

СЕРИЯ НОРМ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Применение концепций
исключения, изъятия и
освобождения от
контроля

РУКОВОДСТВА

№ RS-G-1.7



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ
ИСКЛЮЧЕНИЯ, ИЗЪЯТИЯ И
ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ КОНТРОЛЯ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

АВСТРАЛИЯ	ЙЕМЕН	ПОРТУГАЛИЯ
АВСТРИЯ	КАЗАХСТАН	РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА
АЗЕРБАЙДЖАН	КАМЕРУН	РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
АЛБАНИЯ	КАНАДА	РУМЫНИЯ
АЛЖИР	КАТАР	САЛЬВАДОР
АНГОЛА	КЕНИЯ	САУДОВСКАЯ АРАВИЯ
АРГЕНТИНА	КИПР	СЕЙШЕЛЬСКИЕ ОСТРОВА
АРМЕНИЯ	КИТАЙ	СВЯТЕЙШИЙ ПРЕСТОЛ
АФГАНИСТАН	КОЛУМБИЯ	СЕНЕГАЛ
Бангладеш	КОРЕЯ, РЕСПУБЛИКА	СЕРБИЯ И ЧЕРНОГОРИЯ
БЕЛАРУСЬ	КОСТА-РИКА	СИНГАПУР
БЕЛЬГИЯ	КОТ-Д'ИВУАР	СИРИЙСКАЯ АРАБСКАЯ РЕСПУБЛИКА
БЕНИН	КУБА	СЛОВАКИЯ
БОЛГАРИЯ	КУВЕЙТ	СЛОВЕНИЯ
БОЛИВИЯ	КЫРГЫЗСТАН	СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО ВЕЛИКОБРИТАНИИ И СЕВЕРНОЙ ИРЛАНДИИ
БОСНИЯ И ГЕРЦЕГОВИНА	ЛАТВИЯ	СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ
БОТСВАНА	ЛИБЕРИЯ	СУДАН
БРАЗИЛИЯ	ЛИВАН	СЬЕРРА-ЛЕОНЕ
БУРКИНА-ФАСО	ЛИВИЙСКАЯ АРАБСКАЯ ДЖАМАХИРИЯ	ТАДЖИКИСТАН
БЫВШАЯ ЮГОСЛ. РЕСП. МАКЕДОНИЯ	ЛИТВА	ТАИЛАНД
ВЕНГРИЯ	ЛИХТЕНШТЕЙН	ТУНИС
ВЕНЕСУЭЛА	ЛЮКСЕМБУРГ	ТУРЦИЯ
ВЬЕТНАМ	МАВРИКИЙ	УГАНДА
ГАБОН	МАВРИТАНИЯ	УЗБЕКИСТАН
ГАИТИ	МАДАГАСКАР	УКРАИНА
ГАНА	МАЛАЙЗИЯ	УРУГВАЙ
ГВАТЕМАЛА	МАЛИ	ФИЛИППИНЫ
ГЕРМАНИЯ	МАЛЬТА	ФИНЛЯНДИЯ
ГОНДУРАС	МАРОККО	ФРАНЦИЯ
ГРЕЦИЯ	МАРШАЛЛОВЫ ОСТРОВА	ХОРВАТИЯ
ГРУЗИЯ	МЕКСИКА	ЦЕНТРАЛЬНОАФРИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА
ДАНИЯ	МОНАКО	ЧАД
ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО	МОНГОЛИЯ	ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА
ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	МЬЯНМА	ЧИЛИ
ЕГИПЕТ	НАМИБИЯ	ШВЕЙЦАРИЯ
ЗАМБИЯ	НИГЕР	ШВЕЦИЯ
ЗИМБАБВЕ	НИГЕРИЯ	ШРИ-ЛАНКА
ИЗРАИЛЬ	НИДЕРЛАНДЫ	ЭКВАДОР
ИНДИЯ	НИКАРАГУА	ЭРИТРЕЯ
ИНДОНЕЗИЯ	НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ	ЭСТОНИЯ
ИОРДАНИЯ	НОРВЕГИЯ	ЭФИОПИЯ
ИРАК	НОРВЕГИЯ	ЮЖНАЯ АФРИКА
ИРАН, ИСЛАМСКАЯ РЕСПУБЛИКА	ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕСПУБЛИКА ТАНЗАНИЯ	ЯМАЙКА
ИРЛАНДИЯ	ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ	ЯПОНИЯ
ИСЛАНДИЯ	ПАКИСТАН	
ИСПАНИЯ	ПАНАМА	
ИТАЛИЯ	ПАРАГВАЙ	
	ПЕРУ	
	ПОЛЬША	

Устав Агентства был утвержден 23 октября 1956 года на Конференции по выработке Устава МАГАТЭ, которая состоялась в Центральных учреждениях Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке. Устав вступил в силу 29 июля 1957 года. Центральные учреждения Агентства находятся в Вене. Главной целью Агентства является достижение “более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире”.

Серия норм по безопасности, № RS-G-1.7

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ ИСКЛЮЧЕНИЯ, ИЗЪЯТИЯ И ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ КОНТРОЛЯ

Руководство по безопасности

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2006 ГОД

УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены в соответствии с положениями Всемирной конвенции об авторском праве в том виде, как она была принята в 1952 году (Берн) и пересмотрена в 1972 году (Париж). С тех пор авторские права были распространены Всемирной организацией интеллектуальной собственности (Женева) также на интеллектуальную собственность в электронной (на дискетах и компакт-дисках) и виртуальной (веб-сайты и веб-порталы) форме. Для полного или частичного использования текстов, содержащихся в печатных или электронных публикациях МАГАТЭ, должно быть получено разрешение, которое обычно является предметом соглашений о роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и будут рассматриваться в каждом отдельном случае. Вопросы следует направлять по эл. почте в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу sales.publications@iaea.org или по почте:

Группа продажи и рекламы, Издательская секция
Международное агентство по атомной энергии
Wagramer Strasse 5
P.O. Box 100
A-1400 Vienna
Austria
fax: +43 1 2600 29302
tel.: +43 1 2600 22417
<http://www.iaea.org/books>

© МАГАТЭ, 2006

Напечатано МАГАТЭ в Австрии
Февраль 2006

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ ИСКЛЮЧЕНИЯ, ИЗЪЯТИЯ И
ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ КОНТРОЛЯ

МАГАТЭ, ВЕНА, 2006

STI/PUB 1202

ISBN 92-0-403206-5

ISSN 1020-525X

ПРЕДИСЛОВИЕ

Мохамед ЭльБарадей
Генеральный директор

Устав МАГАТЭ уполномочивает Агентство устанавливать нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасности для жизни и имущества – нормы, которые МАГАТЭ должно использовать в своей собственной работе и которые государства могут применять посредством их включения в свои регулирующие положения в области ядерной и радиационной безопасности. Всеобъемлющий комплект регулярно пересматриваемых норм безопасности наряду с помощью МАГАТЭ в их применении стал ключевым элементом глобального режима безопасности.

В середине 90-х годов было начато осуществление существенного пересмотра программы норм безопасности МАГАТЭ, была введена пересмотренная структура комитета по надзору и принят системный подход к обновлению всего свода норм. В результате этого новые нормы отвечают наивысшим требованиям и воплощают наилучшую практику в государствах-членах. С помощью Комиссии по нормам безопасности МАГАТЭ проводит работу с целью содействия глобальному признанию и использованию своих норм безопасности.

Однако нормы безопасности эффективны лишь тогда, когда они правильно применяются на практике. Широкий круг услуг МАГАТЭ в области безопасности - от вопросов инженерной безопасности, эксплуатационной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов до вопросов регулирования и культуры безопасности в организациях - содействует государствам-членам в применении этих норм и оценке их эффективности. Эти услуги в области безопасности позволяют обмениваться ценной информацией, и я по-прежнему призываю все государства-члены пользоваться ими.

Ответственность за регулирование ядерной и радиационной безопасности несут сами страны, и многие государства-члены приняли решение принять нормы безопасности МАГАТЭ в целях их использования в своих национальных регулирующих положениях. Для Договаривающихся сторон различных международных конвенций о безопасности нормы МАГАТЭ являются последовательным и надежным средством обеспечения эффективного выполнения обязательств в соответствии с конвенциями. Эти нормы также применяются проектировщиками, изготовителями оборудования и операторами во всем мире с целью повышения ядерной и радиационной безопасности в областях энергопроизводства, медицины, промышленности, сельского хозяйства, научных исследований и образования.

МАГАТЭ весьма серьезно относится к долговременной задаче, стоящей перед всеми пользователями и регулирующими органами, - обеспечить высокий уровень безопасности при использовании ядерных материалов и источников излучения во всем мире. Их дальнейшее использование на благо человечества должно осуществляться безопасным образом, и нормы безопасности МАГАТЭ предназначены для содействия достижению этой цели.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ МЕЖДУНАРОДНЫХ НОРМ

Хотя обеспечение безопасности является национальной ответственностью, международные нормы и подходы к обеспечению безопасности содействуют достижению общей согласованности, помогают обеспечивать уверенность в том, что ядерные и радиационные технологии используются безопасно, а также способствуют международному техническому сотрудничеству и торговле.

Нормы также обеспечивают поддержку государствам в выполнении их международных обязательств. Одно общее международное обязательство - это то, что государство не должно осуществлять деятельность, которая причиняет ущерб в другом государстве. Более конкретные обязательства, возложенные на договаривающиеся государства, изложены в международных конвенциях, касающихся безопасности. Согласованные на международном уровне нормы безопасности МАГАТЭ обеспечивают для государств основу подтверждения того, что они выполняют эти обязательства.

НОРМЫ МАГАТЭ

Нормы безопасности МАГАТЭ закреплены в Уставе МАГАТЭ, который уполномочивает Агентство устанавливать нормы безопасности для ядерных и радиационных установок и деятельности и обеспечивать применение этих норм.

Нормы безопасности отражают международный консенсус в отношении того, что составляет высокий уровень безопасности для защиты людей и охраны окружающей среды.

Они выпускаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ, состоящей из трех категорий:

Основы безопасности

—содержащие цели, концепции и принципы обеспечения защиты и безопасности и служащие основой для требований безопасности.

Требования безопасности

—устанавливающие требования, которые должны выполняться с целью обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды в настоящее

время и в будущем. Эти требования, для выражения которых применяется формулировка “должен, должна, должно, должны”, определяются целями, концепциями и принципами, изложенными в Основах безопасности. Если они не выполняются, то должны быть приняты меры для достижения или восстановления требуемого уровня безопасности. В Требованиях безопасности используется язык нормативных документов, что позволяет включать их в национальные законы и регулирующие положения.

Руководства по безопасности

—предоставляющие рекомендации и руководящие материалы по соблюдению Требований безопасности. Рекомендации в Руководствах по безопасности формулируются с применением глагола “следует”. Рекомендуются принимать указанные в них меры или эквивалентные альтернативные меры. В Руководствах по безопасности представлена международная образцовая практика, и во все большей степени они отражают наилучшую практику с целью помочь пользователям, стремящимся достичь высоких уровней безопасности. Каждая публикация по Требованиям безопасности дополняется рядом Руководств по безопасности, которые могут использоваться при разработке национальных регулирующих руководств.

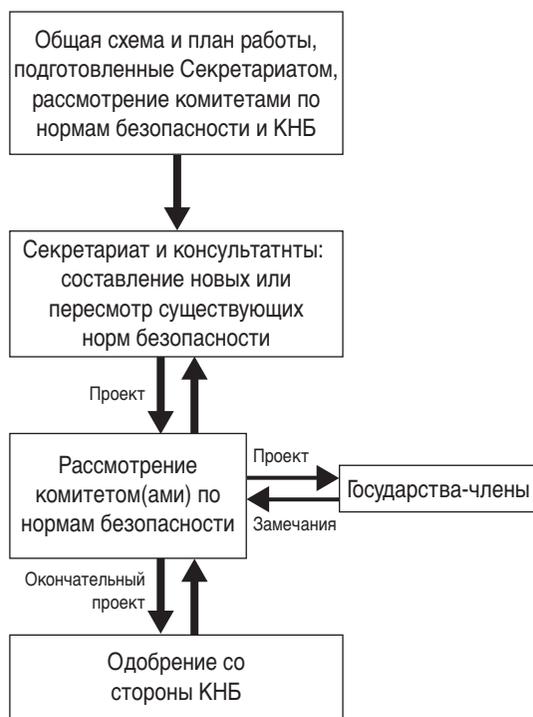
Нормы безопасности МАГАТЭ необходимо дополнять промышленными стандартами, и для достижения их полной эффективности они должны применяться в рамках соответствующих национальных регулирующих инфраструктур. МАГАТЭ выпускает широкий круг технических публикаций для помощи государствам в разработке этих государственных стандартов и в развитии инфраструктур.

ОСНОВНЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ НОРМ

Помимо регулирующих органов и правительственных учреждений, органов и организаций, эти нормы используют компетентные органы и эксплуатирующие организации в ядерной отрасли, организации, которые проектируют, изготавливают и применяют ядерное и радиационное технологическое оборудование, в том числе организации, эксплуатирующие установки различных типов, пользователи и другие лица, работающие с излучениями и радиоактивными материалами в сфере медицины, промышленности, сельского хозяйства, научных исследований и образования, а также инженеры, ученые, техники и другие специалисты. Эти нормы используются МАГАТЭ в проводимых им расследованиях безопасности и для разработки образовательных и учебных курсов.

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ НОРМ

Подготовкой и рассмотрением норм безопасности занимаются Секретариат МАГАТЭ и четыре комитета по нормам безопасности в таких областях, как ядерная безопасность (НУССК), радиационная безопасность (РАССК), безопасность радиоактивных отходов (ВАССК) и безопасная перевозка радиоактивных материалов (ТРАНССК), и Комиссия по нормам безопасности (КНБ), которая осуществляет надзор за всей программой по нормам безопасности. Все государства - члены МАГАТЭ могут назначать экспертов в комитеты по нормам безопасности и представлять замечания по проектам норм. Члены КНБ назначаются Генеральным директором, и в его состав входят старшие правительственные должностные лица, несущие ответственность за установление национальных норм.



Процесс разработки новых норм безопасности или пересмотр существующих норм.

Одобренные Комиссией проекты Основ безопасности и Требований безопасности представляются Совету управляющих МАГАТЭ для утверждения их опубликования. Руководства по безопасности публикуются после утверждения Генеральным директором.

Благодаря этому процессу нормы отражают согласованное мнение государств - членов МАГАТЭ. При разработке норм принимаются во внимание выводы Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН) и рекомендации международных экспертных органов, в частности, Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ). Некоторые нормы разрабатываются в сотрудничестве с другими органами системы Организации Объединенных Наций или другими специализированными учреждениями, включая Продовольственную и сельскохозяйственную организацию Объединенных Наций, Международную организацию труда, Агентство по ядерной энергии ОЭСР, Панамериканскую организацию здравоохранения и Всемирную организацию здравоохранения.

Нормы безопасности постоянно обновляются: через пять лет после публикации они вновь рассматриваются, с тем чтобы определить необходимость их пересмотра.

ПРИМЕНЕНИЕ И СФЕРА ДЕЙСТВИЯ НОРМ

Согласно Уставу МАГАТЭ нормы безопасности являются обязательными для МАГАТЭ в отношении его собственной работы и для государств в отношении операций, в которых МАГАТЭ оказывает помощь. Любое государство, желающее вступить в соглашение с МАГАТЭ, касающееся любой формы помощи Агентства, должно выполнять требования норм безопасности, которые относятся к деятельности, охватываемой соглашением.

Международные конвенции также содержат требования, аналогичные тем, которые имеются в нормах безопасности, и делают их обязательными для договаривающихся сторон. Основы безопасности использовались в качестве основы для разработки Конвенции о ядерной безопасности и Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами. Требования безопасности по готовности и реагированию в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации отражают обязательства, возлагаемые на государства в соответствии с Конвенцией об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенцией о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации.

Нормы безопасности, включенные в национальное законодательство и регулирующие положения и дополненные международными конвенциями и

детальными национальными требованиями, устанавливают основу для защиты людей и охраны окружающей среды. Однако имеются также особые аспекты безопасности, которые необходимо оценивать по отдельности на национальном уровне. Например, многие нормы безопасности, особенно те из них, которые охватывают аспекты планирования или разработки мер по обеспечению безопасности, прежде всего предназначаются для применения к новым установкам и видам деятельности. Требования и рекомендации, изложенные в нормах безопасности МАГАТЭ, не могут полностью соблюдаться на некоторых установках, построенных в соответствии с принятыми ранее нормами. Вопрос о том, как нормы безопасности должны применяться на таких установках, решают сами государства.

ТОЛКОВАНИЕ ТЕКСТА

Формулировка “должен, должна, должно, должны” используется в нормах безопасности при установлении международного консенсуса в отношении требований, обязанностей и обязательств. Многие требования не адресованы конкретной стороне, вследствие чего соответствующая сторона или стороны должны отвечать за их выполнение. В рекомендациях используется формулировка “следует”, указывающая на международный консенсус в этом отношении и означающая, что для выполнения требований необходимо принимать рекомендуемые (или эквивалентные альтернативные) меры.

В английском варианте текста относящиеся к безопасности термины должны толковаться в соответствии с их определениями в глоссарии МАГАТЭ по безопасности (<http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>); в других случаях слова используются с написанием и приданными им значениями, приведенными в последнем издании Краткого оксфордского словаря английского языка. В отношении Руководств по безопасности английский вариант текста является официальной версией.

История вопроса и контекст каждой нормы в Серии норм безопасности, а также их цель, сфера действия и структура объясняются в разделе 1, Введение, каждой публикации.

Материал, который нецелесообразно помещать в рамках основного текста (т.е. материал, который является вспомогательным или идет отдельно от основного текста, включается в поддержку формулировок основного текста или описывает методы расчетов, процедуры экспериментов или пределы и условия), может быть представлен в добавлениях или приложениях.

Добавление, если оно включено, рассматривается в качестве неотъемлемой части норм. Материал в добавлении имеет такой же статус, как и основной текст, и МАГАТЭ берет на себя авторство в отношении такого

материала. Приложения и сноски к основному тексту, если они включены, используются для предоставления практических примеров или дополнительной информации или пояснений. Приложение не является неотъемлемой частью основного текста. Материал в приложениях, опубликованный МАГАТЭ, не обязательно выпускается в качестве его авторского материала; в приложениях может быть представлен материал, опубликованный в нормах, имеющих другое авторство. Посторонний материал в приложениях по мере необходимости публикуется в виде выдержек и адаптируется, с тем чтобы в целом быть полезным.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	1
	Общие сведения (1.1–1.5)	1
	Цель (1.6)	3
	Область применения (1.7–1.9)	4
	Структура (1.10)	5
2.	КОНЦЕПЦИИ	5
	Общие положения (2.1–2.2)	5
	Исключение (2,3–2,5)	5
	Изъятие (2.6–2.11)	6
	Освобождение от контроля (2.12–2.14)	8
3.	ОСНОВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ	9
	Общие положения (3.1)	9
	Исключение (3.2–3.3)	9
	Изъятие и освобождение от контроля (3.4–3.7)	10
4.	ЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ	12
	Общие положения (4.1)	12
	Радионуклиды природного происхождения (4.2–4.3)	12
	Радионуклиды искусственного происхождения (4.4–4.5)	13
	Смеси радионуклидов (4.6–4.8)	13
5.	ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ	17
	Радионуклиды природного происхождения (5.1–5.4)	17
	Радионуклиды искусственного происхождения (5.5–5.7)	18
	Торговля (5.8–5.10)	19
	Дифференцированный подход (5.11–5.13)	20
	Проверка значений (5.14–5.18)	21
	Разбавление (5.19)	22

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	23
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ	25
ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ	29

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения (ОНБ) [1] определяют требования по охране здоровья в случае воздействия ионизирующих излучений (в дальнейшем именуемых излучением) и безопасности обращения с источниками излучения. ОНБ, которые основываются на информации о вредном воздействии, связываемым с радиационным облучением, которая была предоставлена Научным комитетом ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН) [2], а также на рекомендациях Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ) [3], предназначены для обеспечения основы для регулирования как 'практической деятельности'¹, так и 'мер вмешательства'². ОНБ предусматривают наличие национальных инфраструктур радиационной защиты. Публикация по требованиям безопасности [4] устанавливает требования в отношении юридической и государственной инфраструктуры, которая требуется для эффективного применения ОНБ. Существенным элементом этой юридической и государственной инфраструктуры является национальный регулирующий орган, который обладает полномочиями устанавливать и применять регулирующие положения (см. [4], пункт 2.2). Кроме того, “Для выполнения своей основной ответственности регулирующий орган должен устанавливать процесс рассмотрения таких вопросов, как выдача официальных разрешений, принятие уведомления, освобождение от применения требований или выведение из-под регулирующего контроля” (см. [4], пункт 3.3). ОНБ [1] устанавливают механизмы исключения, изъятия и освобождения от контроля.

¹ Любая деятельность человека, при осуществлении которой вводятся дополнительные источники облучения или создаются дополнительные пути облучения или увеличивается число людей, подвергающихся облучению, или изменяется структура путей облучения от существующих источников так, что увеличивается либо само облучение, либо вероятность облучения людей, либо число облучаемых людей.

² Вмешательство – это любое действие, направленное на снижение или предотвращение облучения или возможности облучения от источников, которые не являются частью контролируемой практической деятельности или которые вышли из-под контроля вследствие аварии.

1.2. Люди подвергаются воздействию доз облучения от радионуклидов, которые могут быть либо источником прямого облучения снаружи или поступать в организм человека и облучать его изнутри. Некоторые радионуклиды являются первичными, в то время как другие радионуклиды образуются в результате непрерывного взаимодействия космических лучей с атмосферой. Оба типа называются 'радионуклидами природного происхождения'³. Особое внимание в настоящем Руководстве по безопасности уделяется радионуклидам природного происхождения, которые являются первичными. Радионуклиды также производятся искусственным путем.

1.3. Радионуклиды природного происхождения распространены повсеместно в окружающей среде, хотя концентрация их активности варьируется в значительной степени. Уран и торий могут извлекаться из руд, содержащих их относительно высокие концентрации, и ОНБ четко квалифицируют такую экстракцию как подпадающую под требования, предъявляемые к практической деятельности. Однако облучение, которое по существу не поддается контролю на основе требований ОНБ, такое, как облучение от "не измененных человеком концентраций радионуклидов в большинстве сырьевых материалов" ([1], сноска 2), "рассматривается как исключенное из сферы их действия" ([1], пункт 1.4).

1.4. Радионуклиды искусственного происхождения производятся и используются в процессе практической деятельности. Как к таковым, к ним могут применяться положения, содержащиеся в Приложении I ОНБ [1], для изъятия умеренных⁴ количеств материала и положения, касающиеся освобождения от контроля, изложенные в ОНБ.

1.5. ОНБ содержат определения терминов и объяснения использования концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля для определения сферы действия регулирующего контроля. Для исключения из сферы контроля в нормах приводится формулировка концепции, построенная по качественному

³ Термин "радионуклиды природного происхождения" означает радионуклиды, которые появляются на земле естественным путем в значимых количествах. Этот термин обычно используется для обозначения первичных радионуклидов калий-40, уран-235, уран-238 и торий-232 (продукт распада первичного урана-236) и продуктов их радиоактивного распада, однако в их число могут также входить тритий и углерод-14, низкие концентрации которых создаются естественными процессами активации.

⁴ Термин умеренные количества означает количества, которые "составляют максимально порядка одной тонны" материала [5]. Все что больше этого количества считается большим количеством.

принципу, при этом дальнейшее ее толкование по большей части оставлено национальным регулирующим органам. Для случаев изъятия в ОНБ излагается радиологическая основа для обоснования изъятия и приводятся общие уровни изъятия, которые могут использоваться национальными регулирующими органами для того, чтобы определить, какие источники или виды практической деятельности могут быть исключены из сферы регулирующего контроля. Однако в ОНБ признается, что уровни изъятия применяются только к 'умеренным' количествам материала и что в случае более значительных количеств требуется дополнительное рассмотрение. В случае освобождения от контроля ОНБ определяют концепцию и радиологические критерии, используемые в качестве основы для определения уровней освобождения от контроля, но оставляют решение вопроса об установлении уровней освобождения от контроля национальным компетентным органам.

ЦЕЛЬ

1.6. Цель настоящего Руководства по безопасности состоит в том, чтобы обеспечить национальные компетентные органы, включая регулирующие органы, а также эксплуатирующие организации, руководящими материалами по вопросам применения концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля⁵, установленных в ОНБ [1]. В настоящее Руководство по безопасности включены удельные значения концентрации активности как для радионуклидов природного происхождения, так и для радионуклидов искусственного происхождения, которые могут использоваться в случае больших количеств материала для целей применения концепций исключения или изъятия. В нем также подробно рассматривается возможное применение этих значений для целей освобождения от контроля.

⁵ 'Исключение' означает преднамеренное исключение данной категории облучения из сферы действия документа по регулирующему контролю на том основании, что оно считается не поддающимся контролю, регламентируемому данным регулирующим документом. Такое облучение называют исключенным облучением. 'Изъятие' означает определение регулирующим органом, что данный источник или данную практическую деятельность не требуется рассматривать как подпадающие под действие некоторых или всех аспектов регулирующего контроля на том основании, что облучение (в том числе потенциальное облучение) от источника или практической деятельности является слишком незначительным, чтобы требовалось применение этих аспектов. 'Освобождение от контроля' означает освобождение радиоактивных материалов или предметов в рамках разрешенной практической деятельности от любого дальнейшего контроля регулирующего органа. Освобождение от контроля в данном контексте относится к контролю, применяемому в целях радиационной защиты.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.7. Значения концентрации активности, приведенные в настоящем Руководстве по безопасности, могут использоваться при практическом применении концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля, как установлено в ОНБ. Исключение относится к облучениям, которые по существу не поддаются контролю, и настоящая публикация предоставляет регулирующим органам количественные руководящие материалы по применению этой концепции к облучениям от радиоактивных материалов природного происхождения. Изъятие означает освобождение от требований, действующих в отношении практической деятельности, как изложено в ОНБ. Освобождение от контроля аналогично изъятию, но относится конкретно к освобождению радиоактивного материала в разрешенной практической деятельности от дальнейшего контроля со стороны регулирующего органа. Под освобождение от контроля могут подпадать большие количества материала, и по этой причине регулирующие органы могут принимать более жесткие параметры концентрации активности, чем указанные в Приложении I ОНБ, которые применяются только в случае изъятия умеренных количеств материала. В настоящем Руководстве по безопасности приводятся значения концентрации активности, которые могут использоваться регулирующими органами для определения условий, когда меры контроля в отношении больших количеств материала не требуются или больше не считаются необходимыми.

1.8. Значения концентрации активности, указанные в настоящем Руководстве по безопасности, не применяются к:

- пищевым продуктам, питьевой воде, животным кормам и любому веществу, предназначенному для использования в пищевых продуктах или кормах; конкретные уровни для питьевой воды указаны в [6] и конкретные уровни для пищевых продуктов (применимые в течение одного года после аварии) приводятся в [7];
- радону в воздухе, так как уровни действий для концентрации радона в воздухе указаны в ОНБ [1];
- калию-40 в теле человека, который исключен из ОНБ;
- материалу в процессе перевозки в соответствии с Правилами перевозки МАГАТЭ [8].

1.9. Значения концентрации активности, указанные в настоящем Руководстве по безопасности, не предназначены для применения к контролю радиоактивных выбросов в виде жидкости и аэрозольных выбросов в результате разрешенной практической деятельности или к радиоактивным остаткам в окружающей

среде. Руководящие материалы по санкционированию сбросов жидкости и аэрозольных выбросов и повторного использования загрязненной территории содержатся в [9, 10].

СТРУКТУРА

1.10. В Разделе 2 приведено описание концепций, изложенных в ОНБ. В Разделе 3 представлена основа для получения значений концентрации активности, и дополнением к нему служит Доклад по безопасности [11], в котором приводится описание методов, используемых в деривациях. В Разделе 4 указаны значения концентрации активности. Раздел 5 содержит руководящие материалы по применению значений концентрации активности.

2. КОНЦЕПЦИИ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. В этом разделе разъясняются и детализируются концепции исключения, изъятия и освобождения от контроля, регламентируемые ОНБ, с тем чтобы обеспечить основу для установления более широких количественных рекомендаций, чем те, которые даны в ОНБ.

2.2. ОНБ [1] устанавливают требования по защите от рисков, связанных с радиационным облучением. ОНБ охватывают как практическую деятельность, так и меры вмешательства и излагают концепции исключения, изъятия и освобождения от контроля. Эти концепции и связь между ними кратко рассматриваются здесь.

ИСКЛЮЧЕНИЕ

2.3. ОНБ гласят, что “Любое облучение, величина или вероятность которого практически не поддаются контролю на основе требований настоящих Норм, рассматривается как исключенное из их сферы действия” ([1], пункт 1.4).

2.4. Примерами исключенного облучения, указанными в ОНБ, являются: “облучение от ^{40}K в организме, от космических лучей на поверхности Земли и от не измененных человеком концентраций радионуклидов в большинстве

сырьевых материалов” ([1], сноска 2). Все эти примеры относятся к облучению природными источниками излучения, хотя четкого требования в отношении ограничения этой концепции только таким облучением нет.

2.5. Из пунктов 2.3 и 2.4, изложенных выше, очевидно, что руководство, приведенное в ОНБ относительно исключения облучений, ограничиваются качественными формулировками. В следующих ниже разделах излагается основа для перевода этого руководства в количественную форму для материалов.

ИЗЪЯТИЕ

2.6. ОНБ используют концепцию изъятия только в контексте практической деятельности и источников в рамках практической деятельности. Изъятие определяет априорно, какие виды практической деятельности и источники в рамках практической деятельности могут быть освобождены от требований, предъявляемых к практической деятельности, на основе соблюдения некоторых критериев. В целом изъятие может рассматриваться как общее официальное разрешение, предоставленное регулирующим органом, которое после его выдачи освобождает практическую деятельность или источник от требований, которые в противном случае применялись бы, и, в частности, от требований, касающихся уведомления и выдачи официального разрешения.

2.7. В контексте принятия решений в отношении изъятий следует учитывать требования ОНБ, предъявляемые в отношении обоснования применения практической деятельности и источников. “Разрешение на осуществление какой-либо практической деятельности или использование источника в рамках практической деятельности выдаваться не должно, если данная практическая деятельность не приносит облучаемым лицам или обществу пользу, достаточную для того, чтобы возместить ущерб, который может быть нанесен излучением; то есть если практическая деятельность не является обоснованной с учетом социальных, экономических и других соответствующих факторов” ([1], пункт 2.20). Практическая деятельность, которая расценивается как необоснованная, включает деятельность, связанную с преднамеренным добавлением радиоактивных веществ в пищевые продукты и напитки, например, или деятельность, связанную с безосновательным использованием излучения или радиоактивных веществ при производстве таких товаров или продукции, как игрушки и ювелирные изделия или украшения ([1], пункт 2.22).

2.8. Изъятие может быть разрешено, если регулирующий орган устанавливает, что обоснованная практическая деятельность или источники в рамках практической деятельности удовлетворяют принципам и критериям изъятия, определенным в Приложении I ОНБ, уровням изъятия, определенным в Приложении I ОНБ, или другим уровням изъятия, установленным регулирующим органом на основе критериев изъятия, определенных в Приложении I ОНБ. Критерии изъятия сводятся к следующему: “а) эффективная доза, которая, как ожидается, будет получена любым лицом из состава населения за счет изымаемой практической деятельности или изымаемого источника, составляет порядка 10 мкЗв в год или менее, и б) либо ожидаемая коллективная эффективная доза за один год осуществления практической деятельности не превышает приблизительно 1 чел·Зв, либо оценка оптимизации защиты показывает оптимальность варианта изъятия” ([1], пункт I-3).

2.9. Концентрации активности и общие количества радионуклидов, определенные в Приложении I ОНБ, были получены путем проработки ряда репрезентативных сценариев облучения и определения концентраций активности и суммарных активностей, которые могут привести к дозам, получаемым соответствующими критическими группами, которые соответствуют дозовым критериям для изъятия практической деятельности, изложенным в Приложении I ОНБ, с изменениями, учитывающими маловероятные события, связанные с облучением, как описано в [5] и в пункте 3.4 настоящей публикации. Эти производные удельные значения для радионуклидов были получены на основе расчетов, в которых предполагалось наличие только умеренных количеств материала. Сноска к Приложению I ОНБ указывает, что “для изъятия в отношении больших количеств материалов с концентрацией активности ниже указательных уровней изъятия, приведенных в таблице I-I, тем не менее может потребоваться дальнейшее рассмотрение [регулирующим органом]” ([1], сноска 36).

2.10. Таким образом, количественное руководство, приведенное в ОНБ для уровней изъятия, ограничивается “умеренными количествами” материала; то есть количествами “максимум порядка одной тонны” [5]. Возникают ситуации, когда может оказаться допустимым изъятие значительно больших, чем одна тонна, количеств материала, и количественное руководство, изложенное в ОНБ, может не подходить для указанных ситуаций. Описание подхода, принимаемого для получения дополнительного руководства, приводится в следующих ниже разделах.

2.11. Концепция изъятия может применяться к радионуклидам как природного, так и искусственного происхождения.

ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ КОНТРОЛЯ

2.12. В отличие от изъятия, которое является частью процесса определения характера и сферы применения системы регулирующего контроля, цель освобождения от контроля - это определение материала, подпадающего под регулирующий контроль, который может быть освобожден от этого контроля. Как и в случае с изъятием, освобождение от контроля может выдаваться регулирующим органом в отношении материала в связи с данной практической деятельностью.

2.13. Освобождение от контроля определяется как освобождение радиоактивных материалов или предметов в рамках разрешенной практической деятельности от любого дальнейшего контроля со стороны регулирующего органа. Кроме того, в ОНБ указывается, что уровни освобождения от контроля “учитывают критерии изъятия, указанные в Приложении I, и не превышают уровни изъятия, указанные в Приложении I или определенные регулирующим органом” ([1], пункт 2.19). Сноска указывает, что “освобождение от контроля больших количеств материалов с концентрацией активности ниже указательных уровней изъятия, приведенных в таблице I-I Приложения I, может потребовать дальнейшего рассмотрения регулирующим органом”([1], сноска 8).

2.14. Суммируя вышесказанное, можно сказать, что ОНБ обеспечивают радиологические критерии для использования в качестве основы при определении уровней освобождения от контроля, однако они не содержат окончательного количественного руководства в отношении уровней освобождения от контроля. Значения концентрации активности, указанные в разделе, следующем ниже, для использования при принятии решений относительно изъятия больших количеств материала, могут применяться регулирующими органами в качестве основы для освобождения таких материалов от контроля.

3. ОСНОВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Для определения значений концентрации активности, указанных в настоящей публикации для применения при принятии решений относительно исключения, изъятия или освобождения от контроля, использовались два разных подхода. Первый подход основан на концепции исключения для получения значений концентрации активности, пригодных для использования в связи с радионуклидами природного происхождения. Во втором подходе применяется концепция исключения для получения значений концентрации активности для радионуклидов искусственного происхождения⁶. Такая стратегия представляет собой упрощение метода, изложенного в ОНБ, однако она согласуется с ним и облегчает получение единого набора значений концентрации активности для всех радионуклидов. Полное описание используемых методов приводится во вспомогательном Докладе по безопасности [11].

ИСКЛЮЧЕНИЕ

3.2. Исключение, как следует из ОНБ, связано с тем, насколько облучение поддается регулируемому контролю, а не с фактической величиной облучения. Степень, в которой облучение поддается контролю, представляет собой относительную концепцию; данный вопрос сводится к практической возможности и подразумевает признание стоимости осуществления регулирующего контроля и чистой пользы, которая будет получена в случае его осуществления.

⁶ Следует отметить, что устанавливаемая в данном разделе связь между исключением и радионуклидами природного происхождения и между изъятием и радионуклидами искусственного происхождения, применяется лишь для определения уровней концентрации радионуклидов. Например, облучение от некоторых радионуклидов искусственного происхождения, таких, как радиоактивные осадки в результате испытаний ядерного оружия, может быть исключено регулирующим органом из сферы действия требований. Аналогичным образом некоторые материалы, загрязненные радионуклидами природного происхождения, если они используются в рамках практической деятельности, в надлежащих случаях могут рассматриваться в качестве кандидатов на изъятие или освобождение от контроля.

В число примеров исключенных типов облучения, указанных в ОНБ, входит облучение “от не измененных человеком концентраций радионуклидов в большинстве сырьевых материалов” ([1], сноска 2). Ссылка на не измененные концентрации указывает на тот факт, что переработка некоторого сырья с типичными концентрациями радионуклидов природного происхождения может приводить к образованию продуктов или отходов, имеющих более высокие концентрации радионуклидов или являющихся источником облучения, которое не следует исключать из регулирующего контроля. Ссылка на облучение от большинства сырьевых материалов предполагает, что облучение от некоторых сырьевых материалов не следует относить к подпадающему под действие исключения. Таким образом, какой бы ни была причина облучения — в результате изменения химической или физической формы материала, приводящего к повышению содержания радионуклидов при переработке, или просто вследствие того, что материал как таковой характеризуется относительно высоким содержанием радионуклидов, регулирующему органу следует признавать, что существуют определенные ситуации облучения, которые требуют внимания и контроля (например, облучение в отраслях промышленности, в которых материал, содержащий радионуклиды природного происхождения, обрабатывается или используется и в которых облучение связано с его переработкой). Руководящие материалы по профессиональному облучению, которое может быть получено при обращении с таким материалом или при его использовании, содержится в Руководстве по безопасности [12].

3.3. Значения концентрации активности для радионуклидов природного происхождения, указанные в таблице I, были выбраны на основе верхнего конца кривой глобального распределения концентраций активности в грунте, опубликованной НКДАР ООН [2]. Дозы, получаемые отдельными лицами вследствие этих концентраций активности, вряд ли могут превысить примерно 1 мЗв в год, если исключить вклад от эманации радона, который в ОНБ рассматривается отдельно.

ИЗЪЯТИЕ И ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ КОНТРОЛЯ

3.4. Первичная радиологическая основа для определения значений концентрации активности, используемых для изъятия больших количеств материала и для освобождения от контроля, сводится к тому, что эффективные дозы, получаемые отдельными лицами, должны быть порядка 10 мкЗв или менее в год. Для учета возникновения маловероятных событий, приводящих к повышению радиационного облучения, использовался дополнительный критерий, а именно, эффективные дозы в результате таких маловероятных

событий не должны превышать 1 мЗв в год. В этом случае учитывались также дозы на кожу; для данной цели использовался критерий эквивалентной дозы 50 мЗв в год на кожу. Этот подход соответствует методу, использованному при определении значений для изъятия, указанных в Приложении I ОНБ (см. [1]).

3.5. Второй радиологический критерий для изъятия, изложенный в Приложении I ОНБ, касается коллективных эффективных доз, связанных с практической деятельностью (см. пункт 2.8 настоящего Руководства по безопасности). Коллективные эффективные дозы, которые могут быть связаны с изъятием и освобождением материалов от контроля, оценивались в ряде исследований [5, 13]. В целом был сделан вывод, что критерий индивидуальной дозы будет почти всегда ограниченным и что ожидаемые коллективные эффективные дозы за один год практической деятельности обычно будут значительно ниже 1 человеко-зиверта.

3.6. В результате проведения целого ряда исследований на национальном и международном уровнях были определены отдельные уровни радионуклидов применительно к изъятию и освобождению от контроля твердых материалов [13–19]. Значения концентрации активности, приведенные в настоящем Руководстве по безопасности, базируются на богатом опыте, накопленном при выполнении этих исследований, и на независимых расчетах, проведенных под эгидой МАГАТЭ [11]. Расчеты основаны на оценке набора типичных сценариев облучения от всех материалов, включая внешнее облучение, ингаляционное поступление пыли и пероральное поступление (прямое и косвенное). Выбранные значения были наименьшими значениями, полученными в этих сценариях. С целью надлежащего учета радиологических последствий были рассмотрены пути поступления радионуклидов с пищевыми продуктами и питьевой водой, однако значения для их изъятия не определяются в настоящем Руководстве по безопасности.

3.7. В случае ряда короткоживущих радионуклидов расчеты [11] приводят к уровням, которые выше уровней изъятия, указанных в ОНБ. Это объясняется тем, что сценарии, использованные для определения значений, охватывают перевозку, торговлю, использование или осаждение материалов вне установок, в которых они образуются (например, в реакторах, ускорителях и лабораториях), и что учитывался промежуток времени до начала облучения. В моделях, на которых базируются уровни изъятия, принимается во внимание прямое обращение с материалом в пределах этих установок, и, следовательно, они не учитывают радиоактивный распад радионуклидов до начала облучения. Для этих радионуклидов выбранными значениями были уровни изъятия, указанные в Приложении I ОНБ [1].

4. ЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. В данном разделе указаны значения концентрации активности, которые могут использоваться с учетом дифференцированного подхода (см. пункты 5.11–5.13) для исключения, изъятия и освобождения от контроля применительно к облучению от радионуклидов природного происхождения и большого количества материала, содержащего радионуклиды искусственного происхождения. Детали расчетов, которые позволили получить эти значения, приводятся в Докладе по безопасности [11].

РАДИОНУКЛИДЫ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

4.2. Значения концентрации активности для радионуклидов природного происхождения, полученные с использованием концепции исключения (пункты 3.2–3.3), указаны в таблице 1.

4.3. Значения были определены на основе рассмотрения глобального распределения концентраций активности этих радионуклидов. Следовательно, они действительны для цепочек естественных распадов в вековом равновесии; т.е. цепочек распадов, возглавляемых ^{238}U , ^{235}U или ^{232}Th , с указанным значением, которое должно применяться к исходному изотопу цепочки распадов. Приведенные значения могут также использоваться индивидуально к каждому продукту распада в цепочках или к главному изотопу подгрупп цепочек, таких, как подгруппа с ^{226}Ra в качестве ее основного изотопа.

ТАБЛИЦА 1. ЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ ДЛЯ РАДИОНУКЛИДОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (см. пункт 4.2)

Радионуклид	Концентрация активности (Бк/г)
^{40}K	10
Все другие радионуклиды природного происхождения	1

РАДИОНУКЛИДЫ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

4.4. Значения концентрации активности для больших количеств материала, содержащего радионуклиды искусственного происхождения, полученные с использованием концепции изъятия (пункты 3.4–3.7), приводятся в таблице 2.

4.5. Для благородных газов следует использовать уровни изъятия, указанные в Приложении I ОНБ [1]. Дополнительные подробные сведения содержатся в [11].

СМЕСИ РАДИОНУКЛИДОВ

4.6. В случае смесей радионуклидов природного происхождения следует обеспечивать, чтобы концентрация каждого радионуклида была меньше соответствующего значения концентрации активности, указанного в таблице I.

4.7. Для материала, содержащего смесь радионуклидов искусственного происхождения, следует использовать приведенную ниже формулу:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{концентрация активности})_i} \leq 1$$

где C_i - концентрация (Бк/г) i -го радионуклида искусственного происхождения в материале, $(\text{концентрация активности})_i$ - значение концентрации активности для радионуклида i в материале и n - число присутствующих радионуклидов.

4.8. В случае смеси радионуклидов как естественного, так и искусственного происхождения, следует обеспечивать выполнение обоих условий, изложенных в пунктах 4.6 и 4.7.

ТАБЛИЦА 2. ЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ ДЛЯ РАДИО-
 НУКЛИДОВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В БОЛЬШИХ
 КОЛИЧЕСТВАХ (см. пункт 4.4)

Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)		Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)		Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)	
H-3	100		Mn-56	10	*	Se-75	1	
Be-7	10		Fe-52	10	*	Br-82	1	
C-14	1		Fe-55	1000		Rb-86	100	
F-18	10	*	Fe-59	1		Sr-85	1	
Na-22	0.1		Co-55	10	*	Sr-85m	100	*
Na-24	1	*	Co-56	0.1		Sr-87m	100	*
Si-31	1000	*	Co-57	1		Sr-89	1000	
P-32	1000		Co-58	1		Sr-90	1	
P-33	1000		Co-58m	10000	*	Sr-91	10	*
S-35	100		Co-60	0.1		Sr-92	10	*
Cl-36	1		Co-60m	1000	*	Y-90	1000	
Cl-38	10	*	Co-61	100	*	Y-91	100	
K-42	100		Co-62m	10	*	Y-91m	100	*
K-43	10	*	Ni-59	100		Y-92	100	*
Ca-45	100		Ni-63	100		Y-93	100	*
Ca-47	10		Ni-65	10	*	Zr-93	10	*
Sc-46	0.1		Cu-64	100	*	Zr-95	1	
Sc-47	100		Zn-65	0.1		Zr-97	10	*
Sc-48	1		Zn-69	1000	*	Nb-93m	10	
V-48	1		Zn-69m	10	*	Nb-94	0.1	
Cr-51	100		Ga-72	10	*	Nb-95	1	
Mn-51	10	*	Ge-71	10000		Nb-97	10	*
Mn-52	1		As-73	1000		Nb-98	10	*
Mn-52m	10	*	As-74	10	*	Mo-90	10	*
Mn-53	100		As-76	10	*	Mo-93	10	
Mn-54	0.1		As-77	1000		Mo-99	10	

ТАБЛИЦА 2. ЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ ДЛЯ РАДИОНУКЛИДОВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В БОЛЬШИХ КОЛИЧЕСТВАХ (см. пункт 4.4)

Радионуклид	Концентрация активности (Бк/г)		Радионуклид	Концентрация активности (Бк/г)		Радионуклид	Концентрация активности (Бк/г)	
Mo-101	10	*	Sn-125	10		Cs-129	10	
Tc-96	1		Sb-122	10		Cs-131	1000	
Tc-96m	1000	*	Sb-124	1		Cs-132	10	
Tc-97	10		Sb-125	0.1		Cs-134	0.1	
Tc-97m	100		Te-123m	1		Cs-134m	1000	*
Tc-99	1		Te-125m	1000		Cs-135	100	
Tc-99m	100	*	Te-127	1000		Cs-136	1	
Ru-97	10		Te-127m	10		Cs-137	0.1	
Ru-103	1		Te-129	100	*	Cs-138	10	*
Ru-105	10	*	Te-129m	10		Ba-131	10	
Ru-106	0.1		Te-131	100	*	Ba-140	1	
Rh-103m	10000	*	Te-131m	10		La-140	1	
Rh-105	100		Te-132	1		Ce-139	1	
Pd-103	1000		Te-133	10	*	Ce-141	100	
Pd-109	100		Te-133m	10	*	Ce-143	10	
Ag-105	1		Te-134	10	*	Ce-144	10	
Ag-110m	0.1		I-123	100		Pr-142	100	*
Ag-111	100		I-125	100		Pr-143	1000	
Cd-109	1		I-126	10		Nd-147	100	
Cd-115	10		I-129	0.01		Nd-149	100	*
Cd-115m	100		I-130	10	*	Pm-147	1000	
In-111	10		I-131	10		Pm-149	1000	
In-113m	100	*	I-132	10	*	Sm-151	1000	
In-114m	10		I-133	10	*	Sm-153	100	
In-115m	100	*	I-134	10	*	Eu-152	0.1	
Sn-113	1		I-135	10	*	Eu-152m	100	*

ТАБЛИЦА 2. ЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ ДЛЯ РАДИО-
 НУКЛИДОВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В БОЛЬШИХ
 КОЛИЧЕСТВАХ (см. пункт 4.4)

Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)	Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)	Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)
Eu-154	0.1	Ir-192	1	Pa-230	10
Eu-155	1	Ir-194	100	Pa-233	10
Gd-153	10	Pt-191	10	U-230	10
Gd-159	100	Pt-193m	1000	U-231	100
Tb-160	1	Pt-197	1000	U-232	0.1
Dy-165	1000	Pt-197m	100	U-233	1
Dy-166	100	Au-198	10	U-236	10
Ho-166	100	Au-199	100	U-237	100
Er-169	1000	Hg-197	100	U-239	100
Er-171	100	Hg-197m	100	U-240	100
Tm-170	100	Hg-203	10	Np-237	1
Tm-171	1000	Tl-200	10	Np-239	100
Yb-175	100	Tl-201	100	Np-240	10
Lu-177	100	Tl-202	10	Pu-234	100
Hf-181	1	Tl-204	1	Pu-235	100
Ta-182	0.1	Pb-203	10	Pu-236	1
W-181	10	Bi-206	1	Pu-237	100
W-185	1000	Bi-207	0.1	Pu-238	0.1
W-187	10	Po-203	10	Pu-239	0.1
Re-186	1000	Po-205	10	Pu-240	0.1
Re-188	100	Po-207	10	Pu-241	10
Os-185	1	At-211	1000	Pu-242	0.1
Os-191	100	Ra-225	10	Pu-243	1000
Os-191m	1000	Ra-227	100	Pu-244	0.1
Os-193	100	Th-226	1000	Am-241	0.1
Ir-190	1	Th-229	0.1	Am-242	1000

ТАБЛИЦА 2. ЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ ДЛЯ РАДИО-
 НУКЛИДОВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В БОЛЬШИХ
 КОЛИЧЕСТВАХ (см. пункт 4.4)

Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)	Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)	Радио- нуклид	Концен- трация активности (Бк/г)	
Am- 242m	0.1	Cm-247	0.1	Cf-252	1	
Am-243	0.1	Cm-248	0.1	Cf-253	100	
Cm-242	10	Bk-249	100	Cf-254	1	
Cm-243	1	Cf-246	1000	Es-253	100	
Cm-244	1	Cf-248	1	Es-254	0.1	
Cm-245	0.1	Cf-249	0.1	Es-254m	10	
Cm-246	0.1	Cf-250	1	Fm-254	10000	*
		Cf-251	0.1	Fm-255	100	*

5. ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ

РАДИОНУКЛИДЫ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

5.1. Регулирование обычно не требуется осуществлять в отношении радиоактивного материала с концентрациями активности ниже значений, указанных в таблице 1. Существуют, однако, определенные ситуации (например, связанные с использованием некоторых стройматериалов, содержащих природные радионуклиды), в которых в отношении облучения от материалов вследствие наличия радионуклидов с концентрациями активности ниже значений, указанных в таблице 1, может требоваться рассмотрение регулирующим органом применения некоторых видов регулирующего контроля. Регулирующим органам следует сохранять за собой право расследовать такие ситуации и предпринимать любые меры, которые они считают необходимыми.

5.2. Если концентрация активности радионуклида превышает значение концентрации активности, указанное в таблице 1, регулирующему органу следует принимать решение относительно степени, в которой следует применять регулирующие требования, изложенные в ОНБ [1]. Можно применять дифференцированный подход, описанный в пунктах 5.11–5.13.

5.3. Кроме того, значения концентрации активности, указанные в таблице 1, могут использоваться для принятия решения в отношении возможности освобождения материала в рамках практической деятельности от регулирующего контроля.

5.4. Способ, которым эти значения следует включать в национальные регулирующие требования, зависит от конкретного подхода, принимаемого регулирующим органом. Один из подходов может сводиться к использованию этих уровней для определения сферы действия регулирующих правил. Другой подход может предусматривать использование указанных уровней для определения радиоактивных материалов для целей установления регулирующих правил.

РАДИОНУКЛИДЫ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

5.5. В настоящем Руководстве по безопасности концепции изъятия и освобождения от контроля применяются к большим количествам материала, содержащего радионуклиды искусственного происхождения. Эти концепции имеют конкретное отношение к практической деятельности, которая рассматривается регулирующим органом как обоснованная⁷. Если концентрации активности радионуклидов в материалах ниже значений концентрации активности, указанных в таблице 2, обращение с материалом и его использование могут считаться изъятими из сферы действия регулирующих требований, применяемых к практической деятельности.

⁷ Следует отметить, что принцип обоснования применяется к практической деятельности в целом, а не отдельно к ее составным частям, образующим систему, таким, как захоронение радиоактивных отходов. Это означает, что материал, загрязненный в результате практической деятельности, захоранивается в силу оптимизации защиты, а не обоснования. Одна из целей, для которых были определены значения концентрации активности, состоит в том, чтобы можно было разрешать 'изъятие' или 'освобождение от контроля' материала в больших количествах в обоснованной практической деятельности без дальнейшего рассмотрения.

5.6. В ОНБ в Приложении I ([1], пункт I-6), указано, что радиоактивные вещества, образующиеся в результате осуществления разрешенной практической деятельности или использования разрешенного источника, которые разрешено выбрасывать в окружающую среду, изымаются из сферы действия любых новых требований в отношении уведомления, регистрации или лицензирования, если регулирующим органом не указано иное. Так как изъятие и освобождение от контроля являются по существу общими разрешениями, это положение ОНБ означает, что 'изъятый' или 'освобожденный от контроля' материал следует разрешать использовать без дальнейшего ограничения; это значит, что материал, который был изъят или освобожден от контроля, не должен возвращаться в систему защиты практической деятельности, за исключением случаев, когда регулирующий орган специально требует, чтобы это было сделано.

5.7. Способ, которым эти уровни следует включать в национальные регулирующие требования, зависит от конкретного подхода, принимаемого регулирующим органом. В отношении радионуклидов природного происхождения может использоваться любой из подходов, предложенных в пункте 5.4. Применяемый подход не обязательно должен быть одинаковым для радионуклидов природного происхождения и радионуклидов искусственного происхождения. Следует отметить, что многие регулирующие органы приняли используемые для изъятия уровни концентрации активности, указанные в Приложении I ОНБ [1], в своих национальных требованиях. В этом случае одна из возможностей будет состоять в том, чтобы указать значения в специальном регулирующем документе, в котором содержатся требования, касающиеся изъятия и освобождения от контроля материалов в больших количествах.

ТОРГОВЛЯ

5.8. Если значения концентрации активности, приведенные в настоящем Руководстве по безопасности, используются так, как указано выше, нет необходимости в принятии любых дальнейших мер (например, по сокращению облучения) в отношении материалов, содержащих радионуклиды с концентрациями активности ниже этих значений. В частности, национальная и международная торговля предметами потребления, содержащими радионуклиды с концентрациями активности ниже значений концентрации активности, приведенных в таблицах 1 и 2, следует освобождать от регулирующего контроля для целей радиационной защиты.

5.9. Подтверждение того, что значения концентрации активности, указанные в таблицах 1 и 2, не превышаются, следует получать на первом этапе вступления в

торговлю⁸. Это не подразумевает необходимости осуществления систематического контроля материалов, однако компетентным органам в экспортирующих государствах следует обеспечивать наличие систем для предотвращения неограниченной торговли материалами с более высокими концентрациями активности. В целом нет необходимости, чтобы каждое импортирующее государство вводило в действие собственную программу регулярных измерений исключительно для цели контроля предметов потребления, особенно если есть уверенность в мерах контроля, осуществляемых экспортирующим государством.

5.10. В случаях, когда имеются разумные основания полагать, что значения концентрации активности могут быть превышены, соответствующим регулирующим органам следует координировать свою деятельность и обмениваться информацией о вопросах, касающихся радиационной защиты, в целях облегчения перемещения материалов. В целом, чтобы избежать ненужных помех в пограничных пунктах передачи при осуществлении торговли, государствам следует координировать свои стратегии в области регулирования и их осуществление, включая программы контроля предметов потребления, с соседними государствами. Следует принимать меры для определения фактических концентраций активности в материалах путем получения информации от поставщика или путем измерений, организуемых регулирующим органом. Любые измерения следует проводить с применением соответствующих методов и оборудования, способного измерять концентрации активности на определенном уровне.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД

5.11. В случаях, когда концентрации активности превышают значения, указанные в таблицах 1 и 2 настоящего Руководства по безопасности, в соответствии с принципом оптимизации может быть принят дифференцированный подход. Такой подход "...соответствует характеристикам практической деятельности или источника, а также величине и вероятности облучения и отвечает также любым требованиям, указанным [регулирующим органом] или, где применимо, соответствующими организациями-спонсорами [ОНБ]" ([1], пункт 2.8).

⁸ Торговля обязательно включает перевозку материала. Требования по концентрациям активности в качестве предельных уровней для материала, находящегося в процессе перевозки, однако, приводятся в Правилах перевозки МАГАТЭ [8], а не в настоящем Руководстве по безопасности.

5.12. В отношении концентраций активности, которые превышают соответствующие значения, указанные в таблице 1 или таблице 2, в несколько раз (например, до десяти раз), регулирующий орган может решить (когда это позволяет национальная регулирующая основа), что оптимальный вариант регулирования сводится к неприменению регулирующих требований к юридическому лицу, ответственному за материал. Механизм ввода в действие такого решения зависит от характера национальной регулирующей инфраструктуры. Во многих случаях регулирующий орган после получения уведомления будет принимать решение на индивидуальной основе в виде изъятия. В некоторых случаях регулирующий орган может определять, что облучение в результате осуществления человеком некоторой деятельности, связанной с концентрацией активности такой величины, не требует регулирования.

5.13. В тех случаях, когда регулирующий орган определяет, что меры регулирующего контроля должны применяться, следует обеспечивать, чтобы строгость регулирующих мер соответствовала уровню риска, связанного с материалом. Когда деятельность человека, связанная с данным материалом, считается практической деятельностью, следует обеспечивать, чтобы применяемые регулирующие меры соответствовали требованиям, установленным в отношении практической деятельности в ОНБ ([1], раздел 2). Минимальное требование состоит в том, что регулирующему органу должно направляться уведомление о такой практической деятельности. В случае некоторых видов практической деятельности, связанной с низкой или средней степенью риска, может быть достаточной регистрация, определение которой дано в ОНБ. Другие виды практической деятельности могут требовать лицензирования, при этом строгость условий лицензирования должна соответствовать уровню риска.

ПРОВЕРКА ЗНАЧЕНИЙ

5.14. Следует признать, что значения концентрации активности, приведенные в таблице 2, были получены для больших количеств однородного материала, и с учетом этого следует проводить усреднение. Следует обеспечивать, чтобы процедуры усреднения были неотъемлемой частью схемы проверки, и их необходимо применять в соответствии с типом материала. Следует учитывать также участки с концентрированной активностью на поверхностях материалов или около них. МАГАТЭ готовит руководящие материалы по этим вопросам.

5.15. Проверку значений следует основывать, при условии получения предварительного одобрения или после начала применения, на процедуре, которая может включать прямые измерения на материале, лабораторные измерения на представительных пробах, использование должным образом полученных радионуклидных соотношений, адекватную прослеживаемость материала, включая его происхождение, или другие средства, которые являются приемлемыми для регулирующего органа.

5.16. В зависимости от радионуклидного состава в дополнение к прямым измерениям, выполненным на материале, может потребоваться лабораторный анализ соответственно подобранных образцов.

5.17. При выборе стратегии измерений следует рассматривать проведение:

- группирования рассматриваемых материалов так, чтобы они были как можно более однородными с точки зрения самого материала и его происхождения (и таким образом, радионуклидного спектра и уровня активности);
- оценки радионуклидного спектра рассматриваемых материалов путем выполнения анализа образцов с учетом всей соответствующей информации об истории материала.

5.18. На основе этой информации может быть выбран метод измерений, а также могут быть подобраны и соответствующим образом откалиброваны подходящие приборы.

РАЗБАВЛЕНИЕ

5.19. Преднамеренное разбавление материала, в отличие от разбавления, которое происходит при выполнении нормальных операций, когда радиоактивность не является рассматриваемым фактором, с целью соблюдения параметров концентрации активности, приведенных в Разделе 4, не следует разрешать без предварительного одобрения со стороны регулирующего органа.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения, Серия изданий по безопасности, № 115, МАГАТЭ, Вена (1997).
- [2] UNITED NATIONS, Sources and Effects of Ionizing Radiation (Report to the General Assembly), Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UN, New York (2000).
- [3] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60, Pergamon Press, Oxford (1991).
- [4] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Юридическая и государственная инфраструктура ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности радиоактивных отходов и безопасности перевозки, Серия норм безопасности, № GS-R-1, МАГАТЭ, Вена (2000).
- [5] COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, Principles and Methods for Establishing Concentrations and Quantities (Exemption Values) below Which Reporting is not Required in the European Directive, RP-65, CEC, Luxembourg (1993).
- [6] WORLD HEALTH ORGANIZATION, Guidelines for Drinking-water Quality, Volume 1: Recommendations, WHO, Geneva (1993); and Addendum to Volume 1 (1998).
- [7] JOINT FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION FOOD STANDARDS PROGRAMME, Codex Alimentarius Commission, Codex Alimentarius, Vol. 1, Section 6.1 (1991).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 1996 Edition (As amended 2003), Safety Standards Series No. TS-R-1, IAEA, Vienna (2004) (МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов (издание 1996 года), Серия норм безопасности, № ST-1, МАГАТЭ, Вена (1998)).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, Safety Standards Series No. WS-G-2.3, IAEA, Vienna (2000).
- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Cleanup of Areas Contaminated by Past Activities and Accidents, Safety Standards Series No. WS-R-3, IAEA, Vienna (2003).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Derivation of Activity Concentration Levels for Exclusion, Exemption and Clearance, draft report, IAEA, Vienna, 2004.

- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY/INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, Occupational Radiation Protection, Safety Standards Series No. RS-G-1.1, IAEA, Vienna (1999).
- [13] HARVEY, M.P., MOBBS, S.F., PENFOLD, J.S.S., Calculations of Clearance Levels for the UK Nuclear Industry, NRPB-M986, National Radiological Protection Board, Chilton (1998).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Application of Exemption Principles to the Recycle and Reuse of Materials from Nuclear Facilities, Safety Series No. 111-P-1.1, IAEA, Vienna (1992).
- [15] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Radiological Assessment for Clearance of Equipment and Materials from Nuclear Facilities, NUREG-1640, USNRC, Washington (2003).
- [16] EUROPEAN COMMISSION, Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption (Part I), RP-122, EC, Belgium (2001).
- [17] EUROPEAN COMMISSION, Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption (Part II), RP-122, EC, Belgium (2002).
- [18] HEALTH PHYSICS SOCIETY, Surface and Volume Radioactivity Standards for Clearance, ANSI/HPS N13.12, HPS, McLean (1999).
- [19] HILL, M.D., THORNE, M.C., WILLIAMS, P., LEYSHON-JONES, P., Derivation of UK Unconditional Clearance Levels for Solid Radioactively Contaminated Materials, Department of the Environment, Transport and the Regions, Rep. No. DETR/RAS/98.004, April 1999, DETR, HMSO, London (1999).

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Ahier, B.	Управление радиационной защиты, Министерство здравоохранения Канады, Канада
Averous, J.	Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection, Франция
Azad, S.	Организация по атомной энергии Ирана, Исламская Республика Иран
Бадулин, В.	Национальный центр радиобиологии и радиационной защиты, Болгария
Baekelandt, L.	Федеральное агентство по ядерному контролю, Бельгия
Балонов, М	Международное агентство по атомной энергии
Bilbao, A.	Международное агентство по атомной энергии
Boal, T.	Международное агентство по атомной энергии
Borrás, C.	Панамериканская организация здравоохранения
Clarke, R.	Национальный совет по радиологической защите, Соединенное Королевство
Cool, D.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Cooper, J.	Национальный совет по радиологической защите, Соединенное Королевство
Fawaris, B.	Исследовательский центр "Таджура", Ливийская Арабская Джамахирия
Foster, P.	Международное бюро труда
Goldammer, W.	консультант, Германия
Gomaa, M.	Управление по атомной энергии, Египет
González, A.J.	Международное агентство по атомной энергии
Greeves, J.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Ндннинен, R.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Hedemann Jensen, P.	Национальная лаборатория Рисё, Дания
Holahan, P.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Janssens, A.	Европейская комиссия

Jova Sed, L.	Centro de Protecciyn e Higiene de las Radiaciones, Куба
Kenigsberg, Y.	Национальная комиссия радиационной защиты, Беларусь
Landfermann, H.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Германия
Lecomte, J.	Institut de radioprotection et de sÿretÿ nuclÿaire, Франция
Лихтарев, И.	Украинский институт радиационной защиты, Украина
Linsley, G.	Международное агентство по атомной энергии
Лобач, Б.	Министерство Российской Федерации по атомной энергии, Российская Федерация
Maldonado, H.	Comisiyn Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, Мексика
Mason, C.	Международное агентство по атомной энергии
Meck, R.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Melbourne, A.	Австралийское агентство по радиационной защите и ядерной безопасности, Австралия
Merta, A.	Национальное агентство по атомной энергии, Польша
Mobbs, S.	Национальный совет по радиологической защите, Соединенное Королевство
Niu, S.	Международное бюро труда
Owen, D.	Международное бюро труда
Pather, T.	Национальный ядерный регулирующий орган, Южная Африка
Piechowski, J.	Commissariat à l'ÿnergie atomique, Франция
Potiriadis, K.	Комиссия по атомной энергии Греции, Греция
Reisenweaver, D.	Международное агентство по атомной энергии
Repacholi, M.	Всемирная организация здравоохранения
Rigney, C.	Продовольственная и сельскохозяйственная организация
Risica, S.	Istituto Superiore di Sanita, Италия
Robinson, I.	Исполнительный орган по вопросам здравоохранения и безопасности, Соединенное Королевство
Rochedo, E.	Comissro Nacional de Energia Nuclear, Бразилия
Salava, J.	Государственное управление ядерной безопасности, Чешская Республика

Савкин, М.	Государственный научный центр Российской Федерации, Российская Федерация
Sjö-blom, K.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Steiner, M.	Bundesamt für Strahlenschutz, Германия
Sundararajan, A.	Регулирующий совет по атомной энергии, Индия
Thierfeldt, S.	Brenk Systemplanung, Германия
Van der Steen, J.	Nuclear Research and Consultancy Group, Нидерланды
Weinmueller, K.	European Lighting Companies Federation
Wilson, C.	Министерство по окружающей среде, транспорту и регионам, Соединенное Королевство
Wrixon, A.	Международное агентство по атомной энергии
Wymer, D.	Палата шахт Южной Африки, Южная Африка

ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ

Звездочкой () отмечены члены-корреспонденты. Членам-корреспондентам направляются проекты документов для замечаний, а также другая документация, но они, как правило, не принимают участия в работе совещаний.*

Комиссия по нормам безопасности

Аргентина: Oliveira, A.; Бразилия: Caubit da Silva, A.; Канада: Pereira, J.K.; Франция: Gauvain, J.; Lacoste, A.-C.; Германия: Renneberg, W.; Индия: Sukhatme, S.P.; Япония: Tobioka, T.; Суда, N.; Корея, Республика: Eun, S.; Российская Федерация: Малышев, А.Б.; Вишневский, Ю.Г.; Испания: Azuaga, J.A.; Santoma, L.; Швеция: Holm, L.-E.; Швейцария: Schmocker, U.; Украина: Грищенко, В.; Соединенное Королевство: Hall, A.; Williams, L.G. (председатель); Соединенные Штаты Америки: Travers, W.D.; МАГАТЭ: Karbassioun, A. (координатор); Международная комиссия по радиологической защите: Clarke, R.H.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Shimomura, K.

Комитет по нормам ядерной безопасности

*Аргентина: Sajaroff, P.; Австралия: MacNab, D.; *Беларусь: Судаков, И.; Бельгия: Govaerts, P.; Бразилия: Salati de Almeida, I.P.; Болгария: Гантчев, Т.; Канада: Hawley, P.; Китай: Wang, J.; Чешская Республика: Вцћm, К.; *Египет: Hassib, G.; Финляндия: Reiman, L. (председатель); Франция: Saint Raymond, P.; Германия: Feige, G.; Венгрия: Vцtцss, L.; Индия: Kushwaha, H.S.; Ирландия: Hone, С.; Израиль: Hirshfeld, H.; Япония: Yamamoto, T.; Корея, Республика: Lee, J.-I.; Литва: Demcenko, M.; *Мексика: Delgado Guardado, J.L.; Нидерланды: de Munk, P.; *Пакистан: Hashimi, J.A.; *Перу: Ramnrez Quijada, R.; Российская Федерация: Баклушин, Р.П.; Южная Африка: Bester, P.J.; Испания: Mellado, I.; Швеция: Jende, E.; Швейцария: Aeberli, W.; *Тайланд: Tanipanichskul, P.; Турция: Alten, S.; Соединенное Королевство: Hall, A.; Соединенные Штаты Америки: Mayfield, M.E.; Европейская комиссия: Schwartz, J.-C.; МАГАТЭ: Bevington, L. (координатор); Международная организация по стандартизации: Nigon, J.L.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Hrehor, M.*

Комитет по нормам радиационной безопасности

*Аргентина: Rojkind, R.H.A.; Австралия: Melbourne, A.; *Беларусь: Рыдлевский, Л.; Бельгия: Smeesters, P.; Бразилия: Amaral, E.; Канада: Bundy, K.; Куба: Betancourt Hernandez, A.; Чешская Республика: Drabova, D.; Дания: Ulbak, K.; *Египет: Hanna, M.; Финляндия: Markkanen, M.; Франция: Piechowski, J.; Германия: Landfermann, H.; Венгрия: Koblinger, L.; Индия: Sharma, D.N.; Ирландия: Colgan, T.; Израиль: Laichter, Y.; Италия:*

Sgrilli, E.; Япония: Yamaguchi, J.; Корея, Республика: Kim, C.; *Мадагаскар: Andriambololona, R.; *Мексика: Delgado Guardado, J.; *Нидерланды: Zuur, C.; Норвегия: Saxebol, G.; *Перу: Medina Gironzini, E.; Польша: Merta, A.; Российская Федерация: Кутков, В.; Словакия: Jurina, V.; Южная Африка: Olivier, J.H.L.; Испания: Amor, I.; Швеция: Hofvander, P.; Moberg, L.; Швейцария: Pfeiffer, H.J.; *Таиланд: Pongpat, P.; Турция: Uslu, I.; Украина: Лихтарев, И.А.; Соединенное Королевство: Robinson, I. (председатель); Соединенные Штаты Америки: Paperiello, C.; Европейская комиссия: Janssens, A.; МАГАТЭ: Boal, T. (координатор); Международная комиссия по радиологической защите: Valentin, J.; Международное бюро труда: Niu, S.; Международная ассоциация радиационной защиты: Webb, G.; Международная организация по стандартизации: Perrin, M.; Международная ассоциация радиационной защиты: Webb, G.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Lazo, T.; Панамериканская организация здравоохранения: Jimenez, P.; Научный комитет ООН по действию атомной радиации: Gentner, N.; Всемирная организация здравоохранения: Carr, Z.

Комитет по нормам безопасности перевозки

Аргентина: Luriez Vietri, J.; Австралия: Colgan, P.; *Беларусь: Зайцев, С.; Бельгия: Cottens, E.; Бразилия: Mezrahi, A.; Болгария: Бакалова, А.; Канада: Viglasky, T.; Китай: Pu, Y.; *Дания: Hannibal, L.; Египет: El-Shinawy, R.M.K.; Франция: Aguilar, J.; Германия: Rein, H.; Венгрия: Sbfbr, J.; Индия: Nandakumar, A.N.; Ирландия: Duffy, J.; Израиль: Koch, J.; Италия: Trivelloni, S.; Япония: Saito, T.; Корея, Республика: Kwon, S.-G.; Нидерланды: Van Halem, H.; Норвегия: Hornkjul, S.; *Перу: Regalado Сампаса, S.; Румыния: Vieru, G.; Российская Федерация: Ершов, В.Н.; Южная Африка: Jutle, K.; Испания: Zamora Martin, F.; Швеция: Pettersson, B.G.; Швейцария: Knecht, B.; *Таиланд: Jerachanchai, S.; Турция: Kцksal, M.E.; Соединенное Королевство: Young, C.N. (председатель); Соединенные Штаты Америки: Brach, W.E.; McGuire, R.; Европейская комиссия: Rossi, L.; Международная ассоциация воздушного транспорта: Abouchaar, J.; МАГАТЭ: Wangler, M.E. (координатор); Международная организация гражданской авиации: Rooney, K.; Международная федерация ассоциаций линейных пилотов: Tisdall, A.; Международная морская организация: Rahim, I.; Международная организация по стандартизации: Malesys, P.; Экономическая комиссия Организации Объединенных Наций для Европы: Kervella, O.; Всемирный институт по ядерным перевозкам: Lesage, M.

Комитет по нормам безопасности отходов

Аргентина: Siraky, G.; Австралия: Williams, G.; *Беларусь: Роздяловская, Л.; Бельгия: Baekelandt, L. (председатель); Бразилия: Xavier, A.; *Болгария: Симеонов, Г.; Канада: Ferch, R.; Китай: Fan, Z.; Куба: Benitez, J.; *Дания: Шhlenschlaeger, M.; *Египет: Al Adham, K.; Al Sorogi, M.; Финляндия: Rukola, E.; Франция: Averous, J.; Германия: von Dobschütz, P.; Венгрия: Czoch, I.; Индия: Raj, K.; Ирландия: Pollard, D.; Израиль: Avraham, D.; Италия: Dionisi, M.; Япония: Irie, K.; Корея, Республика: Song, W.; *Мадагаскар: Andriambolona, R.; Мексика: Aguirre G-mez, J.; Нидерланды: Selling, H.; *Норвегия: Sorlie, A.; Пакистан: Hussain, M.; *Перу: Gutierrez, M.; Российская

*Федерация: Полуэктов, П.П.; Словацкая Республика: Конесну, Л.; Южная Африка: Pather, T.; Испания: Lyppez de la Higuera, Ruiz Lyppez, C.; Швеция: Wingefors, S.; Швейцария: Zurkinden, A.; *Таиланд: Wangcharoenroong, B.; Турция: Osmanlioglu, A.; Соединенное Королевство: Wilson, C.; Соединенные Штаты Америки: Greeves, J.; Wallo, A.; Европейская комиссия: Taylor, D.; МАГАТЭ: Hioki, K. (координатор); Международная комиссия по радиологической защите: Valentin, J.; Международная организация по стандартизации: Hutson, G.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Riotte, H.*

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
БЕНА
ISBN 92-0-403206-5
ISSN 1020-525X