

СОВЕТ МИНИСТРОВ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

№

Об утверждении гигиенического норматива «Критерии оценки радиационного воздействия»

На основании подпункта 2.2 пункта 2 общих санитарно-эпидемиологических требований к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования, утвержденных Декретом Президента Республики Беларусь от 23 ноября 2017 г. № 7 «О развитии предпринимательства», Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия» (прилагается).

2. Определить, что гигиенические нормативы, утвержденные настоящим постановлением, не применяются для обязательного подтверждения соответствия, обязательной оценки соответствия включенной в единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные для соблюдения требования в рамках Евразийского экономического союза в формах, предусмотренных техническими регламентами Таможенного союза и Евразийского экономического союза.

3. Предоставить Министерству здравоохранения право разъяснять вопросы применения гигиенического норматива «Критерии оценки радиационного воздействия», утверждаемого настоящим постановлением.

4. Настоящее постановление вступает в силу через три месяца после его официального опубликования.

Премьер-министр
Республики Беларусь

ГИГИЕНИЧЕСКИЙ НОРМАТИВ

«Критерии оценки радиационного воздействия»

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящий гигиенический норматив устанавливает нормативы и критерии для оценки воздействия на человека источников ионизирующего излучения техногенного или природного происхождения и обеспечения радиационной безопасности населения, персонала и пациентов в ситуациях планируемого, аварийного и существующего облучения.

2. Для целей настоящего гигиенического норматива используются основные термины и их определения в значениях, установленных Законом Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З «О радиационной безопасности», Законом Республики Беларусь от 30 июля 2008 г. № 426-З «Об использовании атомной энергии», Законом Республики Беларусь от 26 мая 2012 г. № 385-З «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС», а также следующие термины и определения:

аварийный работник – лицо, выполняющее конкретные действия, направленные на смягчение последствий аварийной ситуации для здоровья человека и безопасности, качества жизни, собственности и окружающей среды, которое может подвергнуться облучению, превышающему соответствующие пределы доз облучения для персонала или населения;

граничная доза – заблаговременно введенное ограничение индивидуальной дозы облучения от данного источника, обеспечивающее базовый уровень защиты для большинства лиц, облучаемых данным источником в повышенных дозах, и служащее для установления верхней границы дозового диапазона, внутри которого проводится оптимизация защиты для данного источника излучения;

зона контролируемого доступа – производственные помещения, где осуществляется обращение с источниками ионизирующего излучения (далее – ИИИ) и возможно воздействие радиационных факторов на персонал;

зона свободного доступа – территория, здания, помещения и сооружения в пределах площадки радиационного объекта, где при нормальной эксплуатации радиационного объекта практически исключается воздействие на персонал радиационных факторов;

коллективная эффективная доза – мера коллективного риска возникновения стохастических эффектов облучения, которая равна сумме индивидуальных эффективных доз. Единица эффективной коллективной дозы – человеко-зиверт (чел.-Зв);

концентрация активности – активность радионуклидов в единице массы (удельная активность, Бк/кг), объема (объемная активность, Бк/л, Бк/м³) или на единицу поверхности (удельная поверхностная активность, Бк/м²) вещества или материала;

класс работ – характеристика работ с открытыми ИИИ по степени потенциальной опасности для персонала, определяющая требования по радиационной безопасности;

неснимаемое (фиксированное) радиоактивное загрязнение поверхности – загрязнение радиоактивными веществами, которые не переносятся при контакте на другие предметы и не удаляются при дезактивации;

опасное количество радиоактивного материала (D-величина) – такое количество радиоактивного материала, которое в отсутствие контроля может привести к смерти облученного человека или к непоправимому вреду здоровью, снижающему качество жизни этого человека. Единица D-величины – беккерель (Бк);

потенциальное облучение – предполагаемое облучение, которое нельзя ожидать с абсолютной уверенностью, но которое может иметь место в результате ожидаемого при эксплуатации события, аварии с источником или события, или последовательности событий вероятностного характера, включая отказы оборудования и ошибки во время эксплуатации;

предел годового поступления – 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 облучения;

радиоактивный материал – материал, состоящий из радиоактивного вещества или смеси радиоактивных веществ;

радиационная защита – защита людей от облучения в результате воздействия ионизирующих излучений и средства ее обеспечения;

радиационно-опасная зона – зона, устанавливаемая вокруг радиационной установки или ИИИ для радиационной защиты персонала или населения при нормальной эксплуатации установки;

репрезентативное лицо – индивидуум, получивший дозу облучения, которая наиболее репрезентативна для наиболее высоко облученных индивидуумов в популяции;

референтный диагностический уровень – параметр, используемый при проведении медицинской визуализации и показывающий в нормальных условиях, является ли при выполнении радиологической процедуры применяемая для пациента доза облучения или активность вводимых радиофармацевтических препаратов необычно высокой или необычно низкой для данной процедуры;

референтный уровень – в ситуациях аварийного или существующего облучения уровень дозы, риска или активности радионуклидов, выше которого планировать допустимое облучение неприемлемо, а ниже которого следует продолжать оптимизацию защиты и безопасности. Выбранная величина референтного уровня будет зависеть от сложившихся обстоятельств в рассматриваемой ситуации облучения;

ситуация аварийного облучения – ситуация облучения, которая возникает в результате аварии, злоумышленного действия или любого другого непредвиденного события и требует немедленных действий в целях недопущения или уменьшения неблагоприятных последствий;

ситуация планируемого облучения – ситуация облучения, которая возникает в результате запланированной эксплуатации ИИИ или запланированной деятельности, которая приводит к облучению от ИИИ;

ситуация существующего облучения – ситуация, в которой облучение уже существует и требуется принятие решения о необходимости контроля;

снимаемое (нефиксированное) радиоактивное загрязнение поверхности – загрязнение радиоактивными веществами, которые переносятся при контакте на другие предметы и удаляются при дезактивации;

срочная защитная мера – защитная мера в случае аварийной ситуации, которая в целях обеспечения ее эффективности должна выполняться оперативно (обычно в течение нескольких часов), и эффективность которой в случае задержки ее принятия будет заметно снижена. К срочным защитным мерам относятся: эвакуация, дезактивация людей, укрытие, защита органов дыхания, блокирование щитовидной железы, а также введение ограничений в отношении потребления потенциально загрязненных пищевых продуктов. Все меры, которые не относятся к срочным защитным мерам, являются долгосрочными (например, переселение, сельскохозяйственные контрмеры и восстановительные меры);

уровень изъятия – значение, установленное уполномоченным органом государственного управления, выраженное в единицах

концентрации активности (удельной, объемной или поверхностной), суммарной активности, мощности дозы или энергии излучения, при котором или ниже которого нет необходимости в отношении ИИИ применять некоторые или все аспекты регулирующего контроля;

уровень освобождения от контроля – значение, установленное уполномоченным органом государственного управления, выраженное в единицах концентрации активности (удельной, объемной или поверхностной), при котором или ниже которого дальнейший регулирующий контроль в отношении ИИИ, используемого в практической деятельности, может быть отменен;

эффективная удельная активность природных радионуклидов (Аэфф) – интегральная характеристика радиоактивности материалов, учитывающая удельный вклад отдельных природных радионуклидов в дозу внешнего гамма-излучения:

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,3 \times A_{Th} + 0,09 \times A_k$$

где A_{Ra} и A_{Th} – удельная активность радия-226 и тория-232, находящихся в радиоактивном равновесии с остальными членами рядов урана-238 и тория-232 соответственно (Бк/кг);

A_k – удельная активность калия-40 (Бк/кг).

ГЛАВА 2 ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

3. Нормативы, используемые в системе радиационной защиты, в ситуациях планируемого, аварийного и существующего облучения применяются к трем категориям облучения:

- профессиональному облучению;
- облучению населения;
- медицинскому облучению.

4. Устанавливаются следующие категории облучаемых лиц:

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

5. Для категорий облучаемых лиц устанавливаются три класса нормативов:

- основные пределы доз облучения;
- граничные дозы и референтные уровни;
- иные нормативы предельно допустимого монофакторного воздействия ионизирующего излучения (для одного радионуклида, одного

пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных нормативов доз облучения: пределы годового поступления, допустимые среднегодовые объемные или удельные активности и другие.

Типы нормативов для ограничения дозы облучения, используемые в системе радиационной защиты, в зависимости от ситуации и категории облучения установлены согласно таблице 1.1 приложения 1.

6. В соответствии с линейной беспороговой теорией зависимости риска радиационно-индуцированного воздействия на здоровье (стохастических эффектов) от дозы облучения, величина риска здоровью пропорциональна дозе облучения и связана с дозой через линейные коэффициенты радиационного риска.

Коэффициенты номинального радиационного риска с учетом вреда злокачественных новообразований и наследственных заболеваний установлены согласно таблице 1.2 приложения 1.

Для установления пределов доз облучения персонала и населения используется усредненная величина коэффициента номинального риска $5 \times 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$.

7. Годовые пределы доз облучения в условиях нормальной эксплуатации ИИИ устанавливаются исходя из следующих значений индивидуального пожизненного риска:

для персонала – $1,0 \times 10^{-3}$;

для населения – $5,0 \times 10^{-5}$.

8. При обосновании защиты от источников потенциального облучения используются значения обобщенного граничного риска:

для персонала – $2,0 \times 10^{-4} \text{ год}^{-1}$ (вероятность возникновения смертельного рака, связанного со среднегодовой дозой профессионального облучения 5 мЗв);

для населения – $1,0 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

9. Уровень пренебрежимо малого риска 10^{-6} (10 мкЗв/год) разделяет область оптимизации риска и область безусловно приемлемого риска.

10. Для наиболее полной оценки вреда, который может быть нанесен здоровью в результате облучения в малых дозах, определяется ущерб, количественно учитывающий как эффекты облучения отдельных органов и тканей тела человека, так и эффекты облучения всего организма в целом.

11. Для обоснования расходов на радиационную защиту при реализации принципа оптимизации используется величина денежного эквивалента потери 1 чел.-года жизни. Принимается, что облучение в коллективной эффективной дозе в 1 чел.-Зв приводит к потенциальному ущербу, равному потере примерно 1 чел.-года жизни населения.

12. Осуществление государственного санитарного надзора (далее – госсаннадзор) в части контроля за обеспечением радиационной безопасности не требуется в следующих случаях:

если, согласно оценке радиационной безопасности во всех ситуациях облучения, кроме маловероятных сценариев, годовая эффективная доза, которая может быть получена любым лицом вследствие воздействия практической деятельности или ИИИ, составляет не более 10 мкЗв; при маловероятных сценариях облучения этот критерий не должен превышать 1 мЗв/год.

13. В соответствии с критериями, изложенными в пунктах 9 и 12 настоящего гигиенического норматива, из сферы госсаннадзора в части контроля за обеспечением радиационной безопасности исключаются:

твердый материал, присутствующий в помещениях в какое-либо конкретное время в количестве менее 1 тонны, в котором суммарная активность отдельного техногенного радионуклида, либо удельная активность радионуклида при использовании материала в практической деятельности не превышают уровня изъятия, установленного согласно таблицам 1.3 и 1.3.1 приложения 1;

твердый материал в количестве более 1 тонны, если в нем удельная активность отдельного техногенного радионуклида не превышает значения уровня изъятия и освобождения согласно таблицам 1.4 и 1.4.1 приложения 1; если в материале присутствует несколько радионуклидов, то сумма отношений их удельных активностей к соответствующим табличным значениям не должна превышать единицу.

продукция, товары, содержащие радионуклиды, при использовании которых индивидуальная годовая эффективная доза облучения населения не превышает 10 мкЗв, и это подтверждено санитарно-гигиеническим заключением учреждений госсаннадзора;

электрофизические устройства, генерирующие ионизирующее излучение с максимальной энергией не более 5 кэВ;

другие электрофизические устройства, генерирующие ионизирующее излучение, в нормальных условиях эксплуатации которых значения мощности амбиентного эквивалента дозы или мощности направленного эквивалента дозы соответственно не превышают 1,0 мкЗв/ч на расстоянии 0,1 м от любой доступной поверхности оборудования.

14. Из сферы госсаннадзора в части контроля за обеспечением радиационной безопасности по согласованию с учреждениями госсаннадзора, с учетом формы радиоактивного материала и путей его захоронения, могут быть исключены:

закрытые радионуклидные ИИИ, в нормальных условиях эксплуатации которых значения мощности амбиентного эквивалента дозы или мощности направленного эквивалента дозы соответственно не

превышают 1,0 мкЗв/ч на расстоянии 0,1 м от любой доступной поверхности оборудования и обеспечена надежная герметизация источника;

открытые ИИИ, используемые для радиоиммунного анализа, и другие открытые источники, содержащие радиоактивный материал в небольшом количестве, соответствующие требованиям пункта 12 настоящего гигиенического норматива.

15. Радиоактивный материал в твердой форме, используемый в рамках регулируемой практической деятельности, может быть по согласованию с учреждениями госсаннадзора освобожден от госсаннадзора в части контроля за обеспечением радиационной безопасности при условии, что:

удельная активность отдельного техногенного радионуклида не превышает уровня освобождения от контроля, установленного согласно таблицам 1.4– 1.4.1 приложения 1;

удельные активности природных радионуклидов не превышают уровней освобождения от контроля, установленных согласно таблице 1.5 приложения 1.

Если в материале присутствует несколько радионуклидов, то сумма отношений их удельных активностей к соответствующим табличным значениям не должна превышать единицу.

При уровнях активности радионуклидов меньше значений согласно таблицам 1.3 – 1.5 приложения 1, индивидуальная эффективная годовая доза облучения лиц из персонала и населения вследствие воздействия материала не превысит 10 мкЗв/год, а в аварийных случаях – 1 мЗв/год. Эквивалентная доза на кожу не превысит 50 мЗв/год.

16. К газообразным радиоактивным отходам (далее – РАО) относятся не подлежащие использованию газообразные смеси, содержащие радиоактивные газы и (или) аэрозоли, если сумма отношений объемных активностей содержащихся в них радионуклидов к значениям объемных активностей согласно таблице 1.6 приложения 1 превышает 1.

17. К жидким РАО относятся жидкие отходы, соответствующие следующим критериям:

при известном радионуклидном составе жидких отходов, загрязненных одним радионуклидом, – превышение более чем в 10 раз значения референтного уровня содержания радионуклида в питьевой воде согласно таблице 4.1 приложения 4;

при загрязнении жидких отходов йодом-131, – если объемная активность йода-131 в отходах превышает 620 Бк/л при условии непревышения граничной дозы облучения населения, установленной для объекта по согласованию с учреждениями госсаннадзора;

при известном радионуклидном составе жидких отходов, загрязненных несколькими радионуклидами, – если сумма отношений объемных активностей всех радионуклидов, кроме йода-131, к 10-кратному значению соответствующих референтных уровней содержания этих радионуклидов в питьевой воде, или отношение $A_{I-131}/620$ превышает 1,

где A_{I-131} – объемная активность йода-131, Бк/л;

при неизвестном радионуклидном составе жидких отходов, – если удельная активность превышает: 50 Бк/л – для альфа-излучающих радионуклидов; 500 Бк/л – для бета-излучающих радионуклидов.

18. К твердым РАО относятся твердые отходы, соответствующие следующим критериям:

при известном радионуклидном составе твердых отходов, загрязненных одним радионуклидом, – если удельная активность радионуклида превышает уровень изъятия и освобождения от контроля, установленный в таблицах 1.3 – 1.4.1 приложения 1;

при известном радионуклидном составе твердых отходов, загрязненных несколькими радионуклидами, – если сумма отношений удельных активностей радионуклидов к соответствующим уровням изъятия и освобождения от контроля в таблицах 1.3 – 1.4.1 приложения 1 превышает 1;

при неизвестном радионуклидном составе твердых отходов – если мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 0,1 м от поверхности отходов превышает 0,001 мЗв/ч или удельная активность радионуклидов превышает: 1 Бк/г – для альфа-излучающих радионуклидов; 100 Бк/г – для бета-излучающих радионуклидов.

19. Твердые отходы, образующиеся при осуществлении деятельности по добыче и переработке минерального и органического сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов, относятся к РАО, если эффективная удельная активность природных радионуклидов (Аэфф) превышает 1000 Бк/кг.

20. Транспортируются всеми видами транспорта как безопасные в радиационном отношении грузы и материалы:

содержащие только природные радионуклиды с эффективной удельной активностью не более 1000 Бк/кг;

содержащие радионуклиды, удельная или суммарная активность которых в грузе, не превышает значений, установленных согласно таблицам 1.7 и 1.8 приложения 1.

В случаях, когда мощность дозы на поверхности груза превышает 1,0 мкЗв/ч, он должен помещаться в тару для продукции производственно-технического назначения, обеспечивающую:

мощность дозы на поверхности тары – не более 2,5 мкЗв/ч;

мощность дозы на поверхности транспортного средства – не более 1,0 мкЗв/ч.

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхности транспортных средств устанавливаются согласно таблице 1.9 приложения 1.

21. Для оценки опасности радиоактивного вещества с учетом его агрегатного состояния (недиспергируемого или диспергируемого) устанавливаются D-величины согласно таблице 1.10 приложения 1:

D1-величина – активность радионуклида в ИИИ, который, являясь неконтролируемым, но закрытым, может приводить к аварийной ситуации, способной вызвать развитие серьезных детерминированных эффектов;

D2-величина – активность радионуклида в ИИИ, который, являясь неконтролируемым и диспергированным, может приводить к аварийной ситуации, способной вызвать развитие серьезных детерминированных эффектов;

D-величина – наименьшее значение из значений D1- и D2-величин.¹

ГЛАВА 3

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В СИТУАЦИИ ПЛАНИРУЕМОГО ОБЛУЧЕНИЯ

22. Основные пределы доз облучения населения и персонала установлены согласно таблице 2.1 приложения 2.

Предел дозы облучения населения определяется как доза облучения репрезентативного лица, которая состоит из суммы годовой дозы внешнего облучения и ожидаемой дозы облучения за период до 70 лет вследствие поступления радионуклидов в организм за текущий год.

Для расчета ожидаемой дозы облучения за счет поступлений радионуклидов в организм человека принимается период облучения в 50 лет для взрослых и 70 лет для детей.

Для расчета дозы облучения персонала в качестве периода облучения должен использоваться период трудовой деятельности и период
50 лет
для расчета ожидаемой дозы.

23. Для оптимизации радиационной защиты устанавливается граничная доза в диапазоне:

¹ При определении D₁- и D₂-величин учитывается, что источники могут становиться более опасными на более поздних стадиях срока службы (до 10 лет) вследствие образования дочерних радионуклидов; D-величины выражаются в величине исходной активности материнского радионуклида в только что изготовленном источнике.

0,01–0,9 мЗв/год для ограничения облучения населения при эксплуатации или выводе из эксплуатации радиационного объекта или объекта использования атомной энергии;

1–20 мЗв/год для ограничения облучения персонала радиационного объекта или объекта использования атомной энергии в зависимости от вида выполняемых работ и прогнозируемых доз облучения;

1–5 мЗв/год для ограничения облучения персонала, выполняющего работы в зонах радиоактивного загрязнения после катастрофы на Чернобыльской АЭС.

24. Для оптимизации защиты населения от воздействия атомной электростанции устанавливается граничная доза не выше 0,1 мЗв/год на суммарное облучение населения в результате радиоактивных выбросов в атмосферный воздух и жидких сбросов в поверхностные воды независимо от количества энергоблоков на промышленной площадке.

25. Для защиты населения от воздействия объектов захоронения радиоактивных отходов после их закрытия прогнозируемые дозы и риски для лиц, которые могут подвергнуться облучению в будущем в результате деградации объекта под влиянием природных процессов, не должны превышать значения граничной дозы 0,3 мЗв/год или риска 10⁻⁵ в год.

Прогнозируемая доза облучения населения в результате повреждения закрытого объекта захоронения радиоактивных отходов из-за случайного вмешательства человека не должна превышать граничной дозы 20 мЗв/год.

26. При облучении добровольцев, принимающих участие в клинических испытаниях, а также при проведении диагностических и профилактических рентгенорадиологических исследований граничная доза не должна превышать 1 мЗв в год.

27. Для лиц, не являющихся персоналом рентгенорадиологических отделений и оказывающих помощь в поддержке пациентов (тяжелобольных, детей и других) при выполнении рентгенорадиологических процедур, устанавливается верхний предел граничной дозы 5 мЗв/год.

28. Выписка из организации здравоохранения пациентов, проходящих курс радионуклидной терапии или брахитерапии с имплантацией закрытых ИИИ, осуществляется при условии, что:

доза облучения проживающих с ними совершеннолетних лиц не превысит 5 мЗв/год;

доза облучения других лиц, достигших совершеннолетия, а также несовершеннолетних детей, контактирующих с выписанными пациентами, не превысит 1 мЗв/год.

29. В таблицах 2.2–2.8 приложения 2 приведены числовые значения эквивалентных доз облучения и среднегодовых допустимых плотностей

потоков частиц при внешнем облучении лиц из персонала. Значения среднегодовых допустимых плотностей потоков частиц (моноэнергетические электроны, бета-частицы, моноэнергетические фотоны и нейтроны) даны для широкого диапазона энергий излучения и двух наиболее вероятных геометрий облучения: изотропного (2π или 4π) поля излучения и падения параллельного пучка излучения на тело спереди (переднезадняя геометрия).

30. Коэффициенты преобразования воздушной кермы в свободном воздухе в индивидуальный эквивалент дозы, а также флюенса частиц в эффективную дозу и направленный эквивалент дозы установлены согласно таблицам 2.9–2.12 приложения 2.

31. Значения мощности эквивалентной дозы на поверхности защиты в помещениях постоянного и временного пребывания персонала, а также в любых других помещениях и на территории объекта рассчитываются исходя из требования не превышения установленных пределов доз облучения с коэффициентом запаса, равным 2, согласно таблице 2.13 приложения 2.

ГЛАВА 4

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В СИТУАЦИИ АВАРИЙНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

32. Риск смерти для населения в результате радиационной аварии не должен превышать 0,1 % суммы рисков смерти от всех несчастных случаев, которым подвержено население Республики Беларусь.

33. Запрет на потребление и использование местных продуктов питания, питьевой воды и потребительских товаров, загрязненных радионуклидами в результате радиационной аварии, устанавливается, если доза облучения населения, обусловленная их потреблением, может превысить 10 мЗв/год.

34. Если доза облучения населения за счет потребления местных продуктов питания, питьевой воды и использования потребительских товаров составляет менее 1 мЗв/год, допускается их свободное применение с проведением периодического радиационного контроля.

35. Если доза облучения населения за счет потребления местных продуктов питания, питьевой воды и использования потребительских товаров находится в диапазоне от 1 мЗв/год до 10 мЗв/год, решение о применении данных продуктов, воды и потребительских товаров принимается учреждениями госсаннадзора с учетом радиационной обстановки, прогнозируемых и полученных доз облучения населения, наличия других источников питьевого водоснабжения и продуктов питания, социально-экономических факторов.

36. При принятии решения о защитных мерах в случае радиационной аварии с выбросом или сбросом радиоактивных веществ за пределы площадки радиационного объекта или объекта использования атомной энергии необходимо руководствоваться общими критериями реагирования, установленными в виде прогнозируемых доз облучения согласно таблицам 3.1–3.2 приложения 3.

37. В таблице 3.1 приложения 3 установлены уровни доз облучения населения (общие критерии реагирования), указывающие на возможность острого облучения, при котором срочные защитные меры и другие меры реагирования необходимы для предотвращения или сведения к минимуму тяжелых детерминированных эффектов при любых обстоятельствах.

38. В таблице 3.2 приложения 3 установлены уровни доз облучения населения (общие критерии реагирования), при прогнозировании которых необходимо проведение защитных мер и других мер реагирования с целью снижения риска стохастических эффектов.

39. Для оперативного применения общих критериев реагирования руководствуются установленными на их основе действующими уровнями вмешательства (далее – ДУВ) согласно таблицам 3.3–3.8 приложения 3. ДУВ является измеряемой величиной, при превышении которой необходимо немедленно приступить к проведению соответствующих защитных мер.

В зависимости от развития аварийной ситуации допускается пересмотр ДУВ.

40. Общие критерии для принятия защитных мер и других мер, направленных на прекращение радиационной аварийной ситуации и переход к ситуации существующего облучения, устанавливаются на основе прогнозируемой эффективной дозы облучения населения 20 мЗв/год. Прогнозируемая эквивалентная доза облучения плода не должна превышать 20 мЗв за весь период внутриутробного развития.

41. Рекомендуемые уровни доз облучения аварийных работников установлены согласно таблице 3.9 приложения 3.

Облучение аварийных работников дозой до 100 мЗв допускается для осуществления действий по предотвращению высокой коллективной эффективной дозы облучения населения.

Облучение аварийных работников дозой от 100 до 500 мЗв, допускается для осуществления действий, направленных на:

спасение жизни или предотвращение возникновения серьезных детерминированных эффектов;

предотвращение возникновения катастрофических условий, которые могут оказать значительное воздействие на людей и окружающую среду.

Превышение дозы облучения аварийных работников более 500 мЗв допускается в исключительных, требующих спасения жизни людей

случаях, при условии добровольного письменного согласия аварийного работника на участие в защитных мероприятиях и отсутствия у него медицинских противопоказаний.

42. При аварийном облучении работника дозой, превышающей 200 мЗв, решение о последующем допуске к работам с ИИИ принимается на основании медицинского заключения.

ГЛАВА 5 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В СИТУАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

43. Референтные уровни доз облучения населения в ситуации существующего облучения устанавливаются в диапазоне 1–20 мЗв/год.

44. Для ограничения облучения населения в ситуации существующего облучения, обусловленного присутствием радионуклидов в пищевых продуктах, питьевой воде и потребительских товарах, должны соблюдаться референтные уровни содержания в них радионуклидов, устанавливаемые исходя из непревышения годовой эффективной дозы репрезентативного лица 1 мЗв/год.

45. Если содержание радионуклидов в питьевой воде не превышает референтных уровней объемной активности, установленных согласно таблице 4.1 приложения 4, проведение мероприятий по снижению радиоактивности питьевой воды не требуется. В этом случае доза облучения населения от потребления питьевой воды не превышает 0,1 мЗв/год.

46. Оценка безопасности питьевой воды при совместном присутствии в воде нескольких природных и техногенных радионуклидов проводится в соответствии со следующим условием:

сумма измеренных удельных активностей радионуклидов, поделенных на референтный уровень для данных радионуклидов, должна быть меньше или равна 1:

$$\sum_i \frac{A_i}{P_{U_i}} \leq 1 \quad (1)$$

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

P_{U_i} – референтный уровень i -го радионуклида, Бк/л;

i – общее число радионуклидов в воде, ^{222}Rn не учитывается.

При выполнении данного условия мероприятия по снижению радиоактивности питьевой воды не являются обязательными, и вода пригодна для питьевого водоснабжения населения.

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

47. Предварительная оценка допустимости использования воды для питьевых целей может производиться по объемной суммарной альфа- ($A\alpha$) и бета-активности ($A\beta$), которая не должна превышать 0,5 и 1,0 Бк/л соответственно.

48. При превышении значений содержания радионуклидов в питьевой воде и (или) величин суммарной объемной активности радионуклидов ($A\alpha + A\beta$), установленных пунктами 45–47 настоящего гигиенического норматива, оценка радиационной безопасности источника питьевого водоснабжения выполняется учреждениями госсаннадзора с учетом не превышения эффективной дозы облучения населения от потребления воды 1 мЗв/год.

49. Новые источники водоснабжения вводят в эксплуатацию при условии, что объемная активность радионуклидов в воде не превышает референтных уровней, установленных согласно таблице 4.1 приложения 4.

50. В зонах наблюдения радиационных объектов и объектов использования атомной энергии контроль содержания ^3H , ^{14}C , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{228}Ra и ^{232}Th в питьевой воде является обязательным.

51. Содержание цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах не должно превышать референтных уровней, установленных согласно таблице 4.2 приложения 4.

52. Содержание цезия-137 в древесине, продукции из древесины и древесных материалов, прочей пищевой продукции лесного хозяйства, а также лекарственно-техническом сырье не должно превышать референтных уровней, установленных согласно таблице 4.3 приложения 4.

53. Референтные уровни эффективной удельной активности радионуклидов (далее – $A_{\text{эфф}}$) для оценки радиационной безопасности продукции, содержащей материалы и изделия с повышенным содержанием природных радионуклидов, установлены согласно таблице 4.4 приложения 4.

54. Референтный уровень дозы облучения населения радоном-222 и продуктами его распада устанавливается в зависимости от социальных и экономических факторов.

Годовая эффективная доза от облучения радоном при пребывании людей в жилых и других зданиях и помещениях не должна превышать 10 мЗв/год. При факторе равновесия (F), равном 0,4 и времени нахождения в помещении 7000 ч/год этой дозе соответствует среднегодовая объемная активность радона-222 в воздухе помещения (далее – $OA^{222}\text{Rn}$) – 300 Бк/м³.

55. По окончании строительства или реконструкции (капитального ремонта) жилых, административных, общественных и производственных зданий и помещений, а также при их последующей эксплуатации ОА ^{222}Rn не должна превышать 300 Бк/м³.

56. Превышение ОА ^{222}Rn 300 Бк/м³ в воздухе эксплуатируемых зданий и помещений допускается, если рассчитанная с учетом конкретных условий (фактор равновесия F, суммарное в год время нахождения человека в помещении, сезонные изменения ОА ^{222}Rn) эффективная годовая доза облучения людей радоном-222 от пребывания в этих зданиях и помещениях не превысит 10 мЗв/год.

Если годовая эффективная доза людей от облучения радоном-222 превышает 10 мЗв/год, или мощность дозы гамма-излучения в здании или помещении превышает мощность дозы на открытой местности более чем на 0,2 мкЗв/ч, должны проводиться защитные мероприятия.

57. Для работников производств, на которых вследствие характера производственной деятельности на рабочих местах возможно дополнительное к существующему в зданиях облучение природными радионуклидами (обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов, рабочие места в подземных производствах и т.д.), устанавливается референтный уровень годовой эффективной дозы облучения 5 мЗв/год.

В случае превышения референтного уровня годовой дозы и невозможности обеспечить снижение доз облучения работников ниже 5 мЗв/год экономически обоснованными защитными мероприятиями, работники приравниваются по условиям труда к персоналу, работающему с ИИИ.

ГЛАВА 6

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТДЕЛЬНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

58. Критерии безопасности при работах с закрытыми ИИИ (переносными, передвижными, дефектоскопическими аппаратами и другими установками) установлены согласно таблицам 5.1–5.4 приложения 5.

59. Критерии безопасности при работах с использованием рентгеновских дефектоскопов и продукции, содержащей источники низкоэнергетического и неиспользуемого рентгеновского излучения, установлены согласно таблицам 5.5–5.6 приложения 5.

60. При работах с лучевыми досмотровыми установками, а также с установками промышленного назначения с ускорителями электронов и

нейтронными генераторами необходимо соблюдать критерии безопасности, установленные согласно таблице 5.7 приложения 5.

61. При работе с ИИИ медицинского назначения должны соблюдаться критерии радиационной безопасности, установленные согласно таблицам 5.8–5.9 приложения 5.

62. При рентгенологических процедурах в целях защиты кожи устанавливаются минимальные допустимые расстояния от фокуса рентгеновской трубки до поверхности тела пациента согласно таблице 5.10 приложения 5.

63. При использовании открытых ИИИ для оценки опасности радионуклидов как источников внутреннего облучения они делятся на 4 группы радиационной опасности А–Г. Группа устанавливается на основе величины уровня изъятия радионуклида по активности, приведенной в таблице 1.3 приложения 1:

А – 1×10^3 Бк;

Б – 1×10^4 Бк и 1×10^5 Бк;

В – 1×10^6 Бк и 1×10^7 Бк;

Г – 1×10^8 Бк и 1×10^9 Бк, а также Кr-83m, Кr-85m и Хе-135m.

Короткоживущие радионуклиды с периодом полураспада менее 24 ч, не приведенные в таблице 1.3 приложения 1, относятся к группе Г.

64. В зависимости от группы радиационной опасности радионуклида и его фактической активности на рабочем месте, в целях реализации дифференцированного подхода к требованиям радиационной безопасности, устанавливаются три класса работ согласно таблице 5.11 приложения 5.

Класс работ с препаратами радия-226 в радоновых лабораториях устанавливается согласно таблице 5.12. приложения 5.

65. В таблице 5.13 приложения 5 установлены значения допустимых уровней радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений и находящегося в них оборудования, а также загрязнения кожных покровов, специальной одежды (далее – спецодежда), специальной обуви (далее – спецобувь) и других средств индивидуальной защиты персонала (далее – СИЗ). Для кожи, спецодежды, спецобуви и СИЗ нормируется общее (снимаемое и неснимаемое) радиоактивное загрязнение, в остальных случаях нормируется только снимаемое загрязнение.

66. При хранении закрытых ИИИ должны соблюдаться критерии радиационной безопасности, установленные согласно таблице 5.14 приложения 5.

67. Для целей оценки доз облучения и других факторов радиационной безопасности следует руководствоваться параметрами для расчета поступления радионуклидов в организм человека, установленными Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Приложение 1
к гигиеническому нормативу
«Критерии оценки
радиационного воздействия»

Таблица 1.1

ТИПЫ НОРМАТИВОВ ДЛЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СИСТЕМЕ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИТУАЦИИ И КАТЕГОРИИ ОБЛУЧАЕМЫХ ЛИЦ

Тип ситуации	Профессиональное облучение	Облучение населения	Медицинское облучение
Планируемое облучение	предел дозы облучения; граничная доза	предел дозы облучения; граничная доза	диагностический референтный уровень ¹ ; (граничная доза ²)
Аварийное облучение	референтный уровень ³	референтный уровень	не применимо
Существующее облучение	не применимо ⁴	референтный уровень	не применимо

Примечания:

1. Только для пациентов.
2. Только для лиц, обеспечивающих комфорт и уход за пациентами, и лиц, участвующих в клинических испытаниях.
3. Не относится к долгосрочным работам по ликвидации последствий аварии, которые следует рассматривать как часть планируемого профессионального облучения.
4. Облучение вследствие длительных восстановительных (реабилитационных) работ или долговременной занятости на загрязненной территории следует рассматривать как часть планируемого профессионального облучения, даже если источник излучения является «существующим».

Таблица 1.2

КОЭФФИЦИЕНТЫ НОМИНАЛЬНОГО РИСКА С УЧЕТОМ ВРЕДА
ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ И НАСЛЕДСТВЕННЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ

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

**УРОВНИ ИЗЪЯТИЯ ДЛЯ УМЕРЕННЫХ КОЛИЧЕСТВ МАТЕРИАЛА
БЕЗ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАССМОТРЕНИЯ ПО УДЕЛЬНОЙ
АКТИВНОСТИ И АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ***

Радионуклид	Удельная активность, Бк/г	Активность, Бк	Радионуклид	Удельная активность, Бк/г	Активность, Бк
H-3	1×10^6	1×10^9	Ca-41	1×10^5	1×10^7
Be-7	1×10^3	1×10^7	Ca-45	1×10^4	1×10^7
Be-10	1×10^4	1×10^6	Ca-47	1×10^1	1×10^6
C-11	1×10^1	1×10^6	Sc-43	1×10^1	1×10^6
C-14	1×10^4	1×10^7	Sc-44	1×10^1	1×10^5
N-13	1×10^2	1×10^9	Sc-45	1×10^2	1×10^7
Ne-19	1×10^2	1×10^9	Sc-46	1×10^1	1×10^6
O-15	1×10^2	1×10^9	Sc-47	1×10^2	1×10^6
F-18	1×10^1	1×10^6	Sc-48	1×10^1	1×10^5
Na-22	1×10^1	1×10^6	Sc-49	1×10^3	1×10^5
Na-24	1×10^1	1×10^5	Ti-44	1×10^1	1×10^5
Mg-28	1×10^1	1×10^5	Ti-45	1×10^1	1×10^6
Al-26	1×10^1	1×10^5	V-47	1×10^1	1×10^5
Si-31	1×10^3	1×10^6	V-48	1×10^1	1×10^5
Si-32	1×10^3	1×10^6	V-49	1×10^4	1×10^7
P-32	1×10^3	1×10^5	Cr-48	1×10^2	1×10^6
P-33	1×10^5	1×10^8	Cr-49	1×10^1	1×10^6
S-35	1×10^5	1×10^8	Cr-51	1×10^3	1×10^7
Cl-36	1×10^4	1×10^6	Mn-51	1×10^1	1×10^5
Cl-38	1×10^1	1×10^5	Mn-52	1×10^1	1×10^5
Cl-39	1×10^1	1×10^5	Mn-52m	1×10^1	1×10^5
Ar-37	1×10^6	1×10^8	Mn-53	1×10^4	1×10^9
Ar-39	1×10^7	1×10^4	Mn-54	1×10^1	1×10^6
Ar-41	1×10^2	1×10^9	Mn-56	1×10^1	1×10^5
K-40	1×10^2	1×10^6	Fe-52	1×10^1	1×10^6
K-42	1×10^2	1×10^6	Fe-55	1×10^4	1×10^6
K-43	1×10^1	1×10^6	Fe-59	1×10^1	1×10^6
K-44	1×10^1	1×10^5	Fe-60	1×10^2	1×10^5
K-45	1×10^1	1×10^5	Co-55	1×10^1	1×10^6
Co-56	1×10^1	1×10^5	As-77	1×10^3	1×10^6
Co-57	1×10^2	1×10^6	As-78	1×10^1	1×10^5
Co-58	1×10^1	1×10^6	Se-70	1×10^1	1×10^6
Co-58m	1×10^4	1×10^7	Se-73	1×10^1	1×10^6
Co-60	1×10^1	1×10^5	Se-73m	1×10^2	1×10^6
Co-60m	1×10^3	1×10^6	Se-75	1×10^2	1×10^6
Co-61	1×10^2	1×10^6	Se-79	1×10^4	1×10^7
Co-62m	1×10^1	1×10^5	Se-81	1×10^3	1×10^6
Ni-56	1×10^1	1×10^6	Se-81m	1×10^3	1×10^7
Ni-57	1×10^1	1×10^6	Se-83	1×10^1	1×10^5
Ni-59	1×10^4	1×10^8	Br-74	1×10^1	1×10^5
Ni-63	1×10^5	1×10^8	Br-74m	1×10^1	1×10^5

Ni-65	1×10^1	1×10^6	Br-75	1×10^1	1×10^6
Ni-66	1×10^4	1×10^7	Br-76	1×10^1	1×10^5
Cu-60	1×10^1	1×10^5	Br-77	1×10^2	1×10^6
Cu-61	1×10^1	1×10^6	Br-80	1×10^2	1×10^5
Cu-64	1×10^2	1×10^6	Br-80m	1×10^3	1×10^7
Cu-67	1×10^2	1×10^6	Br-82	1×10^1	1×10^6
Zn-62	1×10^2	1×10^6	Br-83	1×10^3	1×10^6
Zn-63	1×10^1	1×10^5	Br-84	1×10^1	1×10^5
Zn-65	1×10^1	1×10^6	Kr-74	1×10^2	1×10^9
Zn-69	1×10^4	1×10^6	Kr-76	1×10^2	1×10^9
Zn-69m	1×10^2	1×10^6	Kr-77	1×10^2	1×10^9
Zn-71m	1×10^1	1×10^6	Kr-79	1×10^3	1×10^5
Zn-72	1×10^2	1×10^6	Kr-81	1×10^4	1×10^7
Ga-65	1×10^1	1×10^5	Kr-81m	1×10^3	1×10^{10}
Ga-66	1×10^1	1×10^5	Kr-83m	1×10^5	1×10^{12}
Ga-67	1×10^2	1×10^6	Kr-85	1×10^5	1×10^4
Ga-68	1×10^1	1×10^5	Kr-85m	1×10^3	1×10^{10}
Ga-70	1×10^2	1×10^6	Kr-87	1×10^2	1×10^9
Ga-72	1×10^1	1×10^5	Kr-88	1×10^2	1×10^9
Ga-73	1×10^2	1×10^6	Rb-79	1×10^1	1×10^5
Ge-66	1×10^1	1×10^6	Rb-81	1×10^1	1×10^6
Ge-67	1×10^1	1×10^5	Rb-81m	1×10^3	1×10^7
Ge-68*	1×10^1	1×10^5	Rb-82m	1×10^1	1×10^6
Ge-69	1×10^1	1×10^6	Rb-83*	1×10^2	1×10^6
Ge-71	1×10^4	1×10^8	Rb-84	1×10^1	1×10^6
Ge-75	1×10^3	1×10^6	Rb-86	1×10^2	1×10^5
Ge-77	1×10^1	1×10^5	Rb-87	1×10^3	1×10^7
Ge-78	1×10^2	1×10^6	Rb-88	1×10^2	1×10^5
As-69	1×10^1	1×10^5	Rb-89	1×10^2	1×10^5
As-70	1×10^1	1×10^5	Sr-80	1×10^3	1×10^7
As-71	1×10^1	1×10^6	Sr-81	1×10^1	1×10^5
As-72	1×10^1	1×10^5	Sr-82*	1×10^1	1×10^5
As-73	1×10^3	1×10^7	Sr-83	1×10^1	1×10^6
As-74	1×10^1	1×10^6	Sr-85	1×10^2	1×10^6
As-76	1×10^2	1×10^5	Sr-85m	1×10^2	1×10^7
Sr-87m	1×10^2	1×10^6	Tc-96m	1×10^3	1×10^7
Sr-89	1×10^3	1×10^6	Tc-97	1×10^3	1×10^8
Sr-90*	1×10^2	1×10^4	Tc-97m	1×10^3	1×10^7
Sr-91	1×10^1	1×10^5	Tc-98	1×10^1	1×10^6
Sr-92	1×10^1	1×10^6	Tc-99	1×10^4	1×10^7
Y-86	1×10^1	1×10^5	Tc-99m	1×10^2	1×10^7
Y-86m	1×10^2	1×10^7	Tc-101	1×10^2	1×10^6
Y-87*	1×10^1	1×10^6	Tc-104	1×10^1	1×10^5
Y-88	1×10^1	1×10^6	Ru-94	1×10^2	1×10^6
Y-90	1×10^3	1×10^5	Ru-97	1×10^2	1×10^7
Y-90m	1×10^1	1×10^6	Ru-103	1×10^2	1×10^6
Y-91	1×10^3	1×10^6	Ru-105	1×10^1	1×10^6
Y-91m	1×10^2	1×10^6	Ru-106*	1×10^2	1×10^5
Y-92	1×10^2	1×10^5	Rh-99	1×10^1	1×10^6
Y-93	1×10^2	1×10^5	Rh-99m	1×10^1	1×10^6

Y-94	1×10^1	1×10^5	Rh-100	1×10^1	1×10^6
Y-95	1×10^1	1×10^5	Rh-101	1×10^2	1×10^7
Zr-86	1×10^2	1×10^7	Rh-101m	1×10^2	1×10^7
Zr-88	1×10^2	1×10^6	Rh-102	1×10^1	1×10^6
Zr-89	1×10^1	1×10^6	Rh-102m	1×10^2	1×10^6
Zr-93*	1×10^3	1×10^7	Rh-103m	1×10^4	1×10^8
Zr-95	1×10^1	1×10^6	Rh-105	1×10^2	1×10^7
Zr-97*	1×10^1	1×10^5	Rh-106m	1×10^1	1×10^5
Nb-88	1×10^1	1×10^5	Rh-107	1×10^2	1×10^6
Nb-89 (2,03 ч)	1×10^1	1×10^5	Pd-100	1×10^2	1×10^7
Nb-89 (1,01 ч)	1×10^1	1×10^5	Pd-101	1×10^2	1×10^6
Nb-90	1×10^1	1×10^5	Pd-103	1×10^3	1×10^8
Nb-93m	1×10^4	1×10^7	Pd-107	1×10^5	1×10^8
Nb-94	1×10^1	1×10^6	Pd-109	1×10^3	1×10^6
Nb-95	1×10^1	1×10^6	Ag-102	1×10^1	1×10^5
Nb-95m	1×10^2	1×10^7	Ag-103	1×10^1	1×10^6
Nb-96	1×10^1	1×10^5	Ag-104	1×10^1	1×10^6
Nb-97	1×10^1	1×10^6	Ag-104m	1×10^1	1×10^6
Nb-98	1×10^1	1×10^5	Ag-105	1×10^2	1×10^6
Mo-90	1×10^1	1×10^6	Ag-106	1×10^1	1×10^6
Mo-93	1×10^3	1×10^8	Ag-106m	1×10^1	1×10^6
Mo-93m	1×10^1	1×10^6	Ag-108m	1×10^1	1×10^6
Mo-99	1×10^2	1×10^6	Ag-110m	1×10^1	1×10^6
Mo-101	1×10^1	1×10^6	Ag-111	1×10^3	1×10^6
Tc-93	1×10^1	1×10^6	Ag-112	1×10^1	1×10^5
Tc-93m	1×10^1	1×10^6	Ag-115	1×10^1	1×10^5
Tc-94	1×10^1	1×10^6	Cd-104	1×10^2	1×10^7
Tc-94m	1×10^1	1×10^5	Cd-107	1×10^3	1×10^7
Tc-95	1×10^1	1×10^6	Cd-109	1×10^4	1×10^6
Tc-95m	1×10^1	1×10^6	Cd-113	1×10^3	1×10^6
Tc-96	1×10^1	1×10^6	Cd-113m	1×10^3	1×10^6
Cd-115	1×10^2	1×10^6	Sb-125	1×10^2	1×10^6
Cd-115m	1×10^3	1×10^6	Sb-126	1×10^1	1×10^5
Cd-117	1×10^1	1×10^6	Sb-126m	1×10^1	1×10^5
Cd-117m	1×10^1	1×10^6	Sb-127	1×10^1	1×10^6
In-109	1×10^1	1×10^6	Sb-128 (9,01 ч)	1×10^1	1×10^5
In-110 (4,9 ч)	1×10^1	1×10^6	Sb-128 (10,4 мек)	1×10^1	1×10^5
In-110 (69,1 мек)	1×10^1	1×10^5	Sb-129	1×10^1	1×10^6
In-111	1×10^2	1×10^6	Sb-130	1×10^1	1×10^5
In-112	1×10^2	1×10^6	Sb-131	1×10^1	1×10^6
In-113m	1×10^2	1×10^6	Te-116	1×10^2	1×10^7
In-114	1×10^3	1×10^5	Te-121	1×10^1	1×10^6
In-114m	1×10^2	1×10^6	Te-121m	1×10^2	1×10^6
In-115	1×10^3	1×10^5	Te-123	1×10^3	1×10^6
In-115m	1×10^2	1×10^6	Te-123m	1×10^1	1×10^7
In-116m	1×10^1	1×10^5	Te-125m	1×10^3	1×10^7
In-117	1×10^1	1×10^6	Te-127	1×10^3	1×10^6

In-117m	1×10^2	1×10^6	Te-127m	1×10^3	1×10^7
In-119m	1×10^2	1×10^5	Te-129	1×10^2	1×10^6
Sn-110	1×10^2	1×10^7	Te-129m	1×10^3	1×10^6
Sn-111	1×10^2	1×10^6	Te-131	1×10^2	1×10^5
Sn-113	1×10^3	1×10^7	Te-131m	1×10^1	1×10^6
Sn-117m	1×10^2	1×10^6	Te-132	1×10^2	1×10^7
Sn-119m	1×10^3	1×10^7	Te-133	1×10^1	1×10^5
Sn-121	1×10^5	1×10^7	Te-133m	1×10^1	1×10^5
Sn-121m*	1×10^3	1×10^7	Te-134	1×10^1	1×10^6
Sn-123	1×10^3	1×10^6	I-120	1×10^1	1×10^5
Sn-123m	1×10^2	1×10^6	I-120m	1×10^1	1×10^5
Sn-125	1×10^2	1×10^5	I-121	1×10^2	1×10^6
Sn-126*	1×10^1	1×10^5	I-123	1×10^2	1×10^7
Sn-127	1×10^1	1×10^6	I-124	1×10^1	1×10^6
Sn-128	1×10^1	1×10^6	I-125	1×10^3	1×10^6
Sb-115	1×10^1	1×10^6	I-126	1×10^2	1×10^6
Sb-116	1×10^1	1×10^6	I-128	1×10^2	1×10^5
Sb-116m	1×10^1	1×10^5	I-129	1×10^2	1×10^5
Sb-117	1×10^2	1×10^7	I-130	1×10^1	1×10^6
Sb-118m	1×10^1	1×10^6	I-131	1×10^2	1×10^6
Sb-119	1×10^3	1×10^7	I-132	1×10^1	1×10^5
Sb-120 (5,7 сут)	1×10^1	1×10^6	I-132m	1×10^2	1×10^6
Sb-120 (15,89 мес)	1×10^2	1×10^6	I-133	1×10^1	1×10^6
Sb-122	1×10^2	1×10^4	I-134	1×10^1	1×10^5
Sb-124	1×10^1	1×10^6	I-135	1×10^1	1×10^6
Sb-124m	1×10^2	1×10^6	Xe-120	1×10^2	1×10^9
Xe-121	1×10^2	1×10^9	Ce-135	1×10^1	1×10^6
Xe-122*	1×10^2	1×10^9	Ce-137	1×10^3	1×10^7
Xe-123	1×10^2	1×10^9	Ce-137m	1×10^3	1×10^6
Xe-125	1×10^3	1×10^9	Ce-139	1×10^2	1×10^6
Xe-127	1×10^3	1×10^5	Ce-141	1×10^2	1×10^7
Xe-129m	1×10^3	1×10^4	Ce-143	1×10^2	1×10^6
Xe-131m	1×10^4	1×10^4	Ce-144*	1×10^2	1×10^5
Xe-133m	1×10^3	1×10^4	Pr-136	1×10^1	1×10^5
Xe-133	1×10^3	1×10^4	Pr-137	1×10^2	1×10^6
Xe-135	1×10^3	1×10^{10}	Pr-138m	1×10^1	1×10^6
Xe-135m	1×10^2	1×10^9	Pr-139	1×10^2	1×10^7
Xe-138	1×10^2	1×10^9	Pr-142	1×10^2	1×10^5
Cs-125	1×10^1	1×10^4	Pr-142m	1×10^7	1×10^9
Cs-127	1×10^2	1×10^5	Pr-143	1×10^4	1×10^6
Cs-129	1×10^2	1×10^5	Pr-144	1×10^2	1×10^5
Cs-130	1×10^2	1×10^6	Pr-145	1×10^3	1×10^5
Cs-131	1×10^3	1×10^6	Pr-147	1×10^1	1×10^5
Cs-132	1×10^1	1×10^5	Nb-136	1×10^2	1×10^6
Cs-134m	1×10^3	1×10^5	Nb-138	1×10^3	1×10^7
Cs-134	1×10^1	1×10^4	Nb-139	1×10^2	1×10^6
Cs-135	1×10^4	1×10^7	Nb-139m	1×10^1	1×10^6
Cs-135m	1×10^1	1×10^6	Nb-141	1×10^2	1×10^7

Cs-136	1×10^1	1×10^5	Nb-147	1×10^2	1×10^6
Cs-137*	1×10^1	1×10^4	Nb-149	1×10^2	1×10^6
Cs-138	1×10^1	1×10^4	Nb-151	1×10^1	1×10^5
Ba-126	1×10^2	1×10^7	Pm-141	1×10^1	1×10^5
Ba-128	1×10^2	1×10^7	Pm-143	1×10^2	1×10^6
Ba-131	1×10^2	1×10^6	Pm-144	1×10^1	1×10^6
Ba-131m	1×10^2	1×10^7	Pm-145	1×10^3	1×10^7
Ba-133	1×10^2	1×10^6	Pm-146	1×10^1	1×10^6
Ba-133m	1×10^2	1×10^6	Pm-147	1×10^4	1×10^7
Ba-135m	1×10^2	1×10^6	Pm-148	1×10^1	1×10^5
Ba-137m	1×10^1	1×10^6	Pm-148m	1×10^1	1×10^6
Ba-139	1×10^2	1×10^5	Pm-149	1×10^3	1×10^6
Ba-140*	1×10^1	1×10^5	Pm-150	1×10^1	1×10^5
Ba-141	1×10^2	1×10^5	Pm-151	1×10^2	1×10^6
Ba-142	1×10^2	1×10^6	Sm-141	1×10^1	1×10^5
La-131	1×10^1	1×10^6	Sm-141m	1×10^1	1×10^6
La-132	1×10^1	1×10^6	Sm-142	1×10^2	1×10^7
La-135	1×10^3	1×10^7	Sm-145	1×10^2	1×10^7
La-137	1×10^3	1×10^7	Sm-146	1×10^1	1×10^5
La-138	1×10^1	1×10^6	Sm-147	1×10^1	1×10^4
La-140	1×10^1	1×10^5	Sm-151	1×10^4	1×10^8
La-141	1×10^2	1×10^5	Sm-153	1×10^2	1×10^6
La-142	1×10^1	1×10^5	Sm-155	1×10^2	1×10^6
La-143	1×10^2	1×10^5	Sm-156	1×10^2	1×10^6
Ce-134	1×10^3	1×10^7	Eu-145	1×10^1	1×10^6
Eu-146	1×10^1	1×10^6	Ho-162	1×10^2	1×10^7
Eu-147	1×10^2	1×10^6	Ho-162m	1×10^1	1×10^6
Eu-148	1×10^1	1×10^6	Ho-164	1×10^3	1×10^6
Eu-149	1×10^2	1×10^7	Ho-164m	1×10^3	1×10^7
Eu-150 (32,2 лет)	1×10^1	1×10^6	Ho-166	1×10^3	1×10^5
Eu-150 (12,6ч)	1×10^3	1×10^6	Ho-166m	1×10^1	1×10^6
Eu-152	1×10^1	1×10^6	Ho-167	1×10^2	1×10^6
Eu-152m	1×10^2	1×10^6	Er-161	1×10^1	1×10^6
Eu-154	1×10^1	1×10^6	Er-165	1×10^3	1×10^7
Eu-155	1×10^2	1×10^7	Er-169	1×10^4	1×10^7
Eu-156	1×10^1	1×10^6	Er-171	1×10^2	1×10^6
Eu-157	1×10^2	1×10^6	Er-172	1×10^2	1×10^6
Eu-158	1×10^1	1×10^5	Tm-162	1×10^1	1×10^6
Gd-145	1×10^1	1×10^5	Tm-166	1×10^1	1×10^6
Gd-146*	1×10^1	1×10^6	Tm-167	1×10^2	1×10^6
Gd-147	1×10^1	1×10^6	Tm-170	1×10^3	1×10^6
Gd-148	1×10^1	1×10^4	Tm-171	1×10^4	1×10^8
Gd-149	1×10^2	1×10^6	Tm-172	1×10^2	1×10^6
Gd-151	1×10^2	1×10^7	Tm-173	1×10^2	1×10^6
Gd-152	1×10^1	1×10^4	Tm-175	1×10^1	1×10^6
Gd-153	1×10^2	1×10^7	Yb-162	1×10^2	1×10^7
Gd-159	1×10^3	1×10^6	Yb-166	1×10^2	1×10^7
Tb-147	1×10^1	1×10^6	Yb-167	1×10^2	1×10^6

Tb-149	1×10^1	1×10^6	Yb-169	1×10^2	1×10^7
Tb-150	1×10^1	1×10^6	Yb-175	1×10^3	1×10^7
Tb-151	1×10^1	1×10^6	Yb-177	1×10^2	1×10^6
Tb-153	1×10^2	1×10^7	Yb-178	1×10^3	1×10^6
Tb-154	1×10^1	1×10^6	Lu-169	1×10^1	1×10^6
Tb-155	1×10^2	1×10^7	Lu-170	1×10^1	1×10^6
Tb-156	1×10^1	1×10^6	Lu-171	1×10^1	1×10^6
Tb-156m (24,4 ч)	1×10^3	1×10^7	Lu-172	1×10^1	1×10^6
Tb-156m (5 ч)	1×10^4	1×10^7	Lu-173	1×10^2	1×10^7
Tb-157	1×10^4	1×10^7	Lu-174	1×10^2	1×10^7
Tb-158	1×10^1	1×10^6	Lu-174m	1×10^2	1×10^7
Tb-160	1×10^1	1×10^6	Lu-176	1×10^2	1×10^6
Tb-161	1×10^3	1×10^6	Lu-176m	1×10^3	1×10^6
Dy-155	1×10^1	1×10^6	Lu-177	1×10^3	1×10^7
Dy-157	1×10^2	1×10^6	Lu-177m	1×10^1	1×10^6
Dy-159	1×10^3	1×10^7	Lu-178	1×10^2	1×10^5
Dy-165	1×10^3	1×10^6	Lu-178m	1×10^1	1×10^5
Dy-166	1×10^3	1×10^6	Lu-179	1×10^3	1×10^6
Ho-155	1×10^2	1×10^6	Hf-170	1×10^2	1×10^6
Ho-157	1×10^2	1×10^6	Hf-172*	1×10^1	1×10^6
Ho-159	1×10^2	1×10^6	Hf-173	1×10^2	1×10^6
Ho-161	1×10^2	1×10^7	Hf-175	1×10^2	1×10^6
Hf-177m	1×10^1	1×10^5	Re-188	1×10^2	1×10^5
Hf-178m	1×10^1	1×10^6	Re-188m	1×10^2	1×10^7
Hf-179m	1×10^1	1×10^6	Re-189*	1×10^2	1×10^6
Hf-180m	1×10^1	1×10^6	Os-180	1×10^2	1×10^7
Hf-181	1×10^1	1×10^6	Os-181	1×10^1	1×10^6
Hf-182	1×10^2	1×10^6	Os-182	1×10^2	1×10^6
Hf-182m	1×10^1	1×10^6	Os-185	1×10^1	1×10^6
Hf-183	1×10^1	1×10^6	Os-189	1×10^4	1×10^7
Hf-184	1×10^2	1×10^6	Os-191	1×10^2	1×10^7
Ta-172	1×10^1	1×10^6	Os-191m	1×10^3	1×10^7
Ta-173	1×10^1	1×10^6	Os-193	1×10^2	1×10^6
Ta-174	1×10^1	1×10^6	Os-194*	1×10^2	1×10^5
Ta-175	1×10^1	1×10^6	Ir-182	1×10^1	1×10^5
Ta-176	1×10^1	1×10^6	Ir-184	1×10^1	1×10^6
Ta-177	1×10^2	1×10^7	Ir-185	1×10^1	1×10^6
Ta-178	1×10^1	1×10^6	Ir-186 (15,8 ч)	1×10^1	1×10^6
Ta-179	1×10^3	1×10^7	Ir-186 (1,75 ч)	1×10^1	1×10^6
Ta-180	1×10^1	1×10^6	Ir-187	1×10^2	1×10^6
Ta-180m	1×10^3	1×10^7	Ir-188	1×10^1	1×10^6
Ta-182	1×10^1	1×10^4	Ir-189*	1×10^2	1×10^7
Ta-182m	1×10^2	1×10^6	Ir-190	1×10^1	1×10^6
Ta-183	1×10^2	1×10^6	Ir-190m (3,1 ч)	1×10^1	1×10^6
Ta-184	1×10^1	1×10^6	Ir-190m (1,2 ч)	1×10^4	1×10^7
Ta-185	1×10^2	1×10^5	Ir-192	1×10^1	1×10^4
Ta-186	1×10^1	1×10^5	Ir-192m	1×10^2	1×10^7

W-176	1×10^2	1×10^6	Ir-193m	1×10^4	1×10^7
W-177	1×10^1	1×10^6	Ir-194	1×10^2	1×10^5
W-178*	1×10^1	1×10^6	Ir-194m	1×10^1	1×10^6
W-179	1×10^2	1×10^7	Ir-195	1×10^2	1×10^6
W-181	1×10^3	1×10^7	Ir-195m	1×10^2	1×10^6
W-185	1×10^4	1×10^7	Pt-186	1×10^1	1×10^6
W-187	1×10^2	1×10^6	Pt-188*	1×10^1	1×10^6
W-188*	1×10^2	1×10^5	Pt-189	1×10^2	1×10^6
Re-177	1×10^1	1×10^6	Pt-191	1×10^2	1×10^6
Re-178	1×10^1	1×10^6	Pt-193	1×10^4	1×10^7
Re-181	1×10^1	1×10^6	Pt-193m	1×10^3	1×10^7
Re-182 (64 ч)	1×10^1	1×10^6	Pt-195m	1×10^2	1×10^6
Re-182 (12,7ч)	1×10^1	1×10^6	Pt-197	1×10^3	1×10^6
Re-184	1×10^1	1×10^6	Pt-197m	1×10^2	1×10^6
Re-184m	1×10^2	1×10^6	Pt-199	1×10^2	1×10^6
Re-186	1×10^3	1×10^6	Pt-200	1×10^2	1×10^6
Re-186m	1×10^3	1×10^7	Au-193	1×10^2	1×10^7
Re-187	1×10^6	1×10^9	Au-194	1×10^1	1×10^6
Au-195	1×10^2	1×10^7	Bi-207	1×10^1	1×10^6
Au-198	1×10^2	1×10^6	Bi-210	1×10^3	1×10^6
Au-198m	1×10^1	1×10^6	Bi-210m*	1×10^1	1×10^5
Au-199	1×10^2	1×10^6	Bi-212*	1×10^1	1×10^5
Au-200	1×10^2	1×10^5	Bi-213	1×10^2	1×10^6
Au-200m	1×10^1	1×10^6	Bi-214	1×10^1	1×10^5
Au-201	1×10^2	1×10^6	Po-203	1×10^1	1×10^6
Hg-193	1×10^2	1×10^6	Po-205	1×10^1	1×10^6
Hg-193m	1×10^1	1×10^6	Po-206	1×10^1	1×10^6
Hg-194*	1×10^1	1×10^6	Po-207	1×10^1	1×10^6
Hg-195	1×10^2	1×10^6	Po-208	1×10^1	1×10^4
Hg-195m*	1×10^2	1×10^6	Po-209	1×10^1	1×10^4
Hg-197	1×10^2	1×10^7	Po-210	1×10^1	1×10^4
Hg-197m	1×10^2	1×10^6	At-207	1×10^1	1×10^6
Hg-199m	1×10^2	1×10^6	At-211	1×10^3	1×10^7
Hg-203	1×10^2	1×10^5	Fr-222	1×10^3	1×10^5
Tl-194	1×10^1	1×10^6	Fr-223	1×10^2	1×10^6
Tl-194m	1×10^1	1×10^6	Rn-220*	1×10^4	1×10^7
Tl-195	1×10^1	1×10^6	Rn-222*	1×10^1	1×10^8
Tl-197	1×10^2	1×10^6	Ra-223*	1×10^2	1×10^5
Tl-198	1×10^1	1×10^6	Ra-224*	1×10^1	1×10^5
Tl-198m	1×10^1	1×10^6	Ra-225	1×10^2	1×10^5
Tl-199	1×10^2	1×10^6	Ra-226*	1×10^1	1×10^4
Tl-200	1×10^1	1×10^6	Ra-227	1×10^2	1×10^6
Tl-201	1×10^2	1×10^6	Ra-228*	1×10^1	1×10^5
Tl-202	1×10^2	1×10^6	Ac-224	1×10^2	1×10^6
Tl-204	1×10^4	1×10^4	Ac-225*	1×10^1	1×10^4
Pb-195m	1×10^1	1×10^6	Ac-226	1×10^2	1×10^5
Pb-198	1×10^2	1×10^6	Ac-227*	1×10^1	1×10^3
Pb-199	1×10^1	1×10^6	Ac-228	1×10^1	1×10^6
Pb-200	1×10^2	1×10^6	Th-226*	1×10^3	1×10^7

Pb-201	1×10^1	1×10^6	Th-227	1×10^1	1×10^4
Pb-202	1×10^3	1×10^6	Th-228*	1×10^0	1×10^4
Pb-202m	1×10^1	1×10^6	Th-229*	1×10^0	1×10^3
Pb-203	1×10^2	1×10^6	Th-230	1×10^0	1×10^4
Pb-205	1×10^4	1×10^7	Th-231	1×10^3	1×10^7
Pb-209	1×10^5	1×10^6	Th-232	1×10^1	1×10^4
Pb-210*	1×10^1	1×10^4	Th-234*	1×10^3	1×10^5
Pb-211	1×10^2	1×10^6	Pa-227	1×10^1	1×10^6
Pb-212*	1×10^1	1×10^5	Pa-228	1×10^1	1×10^6
Pb-214	1×10^2	1×10^6	Pa-230	1×10^1	1×10^6
Bi-200	1×10^1	1×10^6	Pa-231	1×10^0	1×10^3
Bi-201	1×10^1	1×10^6	Pa-232	1×10^1	1×10^6
Bi-202	1×10^1	1×10^6	Pa-233	1×10^2	1×10^7
Bi-203	1×10^1	1×10^6	Pa-234	1×10^1	1×10^6
Bi-205	1×10^1	1×10^6	U-230*	1×10^1	1×10^5
Bi-206	1×10^1	1×10^5	U-231	1×10^2	1×10^7
U-232*	1×10^0	1×10^3	Am-244m	1×10^4	1×10^7
U-233	1×10^1	1×10^4	Am-245	1×10^3	1×10^6
U-234	1×10^1	1×10^4	Am-246	1×10^1	1×10^5
U-235*	1×10^1	1×10^4	Am-246m	1×10^1	1×10^6
U-236	1×10^1	1×10^4	Cm-238	1×10^2	1×10^7
U-237	1×10^2	1×10^6	Cm-240	1×10^2	1×10^5
U-238*	1×10^1	1×10^4	Cm-241	1×10^2	1×10^6
U-239	1×10^2	1×10^6	Cm-242	1×10^2	1×10^5
U-240	1×10^3	1×10^7	Cm-243	1×10^0	1×10^4
U-240*	1×10^1	1×10^6	Cm-244	1×10^1	1×10^4
Np-232	1×10^1	1×10^6	Cm-245	1×10^0	1×10^3
Np-233	1×10^2	1×10^7	Cm-246	1×10^0	1×10^3
Np-234	1×10^1	1×10^6	Cm-247	1×10^0	1×10^4
Np-235	1×10^3	1×10^7	Cm-248	1×10^0	1×10^3
Np-236 ($1,15 \times 10^5$ лет)	1×10^2	1×10^5	Cm-249	1×10^3	1×10^6
Np-236 (22,5ч)	1×10^3	1×10^7	Cm-250	1×10^{-1}	1×10^3
Np-237*	1×10^0	1×10^3	Bk-245	1×10^2	1×10^6
Np-238	1×10^2	1×10^6	Bk-246	1×10^1	1×10^6
Np-239	1×10^2	1×10^7	Bk-247	1×10^0	1×10^4
Np-240	1×10^1	1×10^6	Bk-249	1×10^3	1×10^6
Pu-234	1×10^2	1×10^7	Bk-250	1×10^1	1×10^6
Pu-235	1×10^2	1×10^7	Cf-244	1×10^4	1×10^7
Pu-236	1×10^1	1×10^4	Cf-246	1×10^3	1×10^6
Pu-237	1×10^3	1×10^7	Cf-248	1×10^1	1×10^4
Pu-238	1×10^0	1×10^4	Cf-249	1×10^0	1×10^3
Pu-239	1×10^0	1×10^4	Cf-250	1×10^1	1×10^4
Pu-240	1×10^0	1×10^3	Cf-251	1×10^0	1×10^3
Pu-241	1×10^2	1×10^5	Cf-252	1×10^1	1×10^4
Pu-242	1×10^0	1×10^4	Cf-253	1×10^2	1×10^5
Pu-243	1×10^3	1×10^7	Cf-254	1×10^0	1×10^3
Pu-244	1×10^0	1×10^4	Es-250	1×10^2	1×10^6
Pu-245	1×10^2	1×10^6	Es-251	1×10^2	1×10^7

Pu-246	1×10^2	1×10^6	Es-253	1×10^2	1×10^5
Am-237	1×10^2	1×10^6	Es-254	1×10^1	1×10^4
Am-238	1×10^1	1×10^6	Es-254m	1×10^2	1×10^6
Am-239	1×10^2	1×10^6	Fm-252	1×10^3	1×10^6
Am-240	1×10^1	1×10^6	Fm-253	1×10^2	1×10^6
Am-241	1×10^0	1×10^4	Fm-254	1×10^4	1×10^7
Am-242	1×10^3	1×10^6	Fm-255	1×10^3	1×10^6
Am-242m*	1×10^0	1×10^4	Fm-257	1×10^1	1×10^5
Am-243*	1×10^0	1×10^3	Md-257	1×10^2	1×10^7
Am-244	1×10^1	1×10^6	Md-258	1×10^2	1×10^5

Примечание. Знаком «*» обозначены радионуклиды, для которых при расчетах доз облучения учитывается вклад в дозу облучения от дочерних продуктов (то есть, рассматривать требуется только уровень изъятия для исходного радионуклида). Дочерние продукты обозначенных радионуклидов приведены согласно таблице 1.3.1 приложения 1 к настоящему гигиеническому нормативу.

Таблица 1.3.1

ИСХОДНЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ И ИХ ДОЧЕРНИЕ ПРОДУКТЫ, ВКЛАДЫ В ДОЗУ ОБЛУЧЕНИЯ КОТОРЫХ УЧИТЫВАЮТСЯ ПРИ РАСЧЕТАХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ

Исходный радионуклид	Дочерний радионуклид
Ge-68	Ga-68
Rb-83	Kr-83m
Sr-82	Rb-82
Sr-90	Y-90
Y-87	Sr-87m
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108m	Ag-108
Sn-121m	Sn-121 (0,776)
Sn-126	Sb-126m
Xe-122	I-122
Cs-137	Ba-137m
Ba-140	La-140
Ce-134	La-134
Ce-144	Pr-144
Gd-146	Eu-146
Hf-172	Lu-172
W-178	Ta-178
W-188	Re-188
Re-189	Os-189m (0,241)
Ir-189	Os-189m
Pt-188	Ir-188
Hg-194	Au-194
Hg-195m	Hg-195 (0,542)
Pb-210	Bi-210, Po-210

Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Bi-210m	Tl-206
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
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213 (0,978), Tl-209 (0,0216), Pb-209 (0,978)
Ac-227	Fr-223 (0,0138)
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-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-240	Np-240m
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

Таблица 1.4

УРОВНИ ИЗЪЯТИЯ ДЛЯ БОЛЬШИХ КОЛИЧЕСТВ ТВЕРДОГО МАТЕРИАЛА БЕЗ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАССМОТРЕНИЯ И УРОВНИ ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ТВЕРДОГО МАТЕРИАЛА БЕЗ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАССМОТРЕНИЯ, УСТАНОВЛЕННЫЕ ПО УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ*

Радионуклид	Удельная активность, Бк/г	Радионуклид	Удельная активность, Бк/г
H-3	100	K-42	100
Be-7	10	K-43	10
C-14	1	Ca-45	100
F-18	10	Ca-47	10
Na-22	0,1	Sc-46	0,1
Na-24	1	Sc-47	100
Si-31	1000	Sc-48	1
P-32	1000	V-48	1
P-33	1000	Cr-51	100
S-35	100	Mn-51	10
Cl-36	1	Mn-52	1
Cl-38	10	Mn-52m	10
Mn-53	100	Y-91m	100
Mn-54	0,1	Y-92	100
Mn-56	10	Y-93	100
Fe-52*	10	Zr-93	10

Fe-55	1000	Zr-95*	1
Fe-59	1	Zr-97*	10
Co-55	10	Nb-93m	10
Co-56	0,1	Nb-94	0,1
Co-57	1	Nb-95	1
Co-58	1	Nb-97*	10
Co-58m	10000	Nb-98	10
Co-60	0,1	Mo-90	10
Co-60m	1000	Mo-93	10
Co-61	100	Mo-99*	10
Co-62m	10	Mo-101*	10
Ni-59	100	Tc-96	1
Ni-63	100	Tc-96m	1000
Ni-65	10	Tc-97	10
Cu-64	100	Tc-97m	100
Zn-65	0,1	Tc-99	1
Zn-69	1000	Tc-99m	100
Zn-69m*	10	Ru-97	10
Ga-72	10	Ru-103*	1
Ge-71	10000	Ru-105*	10
As-73	1000	Ru-106*	0,1
As-74	10	Rh-103m	10000
As-76	10	Rh-105	100
As-77	1000	Pd-103*	1000
Se-75	1	Pd-109*	100
Br-82	1	Ag-105	1
Rb-86	100	Ag-110m*	0,1
Sr-85	1	Ag-111	100
Sr-85m	100	Cd-109*	1
Sr-87m	100	Cd-115*	10
Sr-89	1000	Cd-115m*	100
Sr-90*	1	In-111	10
Sr-91*	10	In-113m	100
Sr-92	10	In-114m*	10
Y-90	1000	In-115m	100
Y-91	100	Sn-113*	1
Sn-125	10	Ce-143	10
Sb-122	10	Ce-144	10
Sb-124	1	Pr-142	100
Sb-125*	0,1	Pr-143	1000
Te-123m	1	Nd-147	100
Te-125m	1000	Nd-149	100
Te-127	1000	Pm-147	1000
Te-127m*	10	Pm-149	1000
Te-129	100	Sm-151	1000
Te-129m*	10	Sm-153	100
Te-131	100	Eu-152	0,1
Te-131m*	10	Eu-152m	100
Te-132*	1	Eu-154	0,1
Te-133	10	Eu-155	1

Te-133m	10	Gd-153	10
Te-134	10	Gd-159	100
I-123	100	Tb-160	1
I-125	100	Dy-165	1000
I-126	10	Dy-166	100
I-129	0,01	Ho-166	100
I-130	10	Er-169	1000
I-131	10	Er-171	100
I-132	10	Tm-170	100
I-133	10	Tm-171	1000
I-134	10	Yb-175	100
I-135	10	Lu-177	100
Cs-129	10	Hf-181	1
Cs-131	1000	Ta-182	0,1
Cs-132	10	W-181	10
Cs-134	0,1	W-185	1000
Cs-134m	1000	W-187	10
Cs-135	100	Re-186	1000
Cs-136	1	Re-188	100
Cs-137*	0,1	Os-185	1
Cs-138	10	Os-191	100
Ba-131	10	Os-191m	1000
Ba-140	1	Os-193	100
La-140	1	Ir-190	1
Ce-139	1	Ir-192	1
Ce-141	100	Ir-194	100
Pt-191	10	Pu-234	100
Pt-193m	1000	Pu-235	100
Pt-197	1000	Pu-236	1
Pt-197m	100	Pu-237	100
Au-198	10	Pu-238	0,1
Au-199	100	Pu-239	0,1
Hg-197	100	Pu-240	0,1
Hg-197m	100	Pu-241	10
Hg-203	10	Pu-242	0,1
Tl-200	10	Pu-243	1000
Tl-201	100	Pu-244*	0,1
Tl-202	10	Am-241	0,1
Tl-204	1	Am-242	1000
Pb-203	10	Am-242m*	0,1
Bi-206	1	Am-243*	0,1
Bi-207	0,1	Cm-242	10
Po-203	10	Cm-243	1
Po-205	10	Cm-244	1
Po-207	10	Cm-245	0,1
At-211	1000	Cm-246	0,1
Ra-225	10	Cm-247*	0,1
Ra-227	100	Cm-248	0,1
Th-226	1000	Bk-249	100
Th-229	0,1	Cf-246	1000

Pa-230	10	Cf-248	1
Pa-233	10	Cf-249	0,1
U-230	10	Cf-250	1
U-231*	100	Cf-251	0,1
U-232*	0,1	Cf-252	1
U-233	1	Cf-253	100
U-236	10	Cf-254	1
U-237	100	Es-253	100
U-239	100	Es-254*	0,1
U-240*	100	Es-254m*	10
Np-237*	1	Fm-254	10000
Np-239	100	Fm-255	100
Np-240	10		

Примечание. Знаком «*» обозначены радионуклиды, для которых при расчетах доз облучения учитывается вклад в дозу облучения от дочерних продуктов (то есть, рассматривать требуется только уровень изъятия для исходного радионуклида). Дочерние продукты обозначенных радионуклидов приведены согласно таблице 1.4.1 приложения 1 к настоящему гигиеническому нормативу.

Таблица 1.4.1

ИСХОДНЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ И ИХ ДОЧЕРНИЕ ПРОДУКТЫ, ВКЛАДЫ КОТОРЫХ В ДОЗУ ОБЛУЧЕНИЯ УЧИТЫВАЮТСЯ ПРИ РАСЧЕТАХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ

Исходный радионуклид	Дочерний радионуклид
Fe-52	Mn-52m
Zn-69m	Zn-69
Sr-90	Y-90
Sr-91	Y-91m
Zr-95	Nb-95
Zr-97	Nb-97m, Nb-97
Nb-97	Nb-97m
Mo-99	Tc-99m
Mo-101	Tc-101
Ru-103	Rh-103m
Ru-105	Rh-105m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Pd-109	Ag-109m
Ag-110m	Ag-110
Cd-109	Ag-109m
Cd-115	In-115m
Cd-115m	In-115m
In-114m	In-114
Sn-113	In-113m
Sb-125	Te-125m
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129
Te-131m	Te-131

Te-132	I-132
Cs-137	Ba-137m
Ce-144	Pr-144, Pr-144m
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208
U-240	Np-240m, Np-240
Np-237	Pa-233
Pu-244	U-240, Np-240m, Np-240
Am-242m	Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Es-254	Bk-250
Es-254	Fm-254

Таблица 1.5

УРОВНИ ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ РЕГУЛИРУЮЩЕГО КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛА ПО УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

Радионуклид	Удельная активность, Бк/г
K-40	10
Каждый радионуклид цепочек радиоактивного распада урана и тория	1

Таблица 1.6

КРИТЕРИИ ОТНЕСЕНИЯ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ К РАДИОАКТИВНЫМ ОТХОДАМ ПО ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ

Радионуклид	Объемная активность, Бк/м ³	Радионуклид	Объемная активность, Бк/м ³	Радионуклид	Объемная активность ¹ , Бк/м ³
H-3	1,9×10 ³	Rh-105	3×10 ²	Ir-194	1,4×10 ²
Be-7	2×10 ³	Pd-103	2,6×10 ²	Pt-191	6,7×10 ²
C-14	55	Pd-109	2,7×10 ²	Pt-193m	5,3×10 ²
F-18	1,6×10 ³	Ag-105	1,5×10 ²	Pt-197	7,2×10 ²
Na-22	72	Ag-110m	15	Pt-197m	2,9×10 ³
Na-24	2,9×10 ²	Ag-111	72	Au-198	1,2×10 ²
Si-31	1,1×10 ³	Cd-109	14	Au-199	1,4×10 ²
P-32	34	Cd-115	1×10 ²	Hg-197	3,6×10 ²
P-33	72	Cd-115m	15	Hg-197m	2×10 ²
S-35	76	In-111	4,4×10 ²	Hg-203	46
Cl-36	16	In-113m	4,7×10 ³	Tl-200	6×10 ²
Ar-37	6,6×10 ⁸	In-114m	6,8	Tl-201	1,6×10 ³
Ar-41	5,1×10 ²	In-115m	1,5×10 ³	Tl-202	4,4×10 ²
K-40	31	Sn-113	43	Tl-204	1,6×10 ²
K-42	5,2×10 ²	Sn-125	35	Pb-203	5,3×10 ²
K-43	5,4×10 ²	Sb-122	92	Pb-210	0,11
Ca-45	30	Sb-124	18	Pb-212	0,62
Ca-47	53	Sb-125	24	Bi-206	65

Sc-46	16	Te-123m	27	Bi-207	21
Sc-47	$1,5 \times 10^2$	Te-125m	32	Bi-210	1,2
Sc-48	89	Te-127	$7,2 \times 10^2$	Bi-212	3,6
V-48	45	Te-127m	15	Po-205	$1,6 \times 10^3$
Cr-51	$2,5 \times 10^3$	Te-129	$2,3 \times 10^2$	Po-207	1×10^3
Mn-52	77	Te-129m	17	Po-210	$3,4 \times 10^{-2}$
Mn-53	$1,5 \times 10^3$	Te-131m	91	At-211	1,05
Mn-54	72	Te-132	40	Rn-222	2×10^2
Mn-56	$6,8 \times 10^2$	I-123	$6,6 \times 10^2$	Ra-223	$1,5 \times 10^{-2}$
Fe-52	$1,2 \times 10^2$	I-125	17	Ra-224	$3,7 \times 10^{-2}$
Fe-55	$3,1 \times 10^2$	I-126	6,3	Ra-225	$1,7 \times 10^{-2}$
Fe-59	30	I-129	2,9	Ra-226	3×10^{-2}
Co-55	$1,6 \times 10^2$	I-130	71	Ra-228	$3,1 \times 10^{-2}$
Co-56	24	I-131	7,3	Ac-228	3,2
Co-57	2×10^2	I-132	$5,4 \times 10^2$	Th-227	$1,1 \times 10^{-2}$
Co-58	68	I-133	29	Th-228	$2,9 \times 10^{-3}$
Co-58m	$6,9 \times 10^3$	I-135	$1,4 \times 10^2$	Th-229	$1,7 \times 10^{-3}$
Co-60	11	Xe-131m	$8,5 \times 10^4$	Th-230	$8,8 \times 10^{-3}$
Co-61	$1,9 \times 10^3$	Xe-133	$2,2 \times 10^4$	Th-231	$3,1 \times 10^2$
Ni-59	$8,5 \times 10^2$	Xe-135	$2,8 \times 10^3$	Th-232	$4,9 \times 10^{-3}$
Ni-63	$2,6 \times 10^2$	Cs-129	$1,9 \times 10^3$	Th-природный, включая Th-232	-
Ni-65	1×10^3	Cs-131	$3,1 \times 10^3$	Th-234	15
Cu-64	$9,2 \times 10^2$	Cs-132	$4,4 \times 10^2$	Pa-230	0,14
Zn-65	72	Cs-134	19	Pa-231	$8,8 \times 10^{-4}$
Zn-69m	$3,5 \times 10^2$	Cs-134m	$6,1 \times 10^3$	Pa-233	28
Ga-72	$1,5 \times 10^2$	Cs-135	$1,8 \times 10^2$	U-230	$8,1 \times 10^{-3}$
Ge-71	$6,1 \times 10^3$	Cs-136	96	U-231	3×10^2
As-73	$1,1 \times 10^2$	Cs-137	27	U-232	$1,4 \times 10^{-2}$
As-74	53	Ba-131	$1,4 \times 10^2$	U-233	$3,2 \times 10^{-2}$
As-76	$1,1 \times 10^2$	Ba-133	25	U-234	$3,3 \times 10^{-2}$
As-77	$2,7 \times 10^2$	Ba-140	22	U-235	$3,7 \times 10^{-2}$
Se-75	77	La-140	84	U-236	$3,5 \times 10^{-2}$
Br-82	$1,7 \times 10^2$	Ce-139	65	U-237	65
Kr-76	$1,7 \times 10^3$	Ce-141	33	U-238	4×10^{-2}
Kr-77	7×10^2	Ce-143	$1,3 \times 10^2$	U-природный	-
Kr-79	$2,8 \times 10^3$	Ce-144	3,3	U-240	$1,6 \times 10^2$
Kr-81	$1,3 \times 10^5$	Pr-142	$1,4 \times 10^2$	U-240	-
Kr-83m	$1,3 \times 10^7$	Pr-143	46	Np-237	$5,4 \times 10^{-3}$
Kr-85	$1,2 \times 10^5$	Nd-147	46	Np-239	$1,1 \times 10^2$
Kr-85m	$4,6 \times 10^3$	Nd-149	1×10^3	Np-240	$1,1 \times 10^3$
Kr-87	8×10^2	Pm-147	24	Pu-234	5,2
Kr-88	$3,2 \times 10^2$	Pm-149	$1,5 \times 10^2$	Pu-236	$6,2 \times 10^{-3}$
Rb-86	68	Sm-151	31	Pu-237	$3,2 \times 10^2$
Sr-85	$1,6 \times 10^2$	Sm-153	$1,7 \times 10^2$	Pu-238	$2,7 \times 10^{-3}$
Sr-85m	$2,1 \times 10^4$	Eu-152	2,9	Pu-239	$2,5 \times 10^{-3}$
Sr-87m	$4,3 \times 10^3$	Eu-152m	4×10^2	Pu-240	$2,5 \times 10^{-3}$
Sr-89	19	Eu-154	2,3	Pu-241	0,14

Sr-90	2,7	Eu-155	18	Pu-242	$2,6 \times 10^{-3}$
Sr-91	$2,3 \times 10^2$	Gd-153	44	Pu-243	$1,3 \times 10^3$
Sr-92	$3,7 \times 10^2$	Gd-159	$3,5 \times 10^2$	Pu-244	$2,6 \times 10^{-3}$
Y-90	60	Tb-160	16	Am-241	$2,9 \times 10^{-3}$
Y-91	14	Dy-165	$1,5 \times 10^3$	Am-242	6,5
Y-92	$4,3 \times 10^2$	Dy-166	60	Am-242m	$3,3 \times 10^{-3}$
Y-93	$1,7 \times 10^2$	Ho-166	$1,3 \times 10^2$	Am-243	3×10^{-3}
Zr-93	12	Er-169	$1,1 \times 10^2$	Cm-242	$2,1 \times 10^{-2}$
Zr-95	23	Er-171	$4,3 \times 10^2$	Cm-243	4×10^{-3}
Zr-97	99	Tm-170	16	Cm-244	$4,6 \times 10^{-3}$
Nb-93m	$2,2 \times 10^2$	Tm-171	86	Cm-245	$2,9 \times 10^{-3}$
Nb-94	11	Yb-175	$1,5 \times 10^2$	Cm-246	$2,9 \times 10^{-3}$
Nb-95	72	Lu-177	91	Cm-247	$3,2 \times 10^{-3}$
Nb-97	$2,1 \times 10^3$	Hf-181	22	Cm-248	$8,2 \times 10^{-4}$
Mo-90	$2,6 \times 10^2$	Ta-182	11	Bk-249	0,77
Mo-93	$2,1 \times 10^2$	W-181	$2,8 \times 10^3$	Cf-246	0,24
Mo-99	$1,2 \times 10^2$	W-185	$5,3 \times 10^2$	Cf-248	$1,4 \times 10^{-2}$
Tc-96	$1,3 \times 10^2$	W-187	$3,5 \times 10^2$	Cf-249	$1,8 \times 10^{-3}$
Tc-97	$4,9 \times 10^2$	Re-186	92	Cf-250	$3,6 \times 10^{-3}$
Tc-97m	33	Re-188	$1,1 \times 10^2$	Cf-251	$1,7 \times 10^{-3}$
Tc-99	27	Os-185	72	Cf-252	$5,6 \times 10^{-3}$
Tc-99m	$5,3 \times 10^3$	Os-191	60	Cf-253	$8,1 \times 10^{-2}$
Ru-97	$8,6 \times 10^2$	Os-191m	$6,8 \times 10^2$	Cf-254	$2,7 \times 10^{-3}$
Ru-103	46	Os-193	$1,9 \times 10^2$	Es-253	4×10^{-2}
Ru-105	$5,7 \times 10^2$	Ir-190	46	Es-254	$1,4 \times 10^{-2}$
Ru-106	4,4	Ir-192	17	Es-254m	0,23
Fm-254	1,8				
Fm-255	0,4				

Примечание. Объемная активность при давлении 1 атм.

Таблица 1.7

КРИТЕРИИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГРУЗОВ И МАТЕРИАЛОВ

Радионуклид	Максимальная удельная активность радионуклидов в материалах, Бк/г	Максимальная активность радионуклидов в грузах, Бк	Максимальная активность радионуклидов в грузах, отправляемых почтовыми посылками, Бк
Ac-225 (a)	1×10^1	1×10^4	6×10^5
Ac-227 (a)	1×10^{-1}	1×10^3	9×10^3
Ac-228	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Ag-105	1×10^2	1×10^6	2×10^8
Ag-108m (a)	1×10^1 (б)	1×10^6 (б)	7×10^7
Ag-110m (a)	1×10^1	1×10^6	4×10^7
Ag-111	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Al-26	1×10^1	1×10^5	1×10^7
Am-241	1×10^0	1×10^4	1×10^5
Am-242m (a)	1×10^0 (б)	1×10^4 (б)	1×10^5
Am-243 (a)	1×10^0 (б)	1×10^3 (б)	1×10^5

Ar-37	1×10^6	1×10^8	1×10^9
Ar-39	1×10^7	1×10^4	4×10^9
Ar-41	1×10^2	1×10^9	3×10^7
As-72	1×10^1	1×10^5	3×10^7
As-73	1×10^3	1×10^7	4×10^9
As-74	1×10^1	1×10^6	9×10^7
As-76	1×10^2	1×10^5	3×10^7
As-77	1×10^3	1×10^6	7×10^7
At-211 (a)	1×10^3	1×10^7	5×10^7
Au-193	1×10^2	1×10^7	2×10^8
Au-194	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Au-195	1×10^2	1×10^7	6×10^8
Au-198	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Au-199	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Ba-131 (a)	1×10^2	1×10^6	2×10^8
Ba-133	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Ba-133m	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Ba-140 (a)	1×10^1 (б)	1×10^5 (б)	3×10^7
Be-7	1×10^3	1×10^7	2×10^9
Be-10	1×10^4	1×10^6	6×10^7
Bi-205	1×10^1	1×10^6	7×10^7
Bi-206	1×10^1	1×10^5	3×10^7
Bi-207	1×10^1	1×10^6	7×10^7
Bi-210	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Bi-210m (a)	1×10^1	1×10^5	2×10^8
Bi-212 (a)	1×10^1 (б)	1×10^5 (б)	6×10^7
Bk-247	1×10^0	1×10^4	8×10^4
Bk-249 (a)	1×10^3	1×10^6	3×10^7
Br-76	1×10^1	1×10^5	4×10^7
Br-77	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Br-82	1×10^1	1×10^6	4×10^7
C-11	1×10^1	1×10^6	6×10^7
C-14	1×10^4	1×10^7	3×10^8
Ca-41	1×10^5	1×10^7	1×10^9
Ca-45	1×10^4	1×10^7	1×10^8
Ca-47 (a)	1×10^1	1×10^6	3×10^7
Cd-109	1×10^4	1×10^6	2×10^8
Cd-113m	1×10^3	1×10^6	5×10^7
Cd-115 (a)	1×10^2	1×10^6	4×10^7
Cd-115m	1×10^3	1×10^6	5×10^7
Ce-139	1×10^2	1×10^6	2×10^8
Ce-141	1×10^2	1×10^7	6×10^7
Ce-143	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Ce-144 (a)	1×10^2 (б)	1×10^5 (б)	2×10^7
Cf-248	1×10^1	1×10^4	6×10^5
Cf-249	1×10^0	1×10^3	8×10^4
Cf-250	1×10^1	1×10^4	2×10^5
Cf-251	1×10^0	1×10^3	7×10^4
Cf-252	1×10^1	1×10^4	3×10^5
Cf-253 (a)	1×10^2	1×10^5	4×10^6

Cf-254	1×10^0	1×10^3	1×10^5
Cl-36	1×10^4	1×10^6	6×10^7
Cl-38	1×10^1	1×10^5	2×10^7
Cm-240	1×10^2	1×10^5	2×10^6
Cm-241	1×10^2	1×10^6	1×10^8
Cm-242	1×10^2	1×10^5	1×10^6
Cm-243	1×10^0	1×10^4	1×10^5
Cm-244	1×10^1	1×10^4	2×10^5
Cm-245	1×10^0	1×10^3	9×10^6
Cm-246	1×10^0	1×10^3	9×10^6
Cm-247 (a)	1×10^0	1×10^4	1×10^5
Cm-248	1×10^0	1×10^3	3×10^4
Co-55	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Co-56	1×10^1	1×10^5	3×10^7
Co-57	1×10^2	1×10^6	1×10^9
Co-58	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Co-58m	1×10^4	1×10^7	4×10^9
Co-60	1×10^1	1×10^5	4×10^7
Cr-51	1×10^3	1×10^7	3×10^9
Cs-129	1×10^2	1×10^5	4×10^8
Cs-131	1×10^3	1×10^6	3×10^9
Cs-132	1×10^1	1×10^5	1×10^8
Cs-134	1×10^1	1×10^4	7×10^7
Cs-134m	1×10^3	1×10^5	6×10^7
Cs-135	1×10^4	1×10^7	1×10^8
Cs-136	1×10^1	1×10^5	5×10^7
Cs-137 (a)	1×10^1 (б)	1×10^4 (б)	6×10^7
Cu-64	1×10^2	1×10^6	1×10^8
Cu-67	1×10^2	1×10^6	7×10^7
Dy-159	1×10^3	1×10^7	2×10^8
Dy-165	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Dy-166 (a)	1×10^3	1×10^6	3×10^7
Er-169	1×10^4	1×10^7	1×10^8
Er-171	1×10^2	1×10^6	5×10^7
Eu-147	1×10^2	1×10^6	2×10^8
Eu-148	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Eu-149	1×10^2	1×10^7	2×10^9
Eu-150 (короткоживущий)	1×10^3	1×10^6	7×10^7
Eu-150 (долгоживущий)	1×10^1	1×10^6	7×10^7
Eu-152	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Eu-152m	1×10^2	1×10^6	8×10^7
Eu-154	1×10^1	1×10^6	6×10^7
Eu-155	1×10^2	1×10^7	3×10^8
Eu-156	1×10^1	1×10^6	7×10^7
F-18	1×10^1	1×10^6	6×10^7
Fe-52 (a)	1×10^1	1×10^6	3×10^7
Fe-55	1×10^4	1×10^6	4×10^9
Fe-59	1×10^1	1×10^6	9×10^7

Fe-60 (a)	1×10^2	1×10^5	2×10^7
Ga-67	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Ga-68	1×10^1	1×10^5	5×10^7
Ga-72	1×10^1	1×10^5	4×10^7
Gd-146 (a)	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Gd-148	1×10^1	1×10^4	2×10^5
Gd-153	1×10^2	1×10^7	9×10^8
Gd-159	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Ge-68 (a)	1×10^1	1×10^5	5×10^7
Ge-71	1×10^4	1×10^8	4×10^9
Ge-77	1×10^1	1×10^5	3×10^7
Hf-172 (a)	1×10^1	1×10^6	6×10^7
Hf-175	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Hf-181	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Hf-182	1×10^2	1×10^6	1×10^8
Hg-194 (a)	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Hg-195m (a)	1×10^2	1×10^6	7×10^7
Hg-197	1×10^2	1×10^7	1×10^9
Hg-197m	1×10^2	1×10^6	4×10^7
Hg-203	1×10^2	1×10^5	1×10^8
Ho-166	1×10^3	1×10^5	4×10^7
Ho-166m	1×10^1	1×10^6	5×10^7
I-123	1×10^2	1×10^7	3×10^8
I-124	1×10^1	1×10^6	1×10^8
I-125	1×10^3	1×10^6	3×10^8
I-126	1×10^2	1×10^6	1×10^8
I-129	1×10^2	1×10^5	1×10^7
I-131	1×10^2	1×10^6	7×10^7
I-132	1×10^1	1×10^5	4×10^7
I-133	1×10^1	1×10^6	6×10^7
I-134	1×10^1	1×10^5	3×10^7
I-135 (a)	1×10^1	1×10^6	6×10^7
In-111	1×10^2	1×10^6	3×10^8
In-113m	1×10^2	1×10^6	2×10^8
In-114m (a)	1×10^2	1×10^6	5×10^7
In-115m	1×10^2	1×10^6	1×10^8
Ir-189 (a)	1×10^2	1×10^7	1×10^9
Ir-190	1×10^1	1×10^6	7×10^7
Ir-192	1×10^1	1×10^4	6×10^7
Ir-194	1×10^2	1×10^5	3×10^7
K-40	1×10^2	1×10^6	9×10^7
K-42	1×10^2	1×10^6	2×10^7
K-43	1×10^1	1×10^6	6×10^7
Kr-81	1×10^4	1×10^7	4×10^9
Kr-85	1×10^5	1×10^4	1×10^9
Kr-85m	1×10^3	1×10^{10}	3×10^8
Kr-87	1×10^2	1×10^9	2×10^7
La-137	1×10^3	1×10^7	6×10^8
La-140	1×10^1	1×10^5	4×10^7
Lu-172	1×10^1	1×10^6	6×10^7

Lu-173	1×10^2	1×10^7	8×10^8
Lu-174	1×10^2	1×10^7	9×10^8
Lu-174m	1×10^2	1×10^7	1×10^9
Lu-177	1×10^3	1×10^7	7×10^7
Mg-28 (a)	1×10^1	1×10^5	3×10^7
Mn-52	1×10^1	1×10^5	3×10^7
Mn-53	1×10^4	1×10^9	1×10^{11}
Mn-54	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Mn-56	1×10^1	1×10^5	3×10^7
Mo-93	1×10^3	1×10^8	2×10^9
Mo-99 (a)	1×10^2	1×10^6	6×10^7
N-13	1×10^2	1×10^9	6×10^7
Na-22	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Na-24	1×10^1	1×10^5	2×10^7
Nb-93m	1×10^4	1×10^7	3×10^9
Nb-94	1×10^1	1×10^6	7×10^7
Nb-95	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Nb-97	1×10^1	1×10^6	6×10^7
Nd-147	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Nd-149	1×10^2	1×10^6	5×10^7
Ni-59	1×10^4	1×10^8	1×10^{10}
Ni-63	1×10^5	1×10^8	3×10^9
Ni-65	1×10^1	1×10^6	4×10^7
Np-235	1×10^3	1×10^7	4×10^9
Np-236 (короткоживущий)	1×10^3	1×10^7	2×10^8
Np-236 (долгоживущий)	1×10^2	1×10^5	2×10^6
Np-237	1×10^0 (б)	1×10^3 (б)	2×10^5
Np-239	1×10^2	1×10^7	4×10^7
Os-185	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Os-191	1×10^2	1×10^7	2×10^8
Os-191m	1×10^3	1×10^7	3×10^9
Os-193	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Os-194 (a)	1×10^2	1×10^5	3×10^7
P-32	1×10^3	1×10^5	5×10^7
P-33	1×10^5	1×10^8	1×10^8
Pa-230 (a)	1×10^1	1×10^6	7×10^6
Pa-231	1×10^0	1×10^3	4×10^4
Pa-233	1×10^2	1×10^7	7×10^7
Pb-202	1×10^3	1×10^6	2×10^9
Pb-203	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Pb-205	1×10^4	1×10^7	1×10^9
Pb-210 (a)	1×10^1 (б)	1×10^4 (б)	5×10^6
Pb-212 (a)	1×10^1 (б)	1×10^5 (б)	2×10^7
Pd-103 (a)	1×10^3	1×10^8	4×10^9
Pd-107	1×10^5	1×10^8	1×10^{10}
Pd-109	1×10^3	1×10^6	5×10^7
Pm-143	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Pm-144	1×10^1	1×10^6	7×10^7

Pm-145	1×10^3	1×10^7	1×10^9
Pm-147	1×10^4	1×10^7	2×10^8
Pm-148m (a)	1×10^1	1×10^6	7×10^7
Pm-149	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Pm-151	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Po-210	1×10^1	1×10^4	2×10^6
Pr-142	1×10^2	1×10^5	4×10^7
Pr-143	1×10^4	1×10^6	6×10^7
Pt-188(a)	1×10^1	1×10^6	8×10^7
Pt-191	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Pt-193	1×10^4	1×10^7	4×10^9
Pt-193m	1×10^3	1×10^7	5×10^7
Pt-195m	1×10^2	1×10^6	5×10^7
Pt-197	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Pt-197m	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Pu-236	1×10^1	1×10^4	3×10^5
Pu-237	1×10^3	1×10^7	2×10^9
Pu-238	1×10^0	1×10^4	1×10^5
Pu-239	1×10^0	1×10^4	1×10^5
Pu-240	1×10^0	1×10^3	1×10^5
Pu-241(a)	1×10^2	1×10^5	6×10^6
Pu-242	1×10^0	1×10^4	1×10^5
Pu-244(a)	1×10^0	1×10^4	1×10^5
Ra-223(a)	1×10^2 (б)	1×10^5 (б)	7×10^5
Ra-224(a)	1×10^1 (б)	1×10^5 (б)	2×10^6
Ra-225(a)	1×10^2	1×10^5	4×10^5
Ra-226(a)	1×10^1 (б)	1×10^4 (б)	3×10^5
Ra-228(a)	1×10^1 (б)	1×10^5 (б)	2×10^5
Rb-81	1×10^1	1×10^6	8×10^7
Rb-83(a)	1×10^2	1×10^6	2×10^8
Rb-84	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Rb-86	1×10^2	1×10^5	5×10^7
Rb-87	1×10^4	1×10^7	1×10^9
Rb (природный)	1×10^4	1×10^7	1×10^9
Re-184	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Re-184m	1×10^2	1×10^6	1×10^8
Re-186	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Re-187	1×10^6	1×10^9	1×10^{11}
Re-188	1×10^2	1×10^5	4×10^7
Re-189(a)	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Re (природный)	1×10^6	1×10^9	1×10^{11}
Rh-99	1×10^1	1×10^6	2×10^8
Rh-101	1×10^2	1×10^7	3×10^8
Rh-102	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Rh-102m	1×10^2	1×10^6	2×10^8
Rh-103m	1×10^4	1×10^8	4×10^9
Rh-105	1×10^2	1×10^7	8×10^7
Rn-222(a)	1×10^1 (б)	1×10^8 (б)	4×10^5
Ru-97	1×10^2	1×10^7	5×10^8
Ru-103(a)	1×10^2	1×10^6	2×10^8

Ru-105	1×10^1	1×10^6	6×10^7
Ru-106(a)	1×10^2 (б)	1×10^5 (б)	2×10^7
S-35	1×10^5	1×10^8	3×10^8
Sb-122	1×10^2	1×10^4	4×10^7
Sb-124	1×10^1	1×10^6	6×10^7
Sb-125	1×10^2	1×10^6	1×10^8
Sb-126	1×10^1	1×10^5	4×10^7
Sc-44	1×10^1	1×10^5	5×10^7
Sc-46	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Sc-47	1×10^2	1×10^6	7×10^7
Sc-48	1×10^1	1×10^5	3×10^7
Se-75	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Se-79	1×10^4	1×10^7	2×10^8
Si-31	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Si-32	1×10^3	1×10^6	5×10^7
Sm-145	1×10^2	1×10^7	1×10^9
Sm-147	1×10^1	1×10^4	1×10^6
Sm-151	1×10^4	1×10^8	1×10^9
Sm-153	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Sn-113(a)	1×10^3	1×10^7	2×10^8
Sn-117m	1×10^2	1×10^6	4×10^7
Sn-119m	1×10^3	1×10^7	3×10^9
Sn-121m(a)	1×10^3	1×10^7	9×10^7
Sn-123	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Sn-125	1×10^2	1×10^5	4×10^7
Sn-126(a)	1×10^1	1×10^5	4×10^7
Sr-82(a)	1×10^1	1×10^5	2×10^7
Sr-85	1×10^2	1×10^6	2×10^8
Sr-85m	1×10^2	1×10^7	5×10^8
Sr-87m	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Sr-89	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Sr-90(a)	1×10^2 (б)	1×10^4 (б)	3×10^7
Sr-91(a)	1×10^1	1×10^5	3×10^7
Sr-92(a)	1×10^1	1×10^6	3×10^7
T(H-3)	1×10^6	1×10^9	4×10^9
Ta-178 (долгоживущий)	1×10^1	1×10^6	8×10^7
Ta-179	1×10^3	1×10^7	3×10^9
Ta-182	1×10^1	1×10^4	5×10^7
Tb-157	1×10^4	1×10^7	4×10^9
Tb-158	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Tb-160	1×10^1	1×10^6	6×10^7
Tc-95m(a)	1×10^1	1×10^6	2×10^8
Tc-96	1×10^1	1×10^6	4×10^7
Tc-96m(a)	1×10^3	1×10^7	4×10^7
Tc-97	1×10^3	1×10^8	1×10^9
Tc-97m	1×10^3	1×10^7	1×10^8
Tc-98	1×10^1	1×10^6	7×10^7
Tc-99	1×10^4	1×10^7	9×10^7
Tc-99m	1×10^2	1×10^7	4×10^8

Te-121	1×10^1	1×10^6	2×10^8
Te-121m	1×10^2	1×10^7	1×10^8
Te-123m	1×10^2	1×10^7	1×10^8
Te-125m	1×10^3	1×10^7	9×10^7
Te-127	1×10^3	1×10^6	7×10^7
Te-127m (a)	1×10^3	1×10^7	5×10^7
Te-129	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Te-129m (a)	1×10^3	1×10^6	4×10^7
Te-131m (a)	1×10^1	1×10^6	5×10^7
Te-132 (a)	1×10^2	1×10^7	4×10^7
Th-227	1×10^1	1×10^4	5×10^5
Th-228 (a)	1×10^0 (б)	1×10^4 (б)	1×10^5
Th-229	1×10^0 (б)	1×10^3 (б)	5×10^4
Th-230	1×10^0	1×10^4	1×10^5
Th-231	1×10^3	1×10^7	2×10^6
Th-232	1×10^1	1×10^4	1×10^5
Th-234 (a)	1×10^3 (б)	1×10^5 (б)	3×10^7
Ti-44 (a)	1×10^1	1×10^5	4×10^7
Tl-200	1×10^1	1×10^6	9×10^7
Tl-201	1×10^2	1×10^6	4×10^8
Tl-202	1×10^2	1×10^6	2×10^8
Tl-204	1×10^4	1×10^4	7×10^7
Tm-167	1×10^2	1×10^6	8×10^7
Tm-170	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Tm-171	1×10^4	1×10^8	4×10^9
U-230 (быстрое легочное поглощение), (a), (в)	1×10^1 (б)	1×10^5 (б)	1×10^7
U-230 (среднее легочное поглощение), (a), (г)	1×10^1	1×10^4	4×10^5
U-230 (медленное легочное поглощение), (a), (д)	1×10^1	1×10^4	3×10^5
U-232 (быстрое легочное поглощение), (в)	1×10^0 (б)	1×10^3 (б)	1×10^6
U-232 (среднее легочное поглощение), (г)	1×10^1	1×10^4	7×10^5
U-232 (медленное легочное поглощение), (д)	1×10^1	1×10^4	1×10^5
U-233 (быстрое легочное поглощение), (в)	1×10^1	1×10^4	9×10^6
U-233 (среднее легочное)	1×10^2	1×10^5	2×10^6

поглощение), (г)			
U-233 (медленное легочное поглощение), (д)	1×10^1	1×10^5	6×10^5
U-234 (быстрое легочное поглощение), (в)	1×10^1	1×10^4	9×10^6
U-234 (быстрое легочное поглощение), (г)	1×10^2	1×10^5	2×10^6
U-234 (медленное легочное поглощение), (д)	1×10^1	1×10^5	6×10^5
U-235 (все типы легочного поглощения), (а), (в), (г), (д)	1×10^1 (б)	1×10^4 (б)	1×10^6
U-236 (быстрое легочное поглощение), (в)	1×10^1	1×10^4	9×10^6
U-236 (среднее легочное поглощение), (г)	1×10^2	1×10^5	2×10^6
U-236 (медленное легочное поглощение), (д)	1×10^1	1×10^4	6×10^5
U-238 (все типы легочного поглощения), (в), (г), (д)	1×10^1 (б)	1×10^4 (б)	1×10^6
U (обогащенный до 20% или менее), (е)	1×10^0	1×10^3	1×10^5
U (обедненный)	1×10^0	1×10^3	1×10^5
V-48	1×10^1	1×10^5	4×10^7
V-49	1×10^4	1×10^7	4×10^9
W-178 (а)	1×10^1	1×10^6	5×10^8
W-181	1×10^3	1×10^7	3×10^9
W-185	1×10^4	1×10^7	8×10^7
W-187	1×10^2	1×10^6	6×10^7
W-188 (а)	1×10^2	1×10^5	3×10^7
Xe-122 (а)	1×10^2	1×10^9	4×10^7
Xe-123	1×10^2	1×10^9	7×10^7
Xe-127	1×10^3	1×10^5	2×10^8
Xe-131m	1×10^4	1×10^4	4×10^9
Xe-133	1×10^3	1×10^4	1×10^9
Xe-135	1×10^3	1×10^{10}	2×10^8
Y-87 (а)	1×10^1	1×10^6	1×10^8
Y-88	1×10^1	1×10^6	4×10^7
Y-90	1×10^3	1×10^5	3×10^7
Y-91	1×10^3	1×10^6	6×10^7
Y-91m	1×10^2	1×10^6	2×10^8

Y-92	1×10^2	1×10^5	2×10^7
Y-93	1×10^2	1×10^5	3×10^7
Yb-169	1×10^2	1×10^7	1×10^8
Yb-175	1×10^3	1×10^7	9×10^7
Zn-65	1×10^1	1×10^6	2×10^8
Zn-69	1×10^4	1×10^6	6×10^7
Zn-69m (a)	1×10^2	1×10^6	6×10^7
Zr-88	1×10^2	1×10^6	3×10^8
Zr-93	1×10^3 (б)	1×10^7 (б)	1×10^9
Zr-95 (a)	1×10^1	1×10^6	8×10^7
Zr-97 (a)	1×10^1 (б)	1×10^5 (б)	4×10^7

Примечание. Буквенные обозначения подразумевают собой следующее:

(а) Значения включают вклад дочерних радионуклидов с периодом полураспада менее 10 дней.

(б) Значения включают вклад дочерних радионуклидов, перечисленных ниже:

Sr-90 Y-90

Zr-93 Nb-93m

Zr-97 Nb-97

Ru-106 Rh-106

Cs-137 Ba-137m

Ce-134 La-134

Ce-144 Pr-144

Ba-140 La-140

Bi-212 Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)

Pb-210 Bi-210, Po-210

Pb-212 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-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-240 Np-240m

Np-237 Pa-233

Am-242m Am-242

Am-243 Np-239

(в) Эти значения применяются только к соединениям урана, принимающим химическую формулу UF_6 , UO_2F_2 и $UO_2(NO_3)_2$, как при нормальных, так и при аварийных условиях перевозки.

(г) Эти значения применяются только к соединениям урана, принимающим химическую формулу UO_3 , UF_4 , UCl_4 , и к шестивалентным соединениям как при нормальных, так и при аварийных условиях перевозки.

(д) Эти значения применяются ко всем соединениям урана, кроме тех, которые указаны в пунктах (в), (г).

(е) Эти значения применяются только к необлученному урану.

Таблица 1.8

**КРИТЕРИИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ
ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГРУЗОВ И МАТЕРИАЛОВ С НЕИЗВЕСТНЫМ
РАДИОНУКЛИДНЫМ СОСТАВОМ**

Радионуклид	Максимальные удельные активности радионуклидов в материалах, Бк/г	Максимальные суммарные активности радионуклидов в грузах, Бк	Максимальные суммарные активности радионуклидов в грузах, отправляемых почтовыми посылками, Бк
Известно, что присутствуют только бета- или гамма- излучатели	1×10^1	1×10^4	2×10^6
Известно, что присутствуют альфа- излучатели	1×10^{-1}	1×10^3	9×10^3
Нет данных	1×10^{-1}	1×10^3	9×10^3

Таблица 1.9

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Объект загрязнения	Допустимые уровни радиоактивного загрязнения, част/(см ² × мин)					
	Снимаемое загрязнение (нефиксированное)			Неснимаемое загрязнение (фиксированное)		
	альфа-излучатели низкой токсичности ¹	остальные альфа- излучатели	бета- излучатели	альфа-излучатели низкой токсичности ¹	остальные альфа- излучатели	бета- излучатели
Наружная поверхность транспортного средства и транспортного упаковочного комплекта	10	1	10	не регламентируется	не регламентируется	200
Внутренняя поверхность охранной тары и наружная поверхность транспортного контейнера	10	1	100	не регламентируется	не регламентируется	2000

Примечание. К альфа-излучателям низкой токсичности относятся природный уран, обедненный уран, природный торий, уран-235 или уран-238, торий-232, торий-228 и торий-230, содержащиеся в рудах или в форме физических и химических концентратов; или альфа-излучатели с периодом полураспада менее 10 суток.

ЗНАЧЕНИЯ АКТИВНОСТЕЙ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ОПАСНОМУ КОЛИЧЕСТВУ РАДИОАКТИВНОГО МАТЕРИАЛА (D-ВЕЛИЧИНЫ)

Радионуклид ¹	D-величина, ТБк	D ₁ -величина, ТБк	D ₂ -величина, ТБк
H-3	2×10 ³	НК ²	2×10 ³ ³
Be-7	1×10 ⁰	1×10 ⁰	1×10 ³
Be-10	3×10 ¹	3×10 ²	3×10 ¹
C-11	6×10 ⁻²	6×10 ⁻²	4×10 ²
C-14	5×10 ¹	2×10 ⁵	5×10 ¹
N-13	6×10 ⁻²	6×10 ⁻²	НК
F-18	6×10 ⁻²	6×10 ⁻²	3×10 ¹
Na-22	3×10 ⁻²	3×10 ⁻²	2×10 ¹
Na-24	2×10 ⁻²	2×10 ⁻²	2×10 ¹
Mg-28	2×10 ⁻²	2×10 ⁻²	1×10 ¹
Al-26	3×10 ⁻²	3×10 ⁻²	5×10 ⁰
Si-31	1×10 ¹	1×10 ¹	2×10 ¹
Si-32+	7×10 ⁰	1×10 ¹	7×10 ⁰
P-32	1×10 ¹	1×10 ¹	2×10 ¹
P-33	2×10 ²	7×10 ³	2×10 ²
S-35	6×10 ¹	4×10 ⁴	6×10 ¹
Cl-36	2×10 ¹ ⁴	3×10 ²	2×10 ¹ ⁴
Cl-38	5×10 ⁻²	5×10 ⁻²	1×10 ¹
Ar-37	НК ⁵	НК	НК ⁴
Ar-39	3×10 ²	3×10 ²	3×10 ⁴
Ar-41	5×10 ⁻²	5×10 ⁻²	3×10 ⁰ ⁴
K-40	НК ⁵	НК	НК ⁵
K-42	2×10 ⁻¹	2×10 ⁻¹	1×10 ¹
K-43	7×10 ⁻²	7×10 ⁻²	3×10 ¹
Ca-41	НК ⁵	НК	НК ⁵
Ca-45	1×10 ²	6×10 ³	1×10 ²
Ca-47+	6×10 ⁻²	6×10 ⁻²	1×10 ¹
Sc-44	3×10 ⁻²	3×10 ⁻²	1×10 ¹
Sc-46	3×10 ⁻²	3×10 ⁻²	4×10 ¹
Sc-47	7×10 ⁻¹	7×10 ⁻¹	8×10 ¹
Sc-48	2×10 ⁻²	2×10 ⁻²	3×10 ¹
Ti-44+	3×10 ⁻²	3×10 ⁻²	9×10 ⁰
V-48	2×10 ⁻²	2×10 ⁻²	3×10 ¹
V-49	2×10 ³	НК	2×10 ³
Cr-51	2×10 ⁰	2×10 ⁰	5×10 ³
Mn-52	2×10 ⁻²	2×10 ⁻²	2×10 ¹
Mn-53	НК ⁵	НК	НК ⁵
Mn-54	8×10 ⁻²	8×10 ⁻²	4×10 ¹
Mn-56	4×10 ⁻²	4×10 ⁻²	2×10 ¹
Fe-52+	2×10 ⁻²	2×10 ⁻²	9×10 ⁰
Fe-55	8×10 ²	НК	8×10 ²
Fe-59	6×10 ⁻²	6×10 ⁻²	1×10 ¹
Fe-60+	6×10 ⁻²	6×10 ⁻²	1×10 ¹ ⁴

Co-55+	3×10^{-2}	3×10^{-2}	2×10^2
Co-56	2×10^{-2}	2×10^{-2}	2×10^1
Co-57	7×10^{-1}	7×10^{-1}	4×10^2
Co-58	7×10^{-2}	7×10^{-2}	7×10^1
Co-58m+	7×10^{-2}	7×10^{-2}	2×10^2
Co-60	3×10^{-2}	3×10^{-2}	3×10^1
Ni-59	1×10^3 ⁴	HK	1×10^3 ⁴
Ni-63	6×10^1	HK	6×10^1
Ni-65	1×10^{-1}	1×10^{-1}	2×10^1
Cu-64	3×10^{-1}	3×10^{-1}	4×10^1
Cu-67	7×10^{-1}	7×10^{-1}	3×10^2
Zn-65	1×10^{-1}	1×10^{-1}	3×10^2
Zn-69	3×10^1	8×10^1	3×10^1
Zn-69m+	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^1
Ga-67	5×10^{-1}	5×10^{-1}	4×10^2
Ga-68	7×10^{-2}	7×10^{-2}	1×10^1
Ga-72	3×10^{-2}	3×10^{-2}	2×10^1
Ge-68+	7×10^{-2}	7×10^{-2}	2×10^1
Ge-71	1×10^3	6×10^5	1×10^3
Ge-77+	6×10^{-2}	6×10^{-2}	1×10^1
As-72	4×10^{-2}	4×10^{-2}	9×10^1
As-73	4×10^1	4×10^1	1×10^2
As-74	9×10^{-2}	9×10^{-2}	3×10^1
As-76	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1
As-77	8×10^0	8×10^0	4×10^1
Se-75	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^2
Se-79	2×10^2	HK	2×10^2
Br-76	3×10^{-2}	3×10^{-2}	2×10^2
Br-77	2×10^{-1}	2×10^{-1}	7×10^2
Br-82	3×10^{-2}	3×10^{-2}	7×10^1
Kr-81	3×10^1	3×10^1	7×10^2
Kr-85	3×10^1	3×10^1	2×10^3
Kr-85m	5×10^{-1}	5×10^{-1}	3×10^1
Kr-87	9×10^{-2}	9×10^{-2}	4×10^0
Rb-81	1×10^{-1}	1×10^{-1}	2×10^3
Rb-83	1×10^{-1}	1×10^{-1}	5×10^1
Rb-84	7×10^{-2}	7×10^{-2}	2×10^1
Rb-86	7×10^{-1}	7×10^{-1}	2×10^1
Rb-87	HK ⁵	HK	HK ⁵
Sr-82	6×10^{-2}	6×10^{-2}	5×10^0
Sr-85	1×10^{-1}	1×10^{-1}	7×10^1
Sr-85m+	1×10^{-1}	1×10^{-1}	3×10^2
Sr-87m	2×10^{-1}	2×10^{-1}	9×10^1
Sr-89	2×10^1	2×10^1	2×10^1
Sr-90+	1×10^0	4×10^0	1×10^0
Sr-91+	6×10^{-2}	6×10^{-2}	2×10^1
Sr-92+	4×10^{-2}	4×10^{-2}	1×10^1
Y-87+	9×10^{-2}	9×10^{-2}	2×10^2
Y-88	3×10^{-2}	3×10^{-2}	2×10^1
Y-90	5×10^0	5×10^0	1×10^1

Y-91	8×10^0	8×10^0	2×10^1
Y-91m+	1×10^{-1}	1×10^{-1}	2×10^2
Y-92	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1
Y-93	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1
Zr-88+	2×10^{-2}	2×10^{-2}	3×10^1
Zr-93+	HK ⁵	HK	HK ⁵
Zr-95+	4×10^{-2}	4×10^{-2}	1×10^1
Zr-97+	4×10^{-2}	4×10^{-2}	9×10^0
Nb-93m	3×10^2	2×10^3	3×10^2
Nb-94	4×10^{-2}	4×10^{-2}	3×10^1 ⁴
Nb-95	9×10^{-2}	9×10^{-2}	6×10^1
Nb-97	1×10^{-1}	1×10^{-1}	2×10^1
Mo-93+	3×10^2 ⁴	2×10^3	3×10^2 ⁴
Mo-99+	3×10^{-1}	3×10^{-1}	2×10^1
Tc-95m	1×10^{-1}	1×10^{-1}	6×10^1
Tc-96	3×10^{-2}	3×10^{-2}	3×10^1
Tc-96m+	3×10^{-2}	3×10^{-2}	2×10^2
Tc-97	HK ⁵	HK	HK ⁵
Tc-97m	4×10^1	2×10^2	4×10^1
Tc-98	5×10^{-2}	5×10^{-2}	1×10^1 ⁴
Tc-99	3×10^1	HK	3×10^1
Tc-99m	7×10^{-1}	7×10^{-1}	7×10^2
Ru-97	3×10^{-1}	3×10^{-1}	5×10^2
Ru-103+	1×10^{-1}	1×10^{-1}	3×10^1
Ru-105+	8×10^{-2}	8×10^{-2}	2×10^1
Ru-106+	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1
Rh-99	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^2
Rh-101	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2
Rh-102	3×10^{-2}	3×10^{-2}	3×10^1
Rh-102m	1×10^{-1}	1×10^{-1}	4×10^1
Rh-103m	9×10^2	9×10^2	1×10^4
Rh-105	9×10^{-1}	9×10^{-1}	8×10^1
Pd-103+	9×10^1	9×10^1	1×10^2
Pd-107	HK ⁵	HK	HK ⁵
Pd-109	2×10^1	2×10^1	2×10^1
Ag-105	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^2
Ag-108m	4×10^{-2}	4×10^{-2}	2×10^1
Ag-110m	2×10^{-2}	2×10^{-2}	2×10^1
Ag-111	2×10^0	2×10^0	3×10^1
Cd-109	2×10^1	2×10^1	3×10^1
Cd-113m	4×10^1	4×10^2	4×10^1
Cd-115+	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^1
Cd-115m	3×10^0	3×10^0	2×10^1
In-111	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2
In-113m	3×10^{-1}	3×10^{-1}	5×10^1
In-114m	8×10^{-1}	8×10^{-1}	1×10^0
In-115m	4×10^{-1}	4×10^{-1}	3×10^1
Sn-113+	3×10^{-1}	3×10^{-1}	5×10^1
Sn-117m	5×10^{-1}	5×10^{-1}	4×10^1
Sn-119m	7×10^1	7×10^1	1×10^2

Sn-121m+	7×10^1	1×10^2	7×10^1
Sn-123	7×10^0	7×10^0	2×10^1
Sn-125	1×10^{-1}	1×10^{-1}	8×10^0
Sn-126+	3×10^{-2}	3×10^{-2}	7×10^0 ⁴
Sb-122	1×10^{-1}	1×10^{-1}	2×10^1
Sb-124	4×10^{-2}	4×10^{-2}	1×10^1
Sb-125+	2×10^{-1}	2×10^{-1}	3×10^1
Sb-126	2×10^{-2}	2×10^{-2}	2×10^1
Te-121	1×10^{-1}	1×10^{-1}	3×10^1
Te-121m+	1×10^{-1}	1×10^{-1}	8×10^0
Te-123m	6×10^{-1}	6×10^{-1}	9×10^0
Te-125m	1×10^1	2×10^1	1×10^1
Te-127	1×10^1	1×10^1	4×10^1
Te-127m+	3×10^0	1×10^1	3×10^0
Te-129	1×10^0	1×10^0	2×10^1
Te-129m+	1×10^0	1×10^0	2×10^0
Te-131m+	4×10^{-2}	4×10^{-2}	2×10^{-1}
Te-132+	3×10^{-2}	3×10^{-2}	8×10^{-1}
I-123	5×10^{-1}	5×10^{-1}	3×10^1
I-124	6×10^{-2}	6×10^{-2}	4×10^{-1}
I-125	2×10^{-1}	1×10^1	2×10^{-1}
I-126	1×10^{-1}	1×10^{-1}	2×10^{-1}
I-129	HK ⁵	HK	HK ⁵
I-131	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^{-1}
I-132	3×10^{-2}	3×10^{-2}	6×10^0
I-133	1×10^{-1}	1×10^{-1}	3×10^{-1}
I-134	3×10^{-2}	3×10^{-2}	2×10^1
I-135	4×10^{-2}	4×10^{-2}	2×10^0
Xe-122	6×10^{-2}	6×10^{-2}	4×10^0
Xe-123+	9×10^{-2}	9×10^{-2}	5×10^0
Xe-127	3×10^{-1}	3×10^{-1}	2×10^1
Xe-131m	1×10^1	1×10^1	7×10^2
Xe-133	3×10^0	3×10^0	2×10^2
Xe-135	3×10^{-1}	3×10^{-1}	2×10^1
Cs-129	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3
Cs-131	2×10^1	2×10^1	2×10^3
Cs-132	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^2
Cs-134	4×10^{-2}	4×10^{-2}	3×10^1
Cs-134m+	4×10^{-2}	4×10^{-2}	1×10^4
Cs-135	HK ⁵	HK	HK ⁵
Cs-136	3×10^{-2}	3×10^{-2}	2×10^1
Cs-137+	1×10^{-1}	1×10^{-1}	2×10^1
Ba-131+	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2
Ba-133	2×10^{-1}	2×10^{-1}	7×10^1
Ba-133m	3×10^{-1}	3×10^{-1}	2×10^2
Ba-140+	3×10^{-2}	3×10^{-2}	1×10^1
La-137	2×10^1	2×10^1	5×10^2 ⁴
La-140	3×10^{-2}	3×10^{-2}	2×10^1
Ce-139	6×10^{-1}	6×10^{-1}	2×10^2
Ce-141	1×10^0	1×10^0	2×10^1

Ce-143+	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1
Ce-144+	9×10^{-1}	9×10^{-1}	9×10^0
Pr-142	1×10^0	1×10^0	2×10^1
Pr-143	3×10^1	8×10^1	3×10^1
Nd-147+	6×10^{-1}	6×10^{-1}	4×10^1
Nd-149+	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1
Pm-143	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^2
Pm-144	4×10^{-2}	4×10^{-2}	3×10^1
Pm-145	1×10^1	1×10^1	4×10^2
Pm-147	4×10^1	8×10^3	4×10^1
Pm-148m	3×10^{-2}	3×10^{-2}	3×10^1
Pm-149	6×10^0	6×10^0	2×10^1
Pm-151	2×10^{-1}	2×10^{-1}	3×10^1
Sm-145+	4×10^0	4×10^0	2×10^2
Sm-147	HK ⁵	HK	HK ⁵
Sm-151	5×10^2	HK	5×10^2
Sm-153	2×10^0	2×10^0	4×10^1
Eu-147	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2
Eu-148	3×10^{-2}	3×10^{-2}	3×10^1
Eu-149	2×10^0	2×10^0	5×10^2
Eu-150b	2×10^0	2×10^0	3×10^1
Eu-150a	5×10^{-2}	5×10^{-2}	4×10^2
Eu-152	6×10^{-2}	6×10^{-2}	3×10^1
Eu-152m	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^1
Eu-154	6×10^{-2}	6×10^{-2}	2×10^1
Eu-155	2×10^0	2×10^0	1×10^2
Eu-156	5×10^{-2}	5×10^{-2}	3×10^1
Gd-146+	3×10^{-2}	3×10^{-2}	8×10^0
Gd-148	4×10^{-1}	HK	4×10^{-1}
Gd-153	1×10^0	1×10^0	8×10^1
Gd-159	2×10^0	2×10^0	3×10^1
Tb-157	1×10^2	1×10^2	1×10^3 ⁴
Tb-158	9×10^{-2}	9×10^{-2}	5×10^1 ⁴
Tb-160	6×10^{-2}	6×10^{-2}	3×10^1
Dy-159	6×10^0	6×10^0	5×10^2
Dy-165	3×10^0	3×10^0	2×10^1
Dy-166+	1×10^0	1×10^0	2×10^1
Ho-166	2×10^0	2×10^0	2×10^1
Ho-166m	4×10^{-2}	4×10^{-2}	3×10^0 ⁴
Er-169	2×10^2	2×10^3	2×10^2
Er-171	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^1
Tm-167	6×10^{-1}	6×10^{-1}	2×10^2
Tm-170	2×10^1	2×10^1	2×10^1
Tm-171	3×10^2	3×10^2	4×10^2
Yb-169	3×10^{-1}	3×10^{-1}	3×10^1
Yb-175	2×10^0	2×10^0	1×10^2
Lu-172	4×10^{-2}	4×10^{-2}	6×10^1
Lu-173	9×10^{-1}	9×10^{-1}	2×10^2
Lu-174	8×10^{-1}	8×10^{-1}	1×10^2
Lu-174m+	6×10^{-1}	6×10^{-1}	6×10^1

Lu-177	2×10^0	2×10^0	1×10^2
Hf-172+	4×10^{-2}	4×10^{-2}	6×10^0
Hf-175	2×10^{-1}	2×10^{-1}	3×10^1
Hf-181	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^1
Hf-182+	5×10^{-2}	5×10^{-2}	HK ⁵
Ta-178a	7×10^{-2}	7×10^{-2}	4×10^3
Ta-179	6×10^0	6×10^0	6×10^2
Ta-182	6×10^{-2}	6×10^{-2}	3×10^1
W-178	9×10^{-1}	9×10^{-1}	6×10^2
W-181	5×10^0	5×10^0	2×10^3
W-185	1×10^2	7×10^2	1×10^2
W-187	1×10^{-1}	1×10^{-1}	3×10^1
W-188+	1×10^0	1×10^0	8×10^0
Re-184	8×10^{-2}	8×10^{-2}	3×10^1
Re-184m+	7×10^{-2}	7×10^{-2}	2×10^1
Re-186	4×10^0	4×10^0	1×10^1
Re-187	HK ⁵	HK	HK ⁵
Re-188	1×10^0	1×10^0	3×10^1
Re-189	1×10^0	1×10^0	1×10^1
Os-185	1×10^{-1}	1×10^{-1}	7×10^1
Os-191	2×10^0	2×10^0	9×10^1
Os-191m+	1×10^0	1×10^0	7×10^2
Os-193	1×10^0	1×10^0	3×10^1
Os-194+	7×10^{-1}	7×10^{-1}	9×10^0
Ir-189	1×10^0	1×10^0	2×10^2
Ir-190	5×10^{-2}	5×10^{-2}	6×10^1
Ir-192	8×10^{-2}	8×10^{-2}	2×10^1
Ir-194	7×10^{-1}	7×10^{-1}	2×10^1
Pt-188+	4×10^{-2}	4×10^{-2}	9×10^1
Pt-191	3×10^{-1}	3×10^{-1}	3×10^2
Pt-193	3×10^3	1×10^5	3×10^3
Pt-193m	1×10^1	1×10^1	4×10^2
Pt-195m	2×10^0	2×10^0	3×10^2
Pt-197	4×10^0	4×10^0	5×10^1
Pt-197m+	9×10^{-1}	9×10^{-1}	2×10^1
Au-193	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3
Au-194	7×10^{-2}	7×10^{-2}	4×10^2
Au-195	2×10^0	2×10^0	1×10^2
Au-198	2×10^{-1}	2×10^{-1}	3×10^1
Au-199	9×10^{-1}	9×10^{-1}	3×10^2
Hg-194+	7×10^{-2}	7×10^{-2}	9×10^0
Hg-195m+	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1
Hg-197	2×10^0	2×10^0	3×10^1
Hg-197m+	7×10^{-1}	7×10^{-1}	2×10^1
Hg-203	3×10^{-1}	3×10^{-1}	2×10^0
Tl-200	5×10^{-2}	5×10^{-2}	2×10^2
Tl-201	1×10^0	1×10^0	1×10^3
Tl-202	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^2
Tl-204	2×10^1	7×10^1	2×10^1
Pb-201+	9×10^{-2}	9×10^{-2}	8×10^2

Pb-202+	2×10^{-1}	2×10^{-1}	$6 \times 10^{1-4}$
Pb-203	2×10^{-1}	2×10^{-1}	2×10^2
Pb-205	HK ⁵	HK	HK ⁵
Pb-210+	3×10^{-1}	4×10^1	3×10^{-1}
Pb-212+	5×10^{-2}	5×10^{-2}	9×10^0
Bi-205	4×10^{-2}	4×10^{-2}	7×10^1
Bi-206	2×10^{-2}	2×10^{-2}	5×10^1
Bi-207	5×10^{-2}	5×10^{-2}	4×10^1
Bi-210+	8×10^0	5×10^1	8×10^0
Bi-210m	3×10^{-1}	6×10^{-1}	3×10^{-1}
Bi-212+	5×10^{-2}	5×10^{-2}	1×10^1
Po-210	6×10^{-2}	8×10^3	6×10^{-2}
At-211	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1
Rn-222	4×10^{-2}	4×10^{-2}	9×10^4 ⁶
Ra-223+	1×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^{-1}
Ra-224+	5×10^{-2}	5×10^{-2}	3×10^{-1}
Ra-225+	1×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^{-1}
Ra-226+	4×10^{-2}	4×10^{-2}	7×10^{-2}
Ra-228+	3×10^{-2}	3×10^{-2}	4×10^{-2}
Ac-225	9×10^{-2}	3×10^{-1}	9×10^{-2}
Ac-227+	4×10^{-2}	2×10^{-1}	4×10^{-2}
Ac-228	3×10^{-2}	3×10^{-2}	1×10^2
Th-227+	8×10^{-2}	2×10^{-1}	8×10^{-2}
Th-228+	4×10^{-2}	5×10^{-2}	4×10^{-2}
Th-229+	1×10^{-2}	2×10^{-1}	1×10^{-2}
Th-230+	7×10^{-2} ⁴	9×10^2	7×10^{-2} ⁴
Th-231	1×10^1	1×10^1	3×10^2
Th-232+	HK ⁵	HK	HK ⁵
Th-234+	2×10^0	2×10^0	2×10^0
Pa-230+	1×10^{-1}	1×10^{-1}	9×10^{-1}
Pa-231+	6×10^{-2}	8×10^{-1}	6×10^{-2}
Pa-233	4×10^{-1}	4×10^{-1}	8×10^0
U-230+	4×10^{-2}	4×10^0	4×10^{-2}
U-232+	6×10^{-2} ⁴	7×10^{-2}	6×10^{-2} ⁴
U-233	7×10^{-2} ⁶	7×10^{-2} ⁶	7×10^{-2} ^{4,6}
U-234+	1×10^{-1} ⁶	1×10^{-1} ⁶	1×10^{-1} ^{4,6}
U-235+	8×10^{-5} ⁶	8×10^{-5} ⁶	8×10^{-5} ⁶
U-236	2×10^{-1} ⁴	HK	2×10^{-1} ⁴
U-238+	HK ⁵	HK	HK ⁵
Природный U	HK ⁵	HK	HK ⁵
Обедненный U	HK ⁵	HK	HK ⁵
Обогащенный U 10–20%	8×10^{-4} ⁶	8×10^{-4} ⁶	8×10^{-4} ⁶
Обогащенный U > 20%	8×10^{-5} ⁶	8×10^{-5} ⁶	8×10^{-5} ⁶
Np-235	1×10^2	1×10^2	2×10^2
Np-236b+	7×10^{-3}	7×10^{-3} ⁶	7×10^{-3} ⁶
Np-236a	8×10^{-1}	8×10^{-1}	7×10^0
Np-237+	7×10^{-2}	3×10^{-1} ⁶	7×10^{-2} ⁴
Np-239	5×10^{-1}	5×10^{-1}	6×10^1
Pu-236	1×10^{-1}	1×10^0	1×10^{-1}
Pu-237	2×10^0	2×10^0	6×10^1

Pu-238	6×10^{-2}	$3 \times 10^{2(15)}$	6×10^{-2}
Pu-239	6×10^{-2}	$1 \times 10^{0(15)}$	6×10^{-2}
Pu-240	6×10^{-2}	$4 \times 10^{0(15)}$	6×10^{-2}
Pu-241+	3×10^0	$2 \times 10^{3(15)}$	3×10^0
Pu-242	$7 \times 10^{-2 \ 6}$	$7 \times 10^{-2 \ 4,6}$	$7 \times 10^{-2 \ 4,6}$
Pu-244+	$3 \times 10^{-4 \ 6}$	$3 \times 10^{-4 \ 6}$	$3 \times 10^{-4 \ 4,6}$
Am-241	6×10^{-2}	8×10^0	6×10^{-2}
Am-242m+	3×10^{-1}	$1 \times 10^{0 \ 6}$	3×10^{-1}
Am-243+	2×10^{-1}	4×10^{-1}	2×10^{-1}
Am-244	9×10^{-2}	9×10^{-2}	9×10^1
Cm-240	3×10^{-1}	1×10^0	3×10^{-1}
Cm-241+	1×10^{-1}	1×10^{-1}	7×10^0
Cm-242	4×10^{-2}	2×10^3	4×10^{-2}
Cm-243	2×10^{-1}	6×10^{-1}	2×10^{-1}
Cm-244	5×10^{-2}	$1 \times 10^{4(15)}$	5×10^{-2}
Cm-245	$9 \times 10^{-2 \ 6}$	$9 \times 10^{-2 \ 6}$	$9 \times 10^{-2 \ 6}$
Cm-246	2×10^{-1}	$6 \times 10^{0(15)}$	2×10^{-1}
Cm-247	$1 \times 10^{-3 \ 4}$	$1 \times 10^{-3 \ 6}$	$1 \times 10^{-3 \ 6}$
Cm-248	5×10^{-3}	5×10^{-3}	$7 \times 10^{-2 \ 4}$
Bk-247	8×10^{-2}	$8 \times 10^{-2 \ 6}$	$8 \times 10^{-2 \ 6}$
Bk-249	1×10^1	1×10^1	4×10^1
Cf-248+	1×10^{-1}	$1 \times 10^{2(15)}$	1×10^{-1}
Cf-249	1×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^{-1}
Cf-250	1×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^{-1}
Cf-251	1×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^{-1}
Cf-252	2×10^{-2}	2×10^{-2}	1×10^{-1}
Cf-253	4×10^{-1}	1×10^1	4×10^{-1}
Cf-254	3×10^{-4}	3×10^{-4}	2×10^{-3}
$^{239}\text{Pu}/^9\text{Be}$	$6 \times 10^{-2 \ 7}$	$1 \times 10^{0 \ 6,7}$	$6 \times 10^{-2 \ 3}$
$^{241}\text{Am}/^9\text{Be}$	$6 \times 10^{-2 \ 7}$	$1 \times 10^{0 \ 7}$	$6 \times 10^{-2 \ 7}$

Примечания:

1. Для всех радионуклидов учитывалось образование дочерних продуктов. Знак «+» указывает на радионуклиды, дочерние продукты которых вносят значительный вклад в дозу облучения.

2. НК – неограниченное количество.

3. Доля, связанная с поступлением в организм, для Н-3 была удвоена, чтобы учесть поглощение диспергированного материала через кожу.

4. Аварийные ситуации, связанные с этим количеством радионуклида, могут приводить к их концентрациям в воздухе, представляющим опасность для жизни или здоровья.

5. Аварийные ситуации, связанные с большим количеством этого радионуклида, могут приводить к их концентрациям в воздухе, представляющим опасность для жизни или здоровья.

6. D-величина основывается на учете предела подкритической массы.

7. Приведено значение активности альфа-излучающего радионуклида, например, ^{239}Pu или ^{241}Am .

Приложение 2
к гигиеническому нормативу
«Критерии оценки
радиационного воздействия»

Таблица 2.1

ОСНОВНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ

Нормируемые величины ¹	Персонал, кроме учащихся 16–18 лет	Учащиеся 16–18 лет, в процессе обучения которых предполагается работа с ИИИ	Население
Эффективная доза	50 мЗв в год при условии, что средняя годовая доза за любые последовательные 5 лет ² не превысит 20 мЗв в год	6 мЗв в год	5 мЗв в год при условии, что средняя годовая доза за любые последовательные 5 лет не превысит 1 мЗв в год
Эквивалентная доза:			
хрусталик глаза	50 мЗв в год при условии, что средняя годовая доза за любые последовательные 5 лет не превысит 20 мЗв в год	20 мЗв в год	15 мЗв в год
кожа ³	500 мЗв в год	150 мЗв в год	50 мЗв в год
кисти и стопы	500 мЗв в год	150 мЗв в год	50 мЗв в год
на поверхности нижней части живота для женщин до 45 лет ⁴	1 мЗв в месяц		

Примечания:

1. Допускается одновременное облучение до указанных пределов по всем нормируемым величинам.

2. Начало периода усреднения должно совпадать с первым днем соответствующего годового периода после даты ввода в действие настоящего гигиенического норматива без какого-либо ретроспективного усреднения.

3. Пределы эквивалентной дозы в коже используются в отношении средней дозы на 1 см² наиболее облученного участка кожи.

4. Поступление радионуклидов в организм не должно превышать 1/20 предела годового поступления для персонала. В этих условиях эквивалентная доза облучения плода за 2 месяца не выявленной беременности не превысит 1 мЗв. В случае профессионального облучения работницы, уведомившей о беременности или о кормлении грудью, применяются дополнительные ограничения.

ЗНАЧЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ И СРЕДНЕГОДОВЫЕ ДОПУСТИМЫЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА МОНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ¹ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ КОЖИ

Энергия электронов, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс ² , 10^{-10} Зв \times см ²		Среднегодовая допустимая плотность потока (ДПП _{перс}), см ⁻² \times с ⁻¹	
	ИЗО ³	ПЗ ⁴	ИЗО ³	ПЗ ⁴
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

Примечания:

1. Плотность потока частиц – величина, выражаемая в м-2с-1, определяемая отношением:

$$n = \frac{dN}{da \times dt},$$

где dN – количество частиц, падающих на сферу с площадью поперечного сечения da за интервал времени dt .

2. Флюенс частиц (Φ) – мера плотности частиц в поле излучения, выражаемая в м⁻² и определяемая по формуле:

$$\Phi = \frac{dN}{da}$$

где dN – число частиц, падающих на сферу с площадью поперечного сечения da .

3. ИЗО – изотропное (2π) поле излучения.

4. ПЗ – облучение параллельным пучком в переднезадней геометрии.

ЗНАЧЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ И СРЕДНЕГОДОВЫЕ ДОПУСТИМЫЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА МОНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ХРУСТАЛИКОВ ГЛАЗ

Энергия электронов, МэВ	Эквивалентная доза в хрусталике на единичный флюенс, 10^{-10} Зв \times см ²		Среднегодовая допустимая плотность потока (ДПП _{перс}), см ⁻² \times с ⁻¹	
	ИЗО ¹	ПЗ ²	ИЗО ¹	ПЗ ²

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

Примечания:

1. ИЗО – изотропное (2 π) поле излучения.
2. ПЗ – облучение параллельным пучком в переднезадней геометрии.

Таблица 2.4

ЗНАЧЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ И СРЕДНЕГОДОВЫЕ ДОПУСТИМЫЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА БЕТА-ЧАСТИЦ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ КОНТАКТНОМ ОБЛУЧЕНИИ КОЖИ

Средняя энергия бета-спектра, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс потока, 10^{-10} Зв \times см ²	Среднегодовая допустимая плотность потока (ДПП _{перс}), см ⁻² \times 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
0,40	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 2.5

ЗНАЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ И СРЕДНЕГОДОВЫЕ ДОПУСТИМЫЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА МОНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ФОТОНОВ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ВНЕШНЕМ ОБЛУЧЕНИИ ВСЕГО ТЕЛА

Энергия фотонов, МэВ	Эффективная доза на единичный флюенс, 10^{-12} Зв \times см ²		Среднегодовая допустимая плотность потока (ДПП _{перс}), см ⁻² \times с ⁻¹		Керма ¹ в воздухе на единичный флюенс, 10^{-12} Гр \times см ²
	ИЗО ²	ПЗ ³	ИЗО ²	ПЗ ³	
$1,0 \times 10^{-2}$	0,0201	0,0485	$1,63 \times 10^5$	$6,77 \times 10^4$	7,43
$1,5 \times 10^{-2}$	0,0384	0,125	$8,73 \times 10^4$	$2,62 \times 10^4$	3,12
$2,0 \times 10^{-2}$	0,0608	0,205	$5,41 \times 10^4$	$1,62 \times 10^4$	1,68
$3,0 \times 10^{-2}$	0,103	0,300	$3,24 \times 10^4$	$1,08 \times 10^4$	0,721
$4,0 \times 10^{-2}$	0,140	0,338	$2,31 \times 10^4$	$9,65 \times 10^3$	0,429

$5,0 \times 10^{-2}$	0,165	0,357	$1,99 \times 10^4$	$9,12 \times 10^3$	0,323
$6,0 \times 10^{-2}$	0,186	0,378	$1,77 \times 10^4$	$8,63 \times 10^3$	0,289
$8,0 \times 10^{-2}$	0,230	0,440	$1,42 \times 10^4$	$7,44 \times 10^3$	0,307
$1,0 \times 10^{-1}$	0,278	0,517	$1,18 \times 10^4$	$6,33 \times 10^3$	0,371
$1,5 \times 10^{-1}$	0,419	0,752	$7,79 \times 10^3$	$4,33 \times 10^3$	0,599
$2,0 \times 10^{-1}$	0,581	1,00	$5,61 \times 10^3$	$3,28 \times 10^3$	0,856
$3,0 \times 10^{-1}$	0,916	1,51	$3,54 \times 10^3$	$2,17 \times 10^3$	1,38
$4,0 \times 10^{-1}$	1,26	2,00	$2,59 \times 10^3$	$1,63 \times 10^3$	1,89
$5,0 \times 10^{-1}$	1,61	2,47	$2,02 \times 10^3$	$1,32 \times 10^3$	2,38
$6,0 \times 10^{-1}$	1,94	2,91	$1,69 \times 10^3$	$1,12 \times 10^3$	2,84
$8,0 \times 10^{-1}$	2,59	3,73	$1,26 \times 10^3$	$8,73 \times 10^2$	3,69
1,0	3,21	4,48	$1,01 \times 10^3$	$7,33 \times 10^2$	4,47
2,0	5,84	7,49	$5,63 \times 10^2$	$4,38 \times 10^2$	7,55
4,0	9,97	12,0	$3,28 \times 10^2$	$2,73 \times 10^2$	12,1
6,0	13,6	16,0	$2,38 \times 10^2$	$2,05 \times 10^2$	16,1
8,0	17,3	19,9	$1,89 \times 10^2$	$1,64 \times 10^2$	20,1
10,0	20,8	23,8	$1,56 \times 10^2$	$1,38 \times 10^2$	24,0

Примечания:

1. Керма (K) – 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:

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

Керма в воздухе – значение кермы для воздуха. При равновесии заряженных частиц керма в воздухе в численном выражении приблизительно равна поглощенной дозе в воздухе; единицей кермы является грей (Гр), равный 1 Дж/кг.

2. ИЗО – изотропное (4 π) поле излучения.

3. ПЗ – облучение параллельным пучком в переднезадней геометрии.

Таблица 2.6

ЗНАЧЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ И СРЕДНЕГОДОВЫЕ ДОПУСТИМЫЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА МОНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ФОТОНОВ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ КОЖИ

Энергия фотонов, МэВ	Эквивалентная доза в коже на единичный флюенс, 10^{-12} Зв \times см 2		Среднегодовая допустимая плотность потока (ДПП _{перс}), см $^{-2}$ \times с $^{-1}$	
	ИЗО ¹	ПЗ ²	ИЗО ¹	ПЗ ²
$1,0 \times 10^{-2}$	6,17	7,06	$1,31 \times 10^4$	$1,16 \times 10^4$
$2,0 \times 10^{-2}$	1,66	1,76	$4,96 \times 10^4$	$4,63 \times 10^4$
$3,0 \times 10^{-2}$	0,822	0,880	$1,00 \times 10^5$	$9,25 \times 10^4$
$5,0 \times 10^{-2}$	0,462	0,494	$1,81 \times 10^5$	$1,63 \times 10^5$
$1,0 \times 10^{-1}$	0,549	0,575	$1,50 \times 10^5$	$1,42 \times 10^5$
$1,5 \times 10^{-1}$	0,827	0,851	$9,74 \times 10^4$	$9,74 \times 10^4$
$3,0 \times 10^{-1}$	1,79	1,81	$4,53 \times 10^4$	$4,53 \times 10^4$
$4,0 \times 10^{-1}$	2,38	2,38	$3,38 \times 10^4$	$3,38 \times 10^4$
$5,0 \times 10^{-1}$	2,93	2,93	$2,80 \times 10^4$	$2,80 \times 10^4$

$6,0 \times 10^{-1}$	3,44	3,44	$2,40 \times 10^4$	$2,40 \times 10^4$
$8,0 \times 10^{-1}$	4,39	4,39	$1,88 \times 10^4$	$1,88 \times 10^4$
1,0	5,23	5,23	$1,55 \times 10^4$	$1,55 \times 10^4$
2,0	8,61	8,61	$9,57 \times 10^3$	$9,57 \times 10^3$
4,0	13,6	13,6	$6,08 \times 10^3$	$6,08 \times 10^3$
6,0	17,9	17,9	$4,57 \times 10^3$	$4,57 \times 10^3$
8,0	22,3	22,3	$3,66 \times 10^3$	$3,66 \times 10^3$
10,0	26,4	26,4	$3,13 \times 10^3$	$3,13 \times 10^3$

Примечания:

1. ИЗО – изотропное (2 π) поле излучения.
2. ПЗ – облучение параллельным пучком в переднезадней геометрии.

Таблица 2.7

ЗНАЧЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ И СРЕДНЕГОДОВЫЕ ДОПУСТИМЫЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА МОНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ФОТОНОВ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ХРУСТАЛИКОВ ГЛАЗ

Энергия фотонов, МэВ	Эквивалентная доза в хрусталике на единичный флюенс, 10^{-12} Зв \times см ²		Среднегодовая допустимая плотность потока (ДПП _{перс}), см ⁻² \times с ⁻¹	
	ИЗО ¹	ПЗ ²	ИЗО ¹	ПЗ ²
$1,0 \times 10^{-2}$	0,669	2,23	$3,66 \times 10^4$	$1,08 \times 10^4$
$1,5 \times 10^{-2}$	0,749	2,06	$3,29 \times 10^4$	$1,16 \times 10^4$
$2,0 \times 10^{-2}$	0,622	1,53	$3,97 \times 10^4$	$1,60 \times 10^4$
$3,0 \times 10^{-2}$	0,375	0,865	$6,55 \times 10^4$	$2,85 \times 10^4$
$4,0 \times 10^{-2}$	0,275	0,571	$9,07 \times 10^4$	$4,27 \times 10^4$
$5,0 \times 10^{-2}$	0,239	0,459	$1,03 \times 10^5$	$5,33 \times 10^4$
$8,0 \times 10^{-2}$	0,264	0,476	$9,05 \times 10^4$	$5,16 \times 10^4$
$1,0 \times 10^{-1}$	0,326	0,568	$7,26 \times 10^4$	$4,34 \times 10^4$
$1,5 \times 10^{-1}$	0,545	0,857	$4,59 \times 10^4$	$2,88 \times 10^4$
$2,0 \times 10^{-1}$	0,762	1,16	$3,31 \times 10^4$	$2,11 \times 10^4$
$3,0 \times 10^{-1}$	1,20	1,77	$2,09 \times 10^4$	$1,39 \times 10^4$
$4,0 \times 10^{-1}$	1,59	2,33	$1,54 \times 10^4$	$1,06 \times 10^4$
$5,0 \times 10^{-1}$	2,00	2,86	$1,24 \times 10^4$	$8,64 \times 10^3$
$6,0 \times 10^{-1}$	2,39	3,32	$1,04 \times 10^4$	$7,34 \times 10^3$
$8,0 \times 10^{-1}$	3,10	4,21	$7,90 \times 10^3$	$5,87 \times 10^3$
1,0	3,76	4,96	$6,53 \times 10^3$	$4,91 \times 10^3$
2,0	6,64	7,93	$3,68 \times 10^3$	$3,09 \times 10^3$
4,0	11,1	12,1	$2,20 \times 10^3$	$2,00 \times 10^3$
6,0	15,1	15,6	$1,62 \times 10^3$	$1,57 \times 10^3$
8,0	19,1	19,1	$1,29 \times 10^3$	$1,29 \times 10^3$
10,0	23,0	22,3	$1,06 \times 10^3$	$1,10 \times 10^3$

Примечания:

1. ИЗО – изотропное (4 π) поле излучения.
2. ПЗ – облучение параллельным пучком в переднезадней геометрии.

**ЗНАЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ И СРЕДНЕГОДОВЫЕ
ДОПУСТИМЫЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА МОНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
НЕЙТРОНОВ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ВНЕШНЕМ ОБЛУЧЕНИИ ВСЕГО
ТЕЛА**

Энергия нейтронов, МэВ	Эквивалентная доза в хрусталике на единственный флюенс, 10^{-12} Зв \times см ²		Среднегодовая допустимая плотность потока (ДПП _{перс}), см ⁻² \times с ⁻¹	
	ИЗО ¹	ПЗ ²	ИЗО ¹	ПЗ ²
Тепловые нейтроны	3,30	7,60	$9,90 \times 10^2$	$4,30 \times 10^2$
$1,0 \times 10^{-7}$	4,13	9,95	$7,91 \times 10^2$	$3,28 \times 10^2$
$1,0 \times 10^{-6}$	5,63	$1,38 \times 10^1$	$5,80 \times 10^2$	$2,37 \times 10^2$
$1,0 \times 10^{-5}$	6,44	$1,51 \times 10^1$	$5,07 \times 10^2$	$2,16 \times 10^2$
$1,0 \times 10^{-4}$	6,45	$1,46 \times 10^1$	$5,07 \times 10^2$	$2,24 \times 10^2$
$1,0 \times 10^{-3}$	6,04	$1,42 \times 10^1$	$5,41 \times 10^2$	$2,30 \times 10^2$
$1,0 \times 10^{-2}$	7,70	$1,83 \times 10^1$	$4,24 \times 10^2$	$1,79 \times 10^2$
$2,0 \times 10^{-2}$	$1,02 \times 10^1$	$2,38 \times 10^1$	$3,20 \times 10^2$	$1,37 \times 10^2$
$5,0 \times 10^{-2}$	$1,73 \times 10^1$	$3,85 \times 10^1$	$1,89 \times 10^2$	$8,49 \times 10^1$
$1,0 \times 10^{-1}$	$2,72 \times 10^1$	$5,98 \times 10^1$	$1,20 \times 10^2$	$5,46 \times 10^1$
$2,0 \times 10^{-1}$	$4,24 \times 10^1$	$9,90 \times 10^1$	$7,71 \times 10^1$	$3,30 \times 10^1$
$5,0 \times 10^{-1}$	$7,50 \times 10^1$	$1,88 \times 10^2$	$4,36 \times 10^1$	$1,74 \times 10^1$
1,0	$1,16 \times 10^2$	$2,82 \times 10^2$	$2,82 \times 10^1$	$1,16 \times 10^1$
1,2	$1,30 \times 10^2$	$3,10 \times 10^2$	$2,51 \times 10^1$	$1,05 \times 10^1$
2,0	$1,78 \times 10^2$	$3,83 \times 10^2$	$1,84 \times 10^1$	8,53
3,0	$2,20 \times 10^2$	$4,32 \times 10^2$	$1,49 \times 10^1$	7,56
4,0	$2,50 \times 10^2$	$4,58 \times 10^2$	$1,31 \times 10^1$	7,13
5,0	$2,72 \times 10^2$	$4,74 \times 10^2$	$1,20 \times 10^1$	6,89
6,0	$2,82 \times 10^2$	$4,83 \times 10^2$	$1,16 \times 10^1$	6,76
7,0	$2,90 \times 10^2$	$4,90 \times 10^2$	$1,13 \times 10^1$	6,67
8,0	$2,97 \times 10^2$	$4,94 \times 10^2$	$1,10 \times 10^1$	6,61
10	$3,09 \times 10^2$	$4,99 \times 10^2$	$1,06 \times 10^1$	6,55
14	$3,33 \times 10^2$	$4,96 \times 10^2$	9,81	6,59
20	$3,43 \times 10^2$	$4,80 \times 10^2$	9,52	6,81

Примечания:

1. ИЗО – изотропное (4 π) поле излучения.
2. ПЗ – облучение параллельным пучком в переднезадней геометрии.

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ КЕРМЫ В
СВОБОДНОМ ВОЗДУХЕ В Н_p (10, 0°)¹ В ПЛАСТИНАТОМ ФАНТОМЕ
МКРЕ (ФОТОНЫ)**

Энергия фотонов, МэВ	Н _p (10, 0°) /К, Зв/Гр
0,01	0,009
0,0125	0,098

0,015	0,264
0,0175	0,445
0,02	0,611
0,025	0,883
0,03	1,112
0,04	1,49
0,05	1,766
0,06	1,892
0,08	1,903
0,1	1,811
0,125	1,696
0,15	1,607
0,2	1,492
0,3	1,369
0,4	1,3
0,5	1,256
0,6	1,226
0,8	1,19
1	1,167
1,5	1,139
3	1,117
6	1,109
10	1,111
0,01	0,009

Примечание. Индивидуальный эквивалент дозы $H_p(d)$ – эквивалент дозы в мягкой ткани под указанной точкой на теле на соответствующей глубине d . Применяется в виде непосредственно измеряемой величины, которая представляет эквивалентную дозу в тканях или органах, или эффективную дозу при индивидуальном дозиметрическом контроле внешнего облучения.

Рекомендованные значения d равны:

10 мм для сильнопроникающего излучения;

0,07 мм для слабопроникающего излучения;

Индивидуальный эквивалент дозы $H_p(d, \Omega)$, где $d=10$ мм, $\Omega=0^\circ$.

Таблица 2.10

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ КЕРМЫ В СВОБОДНОМ ВОЗДУХЕ В $H_p(0,07, 0^\circ)$ ¹ В ПЛАСТИНЧАТОМ ФАНТОМЕ МКРЕ (ФОТОНЫ)

Энергия фотонов, МэВ	$H_p(0,07,0^\circ) / K, \text{Зв/Гр}$
0,005	0,75
0,01	0,947
0,015	0,981
0,02	1,045
0,03	1,23
0,04	1,444
0,05	1,632
0,06	1,716
0,08	1,732

0,1	1,669
0,15	1,518
0,2	1,432
0,3	1,336
0,4	1,28
0,5	1,244
0,6	1,22
0,8	1,189
1	1,173

Примечание. $H_p(d, \Omega)$ - индивидуальный эквивалент дозы, где $d=0,07$ мм, $\Omega=0^\circ$.

Таблица 2.11

**ЗНАЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ НА ЕДИНИЦУ НЕЙТРОННОГО
ФЛЮЕНСА ДЛЯ МОНОЭНЕРГИЧЕСКИХ НЕЙТРОНОВ, ПАДАЮЩИХ
НА РАСЧЕТНЫЙ АНТРОПОМОРФИЧЕСКИЙ ФАНТОМ ВЗРОСЛОГО
ЧЕЛОВЕКА СОГЛАСНО ГЕОМЕТРИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ (ИСО)**

Энергия нейтронов, МэВ	Е/Ф, пЗв×см ²
$1,00 \times 10^{-9}$	2,4
$1,00 \times 10^{-8}$	2,89
$2,53 \times 10^{-8}$	3,3
$1,00 \times 10^{-7}$	4,13
$2,00 \times 10^{-7}$	4,59
$5,00 \times 10^{-7}$	5,2
$1,00 \times 10^{-6}$	5,63
$2,00 \times 10^{-6}$	5,96
$5,00 \times 10^{-6}$	6,28
$1,00 \times 10^{-5}$	6,44
$2,00 \times 10^{-5}$	6,51
$5,00 \times 10^{-5}$	6,51
$1,00 \times 10^{-4}$	6,45
$2,00 \times 10^{-4}$	6,32
$5,00 \times 10^{-4}$	6,14
$1,00 \times 10^{-3}$	6,04
$2,00 \times 10^{-3}$	6,05
$5,00 \times 10^{-3}$	6,52
$1,00 \times 10^{-2}$	7,7
$2,00 \times 10^{-2}$	10,2
$3,00 \times 10^{-2}$	12,7
$5,00 \times 10^{-2}$	17,3
$7,00 \times 10^{-2}$	21,5
$1,00 \times 10^{-1}$	25,2
$1,50 \times 10^{-1}$	35,2
$2,00 \times 10^{-1}$	42,4
$3,00 \times 10^{-1}$	54,7
$5,00 \times 10^{-1}$	75

$7,00 \times 10^{-1}$	92,8
$9,00 \times 10^{-1}$	108
$1,00 \times 10^0$	116
$1,20 \times 10^0$	130
$2,00 \times 10^0$	178
$3,00 \times 10^0$	220
$4,00 \times 10^0$	250
$5,00 \times 10^0$	272
$6,00 \times 10^0$	282
$7,00 \times 10^0$	290
$8,00 \times 10^0$	297
$9,00 \times 10^0$	303
$1,00 \times 10^1$	309
$1,20 \times 10^1$	322
$1,40 \times 10^1$	333
$1,50 \times 10^1$	338
$1,60 \times 10^1$	342
$1,80 \times 10^1$	345
$2,00 \times 10^1$	343

Таблица 2.12

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФЛЮЕНСА В
НАПРАВЛЕННЫЙ ЭКВИВАЛЕНТ ДОЗЫ¹ ДЛЯ МОНОЭНЕРГИЧЕСКИХ
ЭЛЕКТРОНОВ ПРИ ПАДЕНИИ ПО НОРМАЛИ²**

Энергия электронов, МэВ	$H'(0,07, 0^\circ)/\Phi,$ нЗв \times см ²	$H'(3, 0^\circ)/\Phi,$ нЗв \times см ²	$H'(10, 0^\circ)/\Phi,$ нЗв \times см ²
0,07	0,221		
0,08	1,056		
0,09	1,527		
0,1	1,661		
0,1125	1,627		
0,125	1,513		
0,15	1,229		
0,2	0,834		
0,3	0,542		
0,4	0,455		
0,5	0,403		
0,6	0,366		
0,7	0,344	0	
0,8	0,329	0,045	
1	0,312	0,301	
1,25	0,296	0,486	
1,5	0,287	0,524	
1,75	0,282	0,512	0
2	0,279	0,481	0,005
2,5	0,278	0,417	0,156
3	0,276	0,373	0,336

3,5	0,274	0,351	0,421
4	0,272	0,334	0,447
5	0,271	0,317	0,43
6	0,271	0,309	0,389
7	0,271	0,306	0,36
8	0,271	0,305	0,341
10	0,275	0,303	0,33

Примечания:

1. Направленный эквивалент дозы, $H'(d, \Omega)$ – эквивалент дозы, который создается соответственно достроенным и распространенным полем в шаровом фантоме Международной комиссии по радиологическим единицам и измерениям (далее – МКРЕ) на глубине d по радиусу с определенным направлением Ω . Применяется в виде непосредственно измеряемой величины, которая представляет эквивалентную дозу в коже для использования при мониторинге внешнего облучения. Рекомендуемая глубина d для слабопроникающего излучения равна 0,07 мм.

2. В настоящей таблице используются следующие обозначения:

$H'(0,07, 0^\circ)$ – направленный эквивалент дозы $H'(d, \Omega)$, где $d=0,07$ мм, $\Omega=0^\circ$;

$H'(3, 0^\circ)$ – направленный эквивалент дозы $H'(d, \Omega)$, где $d=3$ мм, $\Omega=0^\circ$;

$H'(10, 0^\circ)$ – направленный эквивалент дозы $H'(d, \Omega)$, где $d=10$ мм, $\Omega=0^\circ$.

Таблица 2.13

ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ЗАЩИТЫ ОТ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

Категория облучаемых лиц	Назначение помещений и территорий	Продолжительность облучения, часов в год	Проектная мощность эквивалентной дозы ¹ , мкЗв/ч
Персонал	Помещения постоянного пребывания персонала	1700	6,0
	Помещения временного пребывания персонала	850	12
Население	Любые другие помещения и территории	8800	0,06

Примечание. Проектная мощность эквивалентной дозы приведена для продолжительности облучения, указанной в столбце 3. При увеличении или уменьшении продолжительности времени облучения проектная мощность эквивалентной дозы должна быть пересчитана с учетом предела дозы для категории облучаемых лиц и времени облучения в год.

Приложение 3
к гигиеническому нормативу
«Критерии оценки
радиационного воздействия»

Таблица 3.1

ОБЩИЕ КРИТЕРИИ РЕАГИРОВАНИЯ, ПРИ КОТОРЫХ НЕОБХОДИМЫ
СРОЧНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ И ДРУГИЕ МЕРЫ РЕАГИРОВАНИЯ ПРИ
ЛЮБЫХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ИЛИ
СВЕДЕНИЯ К МИНИМУМУ ТЯЖЕЛЫХ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ
ЭФФЕКТОВ

Внешнее острое облучение (<10 ч)		Если прогнозируется получение дозы облучения: немедленно принять предупредительные защитные меры (даже в трудных условиях) для удержания доз облучения ниже общих критериев; обеспечить информирование и предупреждение населения; провести срочную дезактивацию. Если доза была получена: немедленно провести медицинское обследование, консультации и назначенное лечение; осуществить контроль радиоактивного загрязнения; провести немедленную декорпорацию ¹ (если это применимо); обеспечить регистрацию для долгосрочного контроля здоровья; обеспечить всестороннее консультирование психологами.
AD ² _{Костный мозг}	1 Гр	
AD _{Плод}	0,1 Гр	
AD _{Ткань} ³	25 Гр на глубине 0,5 см	
AD _{Кожа} ⁴	10 Гр на площади 100 см ²	
Внутреннее облучение в результате острого поступления (Δ = 30 дней) ⁵		
AD (Δ) _{Костный мозг}	0,2 Гр для радионуклидов с атомным номером Z ≥ 90 ⁸ 2 Гр для радионуклидов с атомным номером Z ≤ 89 ⁸	
AD (Δ) _{Щитовидная железа}	2 Гр 30 Гр 20 Гр 0,1 Гр	
AD (Δ) _{Легкие} ⁶		
AD (Δ) _{Тонкий кишечник} ⁷		
AD (Δ) _{Плод}		

Примечания:

1. Общий критерий для декорпорации основан на прогнозируемой дозе облучения без декорпорации.

2. AD – средняя ОБЭ-взвешенная поглощенная доза во внутренних тканях или в органах (например, костный мозг, легкие, тонкий кишечник, гонады, щитовидная железа) и хрусталике глаза при облучении в однородном поле сильнопроникающего излучения, учитывающая обусловленные качеством излучения различия в биологической эффективности создания детерминированных эффектов в органах или тканях условного человека, которая определяется как произведение поглощенной дозы на орган или ткань и относительной биологической эффективности (ОБЭ) излучения:

$$AD_T = \sum_R D_{R,T} \times RBE_{R,T}$$

где AD_T - ОБЭ-взвешенная поглощенная доза в органе или ткани T, Гр (Дж/кг),

$D_{R,T}$ – поглощенная доза от излучения R в ткани T,
 $RBE_{R,T}$ – ОБЭ излучения R при индуцировании тяжелого детерминированного эффекта в органе или ткани T.

3. Доза облучения, полученная тканью на площади 100 см^2 на глубине 0,5 см под поверхностью тела в результате тесного контакта с радиоактивным источником.

4. Доза облучения на площади 100 см^2 дермы (структур кожи на глубине 40 $\text{мг}/\text{см}^2$ (или 0,4 мм) под поверхностью кожи).

5. AD (Δ) – ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, полученная за период времени Δ в результате поступления (I_{05}), которое приводит к серьезному (тяжелому) детерминированному эффекту у 5 % лиц, подвергшихся облучению.

6. Для целей данных общих критериев «легкие» означают альвеолярно-интерстициальный отдел респираторного тракта.

7. Δ' означает период внутриутробного развития.

8. Для учета значительных различий в пороговых значениях поступления конкретных радионуклидов к радионуклидам в этих группах применяются различные критерии.

Таблица 3.2

ОБЩИЕ КРИТЕРИИ РЕАГИРОВАНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ МЕР И ДРУГИХ МЕР РЕАГИРОВАНИЯ В СИТУАЦИЯХ АВАРИЙНОГО ОБЛУЧЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ РИСКА СТОХАСТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ

Общие критерии реагирования		Примеры защитных и других мер
Если прогнозируемая доза облучения населения превышает следующие общие критерии, необходимо провести срочные ¹ защитные и другие меры реагирования		
Эквивалентная доза облучения щитовидной железы вследствие поступления изотопов йода в организм за первые 7 дней	50 мЗв	Блокирование щитовидной железы
Эффективная доза облучения за первые 7 дней	100 мЗв	Укрытие, эвакуация, дезактивация, ограничение потребления пищевых продуктов, молока и воды, контроль радиоактивного загрязнения, информирование населения.
Эквивалентная доза облучения зародыша или плода за первые 7 дней	100 мЗв	
Если прогнозируемая доза облучения населения превышает следующие общие критерии, необходимо провести ранние защитные меры и другие меры на ранней фазе аварии ¹		
Эффективная доза облучения за год	100 мЗв	Временное переселение, дезактивация, завоз чистых пищевых продуктов, молока и воды, информирование населения ²
Эквивалентная доза облучения зародыша или плода за период внутриутробного развития	100 мЗв	
Если полученная доза облучения превышает следующие общие критерии, необходимо провести долгосрочные медицинские мероприятия с целью выявления и эффективного лечения радиационно-индуцируемых заболеваний		
Эффективная доза за месяц	100 мЗв	Медицинский скрининг радиочувствительных органов в качестве основы для последующего медицинского наблюдения, регистрация, консультирование
Эквивалентная доза облучения зародыша или плода за период	100 мЗв	Консультирование для принятия обоснованных решений в отдельных

внутриутробного развития		случаях
Если доза, прогнозируемая для населения в результате потребления пищевых продуктов, молока, питьевой воды и использования предметов потребления, превышает следующие общие критерии, необходимо провести защитные и другие мероприятия		
Эффективная доза в течение первого года	10 мЗв ²	Ограничить потребление, распределение и продажу основных пищевых продуктов, молока, питьевой воды и использование предметов потребления. В кратчайшие сроки осуществить замещение основных пищевых продуктов, молока и питьевой воды чистой продукцией или отселить людей с загрязненной территории, если замещение невозможно. Провести оценку доз у лиц, употреблявших загрязненные продукты и предметы потребления.
Эквивалентная доза облучения зародыша или плода за период внутриутробного развития	10 мЗв	
Если прогнозируемая доза, полученная населением в результате использования транспортных средств, оборудования или других предметов, находившихся на загрязненной территории, превышает следующие общие критерии, необходимо провести защитные и другие мероприятия		
Эффективная доза в течение первого года	10 мЗв	Ограничить использование неосновных транспортных средств. Использовать основные транспортные средства, оборудование и другие предметы, находившиеся на подвергшейся воздействию территории до тех пор, пока не появится замена, при условии, что их использование не приведет к получению доз, превышающих общие критерии
Эквивалентная доза облучения зародыша или плода за период внутриутробного развития	10 мЗв	
Если прогнозируемая доза, полученная в результате использования пищевых продуктов и других предметов потребления, являющихся товарами международной торговли, находившихся или произведенных на загрязненной территории, превышает следующие общие критерии, необходимо провести защитные и другие меры реагирования:		
Эффективная доза	1 мЗв в год	Ограничить международную торговлю по неосновным позициям. Осуществлять торговлю основными пищевыми продуктами и другими предметами потребления до тех пор, пока не появится замена, если: а) разрешена торговля с получающим государством; б) эта торговля не приведет к дозам облучения населения, которые превышают общие критерии реагирования, с) принимаются меры по управлению дозами и контролю доз во время транспортировки; и d) принимаются меры по контролю потребления и использования пищевых продуктов и предметов потребления и уменьшению облучения лиц из
Эквивалентная доза облучения зародыша или плода за период внутриутробного развития	1 мЗв за весь период внутриутробного развития	

	населения
--	-----------

Примечания:

1. Срочные защитные меры необходимо проводить немедленно (например, в течение часа), с целью повышения их эффективности. Ранние защитные меры проводятся в течение дней или недель и могут продолжаться длительное время даже после завершения чрезвычайной ситуации.

2. Более высокие значения критериев реагирования могут быть обоснованными в следующих случаях: невозможность поставки чистых пищевых продуктов и воды, экстремальные погодные условия, стихийное бедствие, быстрое прогрессирование ситуации, а также случаи злоумышленных действий.

Таблица 3.3

ДУВ 1-3 ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОЛЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ

ДУВ	Защитные меры при превышении ДУВ
<p>ДУВ1 – это измеряемая величина, характеризующая радиоактивное загрязнение почвы, при превышении которой требуется принятие срочных защитных мер для обеспечения непревышения доз облучения всех лиц, находящихся или проживающих в зоне радиоактивного загрязнения, на уровне ниже общих критериев реагирования, указанных в таблице 3.2:</p> <p>– мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 1 м от поверхности земли или ИИИ: 1000 мкЗв/ч</p> <p>– скорость счета от бета-загрязненной поверхности: 2000 имп/с</p> <p>– скорость счета от альфа-загрязненной поверхности: 50 имп/с</p>	<p>– провести немедленную эвакуацию или предоставить укрытие;</p> <p>– провести блокирование щитовидной железы;</p> <p>– обеспечить дезактивацию эвакуируемых;</p> <p>– прекратить употребление всех продуктов местного производства, молока от животных, пасущихся на территории радиоактивного загрязнения, воды из открытых источников (в т.ч. дождевой), кормов для животных;</p> <p>– прекратить употребление непродовольственных товаров до проведения радиационного контроля;</p> <p>– обеспечить регистрацию, радиационный контроль, дезактивацию и проведение медицинского обследования эвакуированных.</p> <p>Все лица, контактировавшие с ИИИ, от которого мощность дозы на расстоянии 1 м равна или превышает 1000 мкЗв/ч, должны срочно пройти медицинское обследование и оценку полученных доз облучения.</p>
<p>ДУВ2 – это измеряемая величина, характеризующая радиоактивное загрязнение почвы, требующая принятия ранних защитных мер для обеспечения непревышения доз облучения лиц, находящихся или проживающих в зоне радиоактивного загрязнения, на уровне ниже приведенных в таблице 3.2 общих критериев реагирования:</p> <p>– мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 1 м от поверхности земли или ИИИ:</p>	<p>– прекратить употребление продуктов местного производства, воды из открытых источников (в т.ч. дождевой), молока¹ животных, пасущихся территории радиоактивного загрязнения, до тех пор, пока по результатам радиационного контроля уровни загрязнения не будут ниже ДУВ5 и ДУВ6 (таблица 3.5).</p> <p>В течение 1–4-х недель:</p> <p>– зарегистрировать людей, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения в аварийной зоне;</p> <p>– временно переселить лиц, проживающих на данной территории; перед переселением использовать защитные меры для предупреждения перорального</p>

<p>100 мкЗв/ч > 10 дней после останова реактора: 25 мкЗв/ч – скорость счета от бета-загрязненной поверхности: 200 имп/с – скорость счета от альфа-загрязненной поверхности: мп/с</p>	<p>поступления радионуклидов. Лица, контактировавшие с ИИИ с мощностью дозы равной или превышающей 100 мкЗв/ч на расстоянии 1 м, должны пройти медицинское обследование и оценку полученной дозы облучения; беременные женщины также должны пройти медицинское обследование и оценку дозы в срочном порядке.</p>
<p>ДУВ3 – это измеряемая величина, характеризующая радиоактивное загрязнение почвы, требующее введения немедленных ограничений на потребление листовых овощей, молока животных, пасущихся в данной зоне, питьевой воды из открытых источников (в т. ч. дождевой) для обеспечения непревышения доз облучения лиц, находящихся или проживающих в зоне радиоактивного загрязнения, на уровне ниже приведенных в таблице 3.2 общих критериев реагирования: – мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 1 м от поверхности земли или ИИИ: 1 мкЗв/ч – скорость счета от бета-загрязненной поверхности: 20 имп/с – скорость счета от альфа-загрязненной поверхности: 2 имп/с</p>	<p>– прекратить потребление не основных местных продуктов, воды из открытых источников (в т.ч. дождевой) и кормов для животных до проведения радиационного контроля на соответствие ДУВ5, ДУВ6 и ДУВ7; – провести радиационный контроль местных продуктов питания, питьевой воды из открытых источников (в т. ч. дождевой), молока животных, пасущихся на территории радиоактивного загрязнения, в 10 раз превышающей расстояние, на котором превышен ДУВ3, и оценить результаты радиационного контроля на соответствие ДУВ5, ДУВ6 и ДУВ7; прекратить распределение и продажу товаров и продуктов до получения результатов радиационного контроля. В течение нескольких дней: – в срочном порядке обеспечить население основными продуктами питания, молоком и питьевой водой, если переселить людей невозможно; – зарегистрировать и оценить дозы облучения людей, которые могли употреблять местные продукты питания, молоко, воду из открытых источников водоснабжения (в т.ч. дождевую) на территории, где были введены ограничения – чтобы определить необходимость медицинского обследования и последующего медицинского наблюдения.</p>

Примечание. Для молока мелких сельскохозяйственных животных (например, коз), можно в качестве уровня вмешательства использовать уровень, равный 10 % значения ДУВ3.

Таблица 3.4

ДУВ4 ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ОТ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ

ДУВ4	Защитные меры при превышении ДУВ4
<p>ДУВ4 – это измеряемая величина, характеризующая радиоактивное загрязнение кожи, при превышении которого требуется выполнение дезактивации и ограничение непреднамеренного перорального поступления радионуклидов для ограничения дозы</p>	<p>– обеспечить дезактивацию кожных покровов и ограничить непреднамеренное пероральное поступление радионуклидов; – зарегистрировать всех, прошедших</p>

облучения от загрязнения кожи на уровне ниже приведенных в таблице 3.2 общих критериев реагирования: – мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 10 см от поверхности кожи: 1 мкЗв/ч – скорость счета от бета-загрязнения кожи: 1000 имп/с – скорость счета от альфа-загрязнения кожи: 50 имп/с	радиационный контроль, и записать показания дозиметрических приборов; – в течение нескольких дней оценить дозы облучения лиц, у которых превышен ДУВ4, с целью определения необходимости медицинского обследования.
---	--

Таблица 3.5

ДУВ5 ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНОЙ АЛЬФА- И БЕТА-АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ, МОЛОКЕ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

ДУВ5	Защитные меры при превышении ДУВ5 ¹
ДУВ5 – это измеряемая величина, характеризующая содержание радионуклидов в пищевых продуктах, молоке или воде, при превышении которой требуется введение ограничений на их потребление для обеспечения непревышения эффективной дозы облучения на уровне ниже 10 мЗв в год: – суммарная бета-активность: 100 Бк/кг; или – суммарная альфа-активность: 5 Бк/кг	– оценить содержание радионуклидов на соответствие ДУВ6.

Примечание. При содержании радионуклидов в пищевых продуктах, молоке или воде ниже ДУВ5 они во время аварийной ситуации безопасны для населения, включая младенцев, детей и беременных женщин.

Таблица 3.6

ДУВ6 ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Радионуклид	ДУВ6, Бк/кг	Радионуклид	ДУВ6, Бк/кг
H-3	2×10^5	Sc-44	1×10^7
Be-7	7×10^5	Sc-46	8×10^3
Be-10	3×10^3	Sc-47	4×10^5
C-11	2×10^9	Sc-48	3×10^5
C-14	1×10^4	Ti-44 +	6×10^2
F-18	2×10^8	V-48	3×10^4
Na-22	2×10^3	V-49	2×10^5
Na-24	4×10^6	Cr-51	8×10^5
Mg-28 + ¹	4×10^5	Mn-52	1×10^5

Al-26	1×10^3	Mn-53	9×10^4
Si-31	5×10^7	Mn-54	9×10^3
Si-32 +	9×10^2	Mn-56	3×10^7
P-32	2×10^4	Fe-52 +	2×10^6
P-33	1×10^5	Fe-55	1×10^4
S-35	1×10^4	Fe-59	9×10^3
Cl-36	3×10^3	Fe-60	7×10^1
Cl-38	3×10^8	Co-55	1×10^6
K-40	- ²	Co-56	4×10^3
K-42	3×10^6	Co-57	2×10^4
K-43	4×10^6	Co-58	2×10^4
Ca-41	4×10^4	Co-58m	9×10^7
Ca-45	8×10^3	Co-60	8×10^2
Ca-47 +	5×10^4	Ni-59	6×10^4
Ni-63	2×10^4	Sr-89	4×10^2
Ni-65	4×10^7	Sr-90 +	3×10^1
Cu-64	1×10^7	Sr-91	3×10^6
Cu-67	8×10^5	Sr-92	2×10^7
Zn-65	2×10^3	Y-87 +	4×10^5
Zn-69	6×10^8	Y-88	9×10^3
Zn-69m +	3×10^6	Y-90	9×10^4
Ga-67	1×10^6	Y-91	5×10^3
Ga-68	2×10^8	Y-91m	2×10^9
Ga-72	1×10^6	Y-92	1×10^7
Ge-68 +	3×10^3	Y-93	1×10^6
Ge-71	5×10^6	Zr-88	3×10^4
Ge-77	6×10^6	Zr-93	2×10^4
As-72	4×10^5	Zr-95 +	6×10^3
As-73	3×10^4	Zr-97 +	5×10^5
As-74	3×10^4	Nb-93m	2×10^4
As-76	4×10^5	Nb-94	2×10^3
As-77	1×10^6	Nb-95	5×10^4
Se-75	4×10^3	Nb-97	2×10^8
Se-79	7×10^2	Mo-93	3×10^3
Br-76	3×10^6	Mo-99 +	5×10^5
Br-77	5×10^6	Tc-95m +	3×10^4
Br-82	1×10^6	Tc-96	2×10^5
Rb-81	8×10^7	Tc-96m	2×10^9
Rb-83	7×10^3	Tc-97	4×10^4
Rb-84	1×10^4	Tc-97m	2×10^4
Rb-86	1×10^4	Tc-98	2×10^3
Rb-87	2×10^3	Tc-99	4×10^3
Sr-82 +	5×10^3	Tc-99m	2×10^8
Sr-85	3×10^4	Ru-97	2×10^6
Sr-85m	3×10^9	Ru-103 +	3×10^4
Sr-87m	3×10^8	Ru-105	2×10^7
Ru-106 +	6×10^2	Sb-126	3×10^4
Rh-99	1×10^5	Te-121	1×10^5
Rh-101	8×10^3	Te-121m +	3×10^3
Rh-102	2×10^3	Te-123m	5×10^3

Rh-102m	5×10^3	Te-125m	1×10^4
Rh-103m	5×10^9	Te-127	1×10^7
Rh-105	1×10^6	Te-127m +	3×10^3
Pd-103 +	2×10^5	Te-129	2×10^8
Pd-107	7×10^4	Te-129m +	6×10^3
Pd-109 +	2×10^6	Te-131	4×10^8
Ag-105	5×10^4	Te-131m	3×10^5
Ag-108m +	2×10^3	Te-132 +	5×10^3
Ag-110m +	2×10^3	I-123	5×10^6
Ag-111	7×10^4	I-124	1×10^4
Cd-109 +	3×10^3	I-125	2×10^2
Cd-113m	4×10^2	I-126	2×10^3
Cd-115 +	2×10^5	I-129	⁻³
Cd-115m	6×10^3	I-131	3×10^2
In-111	1×10^6	I-132	2×10^7
In-113m	4×10^8	I-133	1×10^5
In-114m +	3×10^3	I-134	2×10^8
In-115m	5×10^7	I-135	2×10^6
Sn-113 +	1×10^4	Cs-129	1×10^7
Sn-117m	7×10^4	Cs-131	2×10^6
Sn-119m	1×10^4	Cs-132	4×10^5
Sn-121m +	5×10^3	Cs-134	1×10^3
Sn-123	3×10^3	Cs-134m	3×10^8
Sn-125	2×10^4	Cs-135	9×10^3
Sn-126 +	5×10^2	Cs-136	4×10^4
Sb-122	2×10^5	Cs-137 +	7×10^2
Sb-124	5×10^3	Ba-131 +	1×10^5
Sb-125 +	3×10^3	Ba-133	3×10^3
Ba-133m	9×10^5	Eu-156	2×10^4
Ba-140 +	1×10^4	Gd-146 +	8×10^3
La-137	4×10^4	Gd-148	1×10^2
La-140	2×10^5	Gd-153	2×10^4
Ce-139	3×10^4	Gd-159	2×10^6
Ce-141	3×10^4	Tb-157	9×10^4
Ce-143	5×10^5	Tb-158	3×10^3
Ce-144 +	8×10^2	Tb-160	7×10^3
Pr-142	6×10^5	Dy-159	7×10^4
Pr-143	4×10^4	Dy-165	7×10^7
Nd-147	6×10^4	Dy-166 +	6×10^4
Nd-149	8×10^7	Ho-166	5×10^5
Pm-143	3×10^4	Ho-166m	2×10^3
Pm-144	6×10^3	Er-169	2×10^5
Pm-145	3×10^4	Er-171	6×10^6
Pm-147	1×10^4	Tm-167	1×10^5
Pm-148m +	1×10^4	Tm-170	5×10^3
Pm-149	3×10^5	Tm-171	3×10^4
Pm-151	8×10^5	Yb-169	3×10^4
Sm-145	2×10^4	Yb-175	4×10^5
Sm-147	1×10^2	Lu-172	1×10^5
Sm-151	3×10^4	Lu-173	2×10^4

Sm-153	5×10^5	Lu-174	1×10^4
Eu-147	8×10^4	Lu-174m	1×10^4
Eu-148	2×10^4	Lu-177	2×10^5
Eu-149	9×10^4	Hf-172 +	2×10^3
Eu-150b	3×10^6	Hf-175	3×10^4
Eu-150a	4×10^3	Hf-181	2×10^4
Eu-152	3×10^3	Hf-182 +	1×10^3
Eu-152m	4×10^6	Ta-178a	1×10^8
Eu-154	2×10^3	Ta-179	6×10^4
Eu-155	1×10^4	Ta-182	5×10^3
W-178 +	2×10^5	Hg-194 +	2×10^2
W-181	1×10^5	Hg-195	2×10^7
W-185	2×10^4	Hg-195m	8×10^5
W-187	1×10^6	Hg-197	1×10^6
W-188 +	3×10^3	Hg-197m	2×10^6
Re-184	2×10^4	Hg-203	1×10^4
Re-184m +	3×10^3	Tl-200	5×10^6
Re-186	1×10^5	Tl-201	3×10^6
Re-187	5×10^5	Tl-202	2×10^5
Re-188	7×10^5	Tl-204	3×10^3
Re-189	8×10^5	Pb-201	2×10^7
Os-185	2×10^4	Pb-202 +	1×10^3
Os-191	8×10^4	Pb-203	2×10^6
Os-191m	1×10^7	Pb-205	2×10^4
Os-193	7×10^5	Pb-210 +	2,0
Os-194 +	8×10^2	Pb-212 +	2×10^5
Ir-189	2×10^5	Bi-205	7×10^4
Ir-190	6×10^4	Bi-206	8×10^4
Ir-192	8×10^3	Bi-207	3×10^3
Ir-194	6×10^5	Bi-210	1×10^5
Pt-188 +	6×10^4	Bi-210m	2×10^2
Pt-191	9×10^5	Bi-212 +	7×10^7
Pt-193	8×10^4	Po-210	5,0
Pt-193m	3×10^5	At-211 +	2×10^5
Pt-195m	3×10^5	Ra-223 +	4×10^2
Pt-197	2×10^6	Ra-224 +	2×10^2
Pt-197m	1×10^8	Ra-225 +	2×10^2
Au-193	8×10^6	Ra-226 +	3,0
Au-194	1×10^6	Ra-228	3,0
Au-195	2×10^4	Ac-225	3×10^3
Au-198	3×10^5	Ac-227 +	5,0
Au-199	5×10^5	Ac-228	7×10^6
Th-227 +	9×10^1	Pu-242	5×10^1
Th-228 +	4,0	Pu-244 +	5×10^1
Th-229 +	8,0	Am-241	5×10^1
Th-230	5×10^1	Am-242m +	5×10^1
Th-231	2×10^6	Am-243 +	5×10^1
Th-232	4×10^1	Am-244	4×10^6
Th-234 +	8×10^3	Am-241/Be-9	5×10^1
Pa-230	5×10^4	Cm-240	4×10^3

Pa-231	2×10^1	Cm-241	3×10^4
Pa-233	3×10^4	Cm-242	5×10^2
U-230 +	8×10^2	Cm-243	6×10^1
U-232	2×10^1	Cm-244	7×10^1
U-233	1×10^2	Cm-245	5×10^1
U-234	2×10^2	Cm-246	5×10^1
U-235 +	2×10^2	Cm-247	6×10^1
U-236	2×10^2	Cm-248	1×10^1
U-238 +	1×10^2	Bk-247	2×10^1
Np-235	7×10^4	Bk-249	1×10^4
Np-236l +	8×10^2	Cf-248	2×10^2
Np-236s	4×10^6	Cf-249	2×10^1
Np-237 +	9×10^1	Cf-250	4×10^1
Np-239	4×10^5	Cf-251	2×10^1
Pu-236	1×10^2	Cf-252	4×10^1
Pu-237	2×10^5	Cf-253	3×10^4
Pu-238	5×10^1	Cf-254	3×10^1
Pu-239	5×10^1	Es-253	5×10^3
Pu-240	5×10^1	Pu-239/Be-9	5×10^1
Pu-241	4×10^3	-	-

Примечания:

1. «+» указывает на радионуклиды с дочерними продуктами, перечисленными в таблице 3.6.1, которые находятся в продукте в равновесии с родительским радионуклидом, и поэтому при оценке соблюдения ДУВ нет необходимости учитывать их независимым образом.

2. Не применимо, поскольку доза от перорального поступления ^{40}K считается незначительной. ^{40}K не накапливается в организме человека и сохраняется на постоянном уровне, независимо от поступления

3. Не является существенным источником излучения в силу низкой удельной активности ДУВ6 превышен, если соблюдается следующее условие:

$$\sum_i \frac{C_{f,i}}{\text{ДУВ6}_i} > 1,$$

где $C_{f,i}$ – концентрация радионуклида i в пищевых продуктах, молоке или воде, Бк/кг;
 ДУВ6_i – концентрация радионуклида i из таблицы 3.6, Бк/кг.

Таблица 3.6.1

Равновесные радиоактивные цепочки

Родительский радионуклид	Радионуклиды, рассматриваемые при оценке ДУВ6 как находящиеся в равновесии с родительским изотопом
Mg-28	Al-28
Si-32	P-32
Ca-47	Sc-47
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Zn-69m	Zn-69(1,1)
Ge-68	Ga-68
Sr-90	Y-90

Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95 (2,2)
Zr-97	Nb-97m (0,95), Nb-97
Tc-95m	Tc-95 (0,041)
Mo-99	Tc-99m (0,96)
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Ag-108m	Ag-108 (0,09)
Pd-109	Ag-109m
Ag-108m	Ag-108 (0,09)
Ag-110m	Ag-110 (0,013)
Cd-109	Ag-109m
Cd-115	In-115m (1,1)
In-114m	In-114 (0,96)
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121 (0,78)
Sn-126	Sb-126m, Sb-126 (0,14)
Sb-125	Te-125m (0,24)
Te-121m	Te-121
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129 (0,65)
Te-132	I-132
Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131 (5,6)
Ba-140	La-140 (U)
Ce-144	Pr-144m (0,018), Pr-144
Pm-148m	Pm-148 (0,053)
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166(1,5)
Hf-172	Lu-172
Hf-182	Ta-182
W-178	Ta-178a
W-188	Re-188
Re-184m	Re-184 (0,97)
Os-194	Ir-194
Pt-188	Ir-188 (1,2)
Hg-194	Au-194
Pb-202	Tl-202
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,40), Po-212 (0,71)
Bi-212	Tl-208 (0,36), Po-212 (0,65)
At-211	Po-211 (0,58)
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 (0,65)
Ra-225	Ac-225 (3,0), Fr-221 (3,0), At-217 (3,0), Bi-213 (3,0), Po-213 (2,9), Pb-209 (2,9), Tl-209 (0,067), Pb-209 (0,067)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213 (0,98), Pb-209, Tl-209 (0,022)

Ac-227	Th-227 (0,99), Ra-223 (0,99), Rn-219 (0,99), Po-215 (0,99), Pb-211 (0,99), Bi-211 (0,99), Tl-207 (0,99), Fr-223 (0,014), Ra-223 (0,014), Rn-219 (0,014), Po-215 (0,014), Pb-211 (0,014), Bi-211 (0,014), Tl-207 (0,014)
Th-227	Ra-223 (2,6), Rn-219 (2,6), Po-215 (2,6), Pb-211 (2,6), Bi-211 (2,6), Tl-207 (2,6)
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 (0,98), Pb-209 (0,98), Tl-209 (0,02), Pb-209 (0,02)
Th-234	Pa-234m
U-232	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
Np-237	Pa-233
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Cm-242 (0,83)
Am-243	Np-239

Таблица 3.7

ДУВ7 ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ I-131 И Cs-137 В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

ДУВ7	Защитные меры при превышении ДУВ7 ²
<p>ДУВ7 – это измеренные значения содержания двух радионуклидов-маркеров I-131 и Cs-137 в пищевых продуктах, молоке или воде, позволяющие без выполнения полного изотопного анализа сделать вывод о необходимости защитных действий при аварии с выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду:</p> <p>– удельная активность радионуклидов в продуктах питания, молоке¹ и питьевой воде:</p> <p>I-131: 1000 Бк/кг; Cs-137: 200 Бк/кг</p>	<p>– прекратить потребление не основных продуктов питания или питьевой воды;</p> <p>– обеспечить замещение загрязненных основных продуктов питания, молока и питьевой воды «чистыми» продуктами как можно скорее или провести переселение людей, если обеспечить их «чистыми» продуктами невозможно;</p> <p>– для определения необходимости медицинского наблюдения оценить дозы облучения лиц, которые могли употреблять продукты питания, молоко и/или питьевую воду, загрязненные радионуклидами выше ДУВ7.</p>

Примечания:

1. При проведении анализа молока необходимо учитывать, что удельная активность I-131 и Cs-137 в молоке достигнет максимального уровня не ранее, чем спустя два дня после выпаса коров на пастбище.

2. ДУВ7 считается превышенным, если превышено одно из значений удельной активности: I-131 или Cs-137.

Таблица 3.8

ДУВ8 ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ОТ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

ДУВ8	Защитные меры для лиц, проходящих контроль в отношении ДУВ8
<p>ДУВ8 – это измеряемая величина, характеризующая значения мощности дозы на уровне щитовидной железы, которая позволяет оценить необходимость медицинского обследования и других мер реагирования для данного человека в зависимости от количества радиоактивного йода в его щитовидной железе:</p> <p>– мощность дозы свыше уровня фона при измерении в контакте с кожей на уровне щитовидной железы в течение первых 6 дней после поступления йода:</p> <p>– для лиц младше 7 лет: 0,5 мкЗв/ч; – для лиц старше 7 лет: 2 мкЗв/ч</p>	<p>– зарегистрировать всех лиц, прошедших радиационный контроль, и зарегистрировать значение мощности дозы на уровне щитовидной железы;</p> <p>– лицам, прошедшим радиационный контроль назначить препарат для блокирования щитовидной железы, если он еще не принят;</p> <p>– проинструктировать проходящих радиационный контроль лиц о мерах, которые можно использовать для снижения поступления радионуклидов внутрь организма пероральным путем;</p> <p>– обеспечить дальнейшее медицинское обследование лиц, у которых зарегистрировано превышение ДУВ8;</p> <p>– выполнить оценку дозы облучения лиц, у которых мощность дозы от щитовидной железы превысила ДУВ8.</p>

Таблица 3.9

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УРОВНИ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ АВАРИЙНЫХ РАБОТНИКОВ

Задача	Уровень дозы облучения ¹
Действия по спасению людей	<p>Десятикратное значение предела дозы профессионального облучения в течение отдельного года:</p> $H_p(10)^2 < 500 \text{ мЗв}$ <p>Данный уровень дозы облучения может быть превышен лишь в том случае, если польза от спасательных мер для других людей значительно превышает риск для здоровья аварийного работника, и аварийный работник добровольно согласен принимать участие в защитных мероприятиях, осознавая и принимая риск, которому подвергается</p>
Действия для предотвращения тяжелых детерминированных эффектов для здоровья и действия по предотвращению развития катастрофических условий	<p>Десятикратное значение предела дозы профессионального облучения в течение отдельного года:</p> $H_p(10)^2 < 500 \text{ мЗв}$
Действия для предотвращения больших коллективных доз	<p>Двукратное значение предела дозы профессионального облучения в течение отдельного года:</p> $H_p(10)^2 < 100 \text{ мЗв}$

Примечания:

1. Данные величины могут быть использованы только в случае облучения из-за внешней проникающей радиации. Путем применения средств индивидуальной защиты необходимо предотвратить дозы облучения, получаемые из-за непроникающего внешнего излучения и поступления радионуклидов в организм.

2. $H_p(10)$ – индивидуальный эквивалент дозы.

Приложение 4
к гигиеническому нормативу
«Критерии оценки
радиационного воздействия»

Таблица 4.1

РЕФЕРЕНТНЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ
В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ^{1, 2, 3, 4, 5}

Радионуклид	Референтный уровень, Бк/л	Радионуклид	Референтный уровень, Бк/л
³ H	10 000	⁷⁷ As	1 000
⁷ Be	10 000	⁷⁵ Se	100
¹⁴ C	100	⁸² Br	100
²² Na	100	⁸⁶ Rb	100
³² P	100	⁸⁵ Sr	100
³³ P	1 000	⁸⁹ Sr	100
³⁵ S	100	⁹⁰ Sr	10
³⁶ Cl	100	⁹⁰ Y	100
⁴⁵ Ca	100	⁹¹ Y	100
⁴⁷ Ca	100	⁹³ Zr	100
⁴⁶ Sc	100	⁹⁵ Zr	100
⁴⁷ Sc	100	^{93m} Nb	1 000
⁴⁸ Sc	100	⁹⁴ Nb	100
⁴⁸ V	100	⁹⁵ Nb	100
⁵¹ Cr	10 000	⁹³ Mo	100
⁵² Mn	100	⁹⁹ Mo	100
⁵³ Mn	10 000	⁹⁶ Tc	100
⁵⁴ Mn	100	⁹⁷ Tc	1000
⁵⁵ Fe	1 000	^{97m} Tc	100
⁵⁹ Fe	100	⁹⁹ Tc	100
⁵⁶ Co	100	⁹⁷ Ru	1000
⁵⁷ Co	1 000	¹⁰³ Ru	100
⁵⁸ Co	100	¹⁰⁶ Ru	10
⁶⁰ Co	100	¹⁰⁵ Rh	1000
⁵⁹ Ni	1 000	¹⁰³ Pd	1000
⁶³ Ni	1 000	¹⁰⁵ Ag	100
⁶⁵ Zn	100	^{110m} Ag	100
⁷¹ Ge	10 000	¹¹¹ Ag	100
⁷³ As	1 000	¹⁰⁹ Cd	100
⁷⁴ As	100	¹¹⁵ Cd	100
⁷⁶ As	100	^{115m} Cd	100
⁷⁷ As	1000	¹⁵⁵ Eu	1 000
¹¹¹ In	1000	¹⁵³ Gd	1 000
^{114m} In	100	¹⁶⁰ Tb	100
¹¹³ Sn	100	¹⁶⁹ Er	1 000
¹²⁵ Sn	100	¹⁷¹ Tm	1 000
¹²² Sb	100	¹⁷⁵ Yb	1 000
¹²⁴ Sb	100	¹⁸² Ta	100
¹²⁵ Sb	100	¹⁸¹ W	1 000

^{123m}Te	100	^{185}W	1 000
^{127}Te	1000	^{186}Re	100
^{127m}Te	100	^{185}Os	100
^{129}Te	1000	^{191}Os	100
^{129m}Te	100	^{193}Os	100
^{131}Te	1000	^{190}Ir	100
^{131m}Te	100	^{192}Ir	100
^{132}Te	100	^{191}Pt	1 000
^{125}I	10	^{193m}Pt	1 000
^{126}I	10	^{198}Au	100
^{129}I	1	^{199}Au	1 000
^{131}I	10	^{197}Hg	1 000
^{129}Cs	1000	^{203}Hg	100
^{131}Cs	1000	^{200}Tl	1 000
^{132}Cs	100	^{201}Tl	1 000
^{134}Cs	10	^{202}Tl	1 000
^{135}Cs	100	^{204}Tl	100
^{136}Cs	100	^{203}Pb	1 000
^{137}Cs	10	$^{210}\text{Pb}^*$	0,1
^{131}Ba	1 000	^{206}Bi	100
^{140}Ba	100	^{207}Bi	100
^{140}La	100	$^{210}\text{Bi}^*$	100
^{139}Ce	1 000	$^{210}\text{Po}^*$	0,1
^{141}Ce	100	$^{223}\text{Ra}^*$	1
^{143}Ce	100	$^{224}\text{Ra}^*$	1
^{144}Ce	10	^{225}Ra	1
^{143}Pr	100	$^{226}\text{Ra}^*$	1
^{147}Nd	100	$^{228}\text{Ra}^*$	0,1
^{147}Pm	1 000	$^{227}\text{Th}^*$	10
^{149}Pm	100	$^{228}\text{Th}^*$	1
^{151}Sm	1 000	^{229}Th	0,1
^{153}Sm	100	$^{230}\text{Th}^*$	1
^{152}Eu	100	$^{231}\text{Th}^*$	1000
^{154}Eu	100	^{241}Am	1
$^{232}\text{Th}^*$	1	^{242}Am	1000
$^{234}\text{Th}^*$	100	^{242m}Am	1
^{230}Pa	100	^{243}Am	1
$^{231}\text{Pa}^*$	0,1	^{242}Cm	10
^{233}Pa	100	^{243}Cm	1
^{230}U	1	^{244}Cm	1
^{231}U	1000	^{245}Cm	1
^{232}U	1	^{246}Cm	1
^{233}U	1	^{247}Cm	1
$^{234}\text{U}^*$	1	^{248}Cm	0,1
$^{235}\text{U}^*$	1	^{249}Bk	100
$^{236}\text{U}^*$	1	^{246}Cf	100
^{237}U	100	^{248}Cf	10
$^{238}\text{U}^*$	10	^{249}Cf	1
^{237}Np	1	^{250}Cf	1
^{239}Np	100	^{251}Cf	1

^{236}Pu	1	^{252}Cf	1
^{237}Pu	1000	^{253}Cf	100
^{238}Pu	1	^{254}Cf	1
^{239}Pu	1	^{253}Es	10
^{240}Pu	1	^{254}Es	10
^{241}Pu	10	$^{254\text{m}}\text{Es}$	100
^{242}Pu	1		
^{244}Pu	1		

Примечания:

1. Значения референтных уровней округлены до ближайшего порядка величины.
2. Знаком «*» обозначены природные радионуклиды.
3. Референтные уровни создают дозу облучения менее 0,1 мЗв/год при потреблении 2 литров воды в сутки.

4. Критическим путем облучения людей за счет ^{222}Rn , содержащегося в питьевой воде, является переход радона в воздух помещения и последующее ингаляционное поступление дочерних продуктов радона в организм. Референтный уровень для ^{222}Rn в питьевой воде составляет 60 Бк/кг. Определение удельной активности ^{222}Rn в питьевой воде из подземных источников является обязательным. Если удельная активность ^{222}Rn в питьевой воде не превышает 60 Бк/кг, мероприятия по снижению содержания ^{222}Rn в питьевой воде не являются обязательными, и вода считается пригодной для питьевого водоснабжения населения.

Если выполняется условие:

$$60 < A_{\text{Rn}} \leq 600$$

где A_{Rn} – удельная активность ^{222}Rn в воде, Бк/кг,

то должны осуществляться мероприятия по снижению содержания радионуклидов в воде с учетом принципа оптимизации. При превышении удельной активности ^{222}Rn в воде значения 600 Бк/кг вода из источника по показателям радиационной безопасности считается непригодной для питьевого водоснабжения населения.

Таблица 4.2

РЕФЕРЕНТНЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ ЦЕЗИЯ-137 И СТРОНЦИЯ-90 В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ¹

Группы продуктов питания	Удельная активность радионуклида, Бк/кг (л)	
	Цезий-137	Стронций-90
Молоко и продукты переработки молока (кроме сгущенных, концентрированных, консервов, сухих, сыров и сырных продуктов, масла и масляной пасты из коровьего молока, сливочно-растительного спреда и сливочно-растительной топленой смеси, концентратов молочных белков, лактулозы, сахара молочного, казеина, казеинатов, гидролизатов молочных белков) и молочные продукты	100	5
Сыры и сырные продукты, творог и творожные продукты	50	10
Продукты переработки молока сухие, сублимированные	500	200
Масло, паста масляная из коровьего молока,	200	5

молочный жир	(молочный жир – 100)	
Мясо, мясная продукция и субпродукты ²	200	-
Оленина, мясо диких животных	300	-
Рыба и рыбные продукты (рыба сушеная и вяленая)	130 (260 ³)	10
Овощи, корнеплоды, включая картофель	80 (600 ³)	5
Хлеб и хлебобулочные изделия, сдобные изделия	40	5
Мука, крупы, хлопья, макаронные изделия	60	-
Масла растительные	40	80
Грибы свежие (сухие и консервированные)	500 (2500 ³)	-
Дикорастущие ягоды и консервированные продукты из них	160 (800 ³)	-
Специализированные продукты для детского питания в готовом для употребления виде ⁴	40	5

Примечания:

1. Соответствие допустимому уровню устанавливается путем сравнения допустимого уровня с измеренным значением содержания радионуклидов в продукции плюс методическая погрешность метода его определения

2. Мясо крупного рогатого скота, свиней, овец и других сельскохозяйственных животных.

3. Референтный уровень в сухом/сублимированном продукте.

4. Для сублимированных продуктов удельная активность определяется в восстановленном продукте.

Таблица 4.3

РЕФЕРЕНТНЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ДРЕВЕСИНЕ, ПРОДУКЦИИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОЧЕЙ НЕПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕКАРСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОМ СЫРЬЕ ¹

№ п/п	Наименование продукции	Удельная активность, Бк/кг
1.	Лесоматериалы круглые ²	
1.1	Лесоматериалы круглые для строительства стен жилых зданий	740
1.2	Лесоматериалы круглые прочие	1480
2.	Древесное технологическое сырье	1480
3.	Топливо древесное для котельных и бытовых печей	740
4.	Пилопродукция, изделия и детали из древесины и древесных материалов,	
4.1	в т. ч.: пиломатериалы, изделия и детали из древесины и древесных материалов для строительства (внутренней обшивки) стен жилых зданий;	740
4.2	пилопродукция, изделия и детали из древесины и древесных материалов, и прочие ³	1850
5.	Прочая непищевая продукция лесного хозяйства	1850
6.	Лекарственно-техническое сырье: цветы, листья, травы, клубни, корни, корневища, плоды, ягоды, лекарственные грибы и другое сырье из лекарственных растений ⁴	370

Примечания:

1. Соответствие допустимому уровню устанавливается путем сравнения допустимого уровня с измеренным значением содержания цезия-137 в продукции плюс погрешность метода его определения.

2. Референтные уровни для древесины и продукции из нее (кроме отдельных видов продукции лесохимии), прочей продукции лесного хозяйства установлены на нормализованную влажность.

3. К прочим относится вся продукция из древесины и древесных материалов, кроме указанной в пункте 4.1.

4. Референтные уровни содержания цезия-137 в лекарственно-техническом сырье распространяются на высушенное лекарственно-техническое сырье, а для невысушенного сырья оценка выполняется с учетом влажности сырья.

Таблица 4.4

РЕФЕРЕНТНЫЕ УРОВНИ (Аэфф) СОДЕРЖАНИЯ ПРИРОДНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПРОДУКЦИИ, МАТЕРИАЛАХ И ИЗДЕЛИЯХ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИРОДНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

Наименование продукции (товара)	Эффективная удельная активность (Аэфф) природных радионуклидов с учетом класса материалов:	
Продукция, содержащая материалы и изделия с повышенным содержанием природных радионуклидов (бокситы, огнеупорные глины, шамот и магнезиты, полирующие порошки, огнеупорные составы (цирконовый, рутиловый, танталовый, молибденовый и вольфрамовый концентраты, бадделеит и т.п.); легирующие добавки с редкометалльными и редкоземельными компонентами (скандием, иттрием, лантаном, церием и т.п.), применяемые для огнеупорной обмазки литейных форм, производства огнеупоров, керамики, в абразивном производстве и при производстве специального стекла, др.)	I класс – материалы, при обращении с которыми на производстве не требуется ограничений и которые могут использоваться в строительстве в пределах населенных пунктов	не более 740 Бк/кг
	II класс*	от 740 до 1500 Бк/кг
	III класс*	от 1500 до 4000 Бк/кг
	IV класс*	более 4000 Бк/кг
	* – класс материалов, для которых требуется отдельная гигиеническая оценка для определения характера их использования на производстве	
Минеральные удобрения и агрохимикаты	Эффективная удельная активность природных радионуклидов (^{226}Ra , ^{232}Th)	не более 1000 Бк/кг
Строительные материалы (щебень, гравий, песок, бутовый и пиленный камень, цементное и кирпичное сырье и пр.), добываемые на их месторождениях или являющихся побочным продуктом промышленности, а также отходы промышленного производства, используемые для изготовления строительных материалов (золы, шлаки и пр.)	Эффективная удельная активность (Аэфф) с учетом использования материалов:	
	в строящихся, жилых и реконструируемых зданиях (I класс)	не более 370 Бк/кг
	в дорожном строительстве в пределах зон населенных пунктов и зон перспективной застройки, а также при возведении производственных сооружений (II класс)	от 370 до 740 Бк/кг

	в дорожном строительстве вне населенных пунктов (III класс)	от 740 до 1500 Бк/кг
	на основании санитарно-гигиенического заключения (IV класс)	от 1500 до 4000 Бк/кг
	Запрещены для использования в строительстве	более 4000 Бк/кг

Приложение 5
к гигиеническому нормативу
«Критерии оценки
радиационного воздействия»

Таблица 5.1

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИОИЗОТОПНЫХ ПРИБОРОВ

Наименование оборудования (ИИИ)	Критерии безопасности	
Радиоизотопные приборы (далее – РИП): уровнемеры, толщиномеры, плотномеры, счетчики предметов, измерители давления, влагомеры, радиоизотопные извещатели дыма, анализаторы и др.	снимаемое поверхностное радиоактивное загрязнение с любой точки на поверхности РИП	не допускается
РИП 1-й группы	активность используемого источника	не более уровня изъятия из-под контроля
	мощность эквивалентной дозы гамма-излучения в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от поверхности используемого источника	не более 1,0 мкЗв/ч
РИП 2-й группы	активность используемого источника альфа- или бета-излучения	не более 200 МБк
	мощность эквивалентной дозы на расстоянии 0,1 м от поверхности для всех доступных точек, за исключением зоны рабочего пучка излучения в положении "работа"	не более 1,0 мкЗв/ч
»РИП 3-й группы	активность используемого источника альфа- или бета-излучения	более 200 МБк, но не более 2000 МБк
	мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на расстоянии 1 м от поверхности используемого гамма-источника	не более 3,0 мкЗв/ч
	поток нейтронов используемого нейтронного источника	не более 10^5 н/с
	мощность эквивалентной дозы на поверхности блока источника РИП, предназначенного для помещений, имеющих постоянные рабочие места	не более 100 мкЗв/ч
	мощность эквивалентной дозы на постоянных рабочих местах и в местах возможного нахождения людей	не более 1,0 мкЗв/ч
	мощность эквивалентной дозы на расстоянии 1 м от блока источника, предназначенного для помещений, имеющих постоянные рабочие места	не более 3,0 мкЗв/ч
	мощность эквивалентной дозы на расстоянии 1 м от	не более 20 мкЗв/ч

	блока источника РИП, предназначенного для помещений, не имеющих постоянных рабочих мест	
РИП 4-й группы	активность используемого источника альфа- или бета-излучения	более 2000 МБк
	мощность эквивалентной дозы на расстоянии 1 м от поверхности используемого гамма-источника	более 3,0 мкЗв/ч
	поток нейтронов используемого нейтронного источника	более 10^5 н/с
	мощность эквивалентной дозы на поверхности блока источника РИП, предназначенного для помещений, имеющих постоянные рабочие места	не более 100 мкЗв/ч
	мощность эквивалентной дозы на постоянных рабочих местах и в местах возможного нахождения людей	не более 1,0 мкЗв/ч
	мощность эквивалентной дозы на расстоянии 1 м от блока источника, предназначенного для помещений, имеющих постоянные рабочие места	не более 3,0 мкЗв/ч
	мощность эквивалентной дозы на расстоянии 1 м от блока источника РИП, предназначенного для помещений, не имеющих постоянных рабочих мест	не более 20 мкЗв/ч

Таблица 5.2

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИОНУКЛИДНЫХ ДЕФЕКТΟΣКОПОВ

Критерий безопасности	Показатель
мощность дозы на внешней поверхности рабочей камеры при стационарном размещении дефектоскопа;	не более 2,5 мкЗв/ч
плотность потока быстрых нейтронов на расстоянии 1 м от поверхности защитного блока для дефектоскопов с нейтронным источником	не более $15 \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$
мощность дозы излучения на границе радиационно-опасной зоны: при наличии рабочих мест постоянного пребывания работников, не относящихся к категории персонал, граничащих с радиационно-опасной зоной	не более 0,5 мкЗв/ч
при размещении в зоне контролируемого доступа	не более 2,5 мкЗв/ч
при размещении в зоне свободного доступа или вне помещений радиационного объекта	не более 0,5 мкЗв/ч
мощность дозы на внешней поверхности хранилища	не более 1,0 мкЗв/ч
снимаемое радиоактивное загрязнение наружных поверхностей дефектоскопов	не более 10 бета-частиц/($\text{см}^2 \cdot \text{мин}$)

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИОИЗОТОПНЫХ НЕЙТРАЛИЗАТОРОВ

Мощность дозы гамма- и тормозного излучений от радиоизотопного нейтрализатора		
в нерабочем положении на поверхности во всех направлениях		100 мкЗв/ч
в рабочем положении на поверхности во всех направлениях, исключая направление выхода потока частиц		100 мкЗв/ч
в нерабочем положении на расстоянии 1 м во всех направлениях ¹		3 мкЗв/ч
в рабочем положении на расстоянии 1 м во всех направлениях, исключая направление выхода потока частиц ¹		3 мкЗв/ч
Минимальные расстояния от радиоизотопных нейтрализаторов до постоянных рабочих мест и мест хранения фотоматериалов ^{2,3}		
Число радиоизотопных нейтрализаторов	до постоянных рабочих мест	до места хранения фотоматериалов
1	1	3
2	1,4	4,0
3	1,9	5,0
5	2,5	7,0
10	3,6	10,0

Примечания:

1. Для радиоизотопных нейтрализаторов, минимальный размер которых не превышает 100 мм, ограничительной величиной является только мощность дозы на поверхности.

2. Если мощности доз гамма-излучения от радиоизотопного нейтрализатора в направлении, противоположном выходу ионизирующего излучения при открытой крышке, не превышают 1,0 мкЗв/ч на расстоянии 0,1 м от поверхности блока с ИИИ и на расстоянии 0,5 м от нее – 0,5 мкЗв/ч, то такие радиоизотопные нейтрализаторы можно устанавливать на любом расстоянии от постоянного рабочего места, в том числе на подвижных частях машин, но так, чтобы окно для выхода ионизирующего излучения было направлено в противоположную сторону от работающего.

3. Радиоизотопные нейтрализаторы с источниками альфа-излучения, мощности доз гамма-излучения от которых при открытой крышке с рабочей стороны не превышают 0,5 мкЗв/ч на расстоянии 0,5 м и 1,0 мкЗв/ч на расстоянии 0,1 м, могут устанавливаться в любом месте и при любой ориентации.

Таблица 5.4

ЗАВИСИМОСТЬ МИНИМАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ РАДИАЦИОННОЙ ГОЛОВКОЙ И ПРИВОДОМ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОСКОПА ОТ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ

Мощность амбиентного эквивалента дозы излучения на расстоянии 1 м, мЗв/ч (г-экв. Ra)	Расстояние между радиационной головкой и приводом дистанционного управления, м		
	при фронтальном просвечивании	при панорамном просвечивании	
		коллимированным пучком	неколлимированным пучком
8 (1,0)	1,0	1,6	2,2
16 (2,0)	1,6	2,2	3,2

40 (5,0)	2,2	3,2	5,0
80 (10,0)	3,2	5,0	8,0
160 (20,0)	5,0	8,0	10,0
400 (50,0)	8,0	10,0	16,0
800 (100,0)	10,0	16,0	22,0

Таблица 5.5

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ РЕНТГЕНОВСКИХ ДЕФЕКТОСКОПОВ

Критерии безопасности	Показатель МД
мощность дозы рентгеновского излучения на поверхности защитного бокса	не более 2,5 мкЗв/ч
мощность дозы рентгеновского излучения на границе радиационно-опасной зоны: при наличии рабочих мест постоянного пребывания работников, не относящихся к категории персонал, граничащих с радиационно-опасной зоной	не более 0,5 мкЗв/ч
при размещении в зоне контролируемого доступа	не более 2,5 мкЗв/ч
при размещении в зоне свободного доступа или вне помещений радиационного объекта	не более 0,5 мкЗв/ч
мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 1 м от фокуса рентгеновского излучателя при закрытом выходном отверстии для аппаратов с номинальным анодным напряжением до 150 кВ	не более 1,0 мЗв/ч
мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 1 м от фокуса рентгеновского излучателя при закрытом выходном отверстии для аппаратов с номинальным анодным напряжением более 150 кВ	не более 10 мЗв/ч
мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от любой доступной точки внешней поверхности защитной камеры, за исключением смотрового окна ¹	не более 2,5 мкЗв/ч
мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от любой доступной точки наружной поверхности защиты или ограждения, исключающего возможность доступа людей при работе аппарата	не более 2,5 мкЗв/ч
мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от наружной поверхности смотрового окна защитной камеры ²	не более 20 мкЗв/ч
В обесточенном состоянии транспортирование и хранение без ограничений по радиационному фактору	

Примечания:

1. Включая защитные устройства технологических проемов для подачи изделий на просвечивание и входные двери.

2. Защитное смотровое окно в защитной камере (в случае необходимости его устройства) размещается в стороне от прямого пучка излучения.

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ИСТОЧНИКИ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И НЕИСПОЛЬЗУЕМОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Наименование оборудования (ИИИ)	Критерии безопасности	
	показатель	допустимые уровни
Установки (аппараты), в состав которых входят источники НИРИ (высоковольтные электронные лампы, электронные микроскопы, катодно-лучевые осциллографы, электронно-лучевые установки для плавления, сварки и других видов электронной обработки металлов)	мощность дозы излучения на расстоянии 0,1 м от любой доступной точки поверхности установки	не более 1 мкЗв/ч
Рентгеновские приборы и установки с ускоряющим напряжением от 10 до 100 кВ (установки рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализа; рентгенофлуоресцентные анализаторы, рентгеновские дифрактометры, рентгеновские микроскопы, микронзонды и микроанализаторы, рентгеновские уровнемеры, плотномеры, толщиномеры)	мощность дозы на расстоянии 0,1 м от поверхности конструкционной защиты аппарата (установки) в любой доступной точке	не более 3 мкЗв/ч
	мощность дозы излучения на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса видеоконтрольного устройства телевизионной системы	не более 1 мкЗв/ч
	В обесточенном состоянии транспортирование и хранение без ограничений по радиационному фактору	

Примечание. Дозиметрическая аппаратура для контроля эффективности защиты установок должна иметь нижний порог чувствительности не выше 0,05 мкЗв/ч, при регламентируемой энергетической зависимости, начиная с 5 кэВ.

Таблица 5.7

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЛУЧЕВЫХ ДОСМОТРОВЫХ УСТАНОВОК И УСТАНОВОК С ИИИ ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Наименование оборудования (ИИИ)	Критерии безопасности	
	показатель	допустимые уровни
Рентгеновские установки для досмотра багажа и товаров (далее – РУДБТ)	мощность дозы рентгеновского излучения в 0,1 м от поверхности РУДБТ 1-ого и 2-ого типа	не более 2,5 мкЗв/ч
	мощность дозы на границе радиационно-опасной зоны РУДБТ 3-его типа	2,5 мкЗв/ч
	в обесточенном состоянии транспортирование и хранение без ограничений по радиационному фактору	
Инспекционно-досмотровые ускорительные комплексы (далее – ИДУК)	мощность дозы тормозного излучения на рабочих местах персонала	не более 12 мкЗв/ч
	максимальная мощность дозы тормозного излучения на границе зоны ограничения доступа мобильных ИДУК 1-ого типа, на расстоянии 0,1 м	не более 1 мкЗв/ч

	от внешних поверхностей стен досмотрового зала для стационарных ИДУК 1-ого типа	
	максимальная мощность дозы тормозного излучения на границе зоны ограничения доступа мобильных ИДУК 2-ого типа или на расстоянии 0,1 м от внешних поверхностей стен досмотрового зала для стационарных ИДУК 2-ого типа	не более 1 мкЗв/ч
	мощность дозы в смежных помещениях и на территории для помещений постоянного пребывания персонала	12 мкЗв/ч
	мощность дозы в смежных помещениях и на территории для помещений временного пребывания персонала	24 мкЗв/ч
	мощность дозы в любых других помещениях и на территории	0,12 мкЗв/ч
	В обесточенном состоянии хранение и транспортирование без каких-либо дополнительных требований по радиационной безопасности	
Досмотровые устройства визуализации человека	мощность дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от внешней поверхности устройства	не более 2,5 мкЗв/ч
	доза облучения за 1 сканирование	не более 1 мкЗв
Установки промышленного назначения с ускорителями электронов, установки нейтронными генераторами	мощность дозы на расстоянии 0,1 м от внешней поверхности блоков с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения	не более 1,0 мкЗв/ч
	мощность дозы на рабочих местах персонала	не более 12 мкЗв/ч
	мощность дозы на рабочих местах персонала по окончании запретного периода	не более 12 мкЗв/ч
	мощность дозы в смежных помещениях и на территории, где возможно неограниченное пребывание лиц из населения	не более 0,3 мкЗв/ч

Таблица 5.8

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ИИИ

Наименование оборудования (ИИИ)	Критерии безопасности	
	показатель	допустимые уровни
Аппараты рентгеновские медицинские диагностические	наличие средств контроля доз облучения пациентов	обязательно
	мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 1 м от фокуса рентгеновского излучателя при полностью закрытой диафрагме	не более 1,0 мЗв/ч
Аппараты рентгеновские медицинские терапевтические	мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 1 м от фокуса рентгеновского излучателя при полностью закрытой диафрагме для аппаратов с номинальным анодным напряжением до 150 кВ	не более 1,0 мЗв/ч
	мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 1 м от фокуса рентгеновского излучателя при полностью закрытой диафрагме	не более 10 мЗв/ч

	для аппаратов с номинальным анодным напряжением более 150 кВ	
КТ	Наличие средств контроля доз облучения пациентов (DLP-дозиметры)	обязательно
Радиофармпрепараты (РФП)	мощность дозы на расстоянии 1 м от поверхности упаковки с расфасованным РФП	не более 0,01 мЗв/ч
	мощность дозы на поверхности упаковки с расфасованным РФП	не более 0,5 мЗв/ч
Медицинское оборудование для лучевой терапии с закрытыми и открытыми радионуклидными источниками	мощность дозы на расстоянии 1 м от поверхности защитного блока с ИИИ при нахождении ИИИ в положении хранения	не более 20 мкЗв/ч
Гамма-камеры, ПЭТ, аппараты рентгеновские медицинские диагностические и терапевтические	В обесточенном состоянии или без источника транспортирование и хранение без ограничений по радиационному фактору	

Таблица 5.9

МОЩНОСТЬ ДОЗЫ В ПОМЕЩЕНИЯХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТОВ

Мощность дозы рентгеновского излучения	допустимые уровни, не более
на рабочих местах персонала	12 мкЗв/ч
в помещениях временного пребывания персонала	24 мкЗв/ч
в смежных помещениях, в которых не ограничивается пребывание лиц из населения	0,3 мкЗв/ч
на внешних поверхностях стен и перекрытий, смежных с жилыми помещениями (при эксплуатации дентальных рентгеновских аппаратов)	0,2 мкЗв/ч

Таблица 5.10

МИНИМАЛЬНЫЕ ДОПУСТИМЫЕ КОЖНО-ФОКУСНЫЕ РАССТОЯНИЯ (КФР)

Вид исследования	КФР, см
Маммография	45
Маммография (с увеличением)	20
Рентгенография на палатном, передвижном, хирургическом аппаратах	20
Рентгеноскопия на хирургическом аппарате (с усилителем рентгеновского изображения)	20
Рентгеноскопия на стационарном аппарате	30
Рентгенография на стационарных снимочных рабочих	45

местах	
Рентгенография на дентальных рентгеновских аппаратах	15

Таблица 5.11

КЛАССЫ РАБОТ С ОТКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Класс работ	Суммарная активность ¹ на рабочем месте, приведенная к группе А ² , Бк
I класс	более 10 ⁸
II класс	от 10 ⁵ до 10 ⁸
III класс	от 10 ³ до 10 ⁵

Примечания:

1. Допускается:

при простых операциях с жидкостями (без упаривания, перегонки, барботажа и других) увеличение активности радионуклидов на рабочем месте в 10 раз;

при простых операциях по получению (элюированию) и расфасовке из генераторов короткоживущих радионуклидов медицинского назначения увеличение активности радионуклидов на рабочем месте в 20 раз. Класс работ определяется по максимальной одновременно вымываемой (элюируемой) активности дочернего радионуклида;

при хранении открытых ИИИ увеличение активности радионуклидов в 100 раз.

2. Активность радионуклидов разных групп радиационной опасности приводится к группе А радиационной опасности по формуле:

$$A_{\Sigma A} = A_A + УИ_A \times \sum \frac{A_i}{УИ_i}$$

где $A_{\Sigma A}$ – суммарная активность, приведенная к активности группы А (Бк);

A_A – активность радионуклидов группы А, находящихся на рабочем месте (Бк);

$УИ_A$ – уровень изъятия по активности для группы А;

A_i – активность радионуклида i , не относящегося к группе А (Бк);

$УИ_i$ – уровень изъятия по активности радионуклида i .

Таблица 5.12

КЛАСС РАБОТ ПРИ РАБОТЕ С ПРЕПАРАТАМИ РАДИЯ-226 В РАДОНОВЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Класс работ	Суммарная активность ²²⁶ Ra на рабочем месте, приведенная к группе А, Бк
I	Более 1×10^{10}
II	Свыше 1×10^6 до 1×10^{10}
III	Свыше 1×10^4 до 1×10^6

**ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ПОВЕРХНОСТЕЙ РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ И НАХОДЯЩЕГОСЯ В
НИХ ОБОРУДОВАНИЯ, КОЖНЫХ ПОКРОВОВ¹, СПЕЦОДЕЖДЫ,
СПЕЦОБУВИ И ДРУГИХ СИЗ ПЕРСОНАЛА**

Объект загрязнения	Загрязнение альфа-активными радионуклидами, ² част/(см ² ×мин.)		Загрязнение бета-активными радионуклидами, част/(см ² ×мин.)
	отдельные ³	прочие	
Неповрежденная кожа, специальное белье, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей СИЗ	2	2	200 ⁴
Основная спецодежда, внутренняя поверхность дополнительных СИЗ, 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 СИЗ, снимаемых в санитарных шлюзах	50	200	10000

Примечания:

1. 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 см².

2. Для кожных покровов, спецодежды, спецобуви и других СИЗ нормируется общее (снимаемое и неснимаемое) радиоактивное загрязнение. В остальных случаях нормируется только снимаемое загрязнение.

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

4. Для радионуклидов ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y – 40 част/(см²×мин).

Таблица 5.14

**КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ ЗАКРЫТЫХ
РАДИОНУКЛИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ¹**

Показатель	Допустимые уровни
Мощность дозы на поверхности защитного устройства для хранения ИИИ	не более 12,0 мкЗв/ч
Мощность дозы излучения на расстоянии 1 м от поверхности защитного блока с закрытым радионуклидным источником	не более 20,0 мкЗв/ч
Мощность дозы на поверхности стен, закрытых дверей и проемов хранилища или его ограждения, исключающих доступ посторонних лиц	не более 1,0 мкЗв/ч

Примечание. Конструкция изделий, содержащих закрытые радионуклидные ИИИ, при соблюдении правил обращения с ними должна обеспечивать непревышение установленных пределов дозы для соответствующих категорий облучаемых лиц.