

## Об утверждении Правил транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов

### *Утративший силу*

Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 22 февраля 2016 года № 75. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 апреля 2016 года № 13586. Утратил силу приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 28 мая 2021 года № 183.

**Сноска. Утратил силу приказом Министра энергетики РК от 28.05.2021 № 183 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

В соответствии с подпунктом 16) статьи 6 Закона Республики Казахстан от 12 января 2016 года "Об использовании атомной энергии" **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить прилагаемые Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов.

2. Комитету атомного и энергетического надзора и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан в установленном законодательством Республики Казахстан порядке обеспечить:

1) государственную регистрацию настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан;

2) в течение десяти календарных дней после государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан направление его копии на официальное опубликование в периодических печатных изданиях и информационно-правовой системе "Эділет";

3) в течение пяти рабочих дней после государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан направление его копии в Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Республиканский центр правовой информации" Министерства юстиции Республики Казахстан;

4) размещение настоящего приказа на официальном интернет-ресурсе Министерства энергетики Республики Казахстан и интранет-портале государственных органов;

5) в течение десяти рабочих дней после государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан

представление в Департамент юридической службы Министерства энергетики Республики Казахстан сведений об исполнении мероприятий, предусмотренных подпунктами 2), 3) и 4) настоящего пункта.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на курирующего вице-министра энергетики Республики Казахстан.

4. Настоящий приказ вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования.

Министр энергетики  
Республики Казахстан

В. Школьник

"СОГЛАСОВАН"

Министр

по инвестициям и развитию

Республики Казахстан

\_\_\_\_\_ А. Исекешев

29 февраля 2016 года

"СОГЛАСОВАН"

Министр внутренних дел

Республики Казахстан

\_\_\_\_\_ К. Касымов

26 февраля 2016 года

"СОГЛАСОВАН"

Министр национальной экономики

Республики Казахстан

\_\_\_\_\_ Е. Досаев

19 марта 2016 года

Утверждены  
приказом Министра энергетики  
Республики Казахстан  
от 22 февраля 2016 года № 75

## **Правила**

### **транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов**

#### **Глава 1. Общие положения**

Сноска. Заголовок главы 1 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 21.09.2020 № 316 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

1. Настоящие Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов (далее – Правила) разработаны в соответствии с подпунктом 16) статьи 6 Закона Республики Казахстан от 12 января 2016 года " Об использовании атомной энергии" (далее – Закон) и определяют порядок транспортировки радиоактивных веществ (далее – РАВ) и радиоактивных отходов (далее – РАО).

2. Настоящие Правила распространяются на транспортировку РАВ и РАО всеми видами транспорта наземными, воздушными и водными путями и действуют на всей территории Республики Казахстан, за исключением транспортировки:

1) РАВ, имплантированных или введенных в организм человека или животного с целью диагностики или лечения;

2) РАВ, являющихся неотъемлемой частью транспортных средств;

3) РАВ в пределах территории предприятий, где эти вещества производятся, используются и хранятся;

4) РАВ, удельная активность которых или общая активность груза которых не превышают основных значений для радионуклидов, указанных в приложении 1 ( таблицы 1 и 2) к настоящим Правилам;

5) РАВ, находящихся в потребительских товарах, на которые не требуется получение санитарно-эпидемиологического заключения и лицензии в сфере использования атомной энергии согласно пункту 5 Санитарных правил " Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности", утвержденных приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 26 июня 2019 года № ҚР ДСМ-97 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 18920).

**Сноска. Пункт 2 с изменением, внесенным приказом Министра энергетики РК от 21.09.2020 № 316 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

3. Транспортировка РАВ и РАО включает все операции и условия, которые связаны с изготовлением и обслуживанием транспортных упаковочных комплектов, а также с подготовкой, загрузкой, отправкой, перевозкой, включая транзитное хранение, разгрузкой и приемкой в конечном пункте назначения грузов.

4. В настоящих Правилах применяются следующие определения:

1) объект с поверхностным радиоактивным загрязнением

(далее – ОПРЗ) - твердый предмет, который, не являясь радиоактивным, имеет радиоактивное загрязнение поверхности. ОПРЗ относятся к одной из двух групп, согласно приложению 2 к настоящим Правилам;

2) исключительное использование - использование одним грузоотправителем транспортного средства или большого грузового контейнера, с которыми все начальные, промежуточные и окончательные операции по погрузке и выгрузке осуществляются грузоотправителем или грузополучателем или по их указаниям;

3) радиоактивный материал особого вида - не рассеивающийся твердое либо помещенное в герметичную оболочку радиоактивное вещество, отвечающее требованиям пункта 22 настоящих Правил;

4) транспортный индекс (далее – ТИ) - число, присвоенное транспортному упаковочному комплексу с находящимся в нем радиоактивным содержимым, транспортному пакету, грузовому контейнеру, резервуару или неупакованным материалам с низкой удельной активностью (НУА-I) и ОПРЗ-I, используемое для контроля радиационной безопасности при транспортировке;

5) транспортный пакет - укрупненная грузовая единица, сформированная из нескольких транспортных упаковочных комплектов с применением различных способов и средств пакетирования, обеспечивающая возможность комплексной механизации обработки, погрузки, выгрузки груза и складских работ. К средствам пакетирования относятся: поддоны (плоские, стоечные, решетчатые, ящичные), гибкие или жесткие обвязки (ленты, стропы, сетки, пленки), проволочные, тросовые и другие элементы крепления;

6) максимальное нормальное рабочее давление - максимальное давление, превышающее атмосферное давление на уровне моря, которое может возникнуть в системе герметизации упаковки в течение одного года в условиях температурного режима и солнечной радиации, соответствующим окружающим условиям, без вентилирования или сброса избыточного давления, внешнего охлаждения посредством дополнительной системы или без мер эксплуатационного контроля во время транспортировки;

7) специальные условия транспортировки РАВ и/или РАО (далее – специальные условия) – условия, согласованные с уполномоченным органом в области использования атомной энергии (далее – уполномоченный орган), согласно которым транспортируются РАВ и/или РАО, не удовлетворяющие всем применимым требованиям настоящих Правил;

8) программа радиационной защиты при транспортировке РАВ и/или РАО (далее – программа радиационной защиты) - программа систематически проводимых при транспортировании РАВ и/или РАО мероприятий по обеспечению планирования и учета мер радиационной защиты;

9) радиоактивное содержимое – РАВ и/или РАО вместе с любыми радиоактивными или активированными твердыми веществами, жидкостями и газами, находящимися в упаковочном комплекте;

10) РАВ или РАО с низкой удельной активностью (далее – материал НУА) – РАВ или РАО, которые по своей природе имеет ограниченную удельную активность, или РАВ или РАО, к которому применяются пределы установленной средней удельной активности. Материалы внешней защиты, окружающие материал НУА, при определении средней удельной активности не учитываются. Материалы НУА входят в одну из трех групп согласно приложению 3 к настоящим Правилам;

11) альфа-излучатели низкой токсичности - 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;

12) радиоактивное загрязнение поверхности - присутствие РАВ техногенного происхождения на поверхности транспортных средств, грузовых контейнеров, тары, транспортных упаковочных комплектах и других предметов в количествах, превышающих  $0,4 \text{ Бк/см}^2$  для бета-, гамма- и альфа-излучателей низкой токсичности и  $0,04 \text{ Бк/см}^2$  для всех других альфа-излучателей;

13) радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию - твердый радиоактивное вещество, не находящееся в порошкообразной форме, или твердое радиоактивное вещество, помещенное в герметичную оболочку, имеющее ограниченную способность к рассеянию, отвечающее требованиям пункта 23 настоящих Правил.

Иные термины, используемые в настоящих Правилах применяются в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области использования атомной энергии.

## **Глава 2. Изготовление и обслуживание транспортных упаковочных комплектов**

**Сноска. Заголовок главы 2 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 21.09.2020 № 316 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

5. Транспортные упаковочные комплекты изготавливаются из материалов, обеспечивающих биологическую защиту от ионизирующих излучений и механическую прочность в зависимости от типа транспортных упаковочных комплектов с находящимся в них радиоактивным содержимым. При изготовлении и обслуживании транспортных упаковочных комплектов необходимо выполнение требований настоящей главы.

### **Параграф 1. Классификация транспортных упаковочных комплектов**

6. Транспортные упаковочные комплекты с находящимся в них радиоактивным содержимым (далее – упаковки) классифицируются на следующие типы:

1) освобожденная упаковка - транспортный упаковочный комплект, содержащий РАВ и/или РАО с активностью, не превышающей значений пределов активности для освобожденных упаковок, указанных в приложении 4 к настоящим Правилам. Конструкция такого транспортного упаковочного комплекта удовлетворяет общим требованиям к транспортным упаковочным комплектам и упаковкам согласно пункту 14 и подпункту 2) пункта 17 настоящих Правил;

2) промышленная упаковка типа 1 (далее – ПУ-1) - транспортный упаковочный комплект, содержащий материал НУА-I или ОПРЗ-I, конструкция которого удовлетворяет требованиям пунктов 14 и подпункта 2) пункта 17 настоящих Правил;

3) промышленная упаковка типа 2 (далее – ПУ-2) - транспортный упаковочный комплект, содержащий некоторые виды материалов НУА-I, НУА-II, НУА-III или ОПРЗ-II согласно приложению 5 к настоящим Правилам, конструкция которого удовлетворяет требованиям пунктов 14, 16 и подпункта 2) пункта 17 настоящих Правил;

4) промышленная упаковка типа 3 (далее – ПУ-3) - транспортный упаковочный комплект, содержащий некоторые виды материалов НУА-II или НУА-III согласно приложения 5 к настоящим Правилам, конструкция которого удовлетворяет требованиям пунктов 14, 16 и подпункта 2) пункта 17 настоящих Правил;

5) упаковка типа А - транспортный упаковочный комплект, содержащий РАВ с активностью до значений  $A_1$  для радиоактивного материала особого вида или до  $A_2$  для других видов согласно приложению 1 (таблицы 1 и 2) к настоящим Правилам, конструкция которого удовлетворяет требованиям пунктов 14 и 17 настоящих Правил;

6) упаковка типа В - транспортный упаковочный комплект, содержащий РАВ с активностью, превышающей значения  $A_1$  для радиоактивного материала особого вида или  $A_2$  для других видов согласно приложению 1 (таблицы 1 и 2) к настоящим Правилам, конструкция которого удовлетворяет требованиям к упаковкам типа В(U) или В(M) согласно пунктам 18 и 19 настоящих Правил;

7) упаковка типа С - транспортный упаковочный комплект, содержащий РАВ с активностью, превышающей  $3000A_1$  или  $100000A_2$  (в зависимости от того, какое значение является более низким) для радиоактивного материала особого

вида и более  $3000A_2$  для других видов согласно приложению 1 (таблицы 1 и 2) к настоящим Правилам, конструкция которого удовлетворяет требованиям к упаковкам типа С согласно пункту 20 настоящих Правил.

7. Освобожденные упаковки должны содержать только те РАВ и РАО, которые разрешены для данной конструкции упаковки. При этом выполняются следующие требования к количеству и параметрам загружаемых РАВ и/или РАО :

1) для РАВ и/или РАО иных, чем предметы из природного урана, обедненного урана или природного тория, освобожденная упаковка не должна содержать РАВ и РАО, активность которых превышает следующие значения:

пределы активности для освобожденных упаковок, указанные в приложении 4 к настоящим Правилам соответственно для каждого отдельного предмета и каждой упаковки, для РАВ, содержащегося в приборе или являющегося частью прибора или другого промышленного изделия, такого, как часы или электронная аппаратура;

пределы активности для освобожденных упаковок, указанные в приложении 4 к настоящим Правилам для РАВ, неиспользуемого вышеуказанным образом;

2) могут содержать любое количество предметов, изготовленных из природного урана, обедненного урана или природного тория, при условии, если внешняя поверхность урана или тория покрыта нерадиоактивной оболочкой из металла или другого прочного материала.

8. Для упаковок типов ПУ-1, ПУ-2 и ПУ-3 полная активность материалов НУА или ОПРЗ ограничивается таким образом, чтобы не превышались уровни излучения, указанные в пункте 78, и пределы активности НУА и ОПРЗ для транспортных средств, указанные в приложении 6 к настоящим Правилам.

В случае перевозки воздушным транспортом упаковок, содержащих негорючие твердые материалы НУА-II или НУА-III, их активность не должна превышать  $3000A_2$ .

9. Упаковки типа А не должны содержать:

1) РАВ, активность которых превышает значения  $A_1$  для радиоактивного материала особого вида значения и  $A_2$  для всех других видов;

2) РАВ и/или РАО, форма, физическое или химическое состояние которых отличаются от тех, которые разрешены для данной конструкции упаковки.

10. В отношении смесей радионуклидов, состав и соответствующая активность которых известны, к радиоактивному содержимому упаковки типа А применяется следующее условие:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

где  $B(i)$  - активность  $i$ -го радионуклида в качестве радиоактивного материала особого вида, а  $A_1(i)$  представляет собой значение  $A_1$  для  $i$ -го радионуклида;

$C(j)$  - активность  $j$ -го радионуклида в качестве радиоактивного материала иного, чем радиоактивный материал особого вида, а  $A_2(j)$  представляет собой значение  $A_2$  для  $j$ -го радионуклида.

11. Упаковки типа В не должны содержать РАВ, активность которых превышает значение, разрешенное для упаковки данной конструкции, а также форма, физическое состояние, химическая форма или радионуклидный состав которых отличаются от тех, которые разрешены для упаковки данной конструкции и указаны в сертификатах (сертификатах–разрешениях) на конструкцию упаковки.

В случае транспортировки воздушным транспортом упаковки типа В не должны содержать РАВ, активность которых превышает следующие значения:

1) разрешенные для данной конструкции упаковки значения, указанные в сертификате (сертификате–разрешении) на конструкцию упаковки, - для радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию;

2)  $3000A_1$  или  $100000A_2$  в зависимости от того, какое значение является более низким, - для радиоактивного материала особого вида;

3)  $3000A_2$  - для всех других РАВ.

12. Упаковки типа С не должны содержать РАВ, активность которых превышает значение, разрешенное для упаковки данной конструкции, а также, форма, физическое состояние, химическая форма или радионуклидный состав которых отличаются от тех, которые разрешены для упаковки данной конструкции и указаны в сертификатах (сертификатах–разрешениях) на конструкцию упаковки.

13. Транспортировка осуществляется в транспортных упаковочных комплектах, конструкция которых утверждена уполномоченным органом или распространено действие сертификатов-разрешений на них, утвержденных уполномоченными органами других стран, на территорию Республики Казахстан согласно подпунктом 27) статьи 6 Закона. Утверждению или распространению действия сертификатов-разрешений подлежат:

1) сертификат (сертификат–разрешение) на радиоактивный материал особого вида;



- 2) сертификат (сертификат–разрешение) на радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию;
- 3) сертификат (сертификат–разрешение) на конструкцию упаковок типа А;
- 4) сертификат (сертификат–разрешение) на конструкцию упаковок типа В(U) и типа В(M);
- 5) сертификат (сертификат–разрешение) на конструкцию упаковок типа С;
- 6) сертификат (сертификат–разрешение) на перевозку упаковок типов С, В(U), В(M), А;
- 7) сертификат (сертификат–разрешение) на перевозку упаковок типов ПУ-2 и ПУ-3;
- 8) сертификат (сертификат–разрешение) на перевозку в специальных условиях.

## **Параграф 2. Требования к транспортным упаковочным комплектам и упаковкам**

14. Общие требования к упаковкам и транспортным упаковочным комплектам:

1) конструкция упаковки должна обеспечивать простоту и безопасность обращения с ней при погрузке, разгрузке и перевозке с учетом массы, объема и формы. Кроме того, упаковка конструируется так, чтобы на время перевозки ее можно было надлежащим образом закрепить на транспортном средстве;

2) элементы крепления на упаковке, предназначенные для ее перемещения (подъема), не должны отказывать при обращении с ними в соответствии с инструкцией по эксплуатации, а в случае их поломки упаковка должна удовлетворять соответствующим требованиям настоящих Правил в зависимости от типа упаковки. Учитываются коэффициенты запаса на случай перемещения (подъема) упаковки рывком;

3) приспособления, размещенные на внешней поверхности упаковки, которые можно (санкционировано или нет) использовать для ее перемещения (подъема), должны выдерживать ее массу в соответствии с требованиями подпункта 2) настоящего пункта;

4) упаковочный комплект конструируется и изготавливается так, чтобы его внешние поверхности не имели выступающих частей, и их дезактивация не представляла трудностей, а конструкция наружной поверхности не допускала скапливания воды;

5) элементы крепления, размещаемые на упаковке во время транспортировки и не являющиеся частью упаковки, не должны ухудшать ее безопасность в такой мере, в какой она перестала бы удовлетворять требованиям настоящих Правил;

б) упаковка должна обладать способностью противостоять воздействию любого ускорения, вибрации или резонанса при вибрации, которые могут возникнуть при обычных условиях перевозки, без какого-либо ухудшения эффективности запорных устройств или целостности всей упаковки. Гайки, болты и другие элементы крепления конструируются так, чтобы не допускалось их самопроизвольное ослабление даже при многократном применении.

В качестве максимальных значений ускорений принимаются максимальные ускорения для различных видов транспорта, указанные в приложении 7 к настоящим Правилам.

Для транспортировки упаковок воздушным транспортом упаковки должны обладать способностью противостоять воздействию вибраций с амплитудой в диапазоне от 5 мм при частоте 7 Гц (что соответствует ускорению 1 g) до 0,05 мм при частоте 200 Гц (что соответствует ускорению 8 g);

7) радиоактивное содержимое, материалы упаковочного комплекта и любые другие элементы (например, элементы крепления упаковки на транспортном средстве), которые могут контактировать друг с другом, должны быть физически и химически совместимы. Учитывается их состояние и взаимодействие в условиях облучения;

8) все клапаны, через которые может произойти выход радиоактивного содержимого, должны быть конструкционно защищены от несанкционированного воздействия на них;

9) конструкция упаковки должна учитывать и другие опасные свойства радиоактивного содержимого и элементов упаковочного комплекта;

10) радиоактивное содержимое упаковок должно соответствовать требованиям, указанным в пунктах 7-12 настоящих Правил, в зависимости от типа упаковок;

11) для транспортировки воздушным транспортом все типы упаковок должны отвечать следующим дополнительным требованиям:

температура доступных поверхностей упаковок не превышает 50 °С при температуре окружающей среды 38 °С без учета инсоляции;

упаковки конструируются таким образом, чтобы в диапазоне внешних температур от -40 до +55 °С не нарушалась целостность системы герметизации;

упаковки должны обладать способностью противостоять без утечки уменьшению давления окружающей среды до 5 кПа (0,05 кгс/см<sup>2</sup>) или способны выдержать без утечки внутреннее давление, которое создает перепад давления не менее 95 кПа (0,95 кгс/см<sup>2</sup>).

15. Освобожденные упаковки должны удовлетворять требованиям, указанным в подпунктах 1) – 10) пункта 14 настоящих Правил, а при

транспортировке воздушным транспортом - дополнительным требованиям, приведенным в подпункте 11) пункта 14 настоящих Правил.

16. Требования к промышленным упаковкам:

1) ПУ-1 должны удовлетворять требованиям, указанным в подпунктах 1) – 10) пункта 14 и подпункта 2) пункта 17 настоящих Правил, при транспортировке воздушным транспортом - дополнительным требованиям, приведенным в подпункте 11) пункта 14 настоящих Правил;

2) ПУ-2 должны удовлетворять требованиям к ПУ-1, в соответствии с подпунктом 1) настоящего пункта и, кроме того, после испытаний, указанных в подпунктах 3) и 4) пункта 28 настоящих Правил, должны предотвращать:

выход или рассеяние радиоактивного содержимого;

нарушение целостности радиационной защиты, которая приводила бы к увеличению более чем на 20 % уровня излучения на внешней поверхности упаковки;

3) ПУ-3 должны удовлетворять требованиям к ПУ-1, как указано в подпункте 1) настоящего пункта и требованиям, приведенным в подпунктах 3) – 14) пункта 17 настоящих Правил;

4) резервуары также могут использоваться как ПУ-2 и ПУ-3 при условии, если:

они удовлетворяют требованиям к ПУ-1, указанным в подпункте

1) настоящего пункта;

они сконструированы так, чтобы любая предусматриваемая дополнительная защита обладала способностью противостоять статическим и динамическим нагрузкам, возникающим при нормальном обращении и в обычных условиях перевозки, и не теряла защитных свойств, что приводило бы к увеличению более чем на 20 % уровня излучения на внешней поверхности резервуара;

5) другие резервуары, кроме контейнеров-цистерн, могут использоваться как ПУ-2 и ПУ-3 для транспортирования жидких РАВ, РАО и газов НУА-I и НУА-II в соответствии типами промышленных упаковок для материалов НУА и ОПРЗ согласно приложению 5 к настоящим Правилам, при условии, если они удовлетворяют нормам, эквивалентным тем, которые указаны в подпункте 4) настоящего пункта;

6) грузовые контейнеры могут использоваться как ПУ-2 и ПУ-3 при условии, если:

их радиоактивное содержимое находится в твердом состоянии;

они отвечают требованиям к ПУ-1, указанным в подпункте 1) настоящего пункта;

17. Требования к упаковкам типа А:

- 1) упаковка типа А конструируется так, чтобы выполнялись соответствующие требования, указанные в пункте 14 и в подпунктах 2) - 16) настоящего пункта;
- 2) наименьший общий габаритный размер упаковки не менее 0,1 м;
- 3) внешняя поверхность упаковки должна иметь устройства для установки грузоотправителем пломбы, исключающие возможность срыва или повреждения пломбы при транспортировке;
- 4) любые имеющиеся на упаковках приспособления для крепления конструируются так, чтобы как в нормальных, так и в аварийных условиях транспортировки возникающие в этих приспособлениях нагрузки не снижали способность упаковки удовлетворять требованиям настоящих Правил;
- 5) конструкция упаковки рассчитывается на диапазон температур компонентов упаковочного комплекта от -40 до +70 °С. Следует учитывать температуру замерзания жидкого содержимого и возможное ухудшение свойств материалов упаковочного комплекта в указанном диапазоне температур;
- 6) упаковка должна включать систему герметизации, надежно закрываемую запирающим устройством, не открываемым случайно или в результате изменения давления, которое может возникнуть внутри упаковки в нормальных условиях перевозки;
- 7) радиоактивный материал особого вида может рассматриваться в качестве компонента системы герметизации;
- 8) если система герметизации является отдельной частью упаковки, то она снабжается запирающим устройством, не зависящим от любого другого элемента упаковочного комплекта;
- 9) конструкция любого элемента системы герметизации учитывает при необходимости радиолитическое разложение жидкостей и других материалов, а также образование газа в результате химических реакций и радиолиза;
- 10) система герметизации должна удерживать радиоактивное содержимое в случае уменьшения давления окружающей среды до 60 кПа (0,60 кгс/см<sup>2</sup>);
- 11) вся арматура, кроме предохранительных клапанов (клапанов сброса давления), должна иметь полости и заглушки для предотвращения любых утечек через арматуру;
- 12) упаковка в нормальных условиях перевозки согласно подпунктам 1) – 5) пункта 28 настоящих Правил предотвращает:
  - выход или рассеяние радиоактивного содержимого;
  - потерю целостности радиационной защиты, которая приводила бы к увеличению более чем на 20 % уровня излучения на внешней поверхности упаковки;

13) система радиационной защиты, включающая компонент упаковки, который является частью системы герметизации, конструируется таким образом, чтобы предотвращался случайный выход этого компонента за пределы защиты. Если радиационная защита с таким компонентом внутри нее образует отдельный узел, то система радиационной защиты должна надежно закрываться запирающим устройством, не зависящим от любого другого элемента упаковочного комплекта;

14) конструкция упаковки, предназначенной для жидких радиоактивного содержимого, предусматривает наличие дополнительного незаполняемого объема для компенсации температурных изменений содержимого, динамических эффектов и динамики заполнения;

15) упаковка типа А, предназначенная для жидкого радиоактивного содержимого, должна дополнительно удовлетворять требованиям, указанным в подпункте 12) настоящего пункта, после испытаний, указанных в пункте 29 настоящих Правил, и:

иметь достаточное количество абсорбирующего материала для поглощения удвоенного объема жидкого радиоактивного содержимого. Такой абсорбирующий материал располагается так, чтобы в случае утечки осуществлялся его непосредственный контакт с жидкостью;

иметь систему герметизации, состоящую из первичной внутренней и вторичной наружной изолирующих частей, сконструированных так, чтобы обеспечивалось удержание жидкого радиоактивного содержимого внутри вторичной наружной изолирующей части даже в случае утечки из первичной внутренней изолирующей части;

16) упаковка, предназначенная для газов, должна предотвращать потерю или рассеяние радиоактивного содержимого, если она подверглась испытаниям, указанным в пункте 29 настоящих Правил. Это требование не распространяется на упаковку типа А, предназначенную для трития или благородных газов.

18. Требования к упаковкам типа В(U):

1) упаковки типа В(U) должны удовлетворять общим требованиям к упаковочным комплектам и упаковкам согласно пункту 14 настоящих Правил, требованиям к упаковкам типа А согласно подпунктам 2) – 14) за исключением требования абзаца два подпункта 12) пункта 17 настоящих Правил, и требованиям настоящего пункта. Требования подпункта 4) пункта 17 настоящих Правил распространяются также и на аварийные условия перевозки;

2) упаковка конструируется так, чтобы после проведения испытаний, имитирующих аварийные условия перевозки согласно подпунктам 1) – 5) пункта

30 настоящих Правил, уровень излучения на расстоянии 1 м от поверхности упаковки не превышал 0,01 Зв/ч (1 бэр/ч) при загрузке радиоактивным содержимым с максимальной активностью, разрешаемой для данной упаковки;

3) упаковка конструируется так, чтобы в условиях окружающей среды, указанных в подпункте 11) настоящего пункта, тепло, выделяемое внутри упаковки радиоактивным содержимым при нормальных условиях перевозки (в соответствии с испытаниями, приведенными в подпунктах

1) – 5) пункта 28 настоящих Правил), не оказывало на упаковку неблагоприятного воздействия, при котором она перестанет удовлетворять соответствующим требованиям к системе герметизации и защитным свойствам, если она не будет обслуживаться в течение одной недели. Следует учитывать воздействие тепла, которое может:

изменить расположение, геометрическую форму или физическое состояние радиоактивного содержимого или, если РАВ и РАО заключены в емкость или оболочку, вызвать деформацию или плавление емкости, оболочки или радиоактивного содержимого;

снизить эффективность радиационной защиты упаковочного комплекта из-за разного теплового расширения, растрескивания или плавления материала радиационной защиты;

ускорить в сочетании с влажностью коррозию;

4) упаковка, содержащая тепловую защиту с целью удовлетворения требованиям тепловых испытаний, указанным в подпункте 4) пункта

30 настоящих Правил, конструируется так, чтобы тепловая защита сохраняла свою эффективность после испытаний упаковки, указанных в подпунктах 1) – 5) пункта 28 и подпункта 2) пункта 30 настоящих Правил. Тепловая защита, находящаяся снаружи упаковки, должна сохранять свои функции при приложении усилий на разрыв, разрез, скольжение, трение или при неаккуратном обращении;

5) упаковка конструируется так, чтобы выполнялись следующие требования:

потеря радиоактивного содержимого не превышала  $10^{-6}A_2$  в час при нормальных условиях транспортировки в соответствии с испытаниями, указанными подпунктах 1) – 5) пункта 28 настоящих Правил. При этом при оценке допустимого выхода радиоактивного содержимого учитываются пределы внешнего загрязнения, указанные в пункте 44 настоящих Правил;

потеря радиоактивного содержимого из упаковки за одну неделю не превышала  $10A_2$  для криптона-85 и  $A_2$  для всех других радионуклидов при аварийных условиях транспортировки в соответствии с испытаниями, указанными в подпунктах 1) – 5) пункта 30 настоящих Правил. При этом для

смеси различных радионуклидов используются положения, согласно приложению 1 (таблица 2) к настоящим Правилам, кроме криптона-85, для которого может использоваться эффективное значение  $A_2$ , равное  $10A_2$ ;

6) обеспечение характеристик упаковок по допустимым пределам выхода радиоактивного содержимого из упаковки не должно зависеть от фильтров и принудительной системы охлаждения;

7) упаковка не должна иметь устройства сброса давления из системы герметизации, которые допускали бы выход радиоактивного содержимого в окружающую среду при обычных, нормальных и аварийных условиях перевозки в соответствии с испытаниями, указанными подпунктах 1) – 5) пункта 28 и подпунктах 1) – 5) пункта 30 настоящих Правил;

8) упаковка конструируется так, чтобы при создании перед испытаниями в системе герметизации максимального нормального рабочего давления и при последующих испытаниях, имитирующих нормальные и аварийные условия транспортировки, указанных в подпунктах 1) – 5) пункта 28 и подпунктах 1) – 5) пункта 30 настоящих Правил, напряжения в системе герметизации не достигали значений, в результате действия которых упаковка перестала бы отвечать соответствующим требованиям;

9) максимальное нормальное рабочее давление в упаковке не должно превышать 700 кПа (7 кгс/см<sup>2</sup>);

10) при обычных условиях транспортировки максимальная температура на любой легкодоступной поверхности упаковки не должна превышать 50 °С в отсутствие инсоляции, если упаковка не перевозится на условиях исключительного использования.

При транспортировке на условиях исключительного использования, кроме транспортировки воздушным транспортом, температура на любой легкодоступной поверхности упаковки с учетом использования защитных средств (ограждений) для ограничения доступа работников транспорта не должна превышать 85 °С. Испытания защитных средств (ограждений) проводить не требуется;

11) упаковка конструируется в расчете на диапазон температур окружающей среды от -40 до +38 °С и параметры инсоляции, указанные в приложении 8 к настоящим Правилам.

Для транспортировки упаковки в закрытом транспортном средстве, в котором температура может быть выше 38 °С, упаковка типа В(U) конструируется с учетом этой повышенной температуры при температуре окружающей среды 38 °С. Инсоляция для упаковки не учитывается;

12) упаковка для радиоактивного содержимого, активность которого превышает  $10^5 A_2$ , конструируется таким образом, чтобы в случае ее испытания на глубоководное погружение согласно подпункту 6) пункта 30 настоящих Правил не разрушалась система герметизации, отсутствовал выход конструктивных элементов твердого радиоактивного содержимого из упаковки;

13) упаковка, содержащая радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию, конструируется таким образом, чтобы любые компоненты, добавленные к радиоактивному материалу с низкой способностью к рассеянию, или любые внутренние компоненты упаковочного комплекта не могли негативно воздействовать на характеристики радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию.

#### 19. Требования к упаковкам типа В(М):

1) упаковки типа В(М) конструируются так, чтобы удовлетворялись общие требования к упаковочным комплектам и упаковкам согласно пункту 14 настоящих Правил, требования к упаковкам типа А согласно подпунктам 2) – 14) за исключением требования абзаца два подпункта 12) пункта 17 настоящих Правил, и требования к упаковкам типа В(У), указанные в подпунктах 1) – 5) пункта 18 настоящих Правил. Требования к упаковкам типа В(У), изложенные в подпунктах 6) – 13) пункта 18 настоящих Правил, для упаковок типа В(М) выполняются по мере возможности. В сертификате (сертификате–разрешении) на конструкцию упаковки указываются пункты настоящих Правил, которым не удовлетворяет упаковка;

2) периодический сброс давления из упаковок типа В(М) во время транспортировки может быть разрешен, если условия эксплуатационного контроля за ним внесены в сертификат (сертификат–разрешение) на конструкцию упаковки. При таком сбросе в любом случае должно быть обеспечено не превышение допустимой потери активности в нормальных условиях перевозки согласно абзацу два подпункта 5) пункта 18 настоящих Правил.

#### 20. Требования к упаковкам типа С:

1) упаковка типа С конструируется таким образом, чтобы удовлетворялись общие требования к упаковочным комплектам и упаковкам согласно пункту 14 настоящих Правил, требования к упаковкам типа А согласно подпунктам 2) – 15) за исключением требования абзаца два подпункта 12) пункта 17 настоящих Правил, а также требования к упаковкам типа В(У) согласно подпунктам 3), 6) – 11), 13) пункта 18 настоящих Правил, и, подпунктам 2) – 4) пункта 20 настоящих Правил;



2) упаковка типа С должна удовлетворять требованиям, предусмотренным в подпунктах 2), 8) и абзаца три подпункта 5) пункта

18 настоящих Правил после погружения в среду, характеризуемую тепловой проводимостью  $0,33 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$  и температурой  $38 \text{ }^\circ\text{C}$  в стационарном состоянии. В качестве исходных условий оценки принимается, что любая тепловая изоляция упаковки не повреждена, упаковка находится в условиях максимального нормального рабочего давления, а температура внешней среды составляет  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

3) упаковка типа С конструируется таким образом, чтобы при максимальном нормальном рабочем давлении:

при испытаниях, имитирующих нормальные условия транспортировки, предусмотренных в пункте 28 настоящих Правил, утечка радиоактивного содержимого из нее не превышает  $10^{-6} \text{ A}_2$  в час;

при испытаниях в последовательности, предусмотренной в подпункте 1) пункта 31 настоящих Правил, она будет сохранять достаточные защитные свойства, обеспечивающие на расстоянии 1 м от поверхности упаковки уровень излучения не выше  $10 \text{ мЗв/ч}$  даже тогда, когда радиоактивное содержимое, которое предполагается перевозить в данной упаковке, имеет максимально возможную активность, а также активность общей утечки радиоактивного содержимого за одну неделю не будет превышать  $10 \text{ A}_2$  для криптона-85 и  $\text{A}_2$  для всех других радионуклидов;

при наличии смесей различных радионуклидов применяются положения, изложенные в приложении 1 (таблица 2) к настоящим Правилам, кроме криптона -85, для которого может применяться эффективное значение, равное  $10 \text{ A}_2$ . Для случая приведенного в абзаце два настоящего подпункта при оценке учитываются пределы внешнего загрязнения, указанные в пункте 44 настоящих Правил;

4) упаковка типа С конструируется таким образом, чтобы в случае испытания на глубоководное погружение согласно подпункту 6) пункта 30 настоящих Правил не разрушалась система герметизации и отсутствовал выход конструктивных элементов твердого радиоактивного содержимого из упаковки.

21. Материал НУА-III должен быть твердым и обладать такими свойствами, чтобы при проведении испытаний всего содержимого упаковки, указанных в пункте 25 настоящих Правил, активность воды не превышала  $0,1 \text{ A}_2$ .

22. Радиоактивный материал особого вида должен иметь, по крайней мере, один габаритный размер не менее 5 мм, а также должен быть сконструирован так, чтобы при испытаниях, указанных в пункте 26 настоящих Правил, были выполнены следующие требования:

1) он не должен ломаться или разрушаться при испытаниях на столкновение, удар и изгиб, указанных в подпунктах 4) - 6) или 8) (по применимости) пункта 25 настоящих Правил;

2) он не должен плавиться или распыляться при тепловых испытаниях, указанных в подпунктах 7) или 8) (по применимости) пункта 26 настоящих Правил;

3) активность воды после испытаний на выщелачивание согласно подпунктам 9) или 10) пункта 26 настоящих Правил не должна превышать

2 кБк (50 нКи). В качестве альтернативы для закрытых источников степень утечки после соответствующих испытаний методом оценки объемной утечки.

Если составной частью радиоактивного материала особого вида является герметичная капсула, она должна быть неразборной.

23. Радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию должен обладать такими свойствами, чтобы:

1) уровень излучения на расстоянии 3 м от всего указанного незащищенного радиоактивного материала не превышал 10 мЗв/ч (1000 мбэр/ч);

2) при испытаниях, указанных в подпунктах 3) или 4) пункта

31 настоящих Правил, выброс в атмосферу в газообразной или аэрозольной формах частиц с диаметром аэродинамического эквивалента до 100 мкм не превышал  $100A_2$ . Для каждого испытания может использоваться отдельный образец;

3) при испытании на выщелачивание, указанном в пункте 25 настоящих Правил, активность воды не превышала  $100A_2$ . Во время проведения этого испытания следует принимать во внимание возможное разрушение в результате испытаний, указанных в подпункте 2) настоящего пункта.

### **Параграф 3. Испытания транспортных упаковочных комплектов**

24. Соответствие РАВ, транспортных упаковочных комплектов и упаковок требованиям, содержащимся в параграфе 2 настоящей главы, может подтверждаться любым из методов, приведенных ниже, или их сочетанием:

1) проведение испытаний на образцах, представляющих материал НУА-III, или радиоактивный материал особого вида, или радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию, либо на прототипах или моделях упаковочных комплектов, когда содержимое образца или упаковочного комплекта для испытаний как можно более точно имитирует ожидаемый диапазон характеристик радиоактивного содержимого, а испытываемый образец или упаковочный комплект подготовлены в том виде, в каком они представляются к транспортировке;

2) ссылка на предыдущее удовлетворительное подтверждение аналогичного характера;

3) проведение испытаний на моделях такого масштаба, снабженного элементами, важными для испытываемого образца, если из технического опыта следует, что результаты таких испытаний приемлемы для конструкторских целей. При применении масштабных моделей учитывается необходимость корректировки определенных параметров испытаний, таких, как диаметр пробойника или нагрузка сжатия;

4) расчет или обоснованная аргументация в случаях, когда надежность или консервативность расчетных методов и параметров общепризнана;

5) мишень для испытаний на столкновение, на удар при свободном падении, механическое повреждение и прокол, указанных в подпунктах

4) пункта 26, подпункта 2) пункта 27, пункте 29, подпункта 2) пункта 30, подпунктов 2) и 4) пункта 31 настоящих Правил, должна представлять собой плоскую горизонтальную поверхность.

При испытаниях согласно подпункту 4) пункта 31 настоящих Правил допускается использовать мишень в виде вертикальной плоской поверхности. Направление движения испытываемого образца должно быть перпендикулярным поверхности мишени.

Сопrotивляемость смещению и деформации мишени и ее поверхности должна быть такой, чтобы любое повышение сопротивляемости не приводило к значительному увеличению повреждения образца при его падении на мишень.

25. Испытания радиоактивного материала НУА-III. Твердые РАВ и в количестве, равном содержимому упаковки, погружается полностью в воду на 7 суток при комнатной температуре. Объем воды для испытаний должен быть достаточным для того, чтобы в конце испытания оставшийся объем непоглощенной и непрореагировавшей воды составлял по крайней мере 10 % объема испытываемого образца. Начальная величина рН воды должна составлять 6-8, максимальная проводимость воды - 1 мСм/м (10 мкмо/см) при 20 °С. По истечении 7 суток измеряется полная активность оставшегося объема воды.

26. Испытания радиоактивного материала особого вида и радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию:

1) для радиоактивного материала особого вида проводятся испытания на соответствие требованиям, изложенным в пункте 22 настоящих Правил, а именно: испытания на столкновение, удар, изгиб, выщелачивание и тепловое испытание;

2) для каждого испытания можно использовать разные образцы;

3) после каждого испытания, указанного в подпунктах 4) – 7) настоящего пункта, проводится оценка образца выщелачиванием или определением объема утечки с помощью метода, не менее чувствительного, чем методы, указанные в подпункте 9) настоящего пункта, для нерассеивающегося твердого материала, и в подпункте 10) настоящего пункта - для материала в капсуле;

4) испытание на столкновение. Образец сбрасывают на мишень с высоты 9 м;

5) испытание на удар. Образец помещают на свинцовую пластину, лежащую на гладкой ровной поверхности. По нему ударяют плоской поверхностью стальной болванки массой 1,4 кг при свободном падении ее с высоты 1 м. Плоская поверхность болванки должна быть диаметром 25 мм с краями, имеющими радиус закругления  $3,0 \text{ мм} \pm 0,3 \text{ мм}$ . Свинцовая пластина твердостью 3,5 - 4,5 по шкале Виккерса, толщиной не более 25 мм должна иметь несколько большую поверхность, чем площадь опоры образца. Для каждого испытания на удар следует использовать новую свинцовую пластину. Ударять болванкой по образцу следует таким образом, чтобы нанести ему максимальное повреждение;

6) испытание на изгиб. Применимо только для радиоактивных материалов особого вида длиной не менее 10 см и с отношением длины к максимальной ширине не менее 10. Образец жестко закрепляется в горизонтальном положении так, чтобы половина его длины выступала за зажим. Положение образца должно быть таким, чтобы он получил максимальное повреждение при ударе плоской поверхностью стальной болванки массой 1,4 кг при свободном падении ее с высоты 1 м на свободный конец образца. Плоская поверхность болванки должна быть диаметром 25 мм с краями, имеющими радиус закругления  $3,0 \text{ мм} \pm 0,3 \text{ мм}$ ;

7) тепловое испытание. Образец нагревают в воздушной среде до температуры  $800 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , выдерживают при этой температуре в течение 10 мин, а затем он охлаждается естественным образом;

8) для образцов, представляющих собой или имитирующих радиоактивный материал особого вида, испытание на выщелачивание проводится в следующем порядке:

погружают образец в воду на 7 суток при комнатной температуре. Объем используемой для испытания воды должен быть достаточным для того, чтобы в конце испытания оставшийся свободный объем непоглощенной и непрореагировавшей воды составлял не менее 10 % объема испытываемого образца. Начальная величина pH воды должна быть 6 - 8, максимальная проводимость воды -  $1 \text{ мСм/м}$  ( $10 \text{ мкмо/см}$ ) при  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

нагревают воду с образцом до температуры  $50 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  и выдерживают при этой температуре в течение 4 ч;

извлекают образец и определяют активность воды;

выдерживают образец не менее 7 суток в воздухе при температуре 30 °С без обдува и относительной влажности не менее 90 %;

опускают образец в воду той же характеристики, какая приведена в абзаце два настоящего подпункта, воду с образцом нагревают до температуры 50 ±5 °С и выдерживают образец при этой температуре в течение 4 ч;

определяют активность воды;

9) для образцов, представляющих собой или имитирующих радиоактивный материал особого вида в виде капсулы, проводится испытание на выщелачивание в следующем порядке:

погружают образец в воду при комнатной температуре (вода должна иметь рН 6 - 8 и максимальную проводимость 1 мСм/м (10 мкмо/см) при 20 °С). Нагревают воду и образец до температуры 50 ±5 °С и выдерживают образец при этой температуре в течение 4 ч;

определяют активность воды;

выдерживают образец не менее 7 суток в воздухе при температуре не менее 30 °С без обдува и относительной влажности не менее 90 %;

повторяют процессы, указанные в абзацах два и три настоящего подпункта;

10) образцы, представляющие собой или имитирующие радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию, подвергаются усиленному тепловому испытанию, предусмотренному в подпункте 3) пункта 31 настоящих Правил, и испытанию на столкновение согласно подпункту 4) пункта 31 настоящих Правил. Для каждого из этих испытаний может использоваться отдельный образец. После каждого испытания образец подвергается испытанию на выщелачивание, указанному в пункте 25 настоящих Правил. После каждого испытания определяется, были ли выполнены соответствующие требования, изложенные в пункте 23 настоящих Правил.

27. Испытания транспортных упаковочных комплектов и упаковок:

1) до испытания все образцы проверяются с целью выявления и регистрации неисправностей или повреждений, а именно:

отклонений конструкции от проекта;

дефектов изготовления;

коррозии и других ухудшающих качество образца воздействий;

деформаций;

2) при испытаниях система герметизации четко обозначается, как и внешние элементы образца;

3) после каждого из испытаний, указанных в подпунктах 1) пункта 28 – 4) пункта 31 настоящих Правил:

выявляются и регистрируются неисправности и повреждения;

определяется, продолжает ли удовлетворять целостность системы герметизации и радиационной защиты требованиям параграфа 2 настоящей главы, предъявляемым к испытываемому упаковочному комплекту.

28. Для проверки способности упаковки выдерживать нормальные условия перевозки проводятся следующие испытания:

1) образцы упаковки подвергаются испытаниям на удар при свободном падении, на штабелирование и на глубину разрушения. Каждому из этих испытаний должно предшествовать испытание на обрызгивание водой. Для всех испытаний можно использовать один образец при условии, если выполнены требования, указанные в подпункте 2) настоящего пункта;

2) интервал между окончанием испытания на обрызгивание водой и последующим испытанием должен быть таким, чтобы вода успела максимально впитаться без видимого высыхания внешней поверхности образца. При отсутствии каких-либо противопоказаний этот интервал принимается равным примерно 2 часам, если вода подается одновременно с четырех направлений. Если вода разбрызгивается последовательно с каждого из четырех направлений, интервала перед последующим испытанием не должно быть;

3) испытание на обрызгивание водой. Образец подвергается испытанию обрызгиванием водой, имитирующим пребывание под дождем интенсивностью примерно 5 см/ч в течение не менее 1 часа;

4) испытание на удар при свободном падении. Образец падает на мишень так, чтобы причинялся максимальный ущерб испытываемым элементам, обеспечивающим безопасность. При этом:

высота свободного падения, измеряемая от нижней точки образца до плоскости мишени, должна быть не меньше расстояния, высоты свободного падения при испытаниях, подтверждающих способность упаковок выдерживать нормальные условия перевозки указанного в приложении 9 к настоящим Правилам, для соответствующей массы упаковки;

для прямоугольных фибровых, деревянных, картонных и полимерных упаковок массой не более 50 кг отдельный образец подвергается испытанию на свободное падение с высоты 0,3 м на каждый угол;

для цилиндрических фибровых, деревянных, картонных и полимерных упаковок массой не более 100 кг отдельный образец подвергается испытанию на свободное падение с высоты 0,3 м на каждую четверть края цилиндра при обоих основаниях;

5) испытание на штабелирование. Если форма упаковочного комплекта не исключает возможность укладки штабелем, образец подвергается в течение 24 ч сжатию с усилием, равным или превышающим большее из следующих значений:

усилие, эквивалентное пятикратной массе упаковки;

усилие, эквивалентное произведению 13 кПа ( $0,13 \text{ кгс/см}^2$ ) на площадь вертикальной проекции упаковки.

Нагрузка распределяется равномерно на две противоположные стороны образца, одна из которых должна быть основанием, на котором обычно располагается упаковка;

б) испытание на глубину разрушения. Образец ставят на жесткую горизонтальную плоскую поверхность, не смещающуюся при проведении испытаний. Стержень диаметром 3,2 см с полусферическим концом и массой 6 кг сбрасывают вертикально в направлении центра наименее прочной части образца так, чтобы он, если пробьет упаковку достаточно глубоко, задел систему герметизации. Стержень не должен значительно деформироваться при проведении испытаний. Высота падения стержня до намеченной точки попадания на верхней поверхности упаковки составляет 1 метр.

29. Дополнительные испытания упаковок типа А, предназначенных для жидких РАВ и РАО. Образец упаковки типа А, предназначенной для жидкого материала, подвергается одному из указанных ниже испытаний, которое является более тяжелым для данного образца. Если невозможно доказать, что одно из испытаний более тяжелое для данной упаковки, образец подвергается обоим испытаниям:

испытание на удар при свободном падении. Образец сбрасывают на мишень таким образом, чтобы было нанесено максимальное повреждение системе герметизации. Высота падения, измеряемая от нижней части образца до поверхности мишени составляет 9 метров;

испытание на глубину разрушения. Образец подвергается испытанию, указанному в подпункте б) пункта 28 настоящих Правил, с той разницей, что высота его падения увеличивается до 1,7 метров.

30. Для проверки способности упаковок выдерживать аварийные условия перевозки проводятся следующие испытания:

1) образец упаковки подвергается суммарному воздействию испытаний, описанных в подпунктах 2) и 3) пункта 28 настоящих Правил, в указанной последовательности. После испытаний либо тот же образец, либо другой подвергается испытанию на погружение в воду, указанному в подпункте 4) настоящего пункта, и при необходимости испытанию, указанному в подпункте 5) пункта 28 настоящих Правил;

2) испытание на механическое повреждение. Каждый образец подвергается двум испытаниям на падение:

упаковки массой не более 500 кг и общей плотностью, определенной по внешним размерам, не более  $1000 \text{ кг/м}^3$  с радиоактивным содержимым более

$1000A_2$  не являющимся радиоактивным материалом особого вида, подвергаются испытаниям, указанным в абзацах три и четыре подпункта 3) настоящего пункта; другие упаковки подвергаются испытаниям, указанным в абзацах два и три подпункта 3) настоящего пункта;

3) последовательность падений образца должна быть такой, чтобы по завершении испытаний образцу были нанесены такие повреждения, которые привели бы к максимальному повреждению при последующем тепловом испытании:

образец падает на мишень в соответствии с подпунктом 5) пункта 24 настоящих Правил так, чтобы он получил максимальное повреждение. Высота падения, измеряемая от нижней точки образца до поверхности мишени, составляет 9 м;

образец падает на мишень так, чтобы он получил максимальное повреждение, а высота падения, измеряемая от предполагаемой точки удара до поверхности мишени, составляет 1 м. Мишень представляет собой сплошной штырь круглого сечения диаметром 15,0 см  $\pm 0,5$  см, изготовленный из мягкой стали. Торец штыря - плоская горизонтальная поверхность с закруглениями краев радиусом не более 6 мм. Штырь неподвижно закрепляется в вертикальном положении на мишени-основании и имеет высоту 20 см. Если при большей высоте будет наноситься большее повреждение, то следует использовать штырь достаточной высоты для нанесения максимального повреждения. Мишень-основание должна соответствовать требованиям, изложенным в подпункте 5) пункта 24 настоящих Правил;

образец подвергается испытанию на динамическое раздавливание, при котором он получит максимальное повреждение при падении на него тела массой 500 кг с высоты 9 м. Тело, изготовленное из мягкой стали в виде пластины с размерами 1x1 м, падает, находясь в горизонтальном положении. Высота падения измеряется от нижней поверхности пластины до наивысшей точки образца. Мишень, на которой устанавливается образец, должна соответствовать требованиям, приведенным в подпункте 5) пункта 24 настоящих Правил;

4) тепловое испытание. Образец помещают полностью, за исключением простой поддерживающей конструкции, в очаг горения углеводородного топлива в воздушной среде, который имеет достаточные размеры, и в котором существуют условия для обеспечения среднего коэффициента эмиссии (пламени) не менее 0,9 при средней температуре пламени не менее 800 °С в течение 30 мин, или проводят любое другое испытание, обеспечивающее подведение эквивалентного теплового потока к упаковке. Поверхность горения топлива



должна выступать за пределы любой внешней поверхности образца по горизонтали, по крайней мере, на 1 м, но не более чем на 3 м. Образец должен находиться на расстоянии 1 м над поверхностью топлива. После прекращения внешнего подвода тепла образец не должен подвергаться искусственному охлаждению, а любое горение материалов образца должно продолжаться естественным образом. При расчетах коэффициент поверхностного поглощения принимают равным либо 0,8, либо значению, определенному у этой упаковки при проведении описанного теплового испытания. Коэффициент конвективного теплообмена принимают равным той величине, которую может обосновать конструктор упаковки, если она подвергалась описанному тепловому испытанию. Начальные условия теплового испытания принимают таковыми, что упаковка находится в стационарном состоянии при температуре окружающей среды 38 °С (с учетом максимального тепловыделения радиоактивного содержимого) и в воздействии инсоляции согласно подпункту 11) пункта 18 настоящих Правил, или в противном случае эти условия должны быть учтены при анализе результатов испытания;

5) испытание на погружение в воду. Образец должен находиться под столбом воды высотой не менее 15 м в течение не менее 8 ч в положении, приводящем к максимальным повреждениям. Принимают, что этим условиям соответствует внешнее избыточное давление не менее 150 кПа;

б) испытания на погружение в воду упаковок типа В(U) и типа В(M), содержащих более  $10^5 A_2$ , и упаковок типа С. Образец должен находиться под столбом воды высотой как минимум 200 м в течение не менее 1 ч. Принимают, что этим условиям соответствует внешнее избыточное давление не менее 2 МПа.

### 31. Испытания упаковок типа С:

1) образцы подвергаются воздействию каждой из следующих серий испытаний, проводимых в следующем порядке:

испытания, предусмотренные абзацами два и четыре подпункта 2) пункта 30 настоящих Правил, и подпунктами 2) и 3) настоящего пункта;

испытание, предусмотренное в подпункте 4) настоящего пункта;

Для каждой из этих серий испытаний разрешается использовать отдельные образцы;

2) испытание на прокол (разрыв). Образец подвергается разрушающему воздействию твердого штыря, изготовленного из мягкой стали. Положение штыря по отношению к поверхности образца должно быть таким, чтобы вызвать максимальное повреждение при завершении серии испытаний, предусмотренных абзацем два подпунктом 1) настоящего пункта.

На мишени размещают образец, представляющий собой упаковку массой менее 250 кг, и на него с высоты 3 м над намеченным местом удара падает штырь массой 250 кг. Для этого испытания штырь должен представлять собой цилиндрический стержень диаметром 20 см, ударный конец которого образует усеченный прямой круговой конус, имеющий высоту 30 см и диаметр вершины 2,5 см. Мишень, на которой размещается образец, должна соответствовать описанию, содержащемуся в подпункте 5) пункта 24 настоящих Правил;

Для упаковок массой 250 кг и более основание штыря закрепляют на мишени, а образец падает на штырь. Высота падения, измеряемая от места удара образца до верхней поверхности штыря, должна составлять 3 м. Для этого испытания свойства и размеры штыря должны соответствовать характеристикам, указанным в абзаце два настоящего подпункта, за исключением того, что длина и масса штыря должны быть такими, чтобы нанести максимальное повреждение образцу. Мишень, на которой закрепляют основание штыря, должна соответствовать описанию, содержащемуся в подпункте 5) пункта 24 настоящих Правил;

3) усиленное тепловое испытание. Условия этого испытания должны соответствовать условиям, определенным в подпункте 4) пункта 30 настоящих Правил, за исключением того, что тепловое воздействие должно продолжаться 60 минут;

4) испытание на столкновение. Образец подвергается столкновению с мишенью при скорости не менее 90 м/с, причем в таком положении, при котором ему будет нанесено максимальное повреждение. Мишень должна соответствовать описанию, содержащемуся в подпункте 5) пункта

24 настоящих Правил.

### **Глава 3. Подготовка, загрузка, отправка радиоактивных веществ и радиоактивных отходов**

**Сноска. Заголовок главы 3 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 21.09.2020 № 316 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

32. Подготовка упаковок к транспортировке включает проверку груза перед транспортировкой, определение транспортного индекса, наличие радиоактивного загрязнения, нанесение Маркировки, этикеток, знаков опасности и предупредительных знаков, и оформление транспортных документов.

33. Порядок загрузки и отправки упаковок в зависимости от типов транспортных средств устанавливается согласно параграфам 6, 7, 8 и 9 главы 4 настоящих Правил.

#### **Параграф 1. Проверка груза перед транспортировкой**

34. Перед первой транспортировкой упаковки грузоотправителем выполняется следующее:

1) если проектное давление системы герметизации превышает 35 кПа (манометрическое), необходимо убедиться, что система герметизации каждой упаковки соответствует утвержденной конструкции;

2) для каждой упаковки типа В(U), типа В(M), типа С необходимо проверить, что эффективность ее радиационной защиты и системы герметизации и в необходимых случаях характеристики теплопередачи находятся в пределах, применимых или указанных для упаковок данной утвержденной конструкции.

35. Перед каждой транспортировкой любой упаковки грузоотправителем выполняются следующие требования:

1) элементы крепления, установленные на упаковке для ее перемещения, не удовлетворяющие требованиям, приведенным в подпункте 2) пункта 14 настоящих Правил, удаляются или иным образом приводятся в состояние, не позволяющее использовать их для перемещения упаковки согласно требованиям, приведенным в пункте 3) пункта 14 настоящих Правил;

2) для каждой упаковки, радиоактивного материала особого вида и радиоактивного материала с низкой способностью к рассеянию необходимо обеспечить выполнение всех требований, указанных в сертификатах (сертификатах–разрешениях) на эти упаковки, материалы и перевозки;

3) для каждой упаковки типа В(U), типа В(M) или типа С проверяется, что все затворы, клапаны, системы герметизации, через которые может произойти утечка радиоактивного содержимого, надлежащим образом закрыты и герметичность их проверена способом, для которого подтверждено выполнение требований, приведенных в подпунктах 5) пункта 18 и подпункта 3) пункта 20 настоящих Правил;

4) для любых упаковок проводится проверка выполнения требований, приведенных в пункте 68 настоящих Правил к размещению и креплению упаковок, а также требований, приведенных в параграфе 2 настоящей главы, к допустимым уровням излучения и радиоактивного загрязнения, значениям ТИ и количеству упаковок.

36. Персонал перевозчика перед транспортировкой груза, проходит соответствующий инструктаж, по действиям в чрезвычайных ситуациях, авариях, произошедших вследствие транспортировки груза (сообщить об аварии грузоотправителю и в соответствующие уполномоченные органы, действия персонала согласно аварийной карточке).

## **Параграф 2. Пределы значений транспортного индекса, уровня излучения и радиоактивного загрязнения**

37. Значение ТИ для упаковки, транспортного пакета, грузового контейнера или для неупакованных НУА-I или ОПРЗ-I определяется следующим образом:

1) определяется максимальный уровень излучения в миллизивертах в час (мЗв/ч) на расстоянии 1 м от внешних поверхностей упаковки, транспортного пакета, грузового контейнера или неупакованных материалов НУА-I или ОПРЗ-I. Измеренное значение умножается на 100, и полученное число будет представлять собой ТИ;

2) для резервуаров, грузовых контейнеров и неупакованных материалов НУА-I и ОПРЗ-I значение, определенное согласно подпункту 1) настоящего пункта, умножается на соответствующий коэффициент пересчета ТИ, указанный в приложении 10 к настоящим Правилам;

3) значение, полученное в соответствии с подпунктами 1) и 2) настоящего пункта, округляется в сторону повышения до первого десятичного знака (например, 1,13 округляется до 1,2), при этом значение 0,05 или менее считается равным нулю.

38. Максимальный ТИ отдельной упаковки или пакета не должен превышать 10, за исключением транспортировки на условиях исключительного использования.

39. Максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности упаковки или транспортного пакета не должен превышать 2 мЗв/ч (200 мбэр/ч). Исключения составляют упаковки или транспортные пакеты, перевозимые железнодорожным, автомобильным и водным видами транспорта на условиях исключительного использования при соблюдении требований, приведенных в пунктах 93, 105, 150, и воздушным транспортом согласно пункту 158 настоящих Правил.

40. Максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности упаковки, транспортируемой на условиях исключительного использования, не должен превышать 10 мЗв/ч (1000 мбэр/ч).

41. Загрузка грузовых контейнеров и накопление упаковок, транспортных пакетов и грузовых контейнеров контролируются следующим образом:

1) за исключением перевозок на условиях исключительного использования, общее количество упаковок, транспортных пакетов и грузовых контейнеров на одном транспортном средстве ограничивается таким образом, чтобы общая сумма ТИ не превышала величин, для пределов суммы ТИ для грузового контейнера или на транспортном средстве вне условий исключительного использования указанных в приложении 11 к настоящим Правилам. Для грузов с материалом НУА-I ограничения по сумме ТИ отсутствуют;

2) при транспортировке на условиях исключительного использования нет ограничений по сумме ТИ на транспортном средстве;

3) ТИ для каждого транспортного пакета, грузового контейнера или транспортного средства определяется либо как сумма ТИ всех содержащихся упаковок, либо прямым измерением уровня излучения, за исключением нежестких транспортных пакетов, для которых ТИ определяется только как сумма ТИ всех упаковок;

4) уровень излучения в обычных условиях транспортировки не должен превышать 2 мЗв/ч (200 мбэр/ч) в любой точке на внешней поверхности транспортного средства, включая трюм, отсек, специально выделенную часть палубы на судах, и не должен превышать 0,1 мЗв/ч (10 мбэр/ч) на расстоянии 2 м от этой поверхности.

42. Любая упаковка или транспортный пакет, имеющие ТИ больше 10, транспортируются только на условиях исключительного использования или в специальных условиях.

43. Упаковки, транспортные пакеты и грузовые контейнеры относятся к одной из следующих категорий: "I – БЕЛАЯ", "II – ЖЕЛТАЯ" или "III – ЖЕЛТАЯ" в соответствии с условиями указанными в приложении 12 к настоящим Правилам и следующими требованиями:

1) при определении соответствующей категории учитывается как ТИ, так и уровень излучения на поверхности. Если ТИ удовлетворяет условиям одной категории, а уровень излучения на поверхности удовлетворяет условию другой категории, то выбирается более высокая категория;

2) при перевозке в специальных условиях используется категория "III – ЖЕЛТАЯ".

44. Нефиксированное радиоактивное загрязнение внешних поверхностей любой упаковки, грузовых контейнеров, пакетов, резервуаров поддерживается на наиболее низком, практически достижимом уровне и в обычных условиях транспортировки не превышает следующих пределов:

1) 4 Бк/см<sup>2</sup> для бета- и гамма-излучателей и альфа-излучателей низкой токсичности;

2) 0,4 Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей.

Эти пределы применяются при усреднении на любом участке площадью 300 см<sup>2</sup> любой части поверхности.

При транспортировке только освобожденных упаковок вне условий исключительного использования и/или на неспециальных транспортных средствах и упаковках, отправляемых почтовой связью, нефиксированное радиоактивное загрязнение внешних поверхностей упаковок не должно превышать 0,4 Бк/см<sup>2</sup> для бета-, гамма- и альфа-излучателей низкой токсичности и 0,04 Бк/см<sup>2</sup> для всех других альфа-излучателей;

45. Любое транспортное средство, оборудование или их часть, которые в ходе транспортировки грузов подверглись загрязнению выше допустимых уровней, дезактивируются и не используются повторно до тех пор, пока нефиксированное загрязнение и вызванный фиксированным загрязнением поверхностей уровень излучения от них превышают установленные уровни.

46. На транспортный пакет, грузовой контейнер или транспортное средство, используемые для транспортировки материалов НУА или ОПРЗ на условиях исключительного использования, не распространяются требования, изложенные в пункте 45 настоящих Правил, только в отношении их внутренних поверхностей и только до тех пор, пока они остаются на условиях исключительного использования.

### **Параграф 3. Маркировка, этикетки, знаки опасности и предупредительные знаки**

47. На каждой упаковке, кроме освобожденных упаковок, указывается номер ООН, которому предшествуют буквы "ООН" или "UN", а также четкая и несмываемая маркировка с надлежащим транспортным (отгрузочным) наименованием. Для освобожденных упаковок, кроме упаковок, принимаемых для международной пересылки по почте, требуется только номер ООН, которому предшествуют буквы "ООН" или "UN".

48. Каждая упаковка с массой брутто более 50 кг должна иметь на внешней поверхности упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку ее допустимой массы брутто.

49. Каждая упаковка должна иметь на внешней поверхности упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку с указанием либо грузоотправителя, либо грузополучателя, либо и того и другого.

50. Каждая упаковка, которая соответствует:

1) конструкции ПУ-1, ПУ-2 или ПУ-3 должна иметь на внешней стороне упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку соответственно "ТИП ПУ1" (TYPE IP-1), "ТИП ПУ2" (TYPE IP-2) или "ТИП ПУ3" (TYPE IP-3);

2) конструкции ПУ-2 и ПУ-3 должна иметь на внешней стороне упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку с указанием международного регистрационного кода транспортного средства (кода VRI) страны, в которой была разработана конструкция, а также названия фирмы-изготовителя.

51. Каждая упаковка, для которой обязательно утверждение или распространение действия сертификата (сертификата-разрешения) на конструкцию, должна иметь на внешней поверхности упаковочного комплекта четкую и несмываемую маркировку в виде:

1) опознавательного знака, установленного для данной конструкции;

2) серийного номера для индивидуального обозначения каждого упаковочного комплекта, соответствующего данной конструкции, а также название фирмы-изготовителя;

3) для конструкции упаковки типа А - надпись "ТИП А" (TYPE A);

4) для конструкции упаковки типа В(U) или упаковки типа В(M) – надписи "ТИП В(U)" ("TYPE В(U)") или "ТИП В(M)" ("TYPE В(M)");

5) для конструкции упаковки типа С - надпись "ТИП С" ("TYPE С").

52. Каждая упаковка, которая соответствует конструкции упаковок типа В(U), типа В(M), или типа С, должна иметь на наружной поверхности самой внешней емкости, стойкой к воздействию огня и воды, четкую и надежную маркировку, нанесенную методом чеканки, штамповки и другим стойким к воздействию огня и воды методом с изображением знака радиационной опасности в виде трилистника согласно рисунку 1 приложения 13 к настоящим Правилам.

53. Если материалы НУА-I или ОПРЗ-I содержатся в емкостях или транспортируются в условиях исключительного использования согласно положениям пункта 81 настоящих Правил, на наружную поверхность этих емкостей наносится соответственно маркировка "РАДИОАКТИВНО НУА-I" ("RADIOACTIVE LSA-I") или "РАДИОАКТИВНО ОПРЗ-I" ("RADIOACTIVE SCO-I").

54. Каждая упаковка, каждый транспортный пакет и каждый грузовой контейнер должны иметь этикетки согласно образцам, приведенным на рисунках 2, 3 или 4 приложения 13 к настоящим Правилам в соответствии с надлежащей категорией, кроме больших грузовых контейнеров и резервуаров, в отношении которых разрешается использовать знаки, указанные в альтернативных положениях в соответствии с пунктом 57 настоящих Правил.

Любые этикетки, не связанные с содержимым, удаляются или закрываются.

55. Этикетки, которые соответствуют образцам, приведенным на рисунках 2, 3 или 4 приложения 13 к настоящим Правилам крепятся к двум противоположным внешним поверхностям упаковки или транспортного пакета или к внешним поверхностям всех четырех сторон грузового контейнера или резервуара.

56. Каждая этикетка, которая соответствует образцам, приведенным на рисунках 2, 3 или 4 приложения 13 к настоящим Правилам, должна содержать следующую информацию:

1) содержимое: наименование радионуклида, в соответствии с основными значениями для радионуклидов согласно приложению 1 (таблица 1) к настоящим Правилам, с использованием рекомендованного там символа, за исключением материалов НУА-I. Для смесей радионуклидов должны быть перечислены, насколько позволяет размер строки, радионуклиды, в отношении которых

действуют наиболее жесткие ограничения. Группа материалов НУА или ОПРЗ должна быть указана после наименования (наименований) радионуклида ( радионуклидов). Для этих целей используются обозначения "НУА-II" ("LSA-II), " НУА-III" ("LSA-III"), "ОПРЗ-I" ("SCO-I"), или "ОПРЗ-II" ("SCO-II").

Для материалов НУА-I достаточно только обозначения "НУА-I" ("LSA-I"), а наименование радионуклида не требуется;

2) активность: максимальная активность радиоактивного содержимого, выраженная в беккерелях (Бк) или в кюри (Ки);

3) для транспортных пакетов и грузовых контейнеров строки "Содержимое" и "Активность" на знаке опасности должны содержать информацию, требующуюся в соответствии с положениями подпунктов 1) и

2) настоящего пункта, суммированную для всего содержимого транспортного пакета или грузового контейнера. На знаках опасности для транспортных пакетов или грузовых контейнеров, содержащих упаковки с различными радионуклидами, может делаться запись: "Смотри грузовую накладную";

4) ТИ (указание ТИ для категории "I – БЕЛАЯ" не требуется).

57. Большие грузовые контейнеры, в которых перевозятся упаковки, за исключением освобожденных упаковок, и резервуары, должны иметь четыре знака, согласно рисунку 5 приложения 13 к настоящим Правилам. Знаки закрепляются вертикально на каждой боковой стороне и на передней и задней стенках большого грузового контейнера или резервуара. Любые знаки, не связанные с содержимым, снимаются. Вместо параллельного использования этикеток и знаков в качестве альтернативы разрешается применять только увеличенные этикетки, соответствующие образцам, показанным на рисунках 2, 3, 4 приложения 13 к настоящим Правилам, с минимальными размерами, указанными на рисунке 5 приложения 13 к настоящим Правилам.

58. Если груз в грузовом контейнере или в резервуаре представляет собой неупакованный материал НУА-I или ОПРЗ-I или если груз, перевозимый на условиях исключительного использования в грузовом контейнере, представляет собой упакованные РАВ или РАО с одним номером ООН, то для этого груза также прописывается соответствующий номер ООН черными цифрами высотой не менее 65 мм:

1) либо на белом фоне в нижней половине знака, показанного на рисунке 5 приложения 13 к настоящим Правилам, с предшествующими буквами "ООН" или "UN";

2) либо на знаке, показанном на рисунке 6 приложения 13 к настоящим Правилам, с предшествующими буквами "ООН" или "UN".



При применении подпункта 2) настоящего пункта дополнительный знак закрепляется рядом с основным знаком на всех четырех сторонах грузового контейнера или резервуара.

#### **Параграф 4. Оформление транспортных документов при перевозке РАВ и РАО**

59. На каждый груз грузоотправителем составляется транспортный документ, сопровождающий груз, в который включается следующая информация:

1) транспортное наименование, согласно выдержкам из перечня номеров ООН, надлежащих транспортных наименований и описаний грузов согласно приложению 14 к настоящим Правилам;

2) номер класса ООН для опасного груза - "7";

3) номер ООН, назначенный данному материалу, согласно выдержкам из перечня номеров ООН, надлежащих транспортных наименований и описаний грузов согласно приложению 14 к настоящим Правилам;

4) название или символ каждого изотопа, или для смеси радионуклидов соответствующее общее описание или перечень наиболее ограничивающих радионуклидов;

5) описание физической и химической формы материала или запись о том, что материал представляет собой радиоактивный материал особого вида или радиоактивный материал с низкой способностью к рассеянию. Для химической формы допустимо общее химическое описание;

6) массы (суммарной и отдельных упаковок);

7) максимальная активность радиоактивного содержимого во время перевозки, выраженная в беккерелях (кюри), с соответствующей приставкой СИ;

8) категория упаковки;

9) ТИ (только для категорий "II – ЖЕЛТАЯ" и "III – ЖЕЛТАЯ");

10) опознавательный знак сертификатов (сертификатов–разрешений), примененный для данного груза;

11) для груза, содержащего упаковки в грузовом контейнере или транспортном пакете, подробно указывается содержимое каждой упаковки. Если в пункте промежуточной разгрузки упаковки должны извлекаться из грузового контейнера или транспортного пакета, подготавливается соответствующая документация;

12) если груз необходимо перевозить на условиях исключительного использования, то делается запись: "Перевозка на условиях исключительного использования" или "Повагонная отправка" для железнодорожного транспорта;

13) для грузов НУА-II, НУА-III, ОПРЗ-I и ОПРЗ-II указывается общая активность в единицах, кратных соответствующего значения  $A_2$ ;

14) номер аварийной карточки для данного груза и указание, где она должна находиться;

15) заверение грузоотправителя, включающее следующий текст:

"Я, настоящим заявляю, что содержимое данного груза полностью и точно описано надлежащим транспортным наименованием, оно классифицировано, упаковано, маркировано и снабжено знаками опасности в соответствии с требованиями (указываются настоящие Правила)".

Заверение должно быть датировано и подписано ответственным представителем грузоотправителя с указанием его должности и фамилии;

16) дополнительные эксплуатационные требования к погрузке, укладке, перевозке, обращению и выгрузке упаковки, транспортного пакета, грузового контейнера, включая любые специальные методы укладки для обеспечения безопасного отвода тепла, или уведомление о том, что таких требований не имеется;

17) ограничения, касающиеся вида транспорта или транспортного средства, и любые необходимые указания о маршруте.

60. В грузовой накладной на груз включаются сведения согласно подпунктам 1), 4), 7), 8), 10), 11) и краткая информация о наличии заверения грузоотправителя согласно подпункту 15) пункта 59 настоящих Правил.

На грузовой накладной ставится штампель "Радиоактивно".

61. Для всех типов упаковок (кроме тех случаев, когда сертификаты (сертификаты–разрешения) не обязательны) грузоотправитель обеспечивает представление (передачу) сертификатов (сертификатов–разрешений) по требованию перевозчика и (или) базы перегрузки, на территории которой осуществляется погрузка, выгрузка и любая перегрузка, до выполнения этих работ.

Грузоотправитель, прежде чем приступить к загрузке, отправке и перевозке упаковок, имеет в наличии экземпляр каждого сертификата (сертификата–разрешения), требуемого в соответствии с пунктом 13 настоящих Правил и копии инструкций по эксплуатации упаковочных комплектов.

#### **Глава 4. Перевозка, включая транзитное хранение, разгрузка и приемка в конечном пункте назначения грузов**

Сноска. Заголовок главы 4 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 21.09.2020 № 316 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

## **Параграф 1. Общие требования перевозки**

62. Для некоторых перевозок РАВ и РАО могут использоваться специальные транспортные средства, предназначенные только для транспортировки РАВ и РАО в целом и (или) конкретных видов РАВ и РАО. Специальные транспортные средства не разрешается использовать для транспортировки пищевых продуктов и людей. Другие грузы на этих средствах допускается транспортировать после радиационного контроля, подтверждающего отсутствие радиоактивного загрязнения.

63. Транспортировка грузов в специальных условиях для всех видов транспорта осуществляется только с выделением сопровождающего персонала и назначением ответственного за сопровождение грузов.

64. Упаковочные комплекты, используемые для транспортировки РАВ и РАО, не должны использоваться для хранения или транспортировки других нерадиоактивных грузов.

65. Загрузка упаковочных комплектов РАВ и РАО, их подготовка к отправке и загрузка на транспортное средство, а также аналогичные операции при выгрузке производятся в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного упаковочного комплекта и транспортного средства.

66. Запланированные перегрузки грузов в пути следования производятся по возможности непосредственно с одного транспортного средства на другое без их временного (транзитного) хранения.

В местах перегрузки груза не допускается нахождение посторонних лиц.

При осуществлении временного (транзитного) хранения выполняются требования параграфа 4 настоящей главы.

67. Загрузка и разгрузка специальных транспортных средств, а также эти операции при транспортировке на условиях исключительного использования и в специальных условиях транспортировки осуществляются силами и средствами грузоотправителя (грузополучателя) или по их указаниям. При привлечении сил и средств других предприятий технология перегрузочных работ и соответствующие положения программы радиационной защиты согласовываются с этими предприятиями.

68. При транспортировке упаковки устанавливаются на транспортном средстве в положение, соответствующее предупредительным знакам и маркировке, и надежно закрепляются во избежание самопроизвольного перемещения и опрокидывания упаковочных комплектов при поворотах, толчках, торможении, качке и других воздействиях в обычных условиях перевозки.

69. Упаковка или транспортный пакет при условии, что средний тепловой поток у поверхности не превышает  $15 \text{ Вт/м}^2$ , а непосредственно окружающий их

груз не находится в мешках или пакетах, может перевозиться среди этого упакованного груза без соблюдения каких-либо особых положений по укладке, кроме случаев, когда в соответствующем сертификате (сертификате–разрешении) оговорено особое требование.

70. Для перевозок грузов грузоотправителем (грузополучателем) разрабатывается программа радиационной защиты. Характер и масштабы мер, принимаемых в рамках программы, связаны с дозами и вероятностью облучения персонала и населения. Программа предусматривает выполнение требований настоящих Правил, и охватывать все этапы транспортировки.

71. В случае возникновения аварии грузоотправитель предоставляет всю необходимую информацию о перевозимом грузе, соответствующую инструкцию по ликвидации аварии, а также обеспечивает аварийную и/или техническую помощь для ликвидации аварии.

72. Порядок разгрузки и приемки в конечном пункте назначения грузов в зависимости от типов транспортных средств устанавливается согласно параграфам 6, 7, 8 и 9 главы 4 настоящих Правил.

## **Параграф 2. Требования к транспортировке освобожденных упаковок**

73. При транспортировке освобожденных упаковок выполняются следующие требования:

1) требования, указанные в пунктах 44, 47 - 49, 59, 60, 69 - 75 настоящих Правил;

2) общие требования к конструкции всех упаковочных комплектов и упаковок, указанные в пункте 14 настоящих Правил.

74. Уровень излучения в любой точке внешней поверхности упаковки не превышает 5 мкЗв/ч (0,5 мбэр/ч) над естественным фоном местности.

75. При транспортировке в освобожденных упаковках РАВ, которые содержатся в какой-либо части или из которого изготовлена какая-либо часть прибора или другого предмета промышленного изготовления, с активностью, не превышающей пределов для отдельных предметов и упаковок, указанных соответственно в графе 2 и 3 приложения 4 к настоящим Правилам, выполняются следующие условия:

1) уровень излучения на расстоянии 10 см от любой точки внешней поверхности любого неупакованного прибора или предмета не превышает

0,1 мЗв/ч (10 мбэр/ч);

2) каждый прибор или предмет имеет маркировку "Радиоактивно" (или "Radioactive");

3) РАВ полностью покрыто оболочкой из нерадиоактивных компонентов;

4) устройство, единственной функцией которого является содержание РАВ, не рассматривается в качестве прибора или предмета промышленного изготовления.

76. РАВ в ином виде, чем указано в пункте 75 настоящих Правил, с активностью, не превышающей пределы активности для освобожденных упаковок, указанный в графе 4 приложения 4 к настоящим Правилам, может перевозиться в освобожденных упаковках при обеспечении следующих условий:

1) упаковка сохраняет содержимое при обычных условиях перевозки;

2) упаковка имеет маркировку "Радиоактивно" (или "Radioactive"), нанесенную на внутреннюю поверхность так, чтобы предупреждение о наличии РАВ было видно при открывании упаковки.

77. Предмет промышленного изготовления, в котором единственным РАВ является необлученный природный уран, необлученный обедненный уран или необлученный природный торий, может перевозиться как освобожденная упаковка при условии, если внешняя поверхность урана покрыта оболочкой из нерадиоактивных компонентов, изготовленной из металла или какого-либо другого прочного материала.

### **Параграф 3. Требования к перевозке материалов НУА и ОПРЗ**

78. Количество материалов НУА и ОПРЗ в отдельной упаковке типа ПУ-1, ПУ-2 или ПУ-3, или предмете, или группе предметов ограничивается таким образом, чтобы внешний уровень излучения на расстоянии 3 м от незащищенного материала, или предмета, или группы предметов не превышал 10 мЗв/ч (1 бэр/ч).

79. На упаковки, включая резервуары и грузовые контейнеры, содержащие материалы НУА и ОПРЗ, распространяются требования к уровням загрязненности, приведенные в пунктах 44 и 45 настоящих Правил.

80. Материалы НУА и ОПРЗ, за исключением случаев, указанных в пункте 81 настоящих Правил, помещаются в упаковки в соответствии с типами промышленных упаковок согласно приложению 5 к настоящим Правилам таким образом, чтобы при обычных условиях перевозки не происходила утечка содержимого из упаковки и не ухудшалась защита, обеспечиваемая упаковочным комплектом.

81. Материалы НУА и ОПРЗ групп НУА-I и ОПРЗ-I могут транспортироваться без упаковки в обычных условиях при соблюдении следующих условий:

1) все неупакованные материалы, за исключением руд, содержащих только природные радионуклиды, транспортируются таким образом, чтобы в обычных

условиях перевозки не было утечки радиоактивного содержимого из транспортного средства или ухудшения радиационной защиты;

2) каждое транспортное средство находится на условиях исключительного использования, за исключением случая перевозки только ОПРЗ-I, когда загрязнение как доступных, так и недоступных поверхностей ОПРЗ-I не превышает значений  $4 \text{ Бк/см}^2$  для бета-, гамма- и альфа-излучателей низкой токсичности и  $0,4 \text{ Бк/см}^2$  для всех других альфа-излучателей.

82. Пределы активности материалов НУА и ОПРЗ для любого отдельного транспортного средства не должны превышать пределов, указанных в приложении 6 к настоящим Правилам.

#### **Параграф 4. Транзитное хранение**

83. Временное (транзитное) хранение упаковок, грузовых контейнеров, резервуаров и транспортных пакетов может осуществляться на специально выделенных местах складов общего назначения и на специально оборудованных складах железнодорожных станций, портов, аэропортов, грузовых автостанций.

84. При временном (транзитном) хранении упаковки, грузовые контейнеры, резервуары и транспортные пакеты должны быть отделены от мест, занимаемых фоточувствительными материалами в соответствии с приложением 13 к настоящим Правилам.

85. Разрешается совместное размещение и транспортировка упаковок с различными видами РАВ и РАО, так же, как и совместное размещение различного вида упаковок с различными ТИ при условии соблюдения пределов суммы ТИ для грузового контейнера или на транспортном средстве вне условий исключительного использования указанных в приложении 11 к настоящим Правилам.

При транспортировке в специальных условиях совместное размещение упаковок не допускается, за исключением случаев, особо оговоренных в специальных условиях.

86. Склады временного (транзитного) хранения упаковок оборудуются средствами извещения о пожаре и пожаротушения в соответствии с законодательством Республики Казахстан в сфере гражданской защиты.

#### **Параграф 5. Перевозка порожних транспортных упаковочных комплектов**

87. Порожний упаковочный комплект, ранее содержавший РАВ и РАО, может транспортироваться как освобожденная упаковка. При транспортировке

порожних упаковочных комплектов, ранее содержавших РАВ и РАО, выполняются следующие требования:

1) упаковочный комплект находится в транспортбельном состоянии, надежно закрыт и опломбирован;

2) общая активность содержимого в упаковочном комплекте не превышает величин, указанных в приложении 4 к настоящим Правилам для освобожденных упаковок;

3) уровень нефиксированного радиоактивного загрязнения внутренних поверхностей упаковочного комплекта не превышает более чем в 100 раз значений, указанных в пункте 44 настоящих Правил;

4) уровень излучения в любой точке внешней поверхности упаковочного комплекта не превышает 5 мкЗв/ч (0,5 мбэр/ч).

Упаковочные комплекты, в состав которых входят природный уран, необлученный обедненный уран или необлученный природный торий, кроме указанных выше требований, должны соответствовать требованиям пункта

77 настоящих Правил.

88. При выполнении требований, указанных в пункте 87 настоящих Правил, этикетки (знаками опасности) закрываются или снимаются.

89. В случае невыполнения требований, указанных в подпунктах 2), 3), 4) пункта 87 настоящих Правил, транспортировка порожних упаковочных комплектов осуществляется как транспортировка упаковок соответствующей категории с соблюдением требований настоящих Правил.

90. При транспортировке порожних упаковочных комплектов следует обеспечивать, минимальный уровень радиоактивного загрязнения их внешних поверхностей, который во всех случаях не превышает значений, указанных в пункте 44 настоящих Правил.

## **Параграф 6. Требования к перевозке РАВ и РАО автомобильным транспортом**

91. В дополнение к общим требованиям, согласно пунктам 59-90 настоящих Правил, при перевозке грузов автомобильным транспортом выполняются требования настоящего параграфа.

92. Транспортировка неупакованных материалов НУА-I или ОПРЗ-I, упаковок с уровнем излучения на поверхности более 2 мЗв/ч (200 мбэр/ч) и/или с ТИ более 10 осуществляется только на условиях исключительного использования.

93. Для грузов, транспортируемых на условиях исключительного использования, уровень излучения не должен превышать следующих величин:

1) 10 мЗв/ч в любой точке внешней поверхности любой упаковки или транспортного пакета и может превышать 2 мЗв/ч только при условии, если:

кузов транспортного средства оборудован ограждением, которое при обычных условиях транспортировки предотвращает доступ посторонних лиц внутрь ограждения;

предусмотрены меры по закреплению упаковки или транспортного пакета таким образом, чтобы их положение внутри транспортного средства при обычных условиях транспортировки осталось неизменным;

не производятся никакие погрузочные или разгрузочные операции во время перевозки;

2) 2 мЗв/ч в любой точке внешней поверхности транспортного средства, включая верхнюю и нижнюю поверхности, или для открытого транспортного средства в любой точке вертикальных плоскостей, проходящих через внешние края транспортного средства, на верхней поверхности груза и на нижней наружной поверхности транспортного средства;

3) 0,1 мЗв/ч в любой точке на расстоянии 2 м от вертикальных плоскостей, образованных внешними боковыми поверхностями транспортного средства, или, если груз перевозится на открытом транспортном средстве, в любой точке на расстоянии 2 м от вертикальных плоскостей, проходящих через внешние края транспортного средства.

94. На транспортных средствах, перевозящих упаковки, транспортные пакеты или грузовые контейнеры, которые имеют знаки опасности категории "II – ЖЕЛТАЯ" или "III – ЖЕЛТАЯ", не разрешается находиться никому, кроме водителя, грузчика и экспедитора. В кузове автотранспортного средства, перевозящего упаковки и транспортные пакеты II и III категорий, не допускается присутствие людей, в том числе и сопровождающего персонала. При транспортировке на автомобиле без специального оборудования эти упаковки и транспортные пакеты необходимо по возможности отдалять от кабины водителя.

95. Освобожденные упаковки и упаковки I транспортной категории разрешается перевозить в автомобилях без специального оборудования, в частности в грузовых и легковых автомобилях без пассажиров. Уровень излучения в любой точке внешней поверхности таких упаковок выше 5 мкЗв/ч не допускается.

96. Водитель и (или) лицо, сопровождающее груз (или ответственный за сопровождение груза), имеют при себе сопроводительную документацию с учетом требований параграфа 4 главы 3 настоящих Правил, и аварийную карточку.

97. Размещение и крепление груза производятся под контролем водителя и (или) ответственного за сопровождение груза.



98. Ответственный за сопровождение груза обеспечивает, чтобы посторонние лица не находились вблизи автотранспортного средства с грузом.

99. При перевозке упаковок, транспортных пакетов, резервуаров или грузовых контейнеров, помеченных знаками опасности, приведенными на рисунках 2, 3 или 4 приложения 13 к настоящим Правилам, на двух внешних боковых стенках и на внешней задней стенке автотранспортного средства устанавливаются знаки, приведенные на рисунке 5 приложения 13 к настоящим Правилам.

В случае если груз представляет собой неупакованные материалы НУА-I и ОПРЗ-I или груз, перевозимый на условиях исключительного использования, представляет собой неупакованный радиоактивный материал, состоящий из одного предмета, отнесенного к одному номеру ООН, то проставляется также соответствующий номер ООН черными цифрами высотой не менее 65 мм:

1) либо на белом фоне в нижней половине знака, приведенного на рисунке 5 приложения 13 к настоящим Правилам;

2) либо на знаке, приведенном на рисунке 6 приложения 13 к настоящим Правилам.

При использовании варианта, указанного в подпункте 2) настоящего пункта, дополнительный знак закрепляется рядом с основным знаком на двух боковых стенках и внешней задней стенке кузова автотранспортного средства.

## **Параграф 7. Требования к перевозке РАВ и РАО железнодорожным транспортом**

100. В дополнение к общим требованиям, согласно пунктам 59-90 настоящих Правил, при перевозке грузов железнодорожным транспортом выполняются требования настоящего параграфа.

101. Груз следует перевозить в поездах прямого назначения.

Транспортировка некоторых РАВ и/или РАО может осуществляться специальными поездами, состоящими только из вагонов с РАВ и/или РАО и при необходимости вагонов сопровождения.

Подъездные железнодорожные пути грузоотправителя (грузополучателя) должны обеспечивать прием и отправление таких поездов в полном составе, их формирование и расформирование, безопасное проведение маневровой работы, а также безопасный пропуск специальных вагонов для перевозки РАВ и РАО, экипировку и техническое обслуживание этих вагонов.

102. Способы погрузки, размещения и крепления груза на железнодорожном подвижном составе разрабатываются грузоотправителем и должны

соответствовать техническим условиям погрузки и крепления грузов на железнодорожном транспорте, установленные законодательством Республики Казахстан и международными договорами Республики Казахстан.

103. В зависимости от количества, массы упаковок и транспортного индекса транспортировки радиационных грузов могут осуществляться повагонными, малотоннажными и мелкими отправлениями в крытых вагонах (без тормозных площадок), в универсальных контейнерах железной дороги массой брутто 3 и 5 т, в специализированных контейнерах грузополучателей и грузоотправителей, в грузовых поездах, а также грузобагажом в почтово-багажных и пассажирских поездах. Для постоянной транспортировки упаковок в любом сочетании могут быть использованы специально оборудованные вагоны (вагоны-контейнеры), принадлежащие грузоотправителям (грузополучателям).

104. Допускается транспортировка мелкими и контейнерными отправлениями упаковок всех категорий, за исключением упаковок с уровнем излучения на поверхности более 2 мЗв/ч (200 мбэр/ч) и (или) ТИ более 10. Накопление упаковок контролируется согласно пункту 41 настоящих Правил.

105. При транспортировке на условиях исключительного использования уровень излучения не должен превышать величин, указанных в пункте 93 с учетом принятия дополнительных мер согласно подпункту 1) пункта 93 настоящих Правил.

106. На боковых стенках железнодорожного подвижного состава, устанавливаются знаки согласно пункту 99 настоящих Правил, за исключением торцевых стенок.

В отдельных случаях, если это предусмотрено в сертификате (сертификате-разрешении) на перевозку, допускается не устанавливать знаки радиационной опасности на внешние поверхности железнодорожного подвижного состава. Такие транспортировки осуществляются в сопровождении персонала.

Работы по техническому обслуживанию железнодорожного подвижного состава в пути следования производятся только под наблюдением сопровождающего персонала, который исключает не вызванное производственной необходимостью присутствие железнодорожных рабочих вблизи железнодорожного подвижного состава с грузом.

107. При транспортировке на условиях исключительного использования в случае необходимости перегрузка груза из неисправного железнодорожного подвижного состава грузоотправителя (грузополучателя) осуществляется силами грузоотправителя (грузополучателя).

Для выполнения работ по перегрузке грузоотправитель (грузополучатель) в течение суток направляет бригаду работников.

Транспортировка РАВ в передвижных камерах хранения осуществляется по согласованию с территориальным подразделением ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

108. Не допускается транспортировка упаковок, а также групп упаковки любой категории, сумма транспортных индексов которых превышает 50, мелкими и малотоннажными отправлениями, в универсальных контейнерах, грузобагажом и в прямом международном сообщении.

109. Предъявление к транспортировке упаковок с короткоживущими нуклидами (период полураспада до 15 суток) и упаковок, требующих соблюдения определенного температурного режима, грузовыми поездами не допускается. Транспортировка таких упаковок осуществляется только пассажирскими поездами.

110. Мелкими отправлениями принимаются упаковки массой не более 500 кг в одном месте (упаковки массой свыше 500 кг в одном месте принимаются только по согласованию с начальниками станции отправления и назначения), при транспортировке в транспортных пакетах масса транспортных пакетов не должна превышать 1 т.

111. В сборном вагоне совместно с другими грузами разрешается перевозить транспортные упаковки I-й категории без ограничения, а II-й и III-й – в таком количестве, при котором сумма транспортных индексов не превышала бы 50.

112. Не допускается совместная транспортировка в одном вагоне РАВ и/или РАО с другими опасными грузами и непроявленными фоточувствительными материалами.

113. В вагонах, загруженных только РАВ и/или РАО, могут транспортироваться упаковки любых транспортных категорий при условии соблюдения требований пунктов 118, 119 настоящих Правил.

114. Необходимость сопровождения грузов специалистом до пункта назначения в этом случае определяется отправителем.

115. Лица, сопровождающие РАВ и/или РАО при транспортировке, предъявляют представителям территориального подразделения ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения на транспорте, осуществляющих в установленном порядке радиационный контроль, протоколы измерений радиационных характеристик транспортных упаковок и железнодорожного подвижного состава, выполненных в соответствии с установленными требованиями. В накладной в графе "Наименование груза" отправитель указывает: "Радиоактивное вещество", название радиоактивного вещества, транспортную категорию упаковки, транспортный индекс и активность вещества в беккерелях (кюри). В верхней части накладной отправитель ставит красный штампель "Радиоактивно" и, если

радиационный груз обладает другими видами опасности, штемпели о дополнительных видах опасности. Эти штемпели работники станции переносят в вагонный лист.

116. Погрузка, выгрузка и хранение радиационных грузов производится только на подъездных путях грузоотправителя (грузополучателя) и выполняется их силами и средствами.

117. Погрузка и выгрузка упаковок III-й транспортной категории 4-й группы опасности, перевозимых на условиях исключительного использования, производится только погрузочно-разгрузочными механизмами и только силами грузовладельцев.

118. Упаковки размещаются и экранируются грузоотправителем так, чтобы мощность эквивалентной дозы излучения в любой точке внешней поверхности вагона и контейнера не превышала 2 мЗв/ч (200 мбэр/ч), а на расстоянии 2 м от этой поверхности – 0,1 мЗв/ч (10 мбэр/ч).

119. Вагоны, полностью загруженные упаковками, не должны находиться в составе поезда рядом с пассажирскими вагонами, с грузовыми вагонами с людьми, с вагонами, имеющими тормозную площадку или загруженными опасными грузами, в том числе ядовитыми или взрывоопасными. О наличии в составе поезда вагонов с упаковками в натурном листе делается отметка "Радиоактивно".

120. Грузоотправитель в день сдачи груза к транспортировке сообщает грузополучателю об отправленных в его адрес упаковках следующие сведения: наименование груза, количество мест, массу радиационных упаковок, дату отправления, номер отправки и вагона (контейнера).

121. Грузополучатель следит за поступлением отправленных в его адрес упаковок и в случае их неприбытия в установленный срок предъявляет к администрации железной дороги требования о розыске и доставке упаковок по назначению. Станция назначения сообщает о случившемся органам внутренних дел и территориальное подразделение ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения на транспорте, грузоотправителю и обеспечивает розыск упаковок по заявлению грузополучателя с представлением документов согласно пункту 120 настоящих Правил.

122. Станция назначения по прибытии упаковок уведомляет получателя. Грузополучатель в течение 12 ч с момента прибытия вывозит их со станции независимо от состояния упаковки. При несвоевременном получении грузополучателем упаковок в пунктах назначения и задержке их вывоза администрация железной дороги обращается в органы внутренних дел для принятия мер по принудительному вывозу этих упаковок.

123. Если грузополучателя, указанного в накладной, не окажется в пункте назначения, то грузоотправитель в течение одних суток после получения от администрации железной дороги соответствующего уведомления решает вопрос о передаче (переадресовке) груза другому потребителю.

124. В случае обнаружения нарушения целостности пломбы упаковки или повреждения упаковки составляется акт общей формы без вскрытия упаковки и проверки ее содержимого и немедленно извещается грузоотправитель, территориальное подразделение ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и внутренних дел. Вскрывают и проверяют упаковки в таких случаях только у получателя.

125. После выгрузки вагона или универсальных контейнеров, груженых только РАВ и/или РАО, грузополучатель проводит радиометрическую проверку вагонов и контейнеров (не должно быть снимаемого загрязнения) и снимает знаки радиационной опасности.

В случае обнаружения загрязнения, превышающего уровни гигиенических нормативов, проводится дезактивация. Об отсутствии нефиксированного загрязнения на вагонах и контейнерах грузополучатель выдает станции справку. До момента выдачи справки вагоны остаются на простое у грузополучателя.

126. Упаковки при перевозке и хранении устанавливаются в положение, соответствующее манипуляционным знакам, предусмотренным на таре. Для обеспечения устойчивости они надежно закрепляются грузоотправителем внутри вагона или контейнера.

127. Погрузка в один контейнер упаковок совместно с другими грузами не допускается. Радиационный груз внутри контейнера прочно закрепляется грузоотправителем (с использованием растяжек, брусков, стоек, амортизирующих и других материалов).

128. После загрузки упаковок отправитель путем измерений определяет мощность эквивалентной дозы излучения на наружной поверхности универсального контейнера и на расстоянии 1 м от него и устанавливает по максимальным данным измерений транспортную категорию контейнера. Вне зависимости от того, какие упаковки с РАВ и/или РАО помещены в контейнере, грузоотправитель обеспечивает такие условия, чтобы мощность эквивалентной дозы излучения на внешней поверхности контейнера и на расстоянии 1 м от него превышала величин, установленных для упаковок III-й транспортной категории (3-я группа опасности), а сумма транспортных индексов радиационных упаковок, загруженных в контейнеры, не превышала 50.

129. Установленную транспортную категорию грузоотправитель указывает в накладной, а на контейнер снаружи на торцевой и задней стенках и на крыше

наклеивает знак опасности соответствующей транспортной категории с указанием в них суммы транспортных индексов.

130. Масса радиационного груза в контейнере не должна превышать грузоподъемности контейнера.

131. Погрузка контейнеров с упаковками производится в вагоны, следующие, как правило, без сортировки в пути следования. Такие контейнеры устанавливаются в средней части вагона, не имеющего тормозных площадок.

132. Вагоны, полностью загруженные контейнерами с упаковками, должны удовлетворять требованиям пунктов 118, 119 настоящих Правил.

133. Погрузка универсальных контейнеров с упаковками, приравненными ко II-й и III-й транспортным категориям (2-я и 3-я группы опасности), в одном вагоне с контейнерами, загруженными непроявленными фоточувствительными материалами, не допускается.

134. На контейнерных площадках в пунктах отправления, назначения или сортировки контейнеры с радиационными грузами, кроме контейнеров, приравненных к упаковкам I-й транспортной категории, устанавливаются на расстоянии не менее 5 м от контейнеров, загруженных непроявленными фоточувствительными материалами.

135. Количество одновременно перевозимых в багажном вагоне радиационных упаковок I-й транспортной категории не ограничивается. Транспортировка осуществляется без перегрузки в пути следования.

136. Мелкие партии упаковок II-й и III-й категорий принимаются к транспортировке грузобагажом, если:

1) на наружной поверхности упаковок не имеется снимаемого радиоактивного загрязнения, а величина общего загрязнения находится в пределах, установленных в гигиенических нормативах;

2) общее количество упаковок II-й и III-й категорий таково, что сумма транспортных индексов не превышает 10;

3) мощность эквивалентной дозы излучения в местах постоянного пребывания людей в багажном вагоне не превышает 0,01 мЗв/ч (1 мбэр/ч);

4) максимальная масса одной упаковки не более 165 кг при погрузке и выгрузке средствами отправителя и получателя механизированным способом и не более 50 кг при ручной погрузке;

5) минимальная масса брутто одной упаковки 10 кг, а размер не менее 0,2 x 0,2 x 0,2 м.

137. Отправки, имеющие отдельные места массой более 50 кг, принимаются лишь при условии, что на станции назначения поезд согласно расписанию имеет стоянку не менее 5 минут.

138. Грузополучатель прибывает за отправленным в его адрес радиационным грузом к приходу пассажирского поезда. При неявке грузополучателя радиационный груз выгружается из багажного вагона в багажную кладовую. Одновременно начальник станции принимает меры в соответствии с пунктом 122 настоящих Правил.

139. Разрешенные к транспортировке упаковки доставляются грузоотправителем на станцию в день отправления поезда за 2 ч до его отхода. Лицо, сопровождающее упаковки, заблаговременно прибывает к начальнику станции и предъявляет документы, подтверждающие, что предъявителю поручена транспортировка упаковок. В документах также указываются пункты отправления и назначения, категория упаковок, число мест и масса упаковок.

140. Порожние транспортные упаковочные комплекты из-под РАВ очищаются и не должны иметь снимаемого загрязнения РАВ на наружных поверхностях. Общее радиоактивное загрязнение должно быть при этом в пределах значений, указанных в гигиенических нормативах. Транспортировка их осуществляется на общих основаниях без ограничения.

141. Внутри защитного контейнера не должно содержаться материалов, загрязненных РАВ (вскрытых ампул или пеналов, ваты и т.п.), а мощность эквивалентной дозы излучения на расстоянии 0,1 м от наружной поверхности контейнера не должна превышать 1 мкЗв/ч (0,1 мБэр/ч). Контейнер закрывается, пломбируется грузоотправителем и помещается в наружную упаковку без знаков радиационной опасности.

142. Отправитель порожней тары в накладной в графе "Наименование груза" указывает "Тара из-под радиоактивного вещества очищена и безопасна".

143. На подъездных путях грузоотправителя (грузополучателя), постоянно принимающих и отправляющих радиационные грузы, а также осуществляющих их временное хранение, выделяются и ограждаются специальные места площадью не менее 10 м<sup>2</sup> на складах общего пользования. Ограждение выделенного места выполняется из кирпича или бетона и иметь высоту не менее 2 м. На стену наносится знак радиационной опасности, приведенный на рисунке 5 приложения 13 к настоящим Правилам. Доступ посторонних лиц на эту часть склада не допускается.

144. Радиационные упаковки I-й, II-й, III-й транспортных категорий допускается временно хранить только на складах подъездных путей грузоотправителя (грузополучателя) совместно с другими грузами при соблюдении следующих условий:

1) упаковки одновременно могут храниться в таком количестве, при котором сумма транспортных индексов не превышает 50;

2) места для хранения упаковок должны быть расположены на расстоянии, указанном в приложении 15 к настоящим Правилам, от грузов с непроявленными фоточувствительными материалами, а также от багажа;

3) доза излучения на наружных поверхностях склада, где хранятся упаковки, не должна превышать 3 мкЗв/ч (0,3 мбэр/ч).

145. Мощность эквивалентной дозы за пределами станции не должна превышать фона данной местности более чем на 0,3 мкЗв/ч (0,03 мбэр/ч).

146. На станциях, эпизодически принимающих и отправляющих радиационные грузы, временное хранение последних допускается на общих складах при соблюдении требований пункта 144 настоящих Правил.

147. Упаковки III-й транспортной категории (4-я группа опасности), транспортируемые на условиях исключительного использования, хранить на территории железнодорожной станции не допускается.

148. Конструкция транспортного упаковочного комплекта должна обеспечивать устойчивость комплекта при транспортировке, надежное и соответствующее техническим условиям погрузки и крепления закрепление его на железнодорожном подвижном составе, нагрузку на пол вагона не более 2200 кгс/м<sup>2</sup>, а на пол универсального контейнера не более 1000 кгс/м<sup>2</sup>.

#### **Параграф 8. Требования к перевозке РАВ и РАО на судах морского и речного флота**

149. В дополнение к общим требованиям, согласно пунктам

59-90 настоящих Правил при транспортировке груза на судах морского и речного флота выполняются требования настоящего параграфа.

150. К транспортировке на грузовых и грузопассажирских морских и речных судах допускаются упаковки I, II и III категорий. Упаковки или транспортные пакеты, имеющие уровень излучения на поверхности, выше 2 мЗв/ч, перевозятся на борту судна в условиях исключительного использования или в специальных условиях.

151. Места размещения упаковочных комплектов с РАВ и/или РАО обозначаются знаком радиационной опасности согласно рисунку 6 приложения 13 к настоящим Правилам. Эти места должны находиться от грузовых мест размещения грузов с фоточувствительными материалами на расстоянии, не меньшем указанного в приложении 15 к настоящим Правилам.

152. Перед предъявлением к транспортировке груза грузоотправитель представляет перевозчику правильно оформленный погрузочный ордер с указанием:

наименования РАВ и/или РАО;



его активности;

ТИ (суммарного и отдельных упаковок);

обозначения группы для материалов НУА и ОПРЗ;

массы (суммарной и отдельных упаковок);

других данных, перечисленных в пункте 59 настоящих Правил.

В случае необходимости при предъявлении к транспортировке короткоживущих изотопов грузоотправитель указывает в погрузочном ордере допустимый срок пребывания груза в пути.

153. Грузоотправитель завозит в порт и сдает для отправки упаковки не позднее чем за 2 ч до отправления судна, если иное не оговорено в погрузочном ордере или в других транспортных документах.

154. Сопровождающий персонал предъявляет представителям территориального подразделения ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения по их требованию протоколы дозиметрических измерений, составленные грузоотправителем (грузополучателем).

155. По прибытии груза в порт назначения капитан порта немедленно извещает об этом грузополучателя, который вывозит груз с территории порта в кратчайший срок.

156. Освобожденные упаковки и упаковки I категории разрешается перевозить ручной кладью в отдельной каюте пассажирского морского и речного судна с сопровождающим лицом. Общая масса такого груза в каюте не должна превышать 200 кг.

Лицо, сопровождающее упаковки, заблаговременно прибывает к капитану порта и предъявляет документы, подтверждающие, что предъявителю поручена транспортировка упаковок. В документах также указываются пункты отправления и назначения, категория упаковок, число мест и масса упаковок.

## **Параграф 9. Требования к перевозке РАВ воздушным транспортом**

157. В дополнение к общим требованиям, согласно пунктам 59-90 настоящих Правил а также требованиям законодательства Республики Казахстан в сфере гражданской авиации, при транспортировке РАВ воздушным транспортом выполняются требования настоящего параграфа.

158. На пассажирском и грузовом воздушном транспорте перевозятся упаковки I, II и III категорий. Мощность дозы излучения от упаковок в местах постоянного пребывания экипажа и пассажиров превышает величин, указанных в гигиенических нормативах, и регламентируются согласно пункту 164 настоящих Правил.

159. Не допускается перевозка РАВ в багаже пассажиров.

160. На борту пассажирских воздушных судов транспортировка упаковки типа В(М) и грузы на условиях исключительного использования не допускается.

161. Воздушным транспортом транспортировка упаковки типа В(М) с вентилированием или сбросом избыточного давления, упаковки, требующие внешнего охлаждения посредством дополнительной системы охлаждения, упаковки, требующие эксплуатационного контроля во время транспортировке, и упаковки, содержащие жидкие пирофорные материалы, не допускается.

162. Упаковки или транспортные пакеты, имеющие уровень излучения на поверхности выше 2 мЗв/ч, перевозить воздушным транспортом, за исключением случаев транспортировки в специальных условиях не допускается.

163. Транспортировка РАВ на воздушных судах по возможности производится прямыми рейсами и с минимально возможным количеством посадок.

164. РАВ размещаются на максимально возможном расстоянии от мест постоянного пребывания экипажа, сопровождающих и пассажиров.

165. При транспортировке упаковок в багажных отсеках они удаляются от ручной клади на расстояние согласно приложению 15 к настоящим Правилам.

166. Общая масса и суммарный ТИ при транспортировке упаковок на воздушных судах в каждом отдельном случае согласовываются с перевозчиком.

167. При транспортировке упаковок, имеющих удельную нагрузку на площадь пола помещений транспортных средств, превышающую допустимую, используются специальные средства для распределения нагрузки от груза.

168. При предъявлении к транспортировке одной или нескольких упаковок и транспортных пакетов массой более 90 кг (каждый) грузоотправитель согласовывает порядок их погрузки и выгрузки с перевозчиком.

169. На упаковках, транспортных пакетах, грузовых контейнерах и резервуарах массой более 50 кг наносится не смываемое водой обозначение положения центра тяжести.

170. Если РАВ нельзя перевозить при пониженных (до  $-40^{\circ}\text{C}$ ) и повышенных (до  $+55^{\circ}\text{C}$ ) температурах, а также при пониженном (до 5 кПа) давлении, грузоотправитель отмечает это в грузовой накладной в графе "Особые отметки" и на этикетке категории, а также согласовывает эти условия с перевозчиком. Если эти условия не выполняются, груз не принимается к транспортировке.

171. Транспортировка РАВ воздушным транспортом осуществляется на основании разовых заявок. В заявке, которая представляется грузоотправителем перевозчику, представляется информация согласно пункту 59 настоящих Правил.

172. Завоз РАВ производится:

1) в аэропорты, имеющие пункты хранения упаковок с соответствующими РАВ, не позже чем за 3 ч до отправления воздушного судна;

2) в аэропорты, где нет такого склада, непосредственно ко времени, устанавливаемому руководителем аэропорта.

Время завоза для погрузки на грузовые воздушные суда, в том числе специально выделенные, согласовывается с руководителем аэропорта.

173. В случае отмены рейсов из-за неблагоприятных метеорологических условий или по другим причинам, когда невозможна доставка РАВ в пункт назначения в срок, указанный грузоотправителем (в заявке или в грузовой накладной), руководитель аэропорта своевременно извещает грузоотправителя о необходимости вывоза РАВ из аэропорта и сообщает ему дату возобновления перевозок.

174. На транспортировку РАВ грузоотправитель заполняет грузовую накладную, применяемую для перевозки опасных грузов (с красной полосой по диагонали).

На грузовых накладных (в верхней части) проставляется штамп "Радиоактивность". При транспортировке короткоживущих изотопов в верхней части грузовой накладной грузоотправитель проставляет штамп красной мастикой со словами: "Короткоживущие изотопы. Срок доставки... час".

175. Перед погрузкой (выгрузкой) упаковок III категории администрация аэропорта или лицо, ответственное за обеспечение радиационной безопасности, ставят в известность работников инженерно-авиационной службы, инструктируют экипаж воздушного судна и работников, производящих погрузку, о порядке обращения с упаковками и конкретно указать им, в каком помещении и на каком удалении от мест постоянного пребывания экипажа, пассажиров, багажа и ручной клади, а также грузов с фоточувствительными материалами должны быть расположены упаковки, как и чем они закрепляются. При погрузке (выгрузке) на специально выделенные воздушные суда эти указания выполняются с учетом инструкций грузоотправителя.

176. После загрузки специально выделенного воздушного судна грузоотправитель измеряет мощность дозы излучения на соответствие требованиям гигиенических нормативов. Результаты измерений оформляются актом, который подписывают дозиметрист от грузоотправителя и лицо, ответственное за обеспечение радиационной безопасности в аэропорту.

177. В аэропортах с массовым отправлением и прибытием РАВ обеспечивается систематический радиационный контроль упаковок, транспортных средств, персонала и работ.

## **Глава 5. Радиационный контроль**

Сноска. Заголовок главы 5 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 21.09.2020 № 316 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

178. Радиационный контроль при транспортировке РАВ и РАО осуществляется:

- 1) грузоотправителем перед отправкой груза и порожних упаковочных комплектов (перед каждой отправкой);
- 2) грузополучателем при приемке груза и порожних упаковочных комплектов (при каждой приемке);
- 3) перевозчиком или лицом, сопровождающим груз в пути его следования, если имели место происшествия или аварии.

179. Радиационный контроль, осуществляемый грузоотправителем (грузополучателем), проводится службой радиационной безопасности или лицом, специально назначенным грузоотправителем (грузополучателем). Результаты радиационного контроля грузоотправитель (грузополучатель) предоставляет перевозчику по его требованию.

180. Процесс транспортировки РАВ и РАО сопровождается радиационным контролем для установления:

- 1) соответствия радиационных параметров транспортных средств и груза значениям, регламентированными настоящими Правилами;
- 2) изменений радиационных параметров грузов в процессе транспортировки, включая любые происшествия и аварийные ситуации;
- 3) уровней облучения лиц, занятых над выполнением работ, в ходе перевозки и возможных уровнях облучения лиц из населения.

181. Радиационный контроль включает:

1) контроль мощности дозы нейтронного излучения и гамма-излучения на поверхности груза (транспортных средств), на различных расстояниях от него, а также в местах пребывания персонала, охраны и гражданского населения;

2) контроль радиоактивного загрязнения наружных поверхностей груза и транспортных средств, внутренних поверхностей транспортных средств после разгрузки;

3) измерение радиоактивного загрязнения наружных и внутренних поверхностей порожних транспортных средств, упаковочных комплектов, транспортных пакетов, грузовых контейнеров перед отправкой грузоотправителем;

4) контроль индивидуальных доз облучения и радиоактивного загрязнения персонала, занятого транспортировкой грузов, и охраны.

182. По результатам радиационного контроля осуществляется:

- 1) оптимизация радиационной защиты;

2) определение (уточнение) регламента проведения работ, связанных с возможным облучением персонала в процессе транспортировки;

3) установление категории облучаемых лиц, связанных с перевозкой РАВ и РАО;

4) принятие решений о вмешательстве в случае радиационной аварии.

Приложение 1  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

## Основные значения для радионуклидов

Таблица 1  
Для известных радионуклидов

Радионуклид	$A_1$ , ТБк	$A_2$ , ТБк	Концентрация активности для веществ, на которые не распространяются настоящие Правила, Бк/г	Предел активности для груза, на который не распространяются настоящие Правила, Бк/ груз
Ac-225(a)	$8 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Ac-227(a)	$9 \cdot 10^{-1}$	$9 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$
Ac-228	$6 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Ag-105	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ag-108m(a)	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^6$ (б)
Ag-110m(a)	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Ag-111	$2 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Al-26	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Am-241	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Am-242m(a)	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$ (б)	$1 \cdot 10^4$ (б)
Am-243(a)	$5 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$ (б)	$1 \cdot 10^3$ (б)
Ar-37	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^8$
Ar-39	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^4$
Ar-41	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^9$
As-72	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
As-73	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
As-74	$1 \cdot 10^0$	$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
As-76	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
As-77	$2 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
At-211(a)	$2 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Au-193	$7 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$

Au-194	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Au-195	$1 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Au-198	$1 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Au-199	$1 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ba-131(a)	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ba-133	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ba-133m	$2 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ba-140(a)	$5 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^5$ (б)
Be-7	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Be-10	$4 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^6$
Bi-205	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Bi-206	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Bi-207	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Bi-210	$1 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Bi-210m(a)	$6 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Bi-212(a)	$7 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^5$ (б)
Bk-247	$8 \cdot 10^0$	$8 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Bk-249(a)	$4 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Br-76	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Br-77	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Br-82	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
C-11	$1 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
C-14	$4 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Ca-41	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^7$
Ca-45	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Ca-47(a)	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Cd-109	$3 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^6$
Cd-113m	$4 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Cd-115(a)	$3 \cdot 10^0$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Cd-115m	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Ce-139	$7 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ce-141	$2 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Ce-143	$9 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ce-144(a)	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$ (б)	$1 \cdot 10^5$ (б)
Cf-248	$4 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Cf-249	$3 \cdot 10^0$	$8 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$

Cf-250	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Cf-251	$7 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
Cf-252	$5 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Cf-253(a)	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Cf-254	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
Cl-36	$1 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^6$
Cl-38	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
m-240	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Cm-241	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^{-0}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Cm-242	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Cm-243	$9 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Cm-244	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Cm-245	$9 \cdot 10^0$	$9 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
Cm-246	$9 \cdot 10^0$	$9 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
Cm-247(a)	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Cm-248	$2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
Co-55	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Co-56	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Co-57	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Co-58	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Co-58m	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Co-60	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Cr-51	$3 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Cs-129	$4 \cdot 10^0$	$4 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Cs-131	$3 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Cs-132	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Cs-134	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Cs-134m	$4 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^5$
Cs-135	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Cs-136	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Cs-137(a)	$2 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^4$ (б)
Cu-64	$6 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Cu-67	$1 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Dy-159	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Dy-165	$9 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Dy-166(a)	$9 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$

Er-169	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Er-171	$8 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Eu-147	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Eu-148	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Eu-149	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Eu-150 (короткоживущий)	$2 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Eu-150 (долгоживущий)	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Eu-152	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Eu-152m	$8 \cdot 10^{-1}$	$8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Eu-154	$9 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Eu-155	$2 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Eu-156	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
F-18	$1 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Fe-52(a)	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Fe-55	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^6$
Fe-59	$9 \cdot 10^{-1}$	$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Fe-60(a)	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Ga-67	$7 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ga-68	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Ga-72	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Gd-146(a)	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Gd-148	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Gd-153	$1 \cdot 10^1$	$9 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Gd-159	$3 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Ge-68(a)	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Ge-71	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^8$
Ge-77	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Hf-172(a)	$6 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Hf-175	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Hf-181	$2 \cdot 10^0$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Hf-182	Не ограничено	Не ограничено	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Hg-194(a)	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Hg-195m(a)	$3 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Hg-197	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$



Hg-197m	$1 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Hg-203	$5 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Ho-166	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^5$
Ho-166m	$6 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
I-123	$6 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
I-124	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
I-125	$2 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
I-126	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
I-129	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
I131	$3 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
I-132	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
I-133	$7 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
I-134	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
I-135(a)	$6 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
In-111	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
In-113m	$4 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
In-114m(a)	$1 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
In-115m	$7 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ir-189(a)	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Ir-190	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Ir-192	$1 \cdot 10^0$ (в)	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Ir-194	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
K-40	$9 \cdot 10^{-1}$	$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
K-42	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
K-43	$7 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Kr-81	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Kr-85	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^4$
Kr-85m	$8 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^{10}$
Kr-87	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^9$
La-137	$3 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
La-140	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Lu-172	$6 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Lu-173	$8 \cdot 10^0$	$8 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Lu-174	$9 \cdot 10^0$	$9 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Lu-174m	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Lu-177	$3 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$

Mg-28(a)	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Mn-52	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Mn-53	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^9$
Mn-54	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Mn-56	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Mo-93	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^8$
Mo-99(a)	$1 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
N-13	$9 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^9$
Na-22	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Na-24	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Nb-93m	$4 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Nb-94	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Nb-95	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Nb-97	$9 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Nd-147	$6 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Nd-149	$6 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ni-59	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^8$
Ni-63	$4 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^8$
Ni-65	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Np-235	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Np - 236 (короткоживущий)	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Np-236 (долгоживущий)	$9 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Np-237	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0(б)$	$1 \cdot 10^3(б)$
Np-239	$7 \cdot 10^0$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Os-185	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Os-191	$1 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Os-191m	$4 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Os-193	$2 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Os-194(a)	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
P-32	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^5$
P-33	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^8$
Pa-230(a)	$2 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Pa-231	$4 \cdot 10^0$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
Pa-233	$5 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$

Pb-202	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Pb-203	$4 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Pb-205	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Pb-210(a)	$1 \cdot 10^0$	$5 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^1(б)$	$1 \cdot 10^4(б)$
Pb-212(a)	$7 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1(б)$	$1 \cdot 10^5(б)$
Pd-103(a)	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^8$
Pd-107	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^8$
Pd-109	$2 \cdot 10^0$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Pm-143	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Pm-144	$7 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Pm-145	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Pm-147	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Pm-148m(a)	$8 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Pm-149	$2 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Pm-151	$2 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Po-210	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Pr-142	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Pr-143	$3 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^6$
Pt-188(a)	$1 \cdot 10^0$	$8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Pt-191	$4 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Pt-193	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Pt-193m	$4 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Pt-195m	$1 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Pt-197	$2 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Pt-197m	$1 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Pu-236	$3 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Pu-237	$2 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Pu-238	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Pu-239	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Pu-240	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
Pu-241(a)	$4 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Pu-242	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Pu-244(a)	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Ra-223(a)	$4 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^2(б)$	$1 \cdot 10^5(б)$
Ra-224(a)	$4 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^1(б)$	$1 \cdot 10^5(б)$

Ra-225(a)	$2 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Ra-226(a)	$2 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^4$ (б)
Ra-228(a)	$6 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^5$ (б)
Rb-81	$2 \cdot 10^0$	$8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Rb-83(a)	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Rb-84	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Rb-86	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Rb-87	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Rb-87 (прир.)	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Re-184	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Re-184m	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Re-186	$2 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Re-187	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^9$
Re-188	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Re-189(a)	$3 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Re(прир.)	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^9$
Rh-99	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Rh-101	$4 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Rh-102	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Rh-102m	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Rh-103m	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^8$
Rh-105	$1 \cdot 10^1$	$8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Rn-222(a)	$3 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^8$ (б)
Ru-97	$5 \cdot 10^0$	$5 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Ru-103(a)	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Ru-105	$1 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Ru-106(a)	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$ (б)	$1 \cdot 10^5$ (б)
S-35	$4 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^8$
Sb-122	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^4$
Sb-124	$6 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Sb-125	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Sb-126	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Sc-44	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Sc-46	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$

Sc-47	$1 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Sc-48	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Se-75	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Se-79	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Si-31	$6 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Si-32	$4 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Sm-145	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Sm-147	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Sm-151	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^8$
Sm-153	$9 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Sn-113(a)	$4 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Sn-117m	$7 \cdot 10^0$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Sn-119m	$4 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Sn-121m(a)	$4 \cdot 10^1$	$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Sn-123	$8 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Sn-125	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Sn-126(a)	$6 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Sr-82(a)	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Sr-85	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Sr-85m	$5 \cdot 10^0$	$5 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Sr-87m	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Sr-89	$6 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Sr-90(a)	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2(б)$	$1 \cdot 10^4(б)$
Sr-91(a)	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Sr-92(a)	$1 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
T(H-3)	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^9$
Ta-178 (долгоживущий)	$1 \cdot 10^1$	$8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Ta-179	$3 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Ta-182	$9 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Tb-157	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Tb-158	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Tb-160	$1 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Tc-95m(a)	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Tc-96	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Tc-96m(a)	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$

Tc-97	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^8$
Tc-97m	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Tc-98	$8 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Tc-99	$4 \cdot 10^1$	$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
Tc-99m	$1 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Te-121	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Te-121m	$8 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Te-123m	$8 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Te-125m	$2 \cdot 10^1$	$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Te-127	$2 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Te-127m(a)	$2 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Te-129	$7 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Te-129m(a)	$8 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Te-131m(a)	$7 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Te-132(a)	$5 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Th-227	$1 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Th-228(a)	$5 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$ (б)	$1 \cdot 10^4$ (б)
Th-229	$5 \cdot 10^0$	$5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^0$ (б)	$1 \cdot 10^3$ (б)
Th-230	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^4$
Th-231	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Th-232	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Th-234(a)	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$ (б)	$1 \cdot 10^5$ (б)
Th(прир.)	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^0$ (б)	$1 \cdot 10^3$ (б)
Ti-44(a)	$5 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
Tl-200	$9 \cdot 10^{-1}$	$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Tl-201	$1 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Tl-202	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Tl-204	$1 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$
Tm-167	$7 \cdot 10^0$	$8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Tm-170	$3 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Tm-171	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^8$
U-230 (высокие темпы легочной поглощаемости) (а), (г)	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^5$ (б)

U-230 (средние темпы легочной поглощаемости) (а), (д)	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
U-230 (низкие темпы легочной поглощаемости) (а), (е)	$3 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
U-232 (высокие темпы легочной поглощаемости) (г)	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^0$ (б)	$1 \cdot 10^3$ (б)
U-232 (средние темпы легочной поглощаемости) (д)	$4 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
U-232 (низкие темпы легочной поглощаемости) (е)	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
U-233 (высокие темпы легочной поглощаемости) (г)	$4 \cdot 10^1$	$9 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
U-233 (средние темпы легочной поглощаемости) (д)	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
U-233 (низкие темпы легочной поглощаемости) (е)	$4 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
U-234 (высокие темпы легочной поглощаемости) (г)	$4 \cdot 10^1$	$9 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
U-234 (средние темпы легочной поглощаемости) (д)	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
U-234 (низкие темпы легочной поглощаемости) (е)	$4 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
U-235 (все типы легочной поглощаемости) (а), (г), (д), (е)	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^4$ (б)
U-236 (высокие темпы легочной поглощаемости) (г)	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
U-236 (средние темпы легочной поглощаемости) (д)	$4 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
U-236 (низкие темпы легочной поглощаемости) (е)	$4 \cdot 10^1$	$6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
U-238 (все типы легочной			$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^4$ (б)

поглощаемости) (г), (д), (е)	Н е ограничено	Н е ограничено		
U (прир.)	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^0$ (б)	$1 \cdot 10^3$ (б)
U (обогащенный до 20 % или менее) (ж)	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
U (обедненный)	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$
V-48	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^5$
V-49	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
W-178 (а)	$9 \cdot 10^0$	$5 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
W-181	$3 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
W-185	$4 \cdot 10^1$	$8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$
W-187	$2 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
W-188 (а)	$4 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Xe-122 (а)	$4 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^9$
Xe-123	$2 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^9$
Xe-127	$4 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^5$
Xe-131m	$4 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$
Xe-133	$2 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^4$
Xe-135	$3 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^{10}$
Y-87 (а)	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Y-88	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Y-90	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^5$
Y-91	$6 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^6$
Y-91m	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Y-92	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Y-93	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^5$
Yb-169	$4 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^7$
Yb-175	$3 \cdot 10^1$	$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^7$
Zn-65	$2 \cdot 10^0$	$2 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Zn-69	$3 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^6$
Zn-69m (а)	$3 \cdot 10^0$	$6 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Zr-88	$3 \cdot 10^0$	$3 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^6$
Zr-93	Н е ограничено	Н е ограничено	$1 \cdot 10^3$ (б)	$1 \cdot 10^7$ (б)
Zr-95 (а)	$2 \cdot 10^0$	$8 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^6$
Zr-97 (а)	$4 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^1$ (б)	$1 \cdot 10^5$ (б)



Примечание:

1)  $A_1$  - значение активности радиоактивного материала особого вида, которое используется для определения пределов активности согласно настоящих Правил;

2)  $A_2$  - значение активности РАВ, за исключением радиоактивного материала особого вида, которое используется для определения пределов активности согласно настоящих Правил;

3) обедненный уран - уран, содержащий меньшее в процентном отношении количество урана-235 по массе по сравнению с природным ураном. Присутствует небольшое количество урана-234;

4) обогащенный уран - уран, содержащий большее в процентном отношении количество урана-235 по массе по сравнению с природным ураном. Присутствует небольшое количество урана-234;

5) необлученный торий - торий, содержащий не более  $10^{-7}$  г урана-233 на 1 г тория-232;

6) необлученный уран - уран, содержащий не более  $2 \cdot 10^3$  Бк плутония на 1 г урана-235 и не более 9 МБк продуктов деления на 1 г урана-235 и не более чем  $5 \cdot 10^{-3}$  г урана-236 на 1 г урана-235;

7) природный уран - уран, содержащий природную смесь изотопов урана (примерно 99,28% урана-238 и 0,72% урана-235 по массе). Присутствует небольшое количество урана-234;

а) Значения  $A_1$  и/или  $A_2$  включают вклад от дочерних нуклидов с периодом полураспада менее 10 суток, перечисленных ниже:

Mg-28	Al-28
Ar-42	K-42
Ca-47	Sc-47
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Fe-60	Co-60m
Zn-69m	Zn-69
Ge-68	Ga-68
Rb-83	Kr-83m
Sr-82	Rb-82
Sr-90	Y-90
Sr-91	Y-91m
Sr-92	Y-92
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95m

Zr-97	Nb-97m, Nb-97
Mo-99	Tc-99m
Tc-95m	Tc-95
Tc-96m	Tc-96
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Ag-108m	Ag-108
Ag-110m	Ag-110
Cd-115	In-115m
In-114m	In-114
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121
Sn-126	Sb-126m
Te-118	Sb-118
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129
Te-131m	Te-131
Te-132	I-132
I-135	Xe-135m
Xe-122	I-122
Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131
Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144m, Pr-144
Pm-148m	Pm-148
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166
Hf-172	Lu-172
W-178	Ta-178
W-188	Re-188
Re-189	Os-189m
Os-194	Ir-194
Ir-189	Os-189m
Pt-188	Ir-188
Hg-194	Au-194
Hg-195m	Hg-195
Pb-210	Bi-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-210m	Tl-206
Bi-212	Tl-208, Po-212
At-211	Po-211

Rn-222	Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-225	Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ra-228	Ac-228
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ac-227	Fr-223
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234	Pa-234m, Pa-234
Pa-230	Ac-226, Th-226, Fr-222, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
Pu-241	U-237
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Bk-249	Am-245
Cf-253	Cm-249

б) Ниже перечислены материнские нуклиды и их дочерние продукты, включенные в вековое равновесие:

Таблица 1, примечание 2	
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-природный	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212. Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U-природный	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240	Np-240m
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

в) Количество определяется путем измерения скорости распада или уровня излучения на заданном расстоянии от источника.

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

д) Эти значения применяются только к соединениям урана, принимающим химическую форму  $UO_3$ ,  $UF_4$ ,  $UCl_4$ , и к шестивалентным соединениям как в нормальных, так и в аварийных условиях перевозки.

е) Эти значения применяются ко всем соединениям урана, кроме тех, которые указаны выше, в подпунктах "г" и "д".

ж) Эти значения применяются только к необлученному урану.

## Таблица 2

### Для неизвестных радионуклидов или смесей

Радионуклид	$A_1$ , ТБк	$A_2$ , ТБк	Концентрация активности для веществ, на которые не распространяются настоящие Правила, Бк/г	Предел активности для груза, на который не распространяются настоящие Правила, Бк/груз
Известно, что присутствуют только бета- или гамма-излучатели	0,1	0,02	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^4$
Известно, что присутствуют альфа-излучатели	0,2	$9 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$

Нет соответствующих данных	0,001	$9 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^3$
----------------------------	-------	-------------------	-------------------	----------------

Приложение 2  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Группы объектов поверхностного радиоактивного загрязнения

ОПРЗ-I –	ОПРЗ-II
<p>1) нефиксированное радиоактивное загрязнение на доступной поверхности, усредненное по площади <math>300 \text{ см}^2</math> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше <math>300 \text{ см}^2</math>), не превышает <math>4 \text{ Бк/см}^2</math> для бета- и гамма-излучателей и альфа-излучателей низкой токсичности и <math>0,4 \text{ Бк/см}^2</math> для всех других альфа-излучателей;</p> <p>2) фиксированное радиоактивное загрязнение на доступной поверхности, усредненное по площади <math>300 \text{ см}^2</math> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше <math>300 \text{ см}^2</math>), не превышает <math>4 \cdot 10^4 \text{ Бк/см}^2</math> для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности и <math>4 \cdot 10^3 \text{ Бк/см}^2</math> для всех других альфа-излучателей; и</p> <p>3) нефиксированное радиоактивное загрязнение плюс фиксированное радиоактивное загрязнение на недоступной поверхности, усредненное по площади <math>300 \text{ см}^2</math> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше <math>300 \text{ см}^2</math>), не превышает <math>4 \cdot 10^4 \text{ Бк/см}^2</math> для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности и <math>4 \cdot 10^3 \text{ Бк/см}^2</math> для всех других альфа-излучателей.</p>	<p>1) нефиксированное радиоактивное загрязнение на доступной поверхности, усредненное по площади <math>300 \text{ см}^2</math> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше <math>300 \text{ см}^2</math>), не превышает <math>400 \text{ Бк/см}^2</math> для бета- и гамма-излучателей и альфа-излучателей низкой токсичности и <math>40 \text{ Бк/см}^2</math> для всех других альфа-излучателей;</p> <p>2) фиксированное радиоактивное загрязнение на доступной поверхности, усредненное по площади <math>300 \text{ см}^2</math> (или по всей поверхности, если ее площадь меньше <math>300 \text{ см}^2</math>), не превышает <math>8 \cdot 10^5 \text{ Бк/см}^2</math> для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности и <math>8 \cdot 10^4 \text{ Бк/см}^2</math> для всех других альфа-излучателей;</p> <p>3) нефиксированное радиоактивное загрязнение плюс фиксированное радиоактивное загрязнение на недоступной поверхности, усредненное по площади <math>300 \text{ см}^2</math> (или по всей поверхности, если ее площадь менее <math>300 \text{ см}^2</math>), не превышает <math>8 \cdot 10^5 \text{ Бк/см}^2</math> для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности и <math>8 \cdot 10^4 \text{ Бк/см}^2</math> для всех других альфа-излучателей.</p>

Приложение 3  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Группы материалов с низкой удельной активностью

НУА-I	НУА-II	НУА-III
<p>1) урановые и ториевые руды и концентраты таких руд, другие руды, содержащие радионуклиды природного происхождения (например, уран, торий) и предназначенные для переработки с целью использования этих радионуклидов;</p> <p>2) твердый необлученный природный уран, или обедненный уран, или природный торий, или их</p>	<p>1) вода с удельной активностью трития до <math>0,8 \text{ ТБк/л}</math>;</p> <p>2) РАВ и/или РАО, в которых активность распределена по</p>	<p>1) РАВ распределено по всему твердому материалу, или набору твердых объектов, или в значительной степени равномерно распределено в твердом сплошном связывающем материале (таком, как бетон, битум, керамика и т.д.);</p>

<p>твердые или жидкие составы, или смеси;</p> <p>3) РАВ, для которых величина <math>A_2</math> не ограничивается;</p> <p>4) другие РАВ, в которых активность распределена по всему объему и установленная средняя удельная активность не превышает более чем в 30 раз концентрацию активности, указанную в Приложении 1 к настоящим Правилам;</p>	<p>всему объему, а установленная средняя удельная активность не превышает <math>10^{-4} A_2/\text{г}</math> для твердых и газообразных веществ и <math>10^{-5} A_2/\text{г}</math> для жидкостей.</p>	<p>2) РАВ мало растворимо в воде или по своей природе содержится в малорастворимой основной массе (утечка РАВ из упаковки при помещении его в воду на 7 суток не превышает <math>0,1 A_2</math>);</p> <p>3) установленная средняя удельная активность без учета любого защитного материала не превышает <math>2 \cdot 10^{-3} A_2/\text{г}</math>.</p>
---	---	--

Приложение 4  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Пределы активности для освобожденных упаковок

Физическое состояние содержимого	Пределы активности		
	Приборы или изделия		Материалы
	Для предметов	Для упаковок	Для упаковок
1	2	3	4
Твердые вещества: особого вида других видов	$10^{-2} A_1$	$A_1$	$10^{-3} A_1$
	$10^{-2} A_2$	$A_2$	$10^{-3} A_2$
	$10^{-3} A_2$	$10^{-1} A_2$	$10^{-4} A_2$
Жидкости Газы: третий особого вида других видов	$2 \cdot 10^{-2} A_2$	$2 \cdot 10^{-1} A_2$	$2 \cdot 10^{-2} A_2$
	$10^{-3} A_1$	$10^{-2} A_1$	$10^{-3} A_1$
	$10^{-3} A_2$	$10^{-2} A_2$	$10^{-3} A_2$

Приложение 5  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Типы промышленных упаковок для материалов с низкой удельной активностью и объектов поверхностного радиоактивного загрязнения

Радиоактивное содержимое промышленной упаковки	Тип промышленной упаковки	
	Исключительное использование	Не исключительное использование
НУА-I: твердое вещество жидкость	ПУ-1	ПУ-1
	ПУ-1	ПУ-2
НУА-II: твердое вещество	ПУ-2	ПУ-2

жидкость и газ	ПУ-2	ПУ-3
НУА-III	ПУ-2	ПУ-3
ОПРЗ-I	ПУ-1	ПУ-1
ОПРЗ-II	ПУ-2	ПУ-2

Приложение 6  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Пределы активности материалов с низкой удельной активностью и объектов поверхностного радиоактивного загрязнения для транспортных средств

Вид материалов НУА и ОПРЗ	Предел активности	
	Для транспортного средства, кроме судна для внутренних вод	Для трюма или судна для внутренних вод
НУА-I	Не ограничен	Не ограничен
НУА-II и НУА-III	Не ограничен	100A <sub>2</sub>
негорючие твердые вещества	100A <sub>2</sub>	10A <sub>2</sub>
НУА-II и НУА-III		
горючие твердые вещества, жидкости и газы		
ОПРЗ	100A <sub>2</sub>	10A <sub>2</sub>

Приложение 7  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Максимальные ускорения для различных видов транспорта

Вид транспорта	Максимальные ускорения, g		
	продольные	боковые	вертикальные
Автомобильный	± 2	± 1	+ 3; - 2
Железнодорожный	± 10	± 2	± 4
Морской	± 2	± 2	± 2
Внутренний водный	± 1,6	± 2	± 1
Воздушный	+ 9; - 1,5	± 2,5	+ 6; - 2,5

Приложение 8  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Параметры инсоляции

Форма и положение поверхности упаковки	Инсоляция в течение 12 ч/сут, Вт/м <sup>2</sup>
Плоские поверхности в горизонтальном положении: поверхность основания	Нет

другие поверхности	800
Плоские поверхности не в горизонтальном положении:	
каждая поверхность	200*
Кривые поверхности	400*

Примечание: \*Инсоляцию для конкретной поверхности можно определить расчетным путем, исходя из инсоляции для поверхности в горизонтальном положении и угла этой поверхности к горизонтальной.

Приложение 9  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Высота свободного падения при испытаниях, подтверждающих способность упаковок выдерживать нормальные условия перевозки

Масса упаковки, кг	Высота свободного падения, м
0 < масса упаковки < 5000	1,2
5000 ≤ масса упаковки < 10000	0,9
10000 ≤ масса упаковки < 15000	0,6
15000 ≤ масса упаковки	0,3

Приложение 10  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Коэффициенты пересчета транспортного индекса

Размер груза (измеренная наибольшая площадь поперечного сечения), м <sup>2</sup>	Коэффициент пересчета ТИ
Менее либо равен 1	1
Более 1 и менее либо равен 5	2
Более 5 и менее либо равен 20	3
Более 20	10

Приложение 11  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Пределы суммы транспортного индекса для грузового контейнера или на транспортном средстве вне условий исключительного использования

Тип грузового контейнера или транспортного средства	Предел общей суммы ТИ для грузового контейнера или на транспортном средстве
Грузовой контейнер малый*	50
Грузовой контейнер большой	50
Транспортное средство	50
Воздушное судно пассажирское	



грузовое	50
Судно для перевозки по внутренним водным путям	200
Морское судно**	50
1. Трюм, отсек или специально выделенная часть палубы:	
упаковки, пакеты, малые грузовые контейнеры	50
большие грузовые контейнеры	200
2. Все судно:	
упаковки, транспортные пакеты, малые грузовые контейнеры	200
большие грузовые контейнеры	Не ограничен

\* К малым грузовым контейнерам относятся грузовые контейнеры, один из габаритных размеров которых не менее 1,5 м или внутренний объем не более 3 м<sup>3</sup>.

\*\*Упаковки или транспортные пакеты, находящиеся на транспортном средстве, которое соответствует положениям пунктов 93 и 105 настоящих Правил, могут транспортироваться при условии, если они не снимаются с транспортного средства в течение всего времени нахождения на борту данного судна.

Приложение 12  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Категории упаковок, транспортных пакетов, резервуаров и грузовых контейнеров

Характеристики упаковок, транспортных пакетов, резервуаров и грузовых контейнеров		Категория
ТИ	Максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности	
ТИ = 0	Не более 0,005 мЗв/ч (0,5 мбэр/ч)	I - БЕЛАЯ
$ТИ \leq 1$	Более 0,005 мЗв/ч (0,5 мбэр/ч), но не более 0,5 мЗв/ч (50 мбэр/ч)	II - ЖЕЛТАЯ
$1 < ТИ \leq 10$	Более 0,5 мЗв/ч (50 мбэр/ч), но не более 2 мЗв/ч (200 мбэр/ч)	III - ЖЕЛТАЯ
ТИ > 10	Более 2 мЗв/ч (200 мбэр/ч), но не более 10 мЗв/ч (1000 мбэр/ч)	III - ЖЕЛТАЯ на условиях исключительного использования

Приложение 13  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

Образцы маркировки, этикеток (знаков опасности) и предупредительных знаков

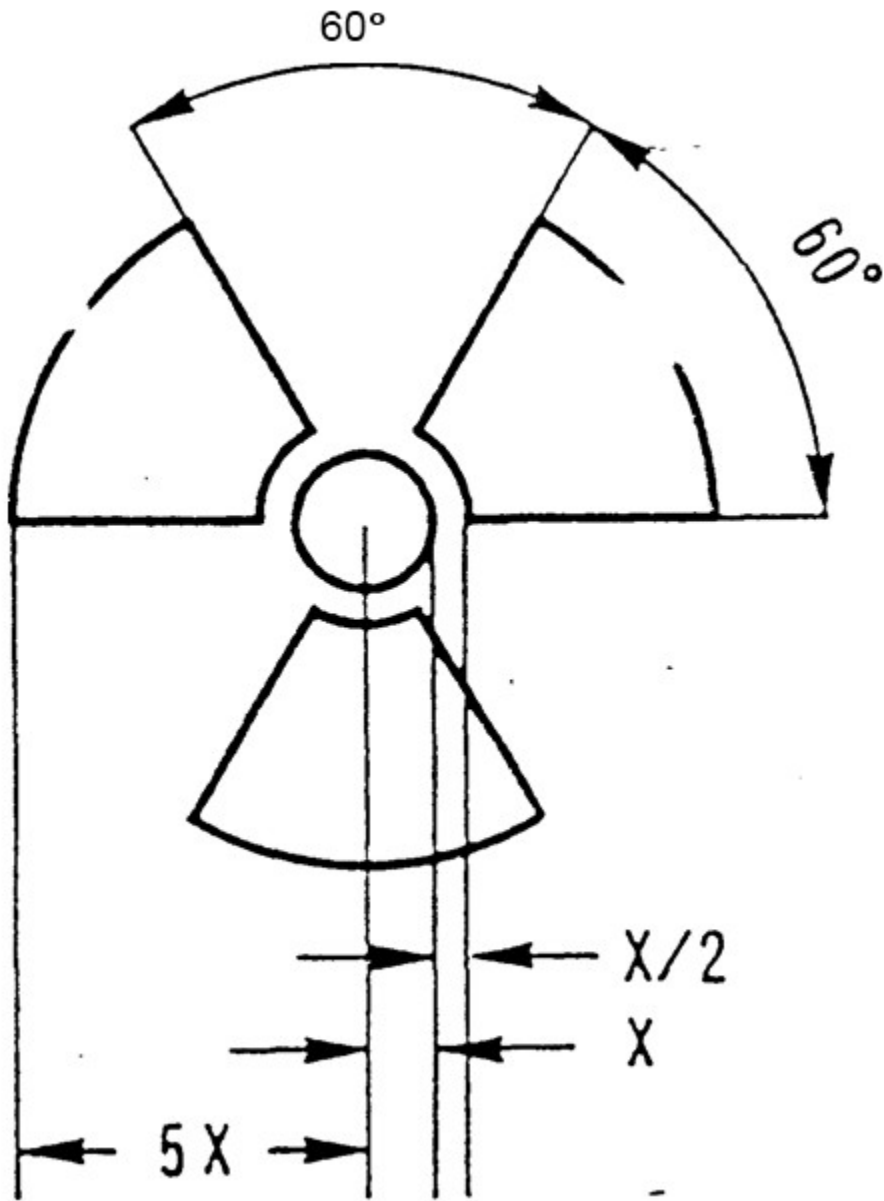


Рисунок 1. Основной знак радиационной опасности в виде трилистника, пропорции которого определяются по центральной окружности радиуса  $X$ . Минимальная допустимая величина  $X$  равна 4 мм.



Рисунок 2. Этикетка категории "I-БЕЛАЯ". Цвет фона этикетки - белый, цвет основного знака радиационной опасности (трилистника) и надписей - черный, цвет полосы, обозначающей категорию, - красный.



Рисунок 3. Этикетка категории "II-ЖЕЛТАЯ". Цвет фона верхней половины этикетки - желтый, нижней половины - белый, цвет основного знака радиационной опасности (трилистника) и надписей - черный, цвет полос, обозначающих категорию, - красный.



Рисунок 4. Этикетка категории "III-ЖЕЛТАЯ". Цвет фона верхней половины этикетки - желтый, нижней половины - белый, цвет основного знака радиационной опасности (трилистника) и надписей - черный, цвет полос, обозначающих категорию, - красный.



Рисунок 5. Предупредительный знак. Указаны минимальные размеры, при использовании больших размеров следует сохранять указанные пропорции. Высота цифры "7" не менее 25 мм. Цвет фона верхней половины знака - желтый, нижней половины - белый, цвет основного знака радиационной опасности (трилистника) и надписи - черный. Использование слова "РАДИОАКТИВНО" в нижней части необязательно, что позволяет применять этот знак для изображения соответствующего номера ООН для груза.

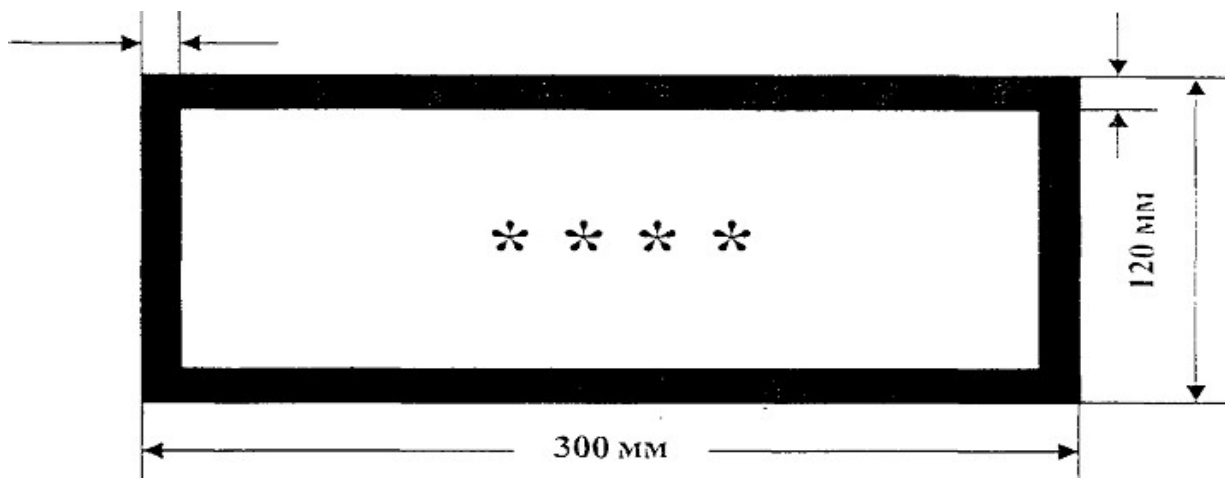


Рисунок 6. Предупредительный знак для отдельного изображения номера ООН. Цвет фона знака - оранжевый, рамка и номер ООН - черные.

Знак \*\*\*\* обозначает место, где помещается соответствующий номер ООН для РАВ согласно приложению 14 к настоящим Правилам.

Приложение 14  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### Выдержки из перечня номеров ООН, подлежащих транспортным наименованиям и описаниям грузов

Отнесение к номерам ООН	Надлежащее транспортное наименование и описание <sup>1</sup>
Освобожденные упаковки	
ООН 2908	Радиоактивный материал, освобожденная упаковка – порожний упаковочный комплект
ООН 2909	Радиоактивный материал, освобожденная упаковка – изделия, изготовленные из природного урана или обедненного урана или природного тория
ООН 2910	Радиоактивный материал, освобожденная упаковка – ограниченное количество материала
ООН 2911	Радиоактивный материал, освобожденная упаковка – приборы или изделия
Радиоактивный материал с низкой удельной активностью	
ООН 2912	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-I), неделяющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3321	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-II), неделяющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3322	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-III), неделяющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3324	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-II), делящийся
ООН 3325	Радиоактивный материал, низкая удельная активность (НУА-III), делящийся
Объекты с поверхностным радиоактивным загрязнением	
ООН 2913	Радиоактивный материал, объекты с поверхностным радиоактивным загрязнением (ОПРЗ-I или ОПРЗ-II), неделяющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3326	Радиоактивный материал, объекты с поверхностным радиоактивным загрязнением (ОПРЗ-I или ОПРЗ-II), делящийся
Упаковка типа А	
ООН 2915	Радиоактивный материал, упаковка типа А, не особого вида, неделяющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3327	Радиоактивный материал, упаковка типа А, делящийся, не особого вида
ООН 3332	Радиоактивный материал, упаковка типа А, особого вида, неделяющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3333	Радиоактивный материал, упаковка типа А, особого вида, делящийся
Упаковка типа В(U)	

ООН 2916	Радиоактивный материал, упаковка типа В(U), неделиющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3328	Радиоактивный материал, упаковка типа В(U), делящийся
Упаковка типа В(M)	
ООН 2917	Радиоактивный материал, упаковка типа В(M), неделиющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3329	Радиоактивный материал, упаковка типа В(M), делящийся
Упаковка типа С	
ООН 3323	Радиоактивный материал, упаковка типа С, неделиющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3330	Радиоактивный материал, упаковка типа С, делящийся
Специальные условия	
ООН 2919	Радиоактивный материал, перевозимый в специальных условиях, неделиющийся или делящийся – освобожденный
ООН 3331	Радиоактивный материал, перевозимый в специальных условиях, делящийся
Гексафторид урана	
ООН 2977	Радиоактивный материал, гексафторид урана, делящийся
ООН 2978	Радиоактивный материал, гексафторид урана, неделиющийся или делящийся – освобожденный

Примечание: <sup>1</sup>надлежащее транспортное наименование указано исключительно в той части графы "надлежащее транспортное наименование и описание", которая набрана прописными буквами. В случае № ООН 2909, № ООН 2911, № ООН 2913 и № ООН 3326, в отношении которых указаны альтернативные надлежащие транспортные наименования, разделенные союзом "или", используется только приемлемое надлежащее транспортное наименование.

Приложение 15  
к Правилам транспортировки  
радиоактивных материалов и  
радиоактивных отходов

### **Предельно допустимые расстояния от упаковок до места хранения фоточувствительных материалов**

Транспортный индекс	Расстояние, м									
	Время совместного хранения, ч (сутки)									
	1	2	3	4	5	8	10	12	15	20
1	-	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4
2	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	2,0
5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,2	2,4	2,8	3,2
10	1,0	1,4	1,7	2,0	2,2	2,8	3,2	3,5	3,9	4,5
20	1,4	2,0	2,4	2,8	3,2	4,0	4,5	4,9	5,5	6,3
30	1,7	2,4	3,0	3,5	3,9	4,9	5,5	6,0	6,7	7,7
40	2,0	2,8	3,5	4,0	4,5	5,7	6,3	6,9	7,7	8,9
50	2,2	3,2	3,9	4,5	5,0	6,8	7,0	7,7	8,7	10,0
60	2,4	3,5	4,3	5,0	5,5	6,9	7,7	9,3	10,0	11,0



80	2,8	4,0	5,0	5,7	6,3	8,0	8,9	10,0	11,0	13,0
100	3,2	4,5	5,6	6,3	7,0	8,9	10,0	11,0	12,0	14,0
150	3,9	5,5	6,7	7,7	8,9	11,0	12,0	13,0	15,0	17,0
200	4,5	6,3	7,7	8,9	10,0	13,0	14,0	16,0	17,0	20,0

### Продолжение таблицы

Транспортный индекс	Расстояние, м								
	Время совместного хранения, ч (сутки)								
	24	48	72	120	240	360	480	720	960
	(1)	(2)	(3)	(5)	(10)	(15)	(20)	(30)	(40)
1	1,5	2,2	2,7	3,5	4,9	6,0	6,9	8,5	10,0
2	2,2	3,1	3,8	4,9	6,9	8,5	10,0	12,0	14,0
5	3,5	4,9	6,0	7,7	11,0	14,0	16,0	19,0	22,0
10	4,9	6,9	8,5	11,0	16,0	19,0	22,0	27,0	31,0
20	6,9	10,0	12,0	15,0	22,0	27,0	31,0	38,0	45,0
30	8,5	12,0	15,0	19,0	27,0	33,0	38,0	45,0	55,0
40	10,0	15,0	17,0	22,0	31,0	38,0	45,0	55,0	65,0
50	11,0	16,0	19,0	25,0	35,0	45,0	50,0	60,0	70,0
60	12,0	17,0	21,0	27,0	38,0	48,0	55,0	65,0	75,0
80	14,0	20,0	24,0	31,0	45,0	55,0	60,0	75,0	90,0
100	16,0	22,0	27,0	35,0	50,0	60,0	70,0	85,0	100,0
150	19,0	22,0	33,0	42,0	60,0	75,0	85,0	-	-
200	22,0	31,0	38,0	50,0	70,0	85,0	95,0	-	-

### Примечание:

1. Необходимо учитывать возможное облучение фоточувствительных материалов во время хранения или во время конкретной транспортировки. В этом случае значения таблицы используются для обеспечения того, чтобы суммарная доза облучения фоточувствительных материалов не превышала 0,1 мЗв с учетом предыдущих перевозок.

2. В таблице показаны для различных ТИ минимальные расстояния, на которых будет получена доза облучения, равная 0,1 мЗв, если длительность облучения имеет установленное значение.

3. При подготовке таблицы подразумевалось, что упаковки расположены вплотную одна к другой на плоскости. Подразумевалось, что все эти упаковки являются сферическими с радиусом 0,22 м и радиоактивной материал в каждой упаковке концентрируется в ее центральной точке.

4. Расстояния, приведенные в таблице, являются предельно допустимыми. Возможно применение других математических моделей, помимо описанных выше, при условии, если разделительные расстояния будут не менее тех, которые рассчитаны с помощью указанной выше математической модели. В частности, если используются ТИ, то разделительные расстояния могут быть рассчитаны на следующей основе:

можно предположить, что все радиоактивные материалы концентрируются в одной точке, независимо от числа упаковок и их размера. Транспортный индекс группы упаковок поэтому может быть принят как сумма транспортных индексов всех отдельных упаковок, составляющих группу:

можно предположить, что применяется закон обратной пропорциональности.

5. Все разделительные расстояния, вычисленные на основе таблицы, измеряются от поверхности упаковок или группы таких упаковок.