	#2	5,6-9	1,8+5	1,4+2
Re-184m	165 сут	#5	8,1-9	1,2+5	1,7+1	#2	9,8-9	1,0+5	9,3+1
Re-186	3,78 сут	#2	5,7-9	1,8+5	9,2+1	#2	1,1-8	9,1+4	9,3+1
Re-186m	2,00+5 лет	#5	1,4-8	7,1+4	9,8	#2	1,6-8	6,3+4	6,3+1
Re-189	1,01 сут	#2	2,6-9	3,8+5	2,0+2	#2	6,2-9	1,6+5	1,8+2
Os-185	94,0 сут	#5	1,9-9	5,3+5	7,2+1	#2	2,6-9	3,8+5	2,7+2
Os-191	15,4 сут	#5	2,3-9	4,3+5	6,0+1	#2	4,1-9	2,4+5	2,4+2
Os-193	1,25 сут	#2	2,7-9	3,7+5	1,9+2	#2	6,0-9	1,7+5	1,7+2
Os-194	6,00 лет	#6	8,5-8	1,2+4	1,5	#2	1,7-8	5,9+4	5,8+1
Ir-188	1,73 сут	#2	2,2-9	4,5+5	2,4+2	#2	3,3-9	3,0+5	2,2+2
Ir-189	13,3 сут	#5	7,3-10	1,4+6	1,9+2	#2	1,7-9	5,9+5	5,8+2
Ir-190	12,1 сут	#5	3,0-9	3,3+5	4,6+1	#2	7,1-9	1,4+5	1,2+2
Ir-192	74,0 сут	#5	8,1-9	1,2+5	1,7+1	#2	8,7-9	1,1+5	9,9+1
Ir-192m	2,41+2 лет	#6	3,9-8	2,6+4	3,2	#2	1,4-9	7,1+5	4,5+2
Ir-193m	11,9 сут	#5	1,6-9	6,3+5	8,6+1	#2	2,0-9	5,0+5	5,1+2
Ir-194m	171 сут	#5	1,5-8	6,7+4	9,1	#2	1,1-8	9,1+4	6,6+1
Pt-188	10,2 сут	#2	2,7-9	3,7+5	1,9+2	#2	4,5-9	2,2+5	1,8+2
Pt-191	2,80 сут	#2	7,9-10	1,3+6	6,7+2	#2	2,1-9	4,8+5	4,1+2
Pt-193	50,0 лет	#2	1,6-10	6,3+6	3,3+3	#2	2,4-10	4,2+6	4,5+3
Pt-193m	4,33 сут	#2	1,0-9	1,0+6	5,3+2	#2	3,4-9	2,9+5	3,1+2

РН	$T_{1/2}$	КГ		$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ		$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Pt-195m	4,02 сут		#2	1,5-9	6,7+5	3,5+2		#2	4,6-9	2,2+5	2,2+2
Au-194	1,65 сут		#2	1,4-9	7,1+5	3,8+2		#2	2,2-9	4,5+5	3,3+2
Au-195	183 сут		#5	2,1-9	4,8+5	6,5+1		#2	1,7-9	5,9+5	5,6+2
Au-198	2,69 сут		#2	4,4-9	2,3+5	1,2+2		#2	7,2-9	1,4+5	1,4+2
Au-198m	2,30 сут		#5	2,5-9	4,0+5	5,5+1		#2	8,5-9	1,2+5	1,1+2
Au-199	3,14 сут		#5	1,0-9	1,0+6	1,4+2		#2	3,1-9	3,2+5	3,2+2
Hg-194	2,60+2 лет	[11]	#6	1,4-8	7,1+4	8,8		#2	1,2-7	8,3+3	2,7
		[12]	#6	1,3-8	7,7+4	9,5		#2	3,6-9	2,8+5	9,9+1
Hg-195m	1,73 сут	[11]	#2	9,7-10	1,0+6	5,4+2		#2	2,8-9	3,6+5	3,4+2
		[12]	#2	2,6-9	3,8+5	2,0+2		#2	3,8-9	2,6+5	2,5+2
Hg-197	2,67 сут	[11]	#2	4,0-10	2,5+6	1,3+3		#2	1,2-9	8,3+5	8,2+2
		[12]	#5	3,8-10	2,6+6	3,6+2		#2	1,6-9	6,3+5	6,0+2
Hg-203	46,6 сут	[11]	#2	3,7-9	2,7+5	1,4+2		#2	1,1-8	9,1+4	7,3+1
		[12]	#5	3,0-9	3,3+5	4,6+1		#2	3,6-9	2,8+5	2,6+2
Tl-200	1,09 сут		#2	8,7-10	1,1+6	6,0+2		#2	9,1-10	1,1+6	6,9+2
Tl-201	3,04 сут		#2	3,3-10	3,0+6	1,6+3		#2	5,5-10	1,8+6	1,5+3
Tl-202	12,2 сут		#2	1,2-9	8,3+5	4,4+2		#2	2,1-9	4,8+5	3,1+2
Tl-204	3,78 лет		#2	3,3-9	3,0+5	1,6+2		#2	8,5-9	1,2+5	1,2+2
Pb-202	3,00+5 лет		#5	8,7-9	1,1+5	1,6+1		#5	2,7-8	3,7+4	1,6+1
Pb-203	2,17 сут		#2	1,0-9	1,0+6	5,3+2		#2	1,3-9	7,7+5	5,8+2

[11] *Органические соединения ртути*
[12] *Неорганические соединения ртути*

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Pb-205	1,43+7 лет	#5	2,9-10	3,4+6	4,7+2	#2	9,9-10	1,0+6	5,0+2
Pb-210	22,3 лет	#5	1,3-6	7,7+2	1,1-1	#2	3,6-6	2,8+2	2,0-1
Bi-205	15,3 сут	#5	1,2-9	8,3+5	1,1+2	#2	4,5-9	2,2+5	1,5+2
Bi-206	6,24 сут	#5	2,1-9	4,8+5	6,5+1	#2	1,0-8	1,0+5	7,3+1
Bi-207	38,0 лет	#5	6,5-9	1,5+5	2,1+1	#2	7,1-9	1,4+5	1,1+2
Bi-210	5,01 сут	#5	1,1-7	9,1+3	1,2	#2	9,7-9	1,0+5	1,1+2
Bi-210m	3,00+6 лет	#5	4,1-6	2,4+2	3,3-2	#2	9,1-8	1,1+4	9,3
Po-210	138 сут	#5	4,0-6	2,5+2	3,4-2	#2	8,8-6	1,1+2	1,2-1
Ra-223	11,4 сут	#5	9,4-6	1,1+2	1,5-2	#2	1,1-6	9,1+2	1,4
Ra-224	3,66 сут	#5	3,7-6	2,7+2	3,7-2	#2	6,6-7	1,5+3	2,1
Ra-225	14,8 сут	#5	7,9-6	1,3+2	1,7-2	#2	1,2-6	8,3+2	1,4
Ra-226	1,60+3 лет	#5	4,5-6	2,2+2	3,0-2	#5	1,5-6	6,7+2	5,0-1
Ra-228	5,75 лет	#5	4,4-6	2,3+2	3,1-2	#5	5,3-6	1,9+2	2,0-1
Ac-225	10,0 сут	#5	1,1-5	9,1+1	1,2-2	#2	1,8-7	5,6+3	5,8
Ac-226	1,21 сут	#5	1,6-6	6,3+2	8,6-2	#2	7,6-8	1,3+4	1,4+1
Ac-227	21,8 лет	#6	5,5-4	1,8	2,2-4	#2	3,1-6	3,2+2	1,3+1
Th-227	18,7 сут	#5	1,3-5	7,7+1	1,1-2	#2	7,0-8	1,4+4	1,6+1
Th-228	1,91 лет	#5	4,7-5	2,1+1	2,9-3	#2	3,7-7	2,7+3	1,9
Th-229	7,34+3 лет	#6	7,1-5	1,4+1	1,7-3	#2	1,0-6	1,0+3	2,8-1
Th-230	7,70+4 лет	#6	1,4-5	7,1+1	8,8-3	#2	4,1-7	2,4+3	6,6-1
Th-231	1,06 сут	#2	1,7-9	5,9+5	3,1+2	#2	2,5-9	4,0+5	4,1+2
Th-232	1,40+10 лет	#6	2,5-5	4,0+1	4,9-3	#2	4,5-7	2,2+3	6,0-1
Th-234	24,1 сут	#5	9,1-9	1,1+5	1,5+1	#2	2,5-8	4,0+4	4,1+1

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Ра-230	17,4 сут	#5	9,6-7	1,0+3	1,4-1	#2	5,7-9	1,8+5	1,5+2
Ра-231	3,27+4 лет	#6	1,4-4	7,1	8,8-4	#2	1,3-6	7,7+2	2,0-1
Ра-232	1,31 сут	#6	1,0-8	1,0+5	1,2+1	#2	4,2-9	2,4+5	1,9+2
Ра-233	27,0 сут	#5	4,9-9	2,0+5	2,8+1	#2	6,2-9	1,6+5	1,6+2
U-230	20,8 сут	#5	1,7-5	5,9+1	8,1-3	#2	3,0-7	3,3+3	2,5
U-231	4,20 сут	#5	4,6-10	2,2+6	3,0+2	#2	2,0-9	5,0+5	5,0+2
U-232	72,0 лет	#5	1,0-5	1,0+2	1,4-2	#5	6,4-7	1,6+3	4,2-1
U-233	1,58+5 лет	#5	4,3-6	2,3+2	3,2-2	#2	1,4-7	7,1+3	2,7
U-234	2,44+5 лет	#5	4,2-6	2,4+2	3,3-2	#2	1,3-7	7,7+3	2,9
U-235	7,04+8 лет	#5	3,7-6	2,7+2	3,7-2	#2	1,3-7	7,7+3	3,0
U-236	2,34+7 лет	#5	3,9-6	2,6+2	3,5-2	#2	1,3-7	7,7+3	3,0
U-237	6,75 сут	#5	2,1-9	4,8+5	6,5+1	#2	5,4-9	1,9+5	1,8+2
U-238	4,47+9 лет	#5	3,4-6	2,9+2	4,0-2	#2	1,2-7	8,4+3	3,1
Np-234	4,40 сут	#2	3,0-9	3,3+5	1,8+2	#2	4,4-9	2,3+5	1,7+2
Np-235	1,08 лет	#5	5,1-10	2,0+6	2,7+2	#2	4,1-10	2,4+6	2,6+3
Np-236	1,15+5 лет	#6	3,2-6	3,1+2	3,9-2	#5	1,8-8	5,6+4	8,2
Np-237	2,14+6 лет	#6	2,3-5	4,3+1	5,4-3	#2	2,1-7	4,8+3	1,3
Np-238	2,12 сут	#6	2,1-9	4,8+5	5,9+1	#2	6,2-9	1,6+5	1,5+2
Np-239	2,36 сут	#5	1,2-9	8,3+5	1,1+2	#2	5,7-9	1,8+5	1,7+2
Pu-236	2,85 лет	#6	2,0-5	5,0+1	6,2-3	#2	2,2-7	4,5+3	1,6
Pu-237	45,3 сут	#5	4,3-10	2,3+6	3,2+2	#2	6,9-10	1,4+6	1,4+3
Pu-238	87,7 лет	#6	4,6-5	2,2+1	2,7-3	#2	4,0-7	2,5+3	6,0-1
Pu-239	2,41+4 лет	#6	5,0-5	2,0+1	2,5-3	#2	4,2-7	2,4+3	5,6-1

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Pu-240	6,54+3 лет	#6	5,0-5	2,0+1	2,5-3	#2	4,2-7	2,4+3	5,6-1
Pu-241	14,4 лет	#6	9,0-7	1,1+3	1,4-1	#6	4,8-9	2,1+5	2,9+1
Pu-242	3,76+5 лет	#6	4,8-5	2,1+1	2,6-3	#2	4,0-7	2,5+3	5,8-1
Pu-244	8,26+7 лет	#6	4,7-5	2,1+1	2,6-3	#2	4,1-7	2,4+3	5,8-1
Pu-246	10,9 сут	#5	9,1-9	1,1+5	1,5+1	#2	2,3-8	4,3+4	4,2+1
Am-240	2,12 сут	#2	2,2-9	4,5+5	2,4+2	#2	3,3-9	3,0+5	2,4+2
Am-241	4,32+2 лет	#6	4,2-5	2,4+1	2,9-3	#2	3,7-7	2,7+3	6,9-1
Am-242m	1,52+2 лет	#6	3,7-5	2,7+1	3,3-3	#2	3,0-7	3,3+3	7,3-1
Am-243	7,38+3 лет	#6	4,1-5	2,4+1	3,0-3	#2	3,7-7	2,7+3	6,9-1
Cm-240	27,0 сут	#5	3,8-6	2,6+2	3,6-2	#2	4,8-8	2,1+4	1,8+1
Cm-241	32,8 сут	#5	4,4-8	2,3+4	3,1	#2	5,7-9	1,8+5	1,5+2
Cm-242	163 сут	#5	6,4-6	1,6+2	2,1-2	#2	7,6-8	1,3+4	1,2+1
Cm-243	28,5 лет	#6	3,1-5	3,2+1	4,0-3	#2	3,3-7	3,0+3	9,3-1
Cm-244	18,1 лет	#6	2,7-5	3,7+1	4,6-3	#2	2,9-7	3,4+3	1,2
Cm-245	8,50+3 лет	#6	4,2-5	2,4+1	2,9-3	#2	3,7-7	2,7+3	6,6-1
Cm-246	4,73+3 лет	#6	4,2-5	2,4+1	2,9-3	#2	3,7-7	2,7+3	6,6-1
Cm-247	1,56+7 лет	#6	3,9-5	2,6+1	3,2-3	#2	3,5-7	2,9+3	7,3-1
Cm-248	3,39+5 лет	#6	1,5-4	6,7	8,2-4	#2	1,4-6	7,1+2	1,8-1
Cm-250	6,90+3 лет	#6	8,4-4	1,2	1,5-4	#2	8,2-6	1,2+2	3,2-2
Bk-245	4,94 сут	#5	2,6-9	3,8+5	5,3+1	#2	3,9-9	2,6+5	2,4+2
Bk-246	1,83 сут	#2	1,7-9	5,9+5	3,1+2	#2	2,6-9	3,8+5	2,9+2
Bk-247	1,38+3 лет	#6	6,9-5	1,4+1	1,8-3	#2	8,6-7	1,2+3	4,0-1
Bk-249	320 сут	#6	1,6-7	6,3+3	7,7-1	#2	2,9-9	3,4+5	1,4+2

РН	$T_{1/2}$	КГ	$\varepsilon^{возд}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{возд}_{нас}$, БК в год	$ДОА_{нас}$, Бк/м^3	КГ	$\varepsilon^{пищ}_{нас}$, Зв/Бк	$ПГП^{пищ}_{нас}$, БК в год	$УВ^{вода}$, Бк/кг
Cf-246	1,49 сут	#5	5,7-7	1,8+3	2,4-1	#2	2,4-8	4,2+4	4,2+1
Cf-248	334 сут	#5	1,0-5	1,0+2	1,4-2	#2	1,6-7	6,3+3	5,0
Cf-249	3,50+2 лет	#6	7,0-5	1,4+1	1,8-3	#2	8,7-7	1,1+3	4,0-1
Cf-250	13,1 лет	#6	3,4-5	2,9+1	3,6-3	#2	5,5-7	1,8+3	8,7-1
Cf-251	8,98+2 лет	#6	7,1-5	1,4+1	1,7-3	#2	8,8-7	1,1+3	3,9-1
Cf-252	2,64 лет	#3	5,6-5	1,8+1	5,6-3	#2	5,1-7	2,0+3	1,5
Cf-253	17,8 сут	#5	1,7-6	5,9+2	8,1-2	#2	1,1-8	9,1+4	9,9+1
Cf-254	60,5 сут	#4	7,0-5	1,4+1	2,7-3	#2	2,6-6	3,8+2	3,5-1
Es-251	1,38 сут	#5	2,6-9	3,8+5	5,3+1	#2	1,2-9	8,3+5	8,2+2
Es-253	20,5 сут	#5	3,4-6	2,9+2	4,0-2	#2	4,5-8	2,2+4	2,3+1
Es-254	276 сут	#5	1,0-5	1,0+2	1,4-2	#2	1,6-7	6,3+3	5,0
Es-254m	1,64 сут	#5	5,9-7	1,7+3	2,3-1	#2	3,0-8	3,3+4	3,3+1
Fm-253	3,00 сут	#5	5,0-7	2,0+3	2,7-1	#2	6,7-9	1,5+5	1,5+2
Fm-257	101 сут	#5	8,8-6	1,1+2	1,6-2	#2	1,1-7	9,1+3	9,3
Md-258	55,0 сут	#5	7,3-6	1,4+2	1,9-2	#2	8,9-8	1,1+4	1,1+1

Приложение П-3
Распределение соединений элементов по типам при ингаляции

Элемент	Символ	Тип	Химические соединения
Тритий	T	Г1	Пары тритированной воды
		Г2	Газообразный тритий
		Г3	Тритированный метан
Бериллий	Be	М	Оксиды, галогениды, нитраты
		П	Иные соединения
Углерод	C	Г1	Элементарный углерод
		Г2	Диоксид углерода (CO_2)
		Г3	Оксид углерода (CO)
Фтор	F	М	Соединения с лантаноидами
		Б	Соединения с H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
		П	Иные соединения
Натрий	Na	Б	Все соединения
Магний	Mg	П	Оксиды, гидроксиды, карбиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Алюминий	Al	П	Оксиды, гидроксиды, карбиды, галогениды, нитраты, металл
		Б	Иные соединения
Кремний	Si	М	Алюмосиликаты (стекло)
		П	Оксиды, гидроксиды, карбиды, нитраты
		Б	Иные соединения
Фосфор	P	П	Фосфаты Zn^{2+}, Sn^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}, Bi^{3+} и лантаноидов
		Б	Иные соединения
Сера	S	П	Сера в элементарной форме сульфиды Sr, Ba, Ge, Sn, Pb, As, Sb, Bi, Ag, Cu, Au, Zn, Cd, Hg, Mo, W сульфаты Ca, Sr, Ba, Ra, As, Sb, Bi
		Б	Иные соединения
		Г1	Сульфид углерода (CS_2)
		Г2	Диоксид серы (SO_2)
Хлор	Cl	Б	Соединения с H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr

Продолжение приложения П-3

Элемент	Символ	Тип	Химические соединения
		П	Иные соединения
Калий	K	Б	Все соединения
Кальций	Ca	П	Все соединения
Скандий	Sc	М	Все соединения
Титан	Ti	М	$SrTiO_3$
		П	Оксиды, гидроксиды, карбиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Ванадий	V	П	Оксиды, гидроксиды, карбиды, галогениды
		Б	Иные соединения
Хром	Cr	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Марганец	Mn	П	Оксиды, гидроксиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Железо	Fe	П	Оксиды, гидроксиды, галогениды
		Б	Иные соединения
Кобальт	Co	М	Оксиды, гидроксиды, галогениды, нитраты
		П	Иные соединения
Никель	Ni	П	Оксиды, гидроксиды, карбиды
		Б	Иные соединения
		Г	Газообразный $Ni(CO)_4$
Медь	Cu	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Сульфиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные неорганические соединения
Цинк	Zn	М	Все соединения
Галлий	Ga	П	Оксиды, гидроксиды, карбиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Германий	Ge	П	Оксиды, сульфиды, галогениды
		Б	Иные соединения
Мышьяк	As	П	Все соединения
Селен	Se	П	Селен в элементарной форме
		Б	Иные неорганические соединения
Бром	Br	Б	Соединения с H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
		П	Иные соединения
Рубидий	Rb	Б	Все соединения

Продолжение приложения П-3

Элемент	Символ	Тип	Химические соединения
Стронций	Sr	М	$SrTiO_3$
		Б	Иные соединения
Иттрий	Y	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Иные соединения
Цирконий	Zr	М	Карбид
		П	Оксиды, гидроксиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Ниобий	Nb	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Иные соединения
Молибден	Mo	М	Оксиды, гидроксиды, MoS_2
		Б	Иные соединения
Технеций	Tc	П	Оксиды, гидроксиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Рутений	Ru	М	Оксиды, гидроксиды, металл
		П	Галогениды
		Г	Тетраоксид рутения RuO_4
Родий	Rh	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Галогениды
		Б	Иные соединения
Палладий	Pd	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Серебро	Ag	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Нитраты, сульфиды
		Б	Иные соединения
Кадмий	Cd	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Сульфиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Индий	In	П	Оксиды, гидроксиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Олово	Sn	П	Оксиды, гидроксиды, сульфиды, галогениды, нитраты, фосфат
		Б	Иные соединения
Сурьма	Sb	П	Оксиды, гидроксиды, галогениды, сульфиды, сульфаты, нитраты
		Б	Иные соединения
Теллур	Te	П	Оксиды, гидроксиды, нитраты

Элемент	Символ	Тип	Химические соединения
		Б	Иные соединения
		Г	Пары теллура
Иод	I	Б	Все соединения
		Г1	Элементарный йод
		Г2	Метилйод CH_3I
Цезий	Cs	Б	Все соединения
Барий	Ba	Б	Все соединения
Лантан	La	П	Оксиды, гидроксиды
		Б	Иные соединения
Церий	Ce	М	Оксиды, гидроксиды, фториды
		П	Иные соединения
Празеодим	Pr	М	Оксиды, гидроксиды, карбиды, ториды
		П	Иные соединения
Неодим	Nd	М	Оксиды, гидроксиды, карбиды, фториды
		П	Иные соединения
Прометий	Pm	М	Оксиды, гидроксиды, карбиды, фториды
		П	Иные соединения
Самарий	Sm	П	Все соединения
Европий	Eu	П	Все соединения
Гадолиний	Gd	П	Труднорастворимые соединения, оксиды, гидроксиды, фториды
		Б	Иные соединения
Тербий	Tb	П	Все соединения
Диспозий	Dy	П	Все соединения
Гольмий	Ho	П	Все соединения
Эрбий	Er	П	Все соединения
Тулий	Tm	П	Все соединения
Иттербий	Yb	М	Оксиды, гидроксиды, фториды
		П	Иные соединения
Лютеций	Lu	М	Оксиды, гидроксиды, фториды
		П	Иные соединения
Гафний	Hf	П	Оксиды, гидроксиды, карбиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Тантал	Ta	М	Элементарный тантал, оксиды, гидроксиды, галогениды, карбиды, нитраты, нитриды
		П	Иные соединения

Продолжение приложения П-3

Элемент	Символ	Тип	Химические соединения
Вольфрам	W	Б	Все соединения
Рений	Re	П	Оксиды, гидроксиды, галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Осмий	Os	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Ирридий	Ir	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Галогениды, нитраты, элементарный ирридий
		Б	Иные соединения
Платина	Pt	Б	Все соединения
Золото	Au	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Ртуть	Hg	П	Оксиды, гидроксиды, галогениды, нитраты,
		(но)	сульфиды
		Б(но)	Сульфаты
		Б(ор)	Все органические соединения
		Г	Пары ртути
Таллий	Tl	Б	Все соединения
Свинец	Pb	Б	Все соединения
Висмут	Bi	Б	Нитраты
		П	Иные соединения
Полоний	Po	П	Оксиды, гидроксиды, нитраты
		Б	Иные соединения
Астат	At	Б	Соединения с H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
		П	Иные соединения
Франций	Fr	Б	Все соединения
Радий	Ra	П	Все соединения
Актиний	Ac	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Галогениды, нитраты
		Б	Иные соединения
Торий	Th	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Иные соединения
Протактиний	Pa	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Иные соединения
Уран	U	Б	UF_6, UO_2F_2, $UO_2(NO_3)_2$

Продолжение приложения П-3

Элемент	Символ	Тип	Химические соединения
		П	UO_3, UF_4, UCl_4
		М	UO_2, U_3O_8
Нептуний	Np	П	Все соединения
Плутоний	Pu	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Иные соединения, кроме хелатов
Америций	Am	П	Все соединения
Кюрий	Cm	П	Все соединения
Берклий	Bk	П	Все соединения
Калифорний	Cf	М	Оксиды, гидроксиды
		П	Иные соединения
Эйнштейний	Es	П	Все соединения
Фермий	Fm	П	Все соединения

Приложение П-4

Минимально значимые удельная активность (МЗУА) и активность в помещении или на рабочем месте (МЗА)

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
H-3	1E+06	1E+09
Be-7	1E+03	1E+07
C-14	1E+04	1E+07
O-15	1E+02	1E+09
F-18	1E+01	1E+06
Na-22	1E+01	1E+06
Na-24	1E+01	1E+05
Si-31	1E+03	1E+06
P-32	1E+03	1E+05
P-33	1E+05	1E+08
S-35	1E+05	1E+08
Cl-36	1E+04	1E+06
Cl-38	1E+01	1E+05
Ar-37	1E+06	1E+08
Ar-41	1E+02	1E+09
K-40	1E+02	1E+06
K-42	1E+02	1E+06
K-43	1E+01	1E+06
Ca-45	1E+04	1E+07
Ca-47	1E+01	1E+06
Sc-46	1E+01	1E+06
Sc-47	1E+02	1E+06
Sc-48	1E+01	1E+05
V-48	1E+01	1E+05
Cr-51	1E+03	1E+07
Mn-51	1E+01	1E+05
Mn-52	1E+01	1E+05
Mn-52m	1E+01	1E+05
Mn-53	1E+04	1E+09
Mn-54	1E+01	1E+06
Mn-56	1E+01	1E+05
Fe-52	1E+01	1E+06
Fe-55	1E+04	1E+06
Fe-59	1E+01	1E+06
Co-55	1E+01	1E+06
Co-56	1E+01	1E+05

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Co-57	1E+02	1E+06
Co-58	1E+01	1E+06
Co-58m	1E+04	1E+07
Co-60	1E+01	1E+05
Co-60m	1E+03	1E+06
Co-61	1E+02	1E+06
Co-62m	1E+01	1E+05
Ni-59	1E+04	1E+08
Ni-63	1E+05	1E+08
Ni-65	1E+01	1E+06
Cu-64	1E+02	1E+06
Zn-65	1E+01	1E+06
Zn-69	1E+04	1E+06
Zn-69m	1E+02	1E+06
Ga-72	1E+01	1E+05
Ge-71	1E+04	1E+08
As-73	1E+03	1E+07
As-74	1E+01	1E+06
As-76	1E+02	1E+05
As-77	1E+03	1E+06
Se-75	1E+02	1E+06
Br-82	1E+01	1E+06
Kr-74	1E+02	1E+09
Kr-76	1E+02	1E+09
Kr-77	1E+02	1E+09
Kr-79	1E+03	1E+05
Kr-81	1E+04	1E+07
Kr-83m	1E+05	1E+12
Kr-85	1E+05	1E+04
Kr-85m	1E+03	1E+10
Kr-87	1E+02	1E+09
Kr-88	1E+02	1E+09
Rb-86	1E+02	1E+05
Sr-85	1E+02	1E+06
Sr-85m	1E+02	1E+07
Sr-87m	1E+02	1E+06
Sr-89	1E+03	1E+06
Sr-90*	1E+02	1E+04
Sr-91	1E+01	1E+05
Sr-92	1E+01	1E+06
Y-90	1E+03	1E+05

Продолжение приложения П-4

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Y-91	1E+03	1E+06
Y-91m	1E+02	1E+06
Y-92	1E+02	1E+05
Y-93	1E+02	1E+05
Zr-93*	1E+03	1E+07
Zr-95	1E+01	1E+06
Zr-97*	1E+01	1E+05
Nb-93m	1E+04	1E+07
Nb-94	1E+01	1E+06
Nb-95	1E+01	1E+06
Nb-97	1E+01	1E+06
Nb-98	1E+01	1E+05
Mo-90	1E+01	1E+06
Mo-93	1E+03	1E+08
Mo-99	1E+02	1E+06
Mo-101	1E+01	1E+06
Tc-96	1E+01	1E+06
Tc-96m	1E+03	1E+07
Tc-97	1E+03	1E+08
Tc-97m	1E+03	1E+07
Tc-99	1E+04	1E+07
Tc-99m	1E+02	1E+07
Ru-97	1E+02	1E+07
Ru-103	1E+02	1E+06
Ru-105	1E+01	1E+06
Ru-106*	1E+02	1E+05
Rh-103m	1E+04	1E+08
Rh-105	1E+02	1E+07
Pd-103	1E+03	1E+08
Pd-109	1E+03	1E+06
Ag-105	1E+02	1E+06
Ag-110m	1E+01	1E+06
Ag-111	1E+03	1E+06
Cd-109	1E+04	1E+06
Cd-115	1E+02	1E+06
Cd-115m	1E+03	1E+06
In-111	1E+02	1E+06
In-113m	1E+02	1E+06
In-114m	1E+02	1E+06
In-115m	1E+02	1E+06
Sn-113	1E+03	1E+07

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Sn-125	1E+02	1E+05
Sb-122	1E+02	1E+04
Sb-124	1E+01	1E+06
Sb-125	1E+02	1E+06
Te-123m	1E+02	1E+07
Te-125m	1E+03	1E+07
Te-127	1E+03	1E+06
Te-127m	1E+03	1E+07
Te-129	1E+02	1E+06
Te-129m	1E+03	1E+06
Te-131	1E+02	1E+05
Te-131m	1E+01	1E+06
Te-132	1E+02	1E+07
Te-133	1E+01	1E+05
Te-133m	1E+01	1E+05
Te-134	1E+01	1E+06
I-123	1E+02	1E+07
I-125	1E+03	1E+06
I-126	1E+02	1E+06
I-129	1E+02	1E+05
I-130	1E+01	1E+06
I-131	1E+02	1E+06
I-132	1E+01	1E+05
I-133	1E+01	1E+06
I-134	1E+01	1E+05
I-135	1E+01	1E+06
Xe-131m	1E+04	1E+04
Xe-133	1E+03	1E+04
Xe-135	1E+03	1E+10
Cs-129	1E+02	1E+05
Cs-131	1E+03	1E+06
Cs-132	1E+01	1E+05
Cs-134m	1E+03	1E+05
Cs-134	1E+01	1E+04
Cs-135	1E+04	1E+07
Cs-136	1E+01	1E+05
Cs-137*	1E+01	1E+04
Cs-138	1E+01	1E+04
Ba-131	1E+02	1E+06
Ba-140*	1E+01	1E+05
La-140	1E+01	1E+05

Продолжение приложения П-4

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Ce-139	1E+02	1E+06
Ce-141	1E+02	1E+07
Ce-143	1E+02	1E+06
Ce-144*	1E+02	1E+05
Pr-142	1E+02	1E+05
Pr-143	1E+04	1E+06
Nd-147	1E+02	1E+06
Nd-149	1E+02	1E+06
Pm-147	1E+04	1E+07
Pm-149	1E+03	1E+06
Sm-151	1E+04	1E+08
Sm-153	1E+02	1E+06
Eu-152	1E+01	1E+06
Eu-152m	1E+02	1E+06
Eu-154	1E+01	1E+06
Eu-155	1E+02	1E+07
Gd-153	1E+02	1E+07
Gd-159	1E+03	1E+06
Tb-160	1E+01	1E+06
Dy-165	1E+03	1E+06
Dy-166	1E+03	1E+06
Ho-166	1E+03	1E+05
Er-169	1E+04	1E+07
Er-171	1E+02	1E+06
Tm-170	1E+03	1E+06
Tm-171	1E+04	1E+08
Yb-175	1E+03	1E+07
Lu-177	1E+03	1E+07
Hf-181	1E+01	1E+06
Ta-182	1E+01	1E+04
W-181	1E+03	1E+07
W-185	1E+04	1E+07
W-187	1E+02	1E+06
Re-186	1E+03	1E+06
Re-188	1E+02	1E+05
Os-185	1E+01	1E+06
Os-191	1E+02	1E+07
Os-191m	1E+03	1E+07
Os-193	1E+02	1E+06
Ir-190	1E+01	1E+06
Ir-192	1E+01	1E+04

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Ir-194	1E+02	1E+05
Pt-191	1E+02	1E+06
Pt-193m	1E+03	1E+07
Pt-197	1E+03	1E+06
Pt-197m	1E+02	1E+06
Au-198	1E+02	1E+06
Au-199	1E+02	1E+06
Hg-197	1E+02	1E+07
Hg-197m	1E+02	1E+06
Hg-203	1E+02	1E+05
Tl-200	1E+01	1E+06
Tl-201	1E+02	1E+06
Tl-202	1E+02	1E+06
Tl-204	1E+04	1E+04
Pb-203	1E+02	1E+06
Pb-210*	1E+01	1E+04
Pb-212*	1E+01	1E+05
Bi-206	1E+01	1E+05
Bi-207	1E+01	1E+06
Bi-210	1E+03	1E+06
Bi-212*	1E+01	1E+05
Po-203	1E+01	1E+06
Po-205	1E+01	1E+06
Po-207	1E+01	1E+06
Po-210	1E+01	1E+04
At-211	1E+03	1E+07
Rn-220*	1E+04	1E+07
Rn-222*	1E+01	1E+08
Ra-223*	1E+02	1E+05
Ra-224*	1E+01	1E+05
Ra-225	1E+02	1E+05
Ra-226*	1E+01	1E+04
Ra-227	1E+02	1E+06
Ra-228*	1E+01	1E+05
Ac-228	1E+01	1E+06
Th-226*	1E+03	1E+07
Th-227	1E+01	1E+04
Th-228*	1E+00	1E+04
Th-229*	1E+00	1E+03
Th-230	1E+00	1E+04
Th-231	1E+03	1E+07

Продолжение приложения П-4

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Th-природный (включая Th-232)	1E+00	1E+03
Th-234*	1E+03	1E+05
Pa-230	1E+01	1E+06
Pa-231	1E+00	1E+03
Pa-233	1E+02	1E+07
U-230*	1E+01	1E+05
U-231	1E+02	1E+07
U-232*	1E+00	1E+03
U-233	1E+01	1E+04
U-234	1E+01	1E+04
U-235*	1E+01	1E+04
U-236	1E+01	1E+04
U-237	1E+02	1E+06
U-238*	1E+01	1E+04
U-природный	1E+00	1E+03
U-239	1E+02	1E+06
U-240	1E+03	1E+07
U-240*	1E+01	1E+06
Np-237*	1E+00	1E+03
Np-239	1E+02	1E+07
Np-240	1E+01	1E+06
Pu-234	1E+02	1E+07
Pu-235	1E+02	1E+07
Pu-236	1E+01	1E+04
Pu-237	1E+03	1E+07
Pu-238	1E+00	1E+04
Pu-239	1E+00	1E+04
Pu-240	1E+00	1E+03
Pu-241	1E+02	1E+05
Pu-242	1E+00	1E+04
Pu-243	1E+03	1E+07
Pu-244	1E+00	1E+04
Am-241	1E+00	1E+04
Am-242	1E+03	1E+06
Am-242m*	1E+00	1E+04
Am-243*	1E+00	1E+03
Cm-242	1E+02	1E+05
Cm-243	1E+00	1E+04
Cm-244	1E+01	1E+04
Cm-245	1E+00	1E+03
Cm-246	1E+00	1E+03

Продолжение приложения П-4

Нуклид	МЗУА, Бк/г	МЗА, Бк
Cm-247	1E+00	1E+04
Cm-248	1E+00	1E+03
Bk-249	1E+03	1E+06
Cf-246	1E+03	1E+06
Cf-248	1E+01	1E+04
Cf-249	1E+00	1E+03
Cf-250	1E+01	1E+04
Cf-251	1E+00	1E+03
Cf-252	1E+01	1E+04
Cf-253	1E+02	1E+05
Cf-254	1E+00	1E+03
Es-253	1E+02	1E+05
Es-254	1E+01	1E+04
Es-254m	1E+02	1E+06
Fm-254	1E+04	1E+07
Fm-255	1E+03	1E+06

Примечание:

** Перечисленные ниже материнские радионуклиды приведены в условиях их равновесия с дочерними:*

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Cs-137	Ba-137m
Ba-140	La-140
Ce-134	La-134
Ce-144	Pr-144
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Rn-220	Po-216
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208(0.36), Po-212(0.64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210,Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-226	Ra-222, Rn-218, Po-214

Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212(0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-природный	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U-природный	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240	Np-240m
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

При уровнях активности меньше, чем приведенные в таблице, эффективная индивидуальная годовая доза облучения лиц из персонала и населения не превысит 10 мкЗв и в аварийных случаях 1 мЗв, а коллективная эффективная доза — 1 чел.-Зв при любых условиях использования. Эквивалентная доза на кожу не превысит 50 мЗв/год.

Природные радионуклиды оценивались при их попадании в потребительские товары из техногенных источников (например, Ra-226, Po-210) или по их химической токсичности (для тория, урана и др.).

Если присутствует несколько нуклидов, то сумма отношений активности к их табличным значениям не должна превышать единицу. Приведенные в таблице радионуклиды в зависимости от минимально значимой суммарной активности (МЗА) делятся на 4 группы радиационной опасности:

А — 1×10^3 Бк;

Б — 1×10^4 и 1×10^5 Бк;

В — 1×10^6 и 1×10^7 Бк;

Г — 1×10^8 и 1×10^9 Бк, а также Kr-83m, Kr-85m и Xe-135m.

Приложение 5
(справочное)

Критерии вмешательства на загрязненных территориях

1. Защита населения на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, осуществляется путем вмешательства на основе принципов безопасности при вмешательстве (см. п. 6.2 настоящих Норм). При любых восстановительных действиях необходимо обеспечить непревышение уровня пороговых детерминированных эффектов у населения.

2. Числовые значения критериев вмешательства для территорий, загрязненных в результате радиационных аварий, и вмешательства при обнаружении локальных радиоактивных загрязнений («последствий прежней деятельности») различаются.

3. Критерии вмешательства на территориях, загрязненных в результате радиационных аварий

3.1. На разных стадиях аварии вмешательство регулируется зонированием загрязненных территорий, основанным на величине годовой эффективной дозы, которая может быть получена жителями в отсутствие мер радиационной защиты. Под годовой дозой здесь понимается эффективная доза, средняя у жителей населенного пункта за текущий год, обусловленная искусственными радионуклидами, поступившими в окружающую среду в результате радиационной аварии.

3.2. На территории, где годовая эффективная доза не превышает 1 мЗв, производится обычный контроль радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды и сельскохозяйственной продукции, по результатам которого оценивается доза облучения населения. Проживание и хозяйственная деятельность населения на этой территории по радиационному фактору не ограничиваются. Эта территория не относится к зонам радиоактивного загрязнения. При величине годовой дозы более 1 мЗв загрязненные территории по характеру необходимого контроля обстановки и защитных мероприятий подразделяются на зоны.

3.3. Зонирование на ранней и промежуточной стадиях радиационной аварии определяется п. 6.4 настоящего документа.

3.4. Зонирование на восстановительной стадии радиационной аварии

3.4.1. *Зоны радиационного контроля* — от 1 мЗв до 5 мЗв. В этой зоне помимо мониторинга радиоактивности объектов окружающей среды, сельскохозяйственной продукции и доз внешнего и внутреннего облучения населения и его критических групп осуществляются меры по снижению доз на основе принципа оптимизации и другие необходимые активные меры защиты населения.

3.4.2. *Зона ограниченного проживания населения* — от 5 мЗв до 20 мЗв. В этой зоне осуществляются те же меры мониторинга и защиты населения, что и в зоне радиационного контроля. Добровольный въезд на указанную территорию для постоянного проживания не ограничивается. Лицам, въезжающим на указанную территорию для постоянного проживания, разъясняется риск ущерба здоровья, обусловленный воздействием радиации.

3.4.3. *Зона отселения* — от 20 мЗв до 50 мЗв. Въезд на указанную территорию для постоянного проживания не разрешен. В этой зоне запрещается постоянное проживание лиц репродуктивного возраста и детей. Здесь осуществляются радиационный мониторинг людей и объектов внешней среды, а также необходимые меры радиационной и медицинской защиты.

3 4.4. *Зона отчуждения* — более 50 мЗв. В этой зоне постоянное проживание не допускается, а хозяйственная деятельность и природопользование регулируются специальными актами. Осуществляются меры мониторинга и защиты работающих с обязательным и индивидуальным дозиметрическим контролем.

4. Критерии вмешательства при обнаружении локальных радиоактивных загрязнений

4.1. Уровень исследования — от 0,01 до 0,3 мЗв/год. Это такой уровень радиационного воздействия источника на население, при достижении которого требуется выполнить исследование источника с целью уточнения оценки величины годовой эффективной дозы и определения величины дозы, ожидаемой за 70 лет.

4.2. Уровень вмешательства — более 0,3 мЗв/год. Это такой уровень радиационного воздействия, при превышении которого требуется проведение защитных мероприятий с целью ограничения облучения населения. Масштабы и характер мероприятий определяются с учетом интенсивности радиационного воздействия на население по величине ожидаемой коллективной эффективной дозы за 70 лет.

4.3. Решение о необходимости, а также о характере, объеме и очередности защитных мероприятий принимается органами госсанэпиднадзора с учетом следующих основных условий:

- местонахождения загрязненных участков (жилая зона: дворовые участки, дороги и подъездные пути, жилые здания, сельскохозяйственные угодья, садовые и приусадебные участки и пр.; промышленная зона: территория предприятия, здания промышленного и административного назначения, места для сбора отходов и пр.);
- площади загрязненных участков;

- возможного проведения на участке загрязнения работ, действий (процессов), которые могут привести к увеличению уровней радиационного воздействия на население;

- мощности дозы гамма-излучения, обусловленной радиоактивным загрязнением;

- изменения мощности дозы гамма-излучения на различной глубине от поверхности почвы (при загрязнении территории).

Библиографические данные

1. Пределы поступления радионуклидов для работающих с ионизирующим излучением Публикация 30 МКРЗ. ч.1: Пер. с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1982. — 136 с.

2. Пределы поступления радионуклидов для работающих с ионизирующим излучением: Публикация 30 МКРЗ. ч.2: Пер с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1983 — 102 с.

3. Пределы поступления радионуклидов для работающих с ионизирующим излучением: Публикация 30 МКРЗ. ч.3: Пер. с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1984 — 93 с.

4 Схема распада радионуклидов. Энергия и интенсивность излучения· Публикация 38 МКРЗ. в 2-х ч.: Пер с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1987.

5. Риск заболевания раком легких в связи с облучением дочерними продуктами распада радона внутри помещений: Публикация 50 МКРЗ: Пер. с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1992. — 112 с.

6. Данные для использования при защите от внешнего излучения. Защита пациента в ядерной медицине Публикации 51, 52 МКРЗ: Пер. с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1993. — 187 с.

7 ICRP Publication 54. Individual Monitoring for Intakes of Radionuclides by Workers: Design and Interpretation. — Annals of the ICRP, v.19, № 1-3, 1988

8. Publ. 55/Ann. ICRP. Optimization and decision-making in radiological protection. — 1989. — 20, № 1 — P.1182—1188.

9. ICRP Publication 59. The Biological Basis for Dose Limitation in the Skin. — Annals of the ICRP, v.22, № 2, 1992

10. Радиационная безопасность Рекомендации МКРЗ 1990 г. Пределы годового поступления радионуклидов в организм работающих, основанные на рекомендациях 1990 г. Публ. 60, ч.1, 61 МКРЗ. Пер. с англ. — М. Энергоатомиздат, 1994. — 192 с.

11 Радиационная безопасность. Рекомендации МКРЗ 1990 г. Публ. 60, ч.2 МКРЗ: Пер. с англ — М.: Энергоатомиздат, 1994. — 207 с

12 ICRP Publication 62. Radiological Protection in Biomedical Research. — Annals of the ICRP, v.22, № 3, 1992.

13. ICRP Publication 63. Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency. — Annals of the ICRP, v.22, № 4, 1993

14 ICRP Publication 65. Protection Against Radon-222 at Home and at Work. — Annals of the ICRP, v.23, № 2, 1994.

15. ICRP Publication 66. Human respiratory Tract Model for Radiological Protection — Annals of the ICRP, v 24, № 1-3, 1994.

16. ICRP Publication 68. Dose coefficients for intakes of radionuclides by workers. — Annals of the ICRP, v 24, № 4, 1994.

17. International Basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources. — Viena: IAEA (Safety series, 115), 1996.

18. Guidelines for drinking-water quality — second edition v.2. Health criteria and other supporting information. Geneva, 1996.

19. ICRP Publication 74. Conversion coefficients for use in radiological protection against external radiation. Annals of the ICRP, v 26, № 3/4, 1996.

20. Conversion Coefficients for use in Radiological Protection Against External Radiation. ICRU Report 57 August 1998.

Перечень замеченных опечаток

Стр.	Пункт	Строка	Напечатано	Следует читать
6	6	4	^{210}Po(Ra A)	^{218}Po(Ra A)
6	6	8	дочерних изотопов радона	дочерних продуктов изотопов радона
21	3.1.7	2	^{210}Po(Ra A)	^{218}Po(Ra A)
24	5 3.2	3	дочерних изотопов радона и торона	дочерних продуктов радона и торона
24	5.3.2	6	0,3 мкЗв/ч	0,2 мкЗв/ч
24	5.3.3	2	дочерних изотопов радона и торона	дочерних продуктов радона и торона
34	8.5	6	см. разделы 5 и 6	см. разделы 4 и 5
34	8.6(б)	5	согласно п. 5.3.6	согласно п. 5.3.5
34	8.6(б)	10	таблиц 6.3 и 6.4	таблиц 6.4 и 6.5
35	8.9		исключить	
35	8.10	1	8.10	8.9
111	3.4.1	1	Зоны...	Зона...
111	3.4.1	4	критичеких	критических

gost.e-ecolog.ru