

УДК 621.039

## ГАРМОНИЗАЦИЯ РОССИЙСКИХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аникин А.Ю. (a.anikin@gosnadzor.ru), Кислов А.И. (a.kislov@gosnadzor.ru) (Ростехнадзор),  
Ершов В.Н. (ershov@nwatom.ru) (ФГУП «АТЦ СПб»),  
Киркин А.М. (kirkin@secnrs.ru), Курьиндин А.В., к.т.н. (kuryndin@secnrs.ru),  
Маковский С.В. (makovskiy@secnrs.ru), Синегрибов С.В. (sinegribov@secnrs.ru) (ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

*В статье рассмотрены особенности современных подходов и обзор последних изменений в области обеспечения безопасности при транспортировании радиоактивных материалов, представленных в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии, а также приведено сравнение российской нормативно-правовой базы с международными документами, регламентирующими безопасность при транспортировании радиоактивных материалов.*

► **Ключевые слова:** транспортирование, радиоактивные материалы, упаковка, сертификат-разрешение.

### HARMONIZATION OF RUSSIAN AND INTERNATIONAL REGULATORY DOCUMENTS IN THE FIELD OF SAFE TRANSPORT OF RADIOACTIVE MATERIALS

Anikin A., Kislov A. (Rostekhnadzor), Ershov V. (FSUE «ETC SPb»),  
Kirkin A., Kuryndin A., Ph. D., Makovskiy S., Sinegribov S. (SEC NRS)

*This paper considers the particularities of modern approaches and review of the latest modifications in the field of ensuring safety of radioactive materials transportation, that are presented in federal rules and regulations in the field of atomic energy use. The comparison of Russian legal and regulatory basis to international documents, which regulate safety of radioactive materials transportation, is presented.*

► **Key words:** transport, radioactive materials, package, certificate of approval.

Транспортирование опасных грузов, в том числе радиоактивных материалов, на различных видах транспорта регламентируется рядом международных документов, таких как Технические инструкции (ТИ ИКАО) [1], Международный морской кодекс (ММОГ) [2], Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС) [3], Европейское соглашение (ДОПОГ) [4] и другие (рис. 1). Перечисленные документы основаны на типовых правилах ООН [5]. Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов 7 класса, то есть радиоактивных материалов (РМ), основаны на требованиях документа МАГАТЭ «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (далее – Правила МАГАТЭ) [6], практически все положения которого включены в указанные международные документы.

В связи с тем, что вышеупомянутые документы (за исключением Европейского соглашения RID для железнодорожного транспорта) действуют на территории Российской Федерации, выполнение рекомендаций ООН по безопасности при транспортировании РМ необходимо и может быть реализовано посредством гармонизации федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» с Правилами

МАГАТЭ [6].

Предыдущая редакция федеральных норм и правил, устанавливающих требования безопасности при транспортировании РМ (НП-053-04) [7], разрабатывалась на основе Правил МАГАТЭ редакции 1996 г. с учетом изменений, принятых в 2000 г. [8]. Изменения, внесенные в Правила МАГАТЭ [6] в ходе их пересмотра в 2004, 2005 и 2009 гг., носили редакционный или уточняющий характер и не требовали немедленного изменения национальных нормативных документов, однако в 2012 г. Правила МАГАТЭ [6] претерпели существенные изменения. С целью учета данных изменений разработана новая редакция федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-16) [9]. В результате пересмотра изменениям подверглись более 270 пунктов, часть из которых поменялась принципиально, а часть изменений носила лишь редакционный или уточняющий характер. В настоящей статье рассмотрены наиболее значимые изменения требований НП-053-16 [9], а также связанные с ними аспекты транспортирования РМ. Хронология разработки НП-053-16 [9] и изменений Правил МАГАТЭ [6] представлена на рис. 2.

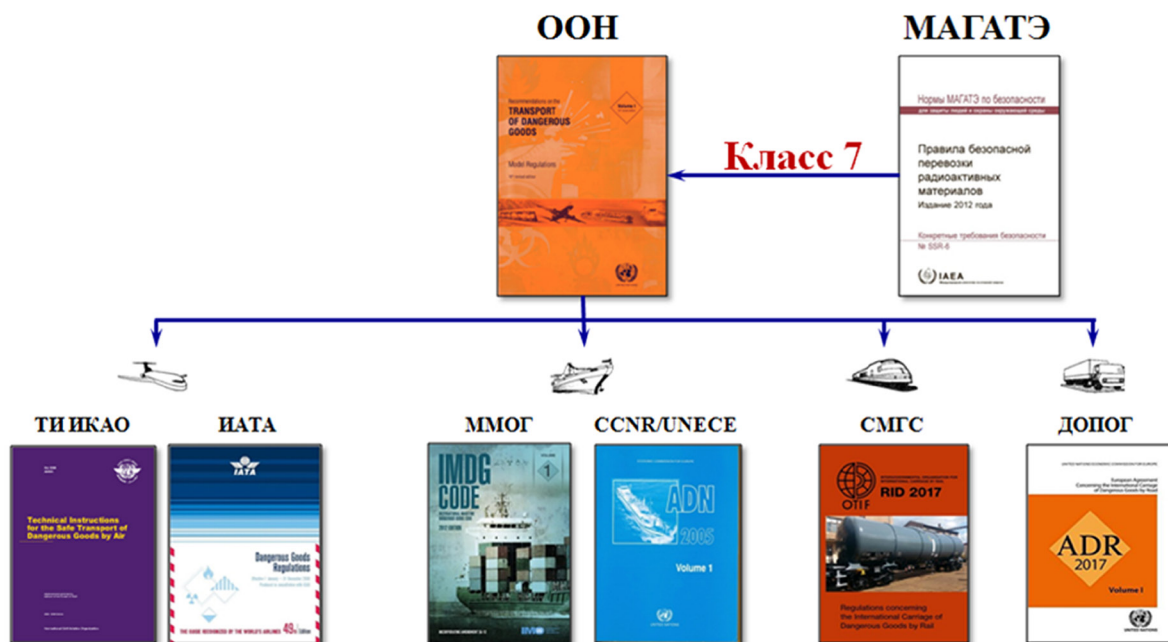


Рис. 1. Основные международные нормативные документы, регламентирующие безопасность транспортирования опасных грузов

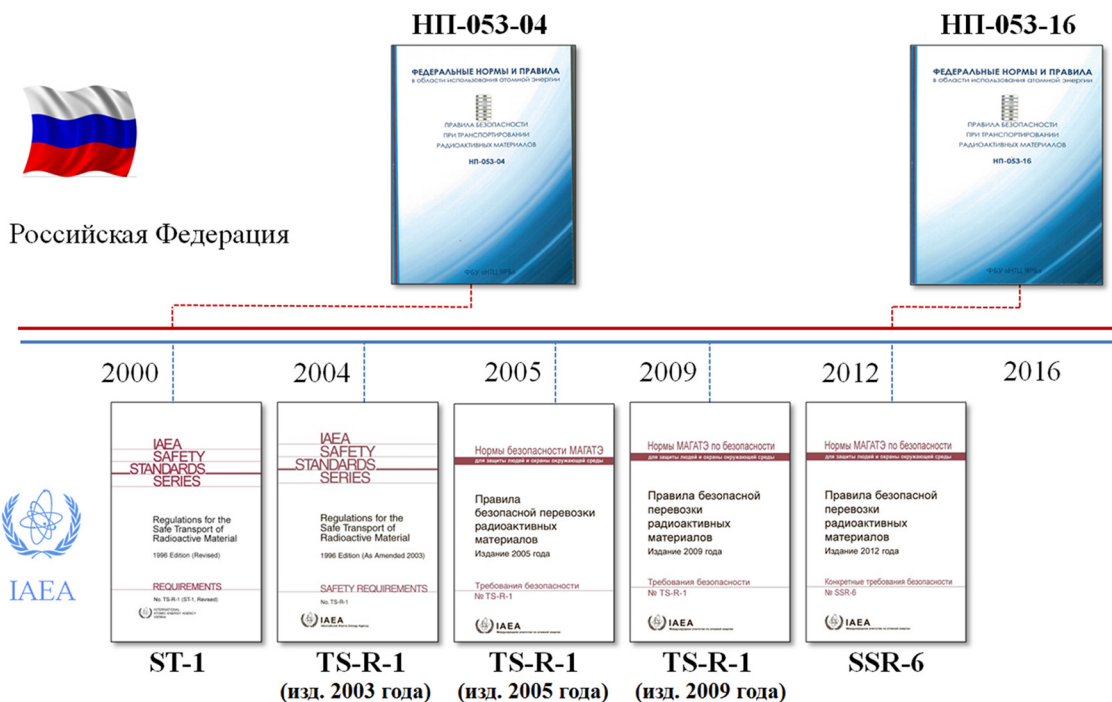


Рис. 2. Хронология разработки НП-053-16 [9] и изменений Правил МАГАТЭ [6]

С целью конкретизации требований к упаковкам, содержащим незначительное количество (образцы) гексафторида урана, или порожним упаковкам, содержащим неизвлекаемые остатки гексафторида урана, выделена новая категория освобожденных упаковок «упаковки, содержащие менее 0,1 кг гексафторида урана» с отдельным номером ООН – 3507.

Также изменениям подверглись пределы активности для грузов РМ, на которые не распространяются требования НП-053-16 [9]. Например, уточнен предел активности для груза с изотопами теллура  $^{121m}\text{Te}$ , добавлены данные по изотопу свинца  $^{201}\text{Pb}$ , а также введена принципиально новая возможность расчета альтернативных пределов активности для груза с РМ, содержащимися в приборе или являющимися частью прибора или другого промышленного изделия, такого как часы или электронная аппаратура. Такие альтернативные пределы активности для груза должны рассчитываться в соответствии с положениями документа МАГАТЭ GSR Part-3 [10], а также утверждаться государственным компетентным органом по ядерной и радиационной безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (далее – ГКО). В связи с этим в НП-053-16 [9] внесены соответствующие изменения, предусматривающие необходимость получения сертификата-разрешения нового образца на альтернативные пределы активности для груза приборов или изделий (код сертификата «AL»). Стоит отметить, что в случае осуществления междуна-

родных перевозок РМ, то есть когда груз должен перевозиться через территорию или на территорию любой другой страны, необходимо аналогичное утверждение ГКО этой страны.

На основе международного опыта осуществления перевозок в Правилах МАГАТЭ [6] значительно изменилась концепция транспортирования делящихся материалов (ДМ), что также учтено при разработке НП-053-16 [9]. Во-первых, изменено определение ДМ. В соответствии с новым определением к неделящимся материалам помимо необлученного и облученного в реакторе на тепловых нейтронах природного или обедненного урана также относится материал, в котором общее содержание делящихся нуклидов ( $^{233}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{241}\text{Pu}$ ) меньше 0,25 г, и любая комбинация из перечисленных материалов. Новый критерий по содержанию делящихся нуклидов основан на том, что для накопления критической массы необходимо собрать в одном месте около десяти тысяч упаковок, что крайне маловероятно.

В то же время существенно уменьшены предельные значения количества ДМ в упаковках, которые освобождаются от выполнения требований НП-053-16 [9] к транспортированию ДМ. Так, в новой редакции НП-053-16 [9] от требований, относящихся к транспортированию ДМ, освобождаются упаковки с материалами, которые подходят под одно из следующих описаний:

- уран с обогащением не более 1 % по  $^{235}\text{U}$  при условии, что делящиеся нуклиды распределены

равномерно по всему материалу и отсутствуют упорядоченные решетки из ДМ;

- жидкие растворы азотнокислого урана с обогащением не более 2 % по  $^{235}\text{U}$  и отношением числа атомов азота к числу атомов урана не менее 2;

- уран с обогащением до 5 % по  $^{235}\text{U}$  при условии, что упаковка содержит не более 3,5 г  $^{235}\text{U}$  и масса делящихся нуклидов в грузе составляет не более 45 г;

- делящиеся нуклиды с общей массой не более 2,0 г на упаковку при условии, что масса делящихся нуклидов в грузе составляет не более 15 г;

- делящиеся нуклиды с общей массой не более 45 г, упакованные или неупакованные при условии, что транспортирование осуществляется на условиях исключительного использования на одном транспортном средстве;

- делящийся материал, на который распространяется освобождение согласно подпункту «е» пункта 2.12.2 НП-053-16 [9] и получен соответствующий сертификат-разрешение.

Следует отметить, что помимо приведенных выше требований, необходимо также выполнение дополнительных требований к содержанию других делящихся нуклидов в материале, параметрам упаковки и условиям транспортирования, которые в полном объеме представлены в подпунктах «а» – «е» пункта 2.12.2 НП-053-16 [9].

Как видно из представленных данных, максимальные значения содержания делящихся нуклидов в упаковках, освобожденных от требований к ДМ, уменьшены приблизительно в 10 раз по сравнению с предыдущей редакцией [7]. Данные изменения вызваны возможным риском неконтролируемого накопления упаковок с такими материалами на транспортном средстве.

Однако, добавление новой возможности получения сертификата-разрешения на конструкцию радиоактивного материала, упаковки с которым освобождаются от требований к делящимся материалам, позволяет упростить процедуру транспортирования материалов с небольшим содержанием делящихся нуклидов, но не подходящих под критерии освобождения, приведенные в подпунктах «а» – «д» пункта 2.12.2 НП-053-16 [9]. В таком случае потребуются обоснование подкритичности делящегося материала при обычных, нормальных и аварийных условиях транспортирования. Данная возможность особенно актуальна при транспортировании продуктов переработки отработавшего ядерного топлива, когда приходится иметь дело с большим количеством материалов, содержащих

делящиеся нуклиды, но не представляющих опасность с точки зрения ядерной безопасности.

Наряду с ужесточением критериев освобождения упаковок от требований к делящимся материалам, в новую редакцию НП-053-16 [9] добавлена возможность транспортирования ДМ в упаковках, сертификат-разрешение на которые не предусматривает возможность транспортирования ДМ. Ядерная безопасность при этом обеспечивается выполнением ряда условий для упаковок и контролем индекса безопасности по критичности (ИБК) груза. Для введения ограничения по допустимой массе ДМ в таких упаковках в пункте 2.12.13 НП-053-16 [9] приведены дополнительные формулы для расчета ИБК упаковок в зависимости от их параметров, а также введены дополнительные ограничения на ИБК одной упаковки. Формулы для определения ИБК достаточно просты и для их использования необходимо знать только массу и общие данные по составу ДМ в упаковке. Контроль накопления ДМ по ИБК груза производится по тем же критериям, что и для упаковок с полученными сертификатами-разрешениями на транспортирование ДМ. Также одним из важных условий являются ограничения по минимальному габаритному размеру упаковки от 10 до 30 см, которые обеспечивают необходимое дистанционирование и низкую удельную плотность ядерных ДМ в системе из нескольких упаковок. Кроме того, общая масса бериллия, водородсодержащего материала, обогащенного дейтерием, графита и других аллотропных форм углерода в отдельной упаковке не должна превышать массу делящихся нуклидов. Для некоторых случаев необходимо дополнительное подтверждение сохранения геометрических характеристик упаковки при испытаниях для проверки способности выдерживать нормальные условия перевозки.

Аналогично, в соответствии с пунктом 2.12.14 НП-053-16 [9], упаковки, в которых транспортируется не более 1 кг плутония с содержанием изотопов  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{241}\text{Pu}$  не более 20 %, освобождаются от требований, предъявляемых к ДМ, а их ядерная безопасность обеспечивается контролем накопления по ИБК.

Представленные выше критерии основаны на исследованиях стран-участниц МАГАТЭ, которые подтвердили обеспечение ядерной безопасности упаковок, удовлетворяющих требованиям пунктов 2.12.13 и 2.12.14 НП-053-16 [9], при обычных нормальных и аварийных условиях перевозки.

Продемонстрируем применение данных критериев на примере транспортирования небольшого

количества необлученных топливных таблеток из урана с обогащением 5 % по  $^{235}\text{U}$  упаковками типа ПУ-2. Так, если грузоотправитель может показать, что при нормальных условиях перевозки минимальный габаритный размер упаковки составляет не менее 30 см, то, в соответствии с подпунктом «б» пункта 2.12.13 НП-053-16 [9], исходя из предела по ИБК, максимальное содержание изотопов  $^{235}\text{U}$  в одной упаковке может достигать 85 г, а в одном грузе может перевозиться до 11 таких упаковок с суммарной массой 425 г  $^{235}\text{U}$ . Для сравнения, в предыдущей редакции НП-053-04 [7] допускалось транспортирование не более 15 г  $^{235}\text{U}$  в одной упаковке и не более 290 г в одном грузе без соблюдения требований к делящимся материалам. Однако, если грузоотправитель не может подтвердить отсутствие потери радиоактивного содержимого и минимального габаритного размера не менее 30 см при нормальных условиях перевозки (или отказывается от подтверждения), то случае груз может перевозиться в соответствии с подпунктом «а» пункта 2.12.13 НП-053-16 [9]. В таком случае, исходя из допустимого ИБК, масса  $^{235}\text{U}$  может составлять до 34 г в одной упаковке и не более 170 г в одном грузе. Если же грузоотправитель может продемонстрировать отсутствие потери радиоактивного содержимого, но минимальный габаритный размер после испытаний на нормальные условия перевозки составляет от 10 до 30 см, то груз с содержанием до 225 г  $^{235}\text{U}$  может перевозиться в соответствии с подпунктом «в» пункта 2.12.13 НП-053-16 [9]. В зависимости от обогащения по  $^{235}\text{U}$  и содержания других делящихся нуклидов в материале приведенные выше значения могут изменяться как в большую, так и в меньшую сторону.

Одним из основных способов подтверждения соответствия РМ и упаковок с ними требованиям по безопасности при транспортировании, приведенным в НП-053-16 [9], является выполнение расчетов с использованием специализированных программных средств. В связи с этим новая редакция НП-053-16 [9] дополнена требованием о необходимости верификации программных средств и методов расчета, применяемых для расчетного подтверждения соответствия упаковок требованиям НП-053-16 [9]. Данное требование позволяет исключить возможность использования программных средств, не предназначенных для проведения расчетов при обосновании безопасности, а также корректно учесть погрешности расчетов. В отличие от требований НП-001-15 [11] и НП-016-05 [12] о необходимости аттестации

программных средств, такая формулировка не накладывает излишних требований к применению аттестованных в Российской Федерации программных средств при обосновании безопасности, в том числе зарубежных транспортных упаковочных комплектов, используемых на территории Российской Федерации.

Еще одним отличием НП-053-16 [9] от предыдущей редакции является конкретизация роли ГКО при проведении мероприятий в случае аварии при транспортировании РМ. В НП-053-04 [7] утверждение аварийных карточек, организация аварийно-спасательных формирований для ликвидации аварий и определение условий дальнейшей перевозки поврежденного груза находились в области ответственности органа управления использованием атомной энергии, в то время как в новой редакции НП-053-16 [9] данные функции закреплены за ГКО.

Безусловно НП-053-16 [9] является основополагающим документом в области обеспечения безопасности при транспортировании РМ, однако далеко не единственным. Так, обеспечение безопасности при транспортировании РМ также регламентируется следующими нормативными и рекомендательными документами: НП-074-06 [13], РБ-039-07 [14], РБ-127-17 [15] и РБ-110-16 [16], разработанными на основе документов МАГАТЭ TS-G-1.2 [17], TS-G-1.1 [18], TS-G-1.3 [19] и TS-G-1.4 [20], соответственно. Схематично сравнение структуры нормативной правовой базы Российской Федерации в области обеспечения безопасности при транспортировании РМ и аналогичных документов МАГАТЭ представлено на рис. 3.

Стоит отметить, что на рис. 3 не представлен документ МАГАТЭ «Обеспечение соблюдения правил безопасной перевозки радиоактивных материалов» TS G 1.5 [21], так как он содержит в себе рекомендации по мерам обеспечения безопасности при транспортировании РМ, которые должны быть закреплены в документах ГКО.

На рис. 3 показано, что в структуре российских документов отсутствует аналог документа SSG-33 [22], а документ TS-G-1.1 [18], на основе которого разрабатывалось РБ-039-07 [14], заменен документом SSG-26 [23] в связи с выходом Правил МАГАТЭ [6]. Для дальнейшего развития российской нормативной правовой базы в области обеспечения безопасности при транспортировании РМ и ее гармонизации с документами МАГАТЭ необходима разработка Справочных материалов

к НП-053-16 [9], которые будут основаны на положениях документов МАГАТЭ SSG-26 [23] и SSG-33 [22]. Вместе с тем, документ МАГАТЭ TS G 1.2 [16], российским аналогом которого является НП-074-06 [13], в настоящее время находится на стадии пересмотра, в связи с чем представляется целесообразной работа по актуализации и внесению изменений

Представленные в НП-053-16 [9] подходы к обеспечению безопасности при транспортировании РМ гармонизированы с Правилами МАГАТЭ [6] и практически полностью соответствуют международным соглашениям для различных видов транспорта [1–5]. Однако практика пересмотра международных документов показывает,

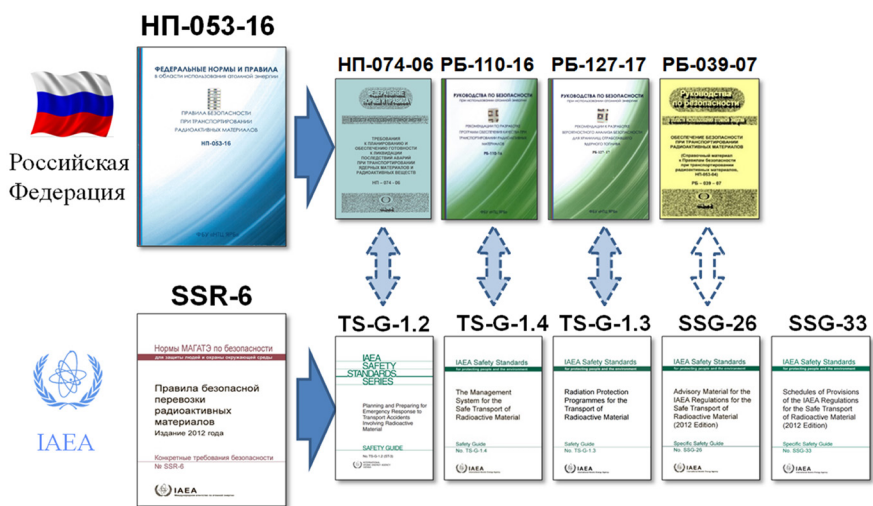


Рис. 3. Сравнение структуры документов в области обеспечения безопасности при транспортировании РМ

в НП-074-06 [13]. На стадии разработки находится документ МАГАТЭ «Формат и содержание документации по безопасности конструкции упаковки (ДБКУ) для перевозки радиоактивного материала» (DS493), материалы которого могут быть использованы при разработке руководства по безопасности с рекомендациями по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности при транспортировании РМ.

что изменения в них могут вноситься чаще, чем осуществляется пересмотр федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, в связи с этим в НП-053-16 [9] установлен его приоритет над другими документами, регламентирующими обеспечение безопасности при транспортировании РМ. Кроме того, важно продолжать работы по совершенствованию российской нормативной и рекомендательной базы в области транспортирования РМ.

**Список литературы**

1. Технические инструкции по безопасной перевозке опасных грузов по воздуху. Международная организация гражданской авиации (ИКАО). Doc 9284. Издание 2017 – 2018 гг.
2. IMDG Code. International Maritime Dangerous Goods Code. 2014 edition. Volume 1 and Volume 2. Incorporating amendment 37-14. International Maritime Organization Publishing, London, 2014.
3. Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС) (с изменениями на 1 июля 2017 года). Организация сотрудничества железных дорог (ОСЖД), 2017.
4. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ/ADR). Организация объединенных наций, Нью-Йорк и Женева, 2016.
5. Recommendations on the Transport of Dangerous Goods. Model regulations. Volumes I and II. Nineteenth revised edition, United Nations, 2015.
6. Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов. № SSR-6. Международное агентство по атомной энергии, Вена, 2012.
7. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов НП-053-04: утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. № 5.

8. Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов. № TS-R-1. Издание 1996 года (пересмотренное). Международное агентство по атомной энергии, Вена, 1996.
9. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов. НП-053-16: утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16 сентября 2016 г. № 388 (зарегистрирован в Минюсте России 24.01.2017, рег. № 45375).
10. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards № GSR Part 3. General Safety Requirements Part 3. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2014.
11. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. НП 001-15: утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 522 (зарегистрирован в Минюсте России 24.01.2017, рег. № 40939).
12. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ). НП-016-05: утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 декабря 2005 г. № 11 (зарегистрировано в Минюсте России 01.02.2006, рег. № 7433).
13. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Требования к планированию и обеспечению готовности к ликвидации последствий аварий при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ. НП-074-06: утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 декабря 2006 г. № 8.
14. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии. Обеспечение безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (Справочный материал к правилам безопасности при транспортировании радиоактивных материалов. НП-053-04). РБ-039-07: утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 ноября 2007 г. № 3.
15. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии. Состав и содержание программы радиационной защиты при транспортировании радиоактивных материалов. РБ-127-17: утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24 августа 2017 г. № 330.
16. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии. Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при транспортировании радиоактивных материалов. РБ-110-16: утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 января 2016 г. № 30.
17. Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material. Safety Guide № TS-G-1.2 (ST-3). International Atomic Energy Agency, Vienna, 2002.
18. Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. Safety Guide № TS-G-1.1 (ST-2). International Atomic Energy Agency, Vienna, 2002.
19. Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material. Safety Guide № TS-G-1.3. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2007.
20. The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material. Safety Guide № TS-G-1.4. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2008.
21. Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material. Safety Guide № TS-G-1.5. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2009.
22. Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition). Specific Safety Guide № SSG-33. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2012.
23. Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition). Specific Safety Guide SSG-26. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2012.

#### References

1. Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Good by Air. International Civil Aviation Organization (ICAO). Doc 9284. 2017 – 2018 Edition.
2. IMDG Code. International Maritime Dangerous Goods Code. 2014 edition. Volume 1 and Volume 2. Incorporating amendment 37-14. International Maritime Organization Publishing, London, 2014.
3. Agreement on International Goods Transport by Rail (SMGS) (as amended on July 1, 2017). Organisation for Cooperation between Railways (OSJD), 2017.

4. European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR/accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route). United Nations Organization, New York and Geneva, 2016.
5. Recommendations on the Transport of Dangerous Goods. Model regulations. Volumes I and II. Nineteenth revised edition, United Nations, 2015.
6. Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. No. SSR-6. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2012.
7. Federal Regulations and Rules in the Field of Atomic Energy Use. Regulations for Safe Transport of Radioactive Materials. NP-053-04. Approved by Ordinance of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service No. 5 dated of October 4, 2004.
8. Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. No. TS-R-1. 1996 Edition (revised). International Atomic Energy Agency, Vienna, 1996.
9. Federal Regulations and Rules in the Field of Atomic Energy Use. Regulations for Safe Transport of Radioactive Materials. NP-053-16. Approved by the Order of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service No. 388 dated of September 16, 2016 (registered in the Ministry of Justice of Russia No. 45375 of 24.01.2017).
10. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards No. GSR Part 3. General Safety Requirements Part 3. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2014.
11. Federal Regulations and Rules in the Field of Atomic Energy Use. General Safety Provisions for Nuclear Power Plants. NP-001-15. Approved by the Order of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service No. 522 dated of December 17, 2015 (registered in the Ministry of Justice of Russia No. 40939 of 24.01.2017).
12. Federal Regulations and Rules in the Field of Atomic Energy Use. General Safety Provisions for the Nuclear Fuel Cycle Facilities. NP-016-05. Approved by Ordinance of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service No. 11, dated of December 02, 2005. (registered in the Ministry of Justice of Russia No. 7433 of 01.02.2006).
13. Federal Regulations and Rules in the Field of Atomic Energy Use. Requirements to Planning and Preparedness to Eliminate Consequences of Accidents During Transportation of Nuclear Materials and Radioactive Substances. NP-074-06. Approved by Ordinance of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service No. 8, dated of December 12, 2006.
14. Safety Guide in Atomic Energy Use. Safety Ensuring in Transportation of Radioactive Materials (Reference materials to "Safety Rules in Transportation of Radioactive Materials", NP-053-04). RB-039-07. Approved by Ordinance of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service No. 3, dated of November 19, 2007.
15. Safety Guide in Atomic Energy Use. Composition and Content of Radiation Protection Program in Transportation of Radioactive Material. RB-127-17. Approved by the Order of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service No. 330 of August 24, 2017.
16. Safety Guide in Atomic Energy Use. Recommendations on Development of Quality Assurance Programs in Transportation of Radioactive Materials. RB-110-16. Approved by the Order of the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service No. 30 of January 27, 2016.
17. Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material. Safety Guide No. TS-G-1.2 (ST-3). International Atomic Energy Agency, Vienna, 2002.
18. Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. Safety Guide No. TS-G-1.1 (ST-2). International Atomic Energy Agency, Vienna, 2002.
19. Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material. Safety Guide No. TS-G-1.3. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2007.
20. The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material. Safety Guide No. TS-G-1.4. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2008.
21. Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material. Safety Guide No. TS-G-1.5. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2009.
22. Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition). Specific Safety Guide No. SSG-33. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2012.
23. Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition). Specific Safety Guide SSG-26. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2012.

