

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ
от 17 апреля 2003 г. № 54
"О введении в действие СанПиН 2.6.1.1281-03"

На основании Федерального закона "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ* и "Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. № 554** постановляю:

Ввести в действие санитарно-эпидемиологические правила и нормативы "Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ). СанПиН 2.6.1.1281-03", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16 апреля 2003 года, с 15 июня 2003 г.

Г.Г. Онищенко

Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 мая
2003 г.
Регистрационный № 4529

* Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст.1650.

** Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст.3295.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы

СанПиН 2.6.1.1281-03

"Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ)"

(утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 16 апреля 2003 г.)

I. Область применения

1.1. Настоящие санитарные правила и нормативы "Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ)" (далее по тексту правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом "О радиационной безопасности населения" от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст.141), "Нормами радиационной безопасности НРБ-99*", "Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99**".

* Не нуждаются в государственной регистрации (Письмо Минюста России от 29.07.99 № 6014-ЭР)

** Не нуждаются в государственной регистрации (Письмо Минюста России от 01.06.00 № 4214-ЭР)

1.2. Правила устанавливают гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при всех видах обращения с радиоактивными материалами при транспортировании, с отгрузки их грузоотправителем до получения грузополучателем.

1.3. Требования правил распространяются на отгрузку, перевозку, транзитное хранение, разгрузку и получение радиоактивных материалов, включая радиоактивные отходы, при всех видах транспортирования их на всей территории Российской Федерации. Они обязательны для всех юридических лиц (далее по тексту - организаций), независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности и физических лиц, осуществляющих деятельность в области перевозок радиоактивных материалов, их транзитного хранения, а также принимающих участие в разработке, изготовлении, испытании и эксплуатации транспортных упаковок и средств перевозки радиоактивных материалов.

1.4. Требования правил не распространяются на перевозку:

- а) радиоактивных материалов, являющихся неотъемлемой частью транспортного средства;
- б) радиоактивных веществ, имплантированных или введенных в организм человека или животного с целью диагностики или лечения;
- в) радиоактивных материалов, находящихся в составе изделий, на которые Минздравом России выдано санитарно-эпидемиологическое заключение об освобождении их от радиационного учета и контроля;

1.5. Настоящие правила не распространяются на все виды производственных перемещений радиоактивных материалов и радиоактивных отходов, осуществляемых на территории радиационных объектов.

1.6. Транспортирование материалов, содержащих только природные радионуклиды с эффективной удельной активностью не более 10 Бк/г, а также материалов, в которых удельная или суммарная активность радионуклидов в грузе не превышает значений, указанных в таблицах П.1.1 и П.1.2 приложения 1, осуществляется всеми видами транспорта как безопасных грузов в радиационном отношении.

В тех случаях, когда мощность дозы излучения на поверхности груза этих материалов превышает 1,0 мкЗв/ч, они должны помещаться в тару для продукции производственно-технического назначения, исключающую их рассеяние. Мощность дозы излучения на поверхности тары не должна превышать 2,5 мкЗв/ч, а мощность дозы излучения на поверхности перевозящего их транспортного средства - 1,0 мкЗв/ч.

1.7. Технические требования к транспортным упаковкам и средствам, к условиям и порядку перевозки радиоактивных материалов в настоящих санитарных правилах не рассматриваются.

II. Общие положения

2.1. Радиационную опасность при транспортировании радиационных упаковок представляют:

- ионизирующие излучения, когда они создают дозу облучения, превышающую значения, регламентируемые НРБ-99 и настоящими правилами;
- радиоактивные вещества, когда они при аварии из радиационных упаковок попадают в окружающую среду, загрязняют поверхности упаковочных комплектов, перевозимых грузов, транспортных средств, помещений, а также одежду и кожные покровы людей.

2.2. Организации, осуществляющие деятельность по транспортированию и хранению радиационных упаковок, должны иметь специальное разрешение (лицензию) на право проведения этих работ, санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений, осуществляющих госсанэпиднадзор о соответствии условий труда санитарным правилам и выполнять соответствующие требования НРБ-99, ОСПОРБ-99 и настоящих Правил.

2.3. Радиационная безопасность персонала и населения при перевозках грузов радиоактивных материалов обеспечивается за счет:

- использования специальных транспортных упаковочных комплектов, на технические условия которых имеется санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений, осуществляющих госсанэпиднадзор;
- ограничения активности радиоактивных материалов, перевозимых в одной радиационной упаковке;
- предотвращения радиоактивного загрязнения поверхностей радиационных упаковок и транспортных средств;
- ограничения уровней излучения на поверхности радиационных упаковок и транспортных средств;
- ограничения количества радиационных упаковок, перевозимых на одном транспортном средстве;
- обеспечения необходимой маркировки груза и транспортного средства;
- выбора оптимальных маршрутов перевозки радиационных грузов;
- соблюдения персоналом требований санитарно-эпидемиологических норм и правил.

2.4. При перевозке радиоактивных материалов количество облучаемых лиц, индивидуальные и коллективные дозы облучения персонала и населения должны удерживаться на разумно достижимом низком уровне, а индивидуальные дозы не должны превышать соответствующие пределы, регламентируемые НРБ-99.

2.5. Лица, занятые отгрузкой, перевозкой, транзитным хранением, разгрузкой и получением радиоактивных материалов, должны быть отнесены к персоналу группы А и годовые дозы их техногенного облучения не должны превышать пределов доз для персонала группы А, установленных НРБ-99. Для них должен быть организован индивидуальный дозиметрический контроль.

Лица, не работающие непосредственно с радиационными упаковками, но попадающие на своих рабочих местах в сферу воздействия ионизирующих излучений содержащихся в упаковках радиоактивных материалов, должны быть отнесены к персоналу группы Б. К персоналу группы Б могут быть отнесены также и лица, эпизодически привлекаемые к работам с радиационными упаковками. Годовые дозы техногенного облучения для этих категорий персонала не должны превышать пределов доз для персонала группы Б, установленных НРБ-99.

2.6. Для критической группы населения годовая эффективная доза техногенного облучения за счет транспортирования радиоактивных материалов не должна превышать 0,3 мЗв.

2.7. К выполнению работ по обращению с радиационными упаковками (радиоактивными

материалами) допускаются лица не моложе 18 лет ***, не имеющие медицинских противопоказаний для работ с источниками ионизирующего излучения. Перед допуском к работе с радиационными упаковками персонал должен пройти обучение, инструктаж и проверку знаний правил безопасного ведения работ и действующих в организации инструкций. Результат инструктажа оформляется в соответствующем журнале.

*** "Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет", утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 163 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 10, ст.1131 и 2001, № 26, ст.2685.)

2.8. При перевозке радиоактивных материалов следует учитывать и другие опасные свойства перевозимых материалов и материалов упаковки, а также возможность образования продуктов, обладающих опасными свойствами, в результате взаимодействия радиоактивных материалов или материалов упаковок с атмосферой или водой.

2.9. Радиоактивное загрязнение радиационных упаковок, защитных контейнеров, транспортных средств, спецодежды и кожных покровов персонала не должно превышать уровней, приведенных в таблице П.2.1 приложения 2.

2.10. Материалы, содержащие только природные радионуклиды, их физические и химические концентраты, природный или обедненный уран, природный торий перевозятся в таре для продукции производственно-технического назначения, исключающей их рассеяние. Урановая и ториевая руды могут перевозиться без тары в транспортных средствах, конструкция которых исключает возможность рассеяния этих веществ в окружающую среду.

2.11. Изделия, содержащие закрытые радионуклидные источники ионизирующих излучений (радиационные головки гамма-дефектоскопов, облучательные головки гамма-терапевтических аппаратов, защитные контейнеры упаковочных комплектов, контейнеры облучательных гамма-установок, транспортно-перезарядные контейнеры, блоки источников радиоизотопных приборов и т.п.), у которых обеспечена надежная герметизация радиоактивных веществ, могут транспортироваться в предназначенной для них таре с другими блоками, входящими в комплект изделия, если они перечислены в санитарно-эпидемиологическом заключении органов госсанэпиднадзора на комплект изделия. Мощность эквивалентной дозы излучения на поверхности упаковки при этом должна соответствовать таблице 3.1 с учетом транспортной категории упаковки.

2.12. Порожные транспортные упаковочные комплекты, не содержащие радиоактивных веществ и предметов загрязненных радиоактивными веществами (в том числе и в элементах конструкции защитных контейнеров) хранятся и перевозятся всеми видами транспорта без ограничений, если уровень радиоактивного загрязнения этих транспортных упаковочных комплектов не превышает значений, приведенных в таблице П.2.1 приложения 2.

2.13. На склады временного хранения радиационных упаковок и на специальные транспортные средства, предназначенные для их перевозки, оформляются санитарно-эпидемиологические заключения органов и учреждений, осуществляющих госсанэпиднадзор, на соответствия санитарным требованиям.

2.14. На наружной упаковке (охранной таре) транспортного упаковочного комплекта и на защитном контейнере предусматривают устройства для установки пломбы таким образом, чтобы их невозможно было вскрыть, не сорвав пломбу. Грузоотправитель пломбирует защитный контейнер и наружную упаковку после их загрузки радиоактивными материалами.

2.15. На технические условия на серийно выпускаемые транспортные упаковочные комплекты оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение федерального органа исполнительной власти, уполномоченного осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

III. Гигиенические требования к радиационным упаковкам и транспортным упаковочным комплектам

3.1. Транспортные упаковочные комплекты обеспечивают защиту людей от ионизирующих излучений и механическую прочность упаковки радиоактивных материалов при эксплуатации.

При нормальных условиях загрузки и перевозки транспортные упаковочные комплекты обеспечивают значения мощности эквивалентной дозы излучения на поверхности упаковки не более величин, приведенных в таблице 3.1.

3.2. Транспортные упаковочные комплекты должны предотвращать утечку или рассеивание радиоактивного содержимого, возможность попадания перевозимых в них радиоактивных материалов в окружающую среду при хранении и перевозке.

3.3. Для поверхности защитных контейнеров и наружных упаковок применяют покрытия, хорошо поддающиеся дезактивации.

3.4. Радиационные упаковки делятся на четыре транспортных категории. Для радиационных

упаковок каждой из четырех категорий установлены ограничения мощности эквивалентной дозы излучения на поверхности упаковки и на расстоянии 1 м от нее, численные значения которых приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Ограничения на уровни излучения от радиационных упаковок различных транспортных категорий

| Транспортная категория упаковки | Максимальное значение мощности дозы излучения в любой точке на поверхности упаковки, мЗв/ч | Максимальное значение мощности дозы излучения в любой точке на расстоянии 1,0 м от поверхности упаковки, мЗв/ч |
|--|--|--|
| I | 0,005 | 0,001 |
| II | 0,5 | 0,01 |
| III | 2,0 | 0,1 |
| IV (III - на условиях исключительного использования) | 10,0 | - |

IV. Гигиенические требования к условиям перевозки радиоактивных материалов (веществ)

4.1. Дозовые ограничения

4.1.1. Мощность эквивалентной дозы излучения в любой точке на поверхности радиационной упаковки, предназначенной для перевозки, в зависимости от ее транспортной категории не должна превышать величин, приведенных в таблице 3.1.

4.1.2. При транспортировании радиационных упаковок на неспециализированных транспортных средствах, за исключением самолетов, мощность эквивалентной дозы техногенного облучения, за вычетом природного фона, на рабочих местах персонала, сопровождающего упаковки, не должна превышать 12 мкЗв/ч, если они отнесены к персоналу группы А.

Мощность эквивалентной дозы техногенного облучения на рабочих местах персонала перевозчика, за вычетом природного фона, не должна превышать 2,5 мкЗв/ч, если они отнесены к персоналу группы Б.

Мощность эквивалентной дозы техногенного облучения, за вычетом природного фона, на местах размещения пассажиров транспортного средства и в каютах проживания экипажа судна не должна превышать 0,12 мкЗв/ч.

4.1.3. На транспортных средствах (в вагонах, на самолетах, автомобилях и т.п.), предназначенных для перевозки только радиационных упаковок, а также в специально выделенном и оборудованном месте судна могут перевозиться радиационные упаковки любых транспортных категорий в неограниченном количестве при условии соблюдения следующих требований:

4.1.3.1. Радиационные упаковки размещаются и экранируются так, чтобы мощность эквивалентной дозы излучения в любой точке внешней поверхности транспортных средств (борт автомобиля или судна, корпус самолета, стены вагона и т.п.) и на границах выделенных мест на судах не превышала 2,0 мЗв/ч, а на расстоянии 2 м от этих поверхностей - 0,1 мЗв/ч.

4.1.3.2. Перевозка пассажиров на специализированном транспортном средстве, предназначенном только для перевозки радиационных упаковок, не допускается.

4.1.4. При перевозке радиационных упаковок грузовыми самолетами и пассажирскими без пассажиров мощность эквивалентной дозы излучения от радиационных упаковок на рабочих местах экипажа самолета (на уровне пола), за вычетом природного фона, не должна превышать 20 мкЗв/ч. При этом суммарное время пребывания экипажа в кабине самолета в течение года ограничивается так, чтобы годовая эффективная доза их облучения за счет перевозки радиационных упаковок не превышала 5,0 мЗв (например, при мощности дозы излучения 20 мкЗв/ч это время не должно превышать 250 ч в год). Экипаж самолета в этом случае следует отнести к персоналу группы Б.

Мощность эквивалентной дозы, за вычетом природного фона, на местах расположения пассажиров самолета (на уровне пола), за вычетом природного фона, не должна превышать 2,5 мкЗв/ч.

4.2. Требования при грузоотправлении радиоактивных материалов

4.2.1. Перед отправкой радиационных упаковок грузоотправителю необходимо:

- убедиться в наличии действующего санитарно-эпидемиологического заключения на изделия и приборы, содержащие радионуклидные источники излучения;
- убедиться в том, что мощность эквивалентной дозы излучения на поверхности каждой упаковки соответствует ее транспортной категории;
- убедиться в том, что мощность эквивалентной дозы излучения на расстоянии 1 м от поверхности каждой упаковки соответствует ее транспортной категории;
- убедиться в том, что величина снимаемого радиоактивного загрязнения наружной поверхности радиационной упаковки не превышает значений, приведенных в таблице П.2.1 приложения 2.

4.2.2. Грузоотправитель сообщает грузополучателю об отправляемом в его адрес радиационном грузе следующие сведения:

- число и классы радиационных упаковок,
- дату и время отправки,
- каким видом транспорта отправляются упаковки,
- предполагаемую дату прибытия упаковок,
- наименования и активности содержащихся в упаковках радионуклидов.

4.3. Требования при получении груза радиоактивных материалов

4.3.1. По прибытии транспортных средств с грузом радиоактивных материалов в пункт назначения грузополучатель обеспечивает дальнейший вывоз и размещение указанного груза.

4.3.2. В случае неприбытия их в установленный срок грузополучатель принимает меры в соответствии с правилами перевозок на соответствующем виде транспорта.

4.3.3. При повреждении радиационной упаковки (пломб) грузополучатель:

- составляет акт о повреждении радиационной упаковки (пломб),
- проводит измерения мощности эквивалентной дозы излучения на поверхности упаковки и на расстоянии 1 м от ее поверхности, чтобы убедиться, что она соответствует прилагаемым характеристикам упаковки (с учетом радиоактивного распада),
- проводит измерения величины снимаемого радиоактивного загрязнения наружной поверхности радиационной упаковки, чтобы убедиться, что его уровень не превышает значений, приведенных в таблице П.2.1 приложения 2.

Если по результатам проведенных измерений установлено, что радиоактивных загрязнений нет, мощность эквивалентной дозы излучения соответствует паспортной характеристике радиационной упаковки (что свидетельствует о наличии в упаковке радиоактивного материала), и защитный контейнер не имеет повреждений, грузополучатель получает упаковку и использует ее по назначению.

При загрязнении упаковок и транспортных средств выше установленных пределов организуется их дезактивация и решается вопрос о пригодности груза для использования по назначению.

4.4. Требования при осуществлении перевозки

4.4.1. Перевозка радиационных упаковок осуществляется средствами автомобильного, железнодорожного, воздушного и водного транспорта.

В общественном транспорте (в трамвае, троллейбусе, автобусе, такси, метро и в пассажирских вагонах пригородных поездов) перевозить радиационные упаковки в присутствии пассажиров не допускается.

4.4.2. Радиационные упаковки не допускается перевозить в одном самолете, вагоне, автомобиле, полуприцепе, универсальном контейнере, отсеке судна вместе с другими опасными грузами, а также с взрывчатыми, легковоспламеняющимися или самовоспламеняющимися на воздухе радиоактивными материалами, которые в аварийной ситуации могут нарушить целостность радиационных упаковок.

4.4.3. Радиационные упаковки при перевозке устанавливаются в положение, соответствующее предупредительным знакам маркировки тары, и надежно закрепляются так, чтобы избежать самопроизвольного перемещения и опрокидывания при поворотах, толчках, торможении и качке.

4.4.4. Радиационные упаковки хранятся в специально оборудованных складах, проектирование и приемка которых производится в соответствии с требованиями ОСПОРБ-99. Допускается временное хранение радиационных упаковок в складах общего назначения при соблюдении следующих требований радиационной безопасности:

- мощность эквивалентной дозы на наружной поверхности хранилища или его ограждения, исключающего доступ посторонних лиц, не должна превышать 1,0 мкЗв/ч,
- места для хранения радиационных упаковок должны выбираться с учетом максимально возможного их удаления от мест постоянного пребывания людей.

На склады, предназначенные для хранения радиационных упаковок, оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений, осуществляющих санитарно-эпидемиологический надзор о соответствии санитарным правилам. Они оборудуются системами охранной и пожарной сигнализации, а также средствами пожаротушения.

4.4.5. Перевозчик вправе произвести радиационный контроль принимаемых к перевозке радиационных упаковок. Перевозка осуществляется при соответствии полученных при этом результатов с данными сопроводительных документов. Выявленные несоответствия оформляются в установленном порядке, информация об этом направляется в органы и учреждения, осуществляющие госсанэпиднадзор.

4.4.6. Для постоянных перевозок радиационных упаковок используются специально оборудованные транспортные средства, которые не разрешается использовать для перевозки

пищевых продуктов и пассажиров.

Другие грузы на этих транспортных средствах допускаются к перевозке после проведения радиационного контроля на отсутствие снимаемого радиоактивного загрязнения.

4.4.7. Радиационные упаковки III и IV транспортных категорий разрешается перевозить только на специально оборудованных транспортных средствах или специально выделенных местах на судах.

4.4.8. Если радиационная упаковка не может быть доставлена грузополучателю, она размещается в безопасном месте и об этом оперативно информируется грузоотправитель, у которого перевозчик запрашивает инструкции относительно дальнейших действий.

4.5. Транспортирование радиационных упаковок воздушным транспортом

4.5.1. Радиационные упаковки I, II и III транспортных категорий, кроме радиационных упаковок с самовозгорающимися на воздухе радиоактивными веществами, могут перевозиться на пассажирских и грузовых самолетах.

4.5.2. В аэропортах с систематическим отправлением и прибытием радиоактивных веществ проводится производственный радиационный контроль упаковок и самолетов.

4.5.3. При перевозке радиационных упаковок на пассажирских самолетах они размещаются в багажных отсеках самолетов без обязательного отделения от других грузов.

4.6. Транспортирование радиационных упаковок железнодорожным транспортом

4.6.1. Перевозка радиационных упаковок по железной дороге может производиться грузовыми и пассажирскими поездами, в грузовых, багажных, почтовых и пассажирских вагонах, а также в имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии санитарным правилам специально оборудованных вагонах. Перевозка радиационных упаковок в поездах пригородного сообщения не допускается.

4.6.2. При включении в состав поезда вагонов, заполненных только радиационными упаковками, не допускается их размещение рядом с пассажирскими вагонами, вагонами, имеющими тормозные площадки или загруженными опасными грузами (взрывчатыми веществами, легко воспламеняющимися жидкостями и газами и т.д.).

4.6.3. При перевозке радиационных упаковок сопровождающий персонал, в том числе охрана, размещается в изолированных от груза служебных помещениях или в отдельных специально оборудованных для этого вагонах.

4.6.4. На станциях погрузки и выгрузки вагоны с грузом радиационных упаковок размещаются на путях, удаленных от зданий, платформ и мест стоянки пассажирских поездов.

4.6.5. Перевозка радиационных упаковок I транспортной категории в отдельном (без других пассажиров) купе пассажирского поезда разрешается с сопровождающим, о чем ставится в известность перевозчик. При этом мощность эквивалентной дозы излучения на поверхности упаковки не должна превышать 1,0 мкЗв/ч.

4.7. Транспортирование радиационных упаковок автомобильным транспортом

4.7.1. Для постоянных внутригородских и междугородних перевозок радиационных упаковок выделяются специально оборудованные автомобили, которые оборудуются:

- закрытым кузовом с надежным запорным устройством;
- подъемником для погрузки и разгрузки радиационных упаковок;
- химически стойким покрытием внутренних поверхностей грузового отсека и кузова, устойчивым к обработке дезактивирующими растворами;
- приспособлениями для надежного крепления упаковок, экранирующими устройствами для обеспечения радиационной защиты, средствами пожаротушения;
- средствами индивидуальной защиты персонала, набором инструментов и средствами ликвидации последствий возможных аварий, средствами радиационного контроля, средствами связи (при перевозке радиационных упаковок III и IV транспортных категорий).

На такие автомобили оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор о соответствии санитарным требованиям.

Радиационные упаковки в кузове автомобиля необходимо, по возможности, удалять от кабины водителя.

4.7.2. Допускается перевозка радиационных упаковок, кроме упаковок III и IV транспортной категории, на автомобилях без специального оборудования с соблюдением требований п.4.1 настоящих правил.

4.7.3. Допускается перевозка радиационных упаковок I транспортной категории в багажнике легкового автомобиля без пассажиров при соблюдении требований п.4.1.2.

4.7.4. Организация, осуществляющая перевозки радиационных упаковок, обеспечивает:

- комплектование автомобилей, предназначенных для постоянной перевозки радиационных

упаковок, в соответствии с требованиями п.4.7.1 настоящих правил;

- водителей спецавтомобилей и сопровождающий персонал средствами индивидуальной защиты;
- радиометрический контроль за уровнем радиоактивного загрязнения автомобилей после каждой перевозки радиационных упаковок;
- дозиметрический контроль облучения водителей и сопровождающих лиц и учет получаемых ими доз облучения, а также обязательный индивидуальный дозиметрический контроль для персонала группы А.

4.7.5. Перед выездом на линию автомобилей, выделенных для перевозки радиационных упаковок, проводится инструктаж водителей автомобилей о мерах безопасности. Во время инструктажа каждому водителю определяется обязательный маршрут движения. При этом указывается, куда необходимо обращаться в случае аварии.

4.7.6. В грузовом отсеке кузова автомобиля, перевозящего радиационные упаковки, не допускается присутствие людей, в том числе и сопровождающего персонала.

4.7.7. Не допускается стоянка автомобиля с грузом радиоактивных материалов в местах постоянного пребывания людей.

4.8. Транспортирование радиационных упаковок водным транспортом

4.8.1. К перевозке на грузовых и грузопассажирских судах допускаются радиационные упаковки I, II и III транспортных категорий.

4.8.2. Радиационные упаковки I транспортной категории разрешается перевозить ручной кладью в отдельной закрытой каюте пассажирского судна с сопровождающим лицом, но без других пассажиров. При этом, мощность эквивалентной дозы на поверхности упаковки не должна превышать 1,0 мкЗв/ч.

Сопровождающий, везущий радиационные упаковки ручной кладью, заблаговременно согласовывает этот вопрос с перевозчиком.

4.8.3. Места размещения радиационных упаковок обозначаются знаками радиационной опасности.

4.9. Транспортирование радиационных упаковок почтовыми посылками

4.9.1. Допускается пересылка почтовыми посылками медицинских препаратов, калибровочных источников и проб (образцов) материалов, содержащих радиоактивные вещества активностью не более величин, приведенных в приложении 1.

4.9.2. Организации, производящие упаковку радиоактивных материалов в почтовые посылки, соблюдают следующие условия:

- активность радиоактивных материалов в посылке не превышает величин, приведенных в приложении 1;

- упаковка посылок с радиоактивными материалами должна отвечать требованиям, обеспечивающим безопасность людей при их приеме, обработке, транспортировке и выдаче, а также сохранность вложений других почтовых отправлений.

- мощность эквивалентной дозы излучения на наружной поверхности посылки с радиационной упаковкой не должна превышать 1,0 мкЗв/ч;

- упаковочный комплект обеспечивает герметичность радиоактивного содержимого и его сохранность при допустимых при перевозке почтовых посылок повреждениях внешней упаковки;

- на внутренней поверхности крышки ящика почтовой посылки наносится знак радиационной опасности.

4.9.3. В каждую посылку с радиационной упаковкой грузоотправитель вкладывает пакет с сопроводительной документацией.

V. Производственный радиационный контроль

5.1. Производственный радиационный контроль при транспортировании радиоактивных материалов осуществляется:

- грузоотправителем при подготовке груза радиационных упаковок к перевозке и погрузке, а также в пути следования в случае сопровождения груза;

- перевозчиком при погрузке, временном хранении и разгрузке груза радиационных упаковок;

- грузополучателем при приемке и разгрузке груза.

5.2. В зависимости от объема и характера работ контроль осуществляется службой радиационной безопасности или специально выделенным лицом, ответственным за радиационную безопасность. Численность службы устанавливается таким образом, чтобы обеспечить радиационный контроль при всех радиационно-опасных работах.

5.3. Программа производственного контроля за радиационной безопасностью разрабатывается администрацией организации и согласовывается с главным врачом центра госсанэпиднадзора, осуществляющего госсанэпиднадзор за деятельностью организации, или его заместителем.

5.4. Персонал службы радиационной безопасности назначается из числа сотрудников, отнесенных

к персоналу группы А и прошедших специальную подготовку.

5.5. В зависимости от транспортируемых радиоактивных материалов и характера выполняемых работ радиационный контроль включает:

- контроль за мощностью эквивалентной дозы нейтронного и гамма-излучений на поверхности упаковок и транспортных средств и на расстоянии 1,0 м от них;
- контроль за мощностью эквивалентной дозы нейтронного и гамма-излучений на рабочих местах, в смежных помещениях, в местах пребывания пассажиров, на прилегающей территории;
- контроль за уровнем радиоактивного загрязнения упаковок, транспортных средств, погрузочно-разгрузочных механизмов, оборудования, рабочих и складских помещений, совместно перевозимых грузов, кожных покровов и одежды работающих;
- индивидуальный дозиметрический контроль персонала.

5.6. Грузоотправитель, возвращающий упаковочные комплекты из-под радиоактивных материалов, документально удостоверяет отсутствие радиоактивного загрязнения внешней поверхности защитного контейнера и внешней поверхности наружной упаковки выше уровня, приведенного в таблице П.2.1 приложения 2.

VI. Действия при радиационных авариях и ликвидация их последствий

6.1. В случае аварии транспортного средства радиационная опасность может возникнуть в результате полного или частичного разрушения защитного контейнера и выпадения из него первичной емкости, при этом в зоне аварии может произойти повышение мощности дозы гамма- и нейтронного излучения, а при разрушении первичной емкости, кроме того, и попадание радиоактивных веществ в окружающую среду.

В случае утраты радионуклидного источника или радиационной упаковки принимаются меры по поиску источника, обнаружению лиц, которые могли подвергнуться аварийному облучению, возможных участков радиоактивного загрязнения.

Во всех случаях установления факта радиационной аварии лицо, уполномоченное руководить действиями на месте аварии, организует следующие мероприятия:

- оценку радиационной обстановки в зоне аварии;
- удаление людей из возможно опасной зоны на расстояние не менее 50 м;
- принятие мер к нераспространению радиоактивного загрязнения;
- информирование федеральных органов исполнительной власти (их территориальных органов), осуществляющих государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, и органов местного самоуправления;
- ограждение зоны радиусом не менее 10 м от места аварии подручными средствами с целью исключения возможности доступа в нее посторонних лиц.

6.2. При наличии радиационной опасности специалисты, прибывшие для ликвидации аварии, в возможно короткий срок проводят следующие первоочередные мероприятия:

- оценку радиационной обстановки, установление границы радиационно-опасной зоны и ограждение ее предупредительными знаками, а также определение уровней радиоактивного загрязнения местности, транспортных средств, грузов и т.п.;
- выявление людей, подвергшихся облучению дозами выше установленных пределов доз или радиоактивному загрязнению;
- направление лиц, облученных дозой более 200 мЗв, на медицинское обследование; лиц, имеющих загрязнение радиоактивными веществами, - на санобработку, а их одежды, обуви и личных вещей - на дезактивацию или захоронение;
- уточнение плана ликвидации радиационной аварии и его осуществление.

Порядок проводимого при этом радиационного контроля определяется с учетом особенностей радиационной аварии и сложившихся условий.

6.3. Радиационные упаковки, имеющие повреждения, помещаются в дополнительную герметичную защитную тару (при необходимости с поглощающим материалом) и отправляются в установленном порядке на захоронение или возвращаются грузоотправителю.

6.4. К работам по ликвидации радиационных аварий могут привлекаться специализированные организации, имеющие санитарно-эпидемиологическое заключение органов и учреждений, осуществляющих госсанэпиднадзор, о соответствии условий работы с источниками ионизирующего излучения санитарным правилам. Работы проводятся при соблюдении требований радиационной безопасности согласно НРБ-99 и ОСПОРБ-99.

6.5. На месте радиационной аварии производят дезактивацию загрязненных участков территории, дорог, крупногабаритных предметов и транспортных средств. Остальные загрязненные радиоактивными веществами предметы, вещи, оборудование, а также отходы дезактивационных работ отправляются в пункты дезактивации или захоронения.

6.6. При проведении работ по ликвидации последствий радиационных аварий необходимо проводить индивидуальный дозиметрический контроль персонала.

Приложение 1

СанПин 2.6.1.1281-03

Предельные значения активности и удельной активности радионуклидов в материалах, на которые не распространяется действие правил, и максимальные активности радионуклидов в грузах, отправляемых почтовыми посылками

Таблица П.1.1

Максимальные значения активности и удельной активности радионуклидов в грузах

| Радионуклид | Максимальная удельная активность радионуклидов в материалах, на которые не распространяются правила, Бк/г | Максимальная активность радионуклидов в грузах, на которые не распространяются правила, 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) (6) | 1 × 10(6) (6) | 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) (6) | 1 × 10(4) (6) | 1 × 10(5) |
| Am-243 (a) | 1 × 10(0) (6) | 1 × 10(3) (6) | 1 × 10(5) |
| Ar-37 | 1 × 10(6) | 1 × 10(8) | 4 × 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) (6) | 1 × 10(5) (6) | 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) (6) | 1 × 10(5) (6) | 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 | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Ca-45 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Ca-47 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Cd-109 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Cd-113m | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Cd-115 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Cd-115m | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Ce-139 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Ce-141 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Ce-143 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Ce-144 (a) | $1 \times 10(2) (6)$ | $1 \times 10(5) (6)$ | $2 \times 10(7)$ |
| Cf-248 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $6 \times 10(5)$ |
| Cf-249 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $8 \times 10(4)$ |
| Cf-250 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $2 \times 10(5)$ |
| Cf-251 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $7 \times 10(4)$ |
| Cf-252 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $3 \times 10(5)$ |
| Cf-253 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(6)$ |
| Cf-254 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Cl-36 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Cl-38 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(7)$ |
| Cm-240 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(6)$ |
| Cm-241 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Cm-242 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(6)$ |
| Cm-243 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Cm-244 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $2 \times 10(5)$ |
| Cm-245 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $9 \times 10(6)$ |
| Cm-246 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $9 \times 10(6)$ |
| Cm-247 (a) | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Cm-248 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $3 \times 10(4)$ |
| Co-55 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Co-56 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Co-57 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Co-58 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Co-58m | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $4 \times 10(9)$ |
| Co-60 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Cr-51 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $3 \times 10(9)$ |
| Cs-129 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(8)$ |
| Cs-131 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(9)$ |
| Cs-132 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Cs-134 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Cs-134m | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Cs-135 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Cs-136 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Cs-137 (a) | $1 \times 10(1) (6)$ | $1 \times 10(4) (6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Cu-64 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Cu-67 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Dy-159 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Dy-165 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Dy-166 (a) | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Er-169 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Er-171 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Eu-147 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Eu-148 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Eu-149 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $2 \times 10(9)$ |
| Eu-150 (короткоживущий) | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Eu-150 (долгоживущий) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Eu-152 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Eu-152m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $8 \times 10(7)$ |
| Eu-154 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Eu-155 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $3 \times 10(8)$ |
| Eu-156 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| F-18 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Fe-52 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Fe-55 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(6)$ | $4 \times 10(9)$ |
| Fe-59 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $9 \times 10(7)$ |
| Fe-60 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(7)$ |
| Ga-67 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(8)$ |
| Ga-68 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Ga-72 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |

| | | | |
|-------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Gd-146 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Gd-148 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $2 \times 10(5)$ |
| Gd-153 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $9 \times 10(8)$ |
| Gd-159 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Ge-68 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Ge-71 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(8)$ | $4 \times 10(9)$ |
| Ge-77 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Hf-172 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Hf-175 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(8)$ |
| Hf-181 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Hf-182 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Hg-194 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Hg-195m (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Hg-197 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Hg-197m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Hg-203 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Ho-166 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Ho-166m | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| I-123 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $3 \times 10(8)$ |
| I-124 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| I-125 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(8)$ |
| I-126 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| I-129 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(7)$ |
| I-131 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| I-132 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |
| I-133 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| I-134 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| I-135 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| In-111 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(8)$ |
| In-113m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| In-114m (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| In-115m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Ir-189(a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(9)$ |
| IR-190 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| IR-192 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $6 \times 10(7)$ |
| IR-194 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| K-40 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $9 \times 10(7)$ |
| K-42 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(7)$ |
| K-43 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Kr-81 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $4 \times 10(9)$ |
| Kr-85 | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Kr-85m | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(10)$ | $3 \times 10(8)$ |
| Kr-87 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(9)$ | $2 \times 10(7)$ |
| La-137 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $6 \times 10(8)$ |
| La-140 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Lu-172 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Lu-173 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $8 \times 10(8)$ |
| Lu-174 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $9 \times 10(8)$ |
| Lu-174m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Lu-177 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Mg-28 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Mn-52 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Mn-53 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(9)$ | $1 \times 10(11)$ |
| Mn-54 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Mn-56 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Mo-93 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(8)$ | $2 \times 10(9)$ |
| Mo-99 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| N-13 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(9)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Na-22 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Na-24 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(7)$ |
| Nb-93m | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $3 \times 10(9)$ |
| Nb-94 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Nb-95 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Nb-97 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Nd-147 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Nd-149 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Ni-59 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(8)$ | $1 \times 10(10)$ |
| Ni-63 | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(8)$ | $3 \times 10(9)$ |

| | | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Ni-65 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Np-235 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $4 \times 10(9)$ |
| Np-236(короткоживущий) | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Np-236 (долгоживущий) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(6)$ |
| Np-237 | $1 \times 10(0) (6)$ | $1 \times 10(3) (6)$ | $2 \times 10(5)$ |
| Np-239 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Os-185 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Os-191 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Os-191m | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $3 \times 10(9)$ |
| Os-193 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Os-194 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| P-32 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ | $5 \times 10(7)$ |
| P-33 | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(8)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Pa-230 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(6)$ |
| Pa-231 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $4 \times 10(4)$ |
| Pa-233 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Pb-202 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(9)$ |
| Pb-203 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(8)$ |
| Pb-205 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Pb-210 (a) | $1 \times 10(1) (6)$ | $1 \times 10(4) (6)$ | $5 \times 10(6)$ |
| Pb-212 (a) | $1 \times 10(1) (6)$ | $1 \times 10(5) (6)$ | $2 \times 10(7)$ |
| Pd-103 (a) | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(8)$ | $4 \times 10(9)$ |
| Pd-107 | $1 \times 10(5)$ | $1 \times 10(8)$ | $1 \times 10(10)$ |
| Pd-109 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Pm-143 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(8)$ |
| Pm-144 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Pm-145 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Pm-147 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Pm-148m (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Pm-149 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Pm-151 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Po-210 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $2 \times 10(6)$ |
| Pr-142 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Pr-143 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Pt-188 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $8 \times 10(7)$ |
| Pt-191 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(8)$ |
| Pt-193 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $4 \times 10(9)$ |
| Pt-193m | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Pt-195m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Pt-197 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Pt-197m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Pu-236 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $3 \times 10(5)$ |
| Pu-237 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $2 \times 10(9)$ |
| Pu-238 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Pu-239 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Pu-240 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Pu-241 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $6 \times 10(6)$ |
| Pu-242 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Pu-244 (a) | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Ra-223 (a) | $1 \times 10(2) (6)$ | $1 \times 10(5) (6)$ | $7 \times 10(5)$ |
| Ra-224 (a) | $1 \times 10(1) (6)$ | $1 \times 10(5) (6)$ | $2 \times 10(6)$ |
| Ra-225 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(5)$ |
| Ra-226 (a) | $1 \times 10(1) (6)$ | $1 \times 10(4) (6)$ | $3 \times 10(5)$ |
| Ra-228 (a) | $1 \times 10(1) (6)$ | $1 \times 10(5) (6)$ | $2 \times 10(5)$ |
| Rb-81 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $8 \times 10(7)$ |
| Rb-83 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Rb-84 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Rb-86 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $5 \times 10(7)$ |
| Rb-87 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Rb (природный) | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Re-184 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Re-184m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Re-186 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Re-187 | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(9)$ | $1 \times 10(11)$ |
| Re-188 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Re-189 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Re (природный) | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(9)$ | $1 \times 10(11)$ |
| Rh-99 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Rh-101 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $3 \times 10(8)$ |

| | | | |
|-----------------------|---------------|---------------|-----------|
| 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) (6) | 1 × 10(8) (6) | 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) (6) | 1 × 10(5) (6) | 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) (6) | 1 × 10(4) (6) | 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) (6) | 1 × 10(4) (6) | 1 × 10(5) |

| | | | |
|---|----------------------|----------------------|------------------|
| Th-229 | $1 \times 10(0)$ (6) | $1 \times 10(3)$ (6) | $5 \times 10(4)$ |
| Th-230 | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Th-231 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $2 \times 10(6)$ |
| Th-232 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| Th-234 (a) | $1 \times 10(3)$ (6) | $1 \times 10(5)$ (6) | $3 \times 10(7)$ |
| Ti-44 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Tl-200 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $9 \times 10(7)$ |
| Tl-201 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $4 \times 10(8)$ |
| Tl-202 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Tl-204 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(4)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Tm-167 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $8 \times 10(7)$ |
| Tm-170 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Tm-171 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(8)$ | $4 \times 10(9)$ |
| U-230 (быстрое легочное поглощение), (a), (в) | $1 \times 10(1)$ (6) | $1 \times 10(5)$ (6) | $1 \times 10(7)$ |
| U-230 (среднее легочное поглощение), (a), (г) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $4 \times 10(5)$ |
| U-230 (медленное легочное поглощение), (a), (д) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $3 \times 10(5)$ |
| U-232 (быстрое легочное поглощение), (в) | $1 \times 10(0)$ (6) | $1 \times 10(3)$ (6) | $1 \times 10(6)$ |
| U-232 (среднее легочное поглощение), (г) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $7 \times 10(5)$ |
| U-232 (медленное легочное поглощение), (д) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(5)$ |
| U-233 (быстрое легочное поглощение), (в) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $9 \times 10(6)$ |
| U-233 (среднее легочное поглощение), (г) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(6)$ |
| U-233 (медленное легочное поглощение), (д) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $6 \times 10(5)$ |
| U-234 (быстрое легочное поглощение), (в) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $9 \times 10(6)$ |
| U-234 (среднее легочное поглощение), (г) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(6)$ |
| U-234 (медленное легочное поглощение), (д) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $6 \times 10(5)$ |
| U-235 (все типы легочного поглощения), (a), (в), (г), (д) | $1 \times 10(1)$ (6) | $1 \times 10(4)$ (6) | $1 \times 10(6)$ |
| U-236 (быстрое легочное поглощение), (в) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(6)$ |
| U-236 (среднее легочное поглощение), (г) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(6)$ |
| U-236 (медленное легочное поглощение), (д) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(4)$ | $6 \times 10(5)$ |
| U-238 (все типы легочного поглощения), (в), (г), (д) | $1 \times 10(1)$ (6) | $1 \times 10(4)$ (6) | $1 \times 10(6)$ |
| U (обогаченный до 20% или менее), (e) | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ |
| U (обедненный) | $1 \times 10(0)$ | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ |
| V-48 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(5)$ | $4 \times 10(7)$ |
| V-49 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $4 \times 10(9)$ |
| W-178 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $5 \times 10(8)$ |
| W-181 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $3 \times 10(9)$ |
| W-185 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(7)$ | $8 \times 10(7)$ |
| W-187 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| W-188 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Xe-122 (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(9)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Xe-123 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(9)$ | $7 \times 10(7)$ |
| Xe-127 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Xe-131m | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(4)$ | $4 \times 10(9)$ |
| Xe-133 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(9)$ |
| Xe-135 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(10)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Y-87 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Y-88 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $4 \times 10(7)$ |
| Y-90 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Y-91 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Y-91m | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Y-92 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $2 \times 10(7)$ |
| Y-93 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(5)$ | $3 \times 10(7)$ |
| Yb-169 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(7)$ | $1 \times 10(8)$ |
| Yb-175 | $1 \times 10(3)$ | $1 \times 10(7)$ | $9 \times 10(7)$ |
| Zn-65 | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $2 \times 10(8)$ |
| Zn-69 | $1 \times 10(4)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Zn-69m (a) | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $6 \times 10(7)$ |
| Zr-88 | $1 \times 10(2)$ | $1 \times 10(6)$ | $3 \times 10(8)$ |
| Zr-93 | $1 \times 10(3)$ (6) | $1 \times 10(7)$ (6) | $1 \times 10(9)$ |
| Zr-95 (a) | $1 \times 10(1)$ | $1 \times 10(6)$ | $8 \times 10(7)$ |

| | | | |
|-----------|---------------|---------------|-----------|
| Zr-97 (a) | 1 × 10(1) (6) | 1 × 10(5) (6) | 4 × 10(7) |
|-----------|---------------|---------------|-----------|

(а) Значения включают вклад от 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 UF₆, UO₂F₂ и UO₂(NO₃)₂, как при нормальных, так и при аварийных условиях перевозки.

(г) Эти значения применяются только к соединениям урана, принимающим химическую формулу UO₃, UF₄, UCl₄, 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 П.1.2

Максимальные значения суммарной активности и удельной суммарной активности материалов с неизвестным радионуклидным составом

| Радионуклид | Максимальные удельные активности радионуклидов в материалах, на которые не распространяются правила, Бк/г | Максимальные суммарные активности радионуклидов в грузах, на которые не распространяются правила, 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 соответствующих данных | 1 × 10(1) | 1 × 10(3) | 9 × 10(3) |

Приложение 2

СанПин 2.6.1.1281-03

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения при перевозке радиоактивных материалов, част./(см² × мин)

Таблица П.2.1

| | Виды радиоактивного загрязнения | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|-----------|
| | снимаемое (нефиксированное) | не снимаемое (фиксированное) | суммарное |
| | | | |

| Объект загрязнения | альфа-излучатели низкой токсичности | остальные альфа-излучатели | бета-излучатели | альфа-излучатели низкой токсичности | остальные альфа-излучатели | бета-излучатели | альфа-излучатели низкой токсичности | остальные альфа-излучатели | бета-излучатели |
|--|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Наружная поверхность транспортного средства и транспортного упаковочного комплекта | 10 | 1 | 10 | *** | - | 200 | - | - | - |
| Внутренняя поверхность охранной тары** и наружная поверхность транспортного контейнера | 10 | 1 | 100 | - | - | 2000 | - | - | - |
| Неповрежденная кожа, спецбелье, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей средств индивидуальной защиты | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 200 (40)* |
| Основная спецодежда, наружная поверхность спецобуви | - | - | - | - | - | - | 20 | 5 | 2 000 |
| Поверхности помещений постоянного пребывания персонала и находящегося в них оборудования | 20 | 5 | - | - | - | - | - | - | 2 000 |
| Поверхности помещений периодического пребывания персонала и находящегося в них оборудования | 200 | 50 | - | - | - | - | - | - | 10 000 |

* Для загрязнения Sr-90 установлен допустимый уровень 40 част./(см² × мин). Поэтому при загрязнении указанных объектов Sr-90 или при отсутствии информации о радионуклидном составе загрязнения следует использовать в качестве допустимого уровня эту величину. При наличии информации о радионуклидном составе загрязнения, включающем Sr-90, допустимый уровень (N_д) определяют из следующего соотношения:

$$N_d = \frac{40 \cdot N_{Sr} + 200 \cdot N_{ост}}{N_{Sr} + N_{ост}},$$

где: N_{Sr} и N_{ост} - уровни загрязнения Sr-90 и остальными радионуклидами, соответственно.

** Охранная тара - часть транспортного упаковочного комплекта, в которую помещается защитный контейнер, предохраняющая его от повреждений при нештатных ситуациях (падение, пожар, затопление и т.п.).

*** Прочерк означает, что соответствующая величина не регламентируется.