

СЕРИЯ НОРМ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Освобождение
площадок от
регулирующего
контроля после
завершения
практической
деятельности

РУКОВОДСТВО

№ WS-G-5.1



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

ОСВОБОЖДЕНИЕ ПЛОЩАДОК
ОТ РЕГУЛИРУЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ
ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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 МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ, № WS-G-5.1

ОСВОБОЖДЕНИЕ ПЛОЩАДОК
ОТ РЕГУЛИРУЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ
ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2008 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). Впоследствии авторские права были распространены Всемирной организацией интеллектуальной собственности (Женева) также на интеллектуальную собственность в электронной и виртуальной 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 рассматриваются в каждом отдельном случае. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа продажи и рекламы
Издательская секция
Международное агентство по атомной энергии
Wagramer Strasse 5
P.O. Box 100
1400 Vienna, Austria
факс: +43 1 2600 29302
тел.: +43 1 2600 22417
эл. почта: sales.publications@iaea.org
веб-сайт: <http://www.iaea.org/books>

© МАГАТЭ, 2008
Напечатано МАГАТЭ в Австрии
Апрель 2008

ОСВОБОЖДЕНИЕ ПЛОЩАДОК ОТ РЕГУЛИРУЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

МАГАТЭ, ВЕНА, 2008
STI/PUB 1244
ISBN 978-92-0-404208-5
ISSN 1020-5845

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 свод регулярно пересматриваемых норм безопасности наряду с помощью МАГАТЭ в их применении стал ключевым элементом глобального режима безопасности.

В середине 90-х годов прошлого века было начато осуществление существенного пересмотра программы норм МАГАТЭ по безопасности, 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. Услуги, оказываемые МАГАТЭ в области обеспечения безопасности, которые касаются вопросов инженерной безопасности, эксплуатационной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, а также вопросов регулирования и культуры безопасности в организациях, помогают государствам-членам применять эти нормы и оценивать их эффективность. Эти услуги в области обеспечения безопасности позволяют осуществлять обмен ценной информацией, и я продолжаю призывать все государства-члены пользоваться ими.

Ответственность за деятельность по регулированию ядерной и радиационной безопасности возлагается на страны, и многие государства-члены принимают решение применять нормы МАГАТЭ по безопасности в своих национальных регулирующих положениях. Для договаривающихся сторон различных международных конвенций по безопасности нормы МАГАТЭ являются согласованным и надежным средством обеспечения эффективного выполнения обязательств, вытекающих из этих конвенций. Указанные нормы применяются также проектировщиками, изготовителями оборудования и операторами во всем мире в целях повышения

ядерной и радиационной безопасности в энергетике, медицине, промышленности, сельском хозяйстве, научных исследованиях и образовании.

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

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	1
	Общие сведения (1.1–1.2)	1
	Цель (1.3)	2
	Область применения (1.4–1.8)	2
	Структура (1.9)	4
2.	АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ	4
	Общие положения (2.1–2.2)	4
	Обоснование (2.3)	5
	Установление пределов доз (2.4)	5
	Оптимизация защиты (2.5–2.15)	5
3.	РЕГУЛИРУЮЩАЯ И ЮРИДИЧЕСКАЯ ОСНОВА	9
	Правительство (3.1–3.6)	9
	Регулирующий орган (3.7–3.10)	11
	Оператор (3.11–3.12)	13
4.	РАЗВЕРТЫВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОЧИСТКЕ ДЛЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ ПЛОЩАДКИ	14
	Введение (4.1–4.6)	14
	Определение характеристик площадки (4.7–4.9)	17
	Критерии освобождения (4.10–4.16)	18
	Определение конечных состояний (4.17–4.19)	20
	Разработка плана очистки (4.20–4.30)	21
5.	ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОЧИСТКЕ ДЛЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ ПЛОЩАДКИ	24
	Деятельность по очистке (5.1–5.2)	24
	Мониторинг (5.3–5.8)	25
	Обращение с радиоактивными отходами (5.9)	26
	Освобождение материала от контроля при очистке (5.10–5.11)	26
	Обеспечение соблюдения критериев освобождения (5.12–5.20)	27

Решение об освобождении площадки (5.21–5.22)	29
Системы управления (5.23–5.27)	29
6. ОРГАНИЗАЦИЯ НОВОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ . . .	32
ДОБАВЛЕНИЕ: ПРИМЕР СОДЕРЖАНИЯ ПЛАНА ПО ОЧИСТКЕ	33
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	35
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ	37
ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	39

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Все большее число установок¹ приблизились или приближаются к концу полезных сроков эксплуатации и в настоящее время либо находятся на стадии снятия с эксплуатации, либо им предстоит снятие с эксплуатации, при этом преследуется цель выведения площадок² из-под регулирующего контроля. Во многих случаях деятельность по снятию с эксплуатации включает дезактивацию земли, водоемов и зданий и других сооружений, таких как подземные трубопроводы и емкости на площадке, которые подверглись загрязнению в результате официально разрешенной практической деятельности³[1]. Освобождение площадки от регулирующего контроля может зависеть от принимаемых мер по очистке⁴ площадки как части деятельности по снятию с эксплуатации в конце периода официально разрешенной практической деятельности, проводимой на установке или части установки. Масштабы очистки зависят от размеров, сложности и потенциала опасности данной площадки, а также ее возможного предусматриваемого использования в будущем.

¹ Термин "установка", используемый в настоящем Руководстве по безопасности, означает установку и относящиеся к ней землю, здания и оборудование, где используется, обрабатывается, подвергается физическому манипулированию или хранится радиоактивный материал в таких масштабах, при которых требуется учитывать фактор безопасности.

² Термин "площадка", используемый в настоящем Руководстве по безопасности, означает землю вместе со всеми зданиями или другими сооружениями, рассматриваемыми на предмет освобождения от регулирующего контроля.

³ Термин "практическая деятельность" означает любую деятельность человека, при осуществлении которой вводятся дополнительные источники облучения или создаются дополнительные пути облучения, либо увеличивается число людей, подвергающихся облучению, либо изменяется структура путей облучения от существующих источников так, что увеличивается либо само облучение, либо вероятность облучения людей, либо число облучаемых людей.

⁴ Термин "очистка", используемый в настоящем Руководстве по безопасности, означает любые мероприятия, которые могут проводиться в целях снижения радиационного облучения, вызываемого имеющимся загрязнением, посредством мер, применяемых в отношении самого загрязнения (источника) или путей, которыми люди подвергаются облучению.

1.2. МАГАТЭ разработало ряд норм безопасности, относящихся к безопасности при снятии с эксплуатации [2-5], обращению с сопутствующими радиоактивными отходами (включая их перевозку) [2, 6-12], радиационной защите [1], юридической и государственной инфраструктуре [13] и выведению радиоактивного материала из-под регулирующего контроля [14]. Данное Руководство по безопасности подкрепляет публикацию категории "Требования безопасности", посвященную снятию с эксплуатации [2], и дополняет руководящие материалы в этой области рекомендациями в отношении соблюдения требований, предъявляемых к освобождению площадок от регулирующего контроля после завершения практической деятельности.

ЦЕЛЬ

1.3. Цель данного Руководства по безопасности – обеспечить руководящие материалы для регулирующего органа и операторов по освобождению площадок или частей площадок от регулирующего контроля после прекращения практической деятельности. Такое освобождение от регулирующего контроля может потребовать очистки загрязненных площадок, и в данной публикации предлагаются руководящие материалы и в этой области.

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

1.4. Данное Руководство по безопасности применяется к площадкам, которые подверглись загрязнению в результате мероприятий, связанных с осуществлением практической деятельности, и которые рассматриваются на предмет освобождения от регулирующего контроля в рамках общего процесса снятия с эксплуатации [2]. Вся охватываемая настоящим Руководством по безопасности деятельность считается частью практической деятельности и отвечает требованиям [1] в отношении такой практической деятельности.

1.5. Настоящее Руководство по безопасности применяется ко всем типам установок, включая АЭС и исследовательские реакторы, установки топливного цикла, заводы по изготовлению, медицинские установки, исследовательские и университетские лаборатории и другие исследовательские установки, требующие дифференцированного подхода к регулированию [2]. Оно не применяется к хвостам, образующимся в результате обработки, или к площадкам для захоронения радиоактивных отходов. Вместе с тем, оно применимо к вспомогательным установкам на таких площадках. В настоящей публикации основное внимание уделяется аспектам радиационной защиты,

требуемой юридической и регулирующей основе, развертыванию и осуществлению деятельности по очистке, неограниченному и ограниченному использованию площадок и организации на освобожденных площадках новой практической деятельности.

1.6. В контексте настоящего Руководства по безопасности "освобождение площадок от регулирующего контроля" относится только к освобождению площадок от требований соответствующего регулирующего органа в отношении радиационной защиты, что не исключает того, что на этих площадках могут по-прежнему применяться другие регулирующие положения.

1.7. Настоящее Руководство по безопасности не применяется к восстановлению крупных площадок, подвергшихся загрязнению в результате прошлой деятельности, которая не велась в соответствии с требованиями Основных норм безопасности (ОНБ) [1], или в результате аварий; другими словами, оно не применяется к восстановлению в ситуациях, когда имело место вмешательство⁵. Вмешательство может требоваться на площадках, подвергшихся загрязнению в результате несанкционированной деятельности, такой, как неадекватная деятельность по обращению с радиоактивными отходами и их захоронению, аварийные радиоактивные выбросы в окружающую среду, ядерные аварии, испытания ядерного оружия и прошлая деятельность, которая должным образом не контролировалась. Ситуации, когда имело место вмешательство, являются предметом рассмотрения в других нормах безопасности [1, 15-17].

1.8. Такие площадки могут представлять собой значительную нерадиологическую опасность для работников, населения и окружающей среды, которую следует учитывать в ходе деятельности по снятию с эксплуатации. Вопросы защиты здоровья человека и охраны окружающей среды от такой нерадиологической опасности не входят в сферу применения настоящего Руководства по безопасности. Вместе с тем, в контексте снятия с эксплуатации этой опасности следует уделять должное внимание в процессе планирования и осуществления, при проведении оценок безопасности и оценок состояния окружающей среды, а также при составлении сметы расходов и обеспечении финансирования проекта снятия с эксплуатации (см. [2], пункт 2.2).

⁵ Термин "вмешательство" означает 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.

СТРУКТУРА

1.9. В разделе 2 данного Руководства по безопасности описываются главные принципы радиационной защиты и критерии, которые следует применять к очистке и освобождению площадок. В разделе 3 обсуждаются юридическая и регулирующая основа, а также соответствующие обязанности правительства, регулирующего органа и операторов. В разделе 4 приводятся руководящие материалы по развертыванию деятельности по очистке для освобождения площадки, а в разделе 5 – руководящие материалы по осуществлению этой деятельности, а также соображения в отношении ограниченного использования. В разделе 6 обсуждается организация новой практической деятельности на освобожденной площадке. В добавлении приводится перечень вопросов, которые следует предусмотреть в плане очистки.

2. АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Освобождение площадок от регулирующего контроля – это завершающий этап процесса снятия с эксплуатации и одновременно завершающий этап практической деятельности [2]. В связи с этим необходимо обеспечивать соблюдение требований радиационной защиты ОНБ [1] в ходе всей деятельности по снятию с эксплуатации (см. [2], пункты 2.4-2.6), а потому принципы обоснования, установления пределов доз и оптимизации защиты [1] применимы ко всей практической деятельности по снятию с эксплуатации. Их применение для освобождения площадок от регулирующего контроля и является предметом рассмотрения в настоящем разделе. Обсуждаемые в данном разделе дозовые критерии применимы к ожидаемым эффективным дозам, получаемым лицами из числа населения, которые превышают фоновые уровни, существовавшие до осуществления практической деятельности, и которые будут получены после освобождения данной площадки. Эти дозы представляют собой суммарные эффективные дозы, являющиеся результатом воздействия площадки (рассматриваемой как один источник), включая землю, здания и другие сооружения. При оценке ожидаемых доз следует учитывать неопределенности, связанные со знаниями о площадке и о вариантах ее потенциального использования после освобождения.

2.2. Для защиты работников, лиц из числа населения и охраны окружающей среды в ходе очистки и после освобождения площадки необходимо обеспечивать соблюдение требований ОНБ в течение всей деятельности по снятию с эксплуатации (см. [2], пункты 2.4–2.6), включая очистку и освобождение площадки.

ОБОСНОВАНИЕ

2.3. Снятие с эксплуатации и освобождение площадок от регулирующего контроля не следует рассматривать в качестве отдельных видов практической деятельности, каждый из которых требует собственного обоснования. Последствия как снятия с эксплуатации, так и последующего освобождения площадки от регулирующего контроля следует рассматривать в рамках первоначального обоснованного решения об утверждении практической деятельности в целом [1, 2]. Принцип обоснования требует, чтобы фактический результат осуществления практической деятельности был со знаком "плюс".

УСТАНОВЛЕНИЕ ПРЕДЕЛОВ ДОЗ

2.4. "Нормальное облучение отдельных лиц ограничивается таким образом, чтобы ни суммарная эффективная доза, ни суммарная эквивалентная доза, получаемые соответствующими органами или тканями в результате возможного сочетания облучений от разрешенной практической деятельности, не превышали любого из соответствующих пределов дозы" (см. [1], пункт 2.23). Предел дозы в 1 мЗв/год для лиц из числа населения является верхним пределом суммарных эффективных доз, получаемых в результате любых возможных сочетаний облучений, являющихся следствием осуществления практической деятельности [1].

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ

2.5. В оптимизацию защиты следует включать оценку облучения работников в ходе деятельности по очистке (т.е. включая определение характеристик материалов и обращение с радиоактивными отходами) и оценку долгосрочного облучения населения в результате остаточного загрязнения площадки после ее освобождения. Эта оценка должна будет обеспечить оптимизацию защиты работников и населения на уровнях ниже граничных доз, определенных регулирующим органом.

2.6. Очистка площадки и ее освобождение от регулирующего контроля – это один из источников облучения, для которого граничную дозу следует применять таким же образом, как и для разрешенной практической деятельности [1]. В этой граничной дозе следует учитывать многочисленные пути облучения, и она не должна превышать 300 мкЗв/год сверх фоновых уровней [17].

2.7. Поэтому до пуска новой установки в эксплуатацию оператору следует обеспечить проведение базового обследования площадки, включающего получение информации о радиационной обстановке, с целью определения уровней фоновых излучений на площадке, где располагается установка. Эти уровни будут в дальнейшем использоваться по завершении практической деятельности в качестве основы для сравнения с уровнями, которые применяются для освобождения площадки. Для существующих установок, в отношении которых подобного базового обследования для определения этих фоновых уровней ранее не проводилось, с этой целью следует использовать данные из аналогичных, ненарушенных районов со схожими характеристиками. Эти аналогичные районы должны быть районами, физические, химические, радиационные и биологические характеристики которых схожи с подобными характеристиками площадки, рассматриваемой на предмет освобождения, но они не должны быть загрязненными радиоактивным материалом в результате деятельности на площадке. Такие районы не ограничиваются естественными районами, ненарушенными деятельностью человека.

2.8. Следует ожидать, что применяемая граничная доза для населения после освобождения площадки будет не выше граничной дозы, применяемой в практической деятельности на стадии эксплуатации. Вместе с тем, два этих этапа не обязательно должны характеризоваться одним и тем же набором обстоятельств (в частности, характерные для них критические группы не обязательно должны быть одинаковыми), на основе которого предписывалось бы равенство граничных доз, применяемых к периоду до завершения практической деятельности и к периоду после ее завершения.

2.9. В соответствии с ОНБ [1] и рекомендациями Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ) [17], граничные дозы должны с учетом перспективы применяться в отношении облучения, вызванного остаточными радиоактивными веществами, которые, как ожидается, останутся в среде обитания человека после завершения практической деятельности. Таким образом, дозовые критерии освобождения площадки должны основываться на оптимизации защиты в соответствии с этой граничной дозой, причем при этом

следует учитывать тот факт, что оптимизация ниже порядка 10 мкЗв/год может оказаться неоправданной с точки зрения радиологической защиты.

2.10. Для неограниченного использования площадки посредством оптимизации защиты следует обеспечить, чтобы эффективная доза, получаемая членом критической группы, оставалась ниже граничной дозы 300 мкЗв/год. Для ограниченного использования площадки следует обеспечить, чтобы, с учетом введенных ограничений, эффективная доза не превышала граничную дозу 300 мкЗв/год и чтобы, если в будущем ограничения действовать перестанут, эффективная доза не превышала 1 мЗв/год. Применение установления пределов доз к неограниченному и ограниченному использованию площадки показано на рис. 1.

2.11. Разумно и целесообразно, чтобы граничные дозы для освобождения площадок были иными, нежели для освобождения материала от регулирующего контроля. Как в течение жизненного цикла практической деятельности, так и на стадии ее завершения освобождение материала от контроля может происходить часто. Освобожденный от контроля материал может поступать в товарооборот с широким кругом потенциальных пользователей, и потому он должен соответствовать критериям освобождения от контроля, которые составляют порядка 10 мкЗв/год [1, 14]. Следует оптимизировать дозовые критерии освобождения земли от регулирующего контроля, и они могут быть выше, нежели дозовые критерии освобождения материала, поскольку земля остается на месте, а потому степень уверенности в отношении потенциальных пользователей земли выше, чем степень уверенности, связанная с использованием материала после его освобождения от регулирующего контроля. Таким образом, для индивидуального предела дозы в отношении освобождения площадок разумно допустить более высокое значение (т.е. граничную дозу (менее 300 мкЗв/год)), нежели в отношении освобождения материала (порядка 10 мкЗв/год) (см. [14], пункт 3.4).

2.12. В рамках процесса принятия решений об освобождении для неограниченного использования земли и относящихся к ней зданий или сооружений следует принимать во внимание потенциальное распространение материала в результате любой будущей модификации зданий, в том числе сноса после освобождения площадки. Материал, происходящий с освобожденной площадки, должен соответствовать национальным требованиям радиационной защиты материала вне сферы действия регулирующего контроля [1, 14]. Оценка материала, происходящего с площадки, должна быть неотъемлемой частью проведения оптимизационного анализа для процесса очистки. Сценарии, приводящие к облучению от площадок, освобожденных для неограниченного



РИС. 1. Оптимизация граничных доз и диапазоны эффективной дозы в отношении членов критической группы при освобождении площадок.

использования, должны быть реалистичными, и в них следует учитывать потенциальные виды использования материала с освобожденных площадок.

2.13. При определении воздействия освобождения площадки следует учитывать неопределенности, к примеру такие, которые связаны с уровнем загрязнения и скрытыми подземными сооружениями и отходами. Эти неопределенности, а также неопределенности, связанные с будущим использованием остающихся на освобождаемой площадке зданий, следует принимать во внимание при оптимизации защиты, учитывая при этом уровень доверия, требуемый для освобождения площадки от регулирующего контроля.

2.14. Если после рассмотрения разумного набора потенциальных видов использования и связанных с ними неопределенностей будет установлено, что площадка соответствует надлежащим критериям освобождения, регулирующему органу следует освободить эту площадку для неограниченного использования, что является предпочтительным вариантом. Этап снятия с эксплуатации следует при этом прекратить, а потребность в дальнейшем

участии регулирующего органа отпадает, если не считать ведения учета документации об освобожденной площадке. Если после очистки площадки будет продемонстрировано, что эта площадка соответствует критериям освобождения, то и после этого она может быть освобождена для неограниченного использования (см. рис. 1).

2.15. Если после очистки площадка не будет соответствовать критериям освобождения, можно будет рассмотреть вопрос о передаче площадки для ограниченного использования. Для обеспечения достаточной уверенности в соблюдении граничных доз следует составлять план ограничений и обеспечивать их соблюдение. Ограничения должны способствовать исключению или предотвращению путей облучения, ведущих к получению эффективных доз, превышающих граничную дозу; если, к примеру, получение эффективных доз путем пищевых цепочек может вести к получению доз, превышающих граничную дозу, для предотвращения будущего использования земли для сельскохозяйственных целей следует вводить ведомственные ограничения. Освобождение площадок для ограниченного использования, как правило, требует непрерывного ведомственного участия и контроля, которые будут обеспечивать соблюдение необходимых ограничений. Поэтому при принятии решения о целесообразности и разумности освобождения той или иной площадки для ограниченного использования следует принимать во внимание существующие пределы по срокам в отношении ведомственного контроля, допустимые регулирующими положениями.

3. РЕГУЛИРУЮЩАЯ И ЮРИДИЧЕСКАЯ ОСНОВА

ПРАВИТЕЛЬСТВО

3.1. Правительству следует сформулировать политику в отношении освобождения площадок, включая очистку. Ему следует обеспечить введение в действие надлежащей юридической и регулирующей основы [13], подкрепленной при необходимости соответствующими руководящими материалами, чтобы работники, население и окружающая среда были защищены в ходе очистки и после освобождения площадок от регулирующего контроля. Ему следует уточнить также обязанности участвующих сторон.

3.2. В соответствии с требованиями должны регулироваться все этапы снятия с эксплуатации – от первоначального плана до окончательного освобождения установки от регулирующего контроля (см. [2], пункт 3.4). Для регулирования безопасности установок и деятельности (см. [13], пункт 2.2), а также для рассмотрения целей, принципов и аспектов безопасности, касающихся освобождения площадок от регулирующего контроля, требуется создать законодательную и нормативную основу. Следует ввести в действие также национальные законы и регулирующие положения по таким вопросам, как радиационная защита персонала и населения [1], охрана окружающей среды, безопасность отходов [2, 6-11], перевозка радиоактивных материалов [12] и освобождение материалов от контроля [14]. В тех случаях, когда вопросами регулирования и управления этими аспектами занимаются различные правительственные органы, следует в рамках последовательного процесса регулирования определить их обязанности и степень их участия в процессе снятия с эксплуатации, включая освобождение площадок.

3.3. Следует предусмотреть регулирующее положение в отношении завершения практической деятельности, которое являлось бы обоснованием решения об освобождении площадки для неограниченного или ограниченного использования. Эта регулирующая основа должна также обеспечивать основу для введения любых ограничений, которые могут налагаться на использование площадки или доступ к ней до, во время и – в случае необходимости – после очистки. Часть плана снятия с эксплуатации должна быть посвящена очистке. Это может быть документально оформлено в отдельном плане очистки, в зависимости от существующей регулирующей основы, и обобщено в плане снятия с эксплуатации.

3.4. В рамках юридической основы следует устанавливать реальные и приемлемые сроки в отношении ведомственного контроля, которые можно было бы принимать во внимание при формулировании и осуществлении плана очистки. В рамках юридической основы следует также обеспечивать наличие надлежащих механизмов финансирования и распределение обязанностей в отношении финансирования деятельности по очистке, в том числе по сохранению ограничительных мер. Согласно требованию, содержащемуся в пункте 3.9 документа [2], должна быть предусмотрена система, обеспечивающая ведение всех учетных документов в соответствии с требованиями к сохранению документов системы управления и регулирующими требованиями. В этих положениях следует предусмотреть надлежащее ведение учетной документации о деятельности по очистке, в том числе о следующем: характере и уровне загрязнения, принятых решениях и их обосновании до и после очистки площадки, а также информации о проверке

соответствия условиям конечного состояния. Ведение учетной документации имеет особо важное значение в случаях введения ограничений в отношении будущего использования площадок.

3.5. Следует предусмотреть правовое положение, предусматривающее проведение регулирующим органом рассмотрения и утверждения предлагаемой деятельности по очистке как составной части плана снятия с эксплуатации, разработанного оператором, несущим ответственность за осуществление проекта снятия с эксплуатации. В юридическую основу, связанную с деятельностью по очистке, следует также включать положения о следующем: а) принципах, целях и руководящих правилах очистки; б) обращении с радиоактивными отходами, образующимися в результате очистки; в) разработке, рассмотрении и утверждении методологии оценки адекватности осуществления плана очистки и очистки площадки; г) определении конечного состояния, когда очистка считается завершенной; д) надлежащих ресурсах для завершения очистки.

3.6. Поскольку освобождение от регулирующего контроля может производиться в отношении площадок, на которых осуществлялась практическая деятельность самого разного рода и на которых находились самые разные установки, регулирующему органу и оператору следует разрабатывать дифференцированный подход к снятию с эксплуатации (включая очистку и освобождение площадки), при котором учитывались бы потенциал опасности и сложность площадки (например, АЭС, исследовательской лаборатории) и обеспечивалась бы надлежащая защищенность работников, населения и охрана окружающей среды.

РЕГУЛИРУЮЩИЙ ОРГАН

3.7. Регулирующему органу следует устанавливать требования безопасности и руководящие принципы в отношении планирования, утверждения и ведения деятельности по очистке, обращения с загрязненным материалом и отходами, образующимися в ходе этого процесса, а также освобождения земли, зданий и сооружений от регулирующего контроля. Обязанности регулирующего органа должны также включать следующее:

- а) разработку, распространение и утверждение критериев и руководящих материалов в отношении очистки и освобождения площадок в рамках деятельности по снятию с эксплуатации;

- b) рассмотрение и утверждение представляемых операторами материалов в отношении очистки и освобождения площадки от регулирующего контроля в рамках плана снятия с эксплуатации (включая предложения о деятельности по очистке и о критериях освобождения площадки);
- c) разработку критериев и методов оценки адекватности осуществления очистки;
- d) осуществление выдачи, изменения, приостановки или отмены официального разрешения на снятие с эксплуатации, в том числе обеспечивающего очистку и освобождение площадок от регулирующего контроля;
- e) проведение регулирующих инспекций (например, по проведению независимых измерений) для проверки соблюдения требований безопасности и условий в отношении официального разрешения, а также соответствия площадки утвержденным критериям освобождения после очистки;
- f) рассмотрение документации о заключительном радиологическом обследовании [4];
- g) принятие надлежащих мер во всех случаях несоблюдения требований безопасности и условий в отношении официального разрешения;
- h) оценку и утверждение пересмотренной деятельности по очистке и/или мер ведомственного контроля в случае необеспечения соблюдения критериев освобождения;
- i) оценку сообщений о внештатных ситуациях и событиях;
- j) координацию процесса регулирования очистки и освобождения площадок с другими регулирующими органами, отвечающими за другие вопросы, такие как нерадиологические опасности и перевозка.

3.8. Для выполнения этих обязанностей (пункт 3.7) и обязанностей, определенных в документе [13], "регулирующему органу должны быть предоставлены надлежащие полномочия и права, и он должен обеспечиваться надлежащими кадровыми и финансовыми ресурсами, с тем чтобы он мог нести возложенную на него ответственность" (см. [13], пункт 2.2), которая должна распространяться на положения, о которых упоминалось ранее (см. пункт 3.3). Регулирующему органу следует также сотрудничать с другими соответствующими компетентными органами и взаимодействовать с заинтересованными сторонами, предоставляя им необходимую информацию о вопросах безопасности, связанных с очисткой и освобождением площадки.

3.9. Если оператор не в состоянии выполнить свои обязанности по обеспечению освобождения площадки с соблюдением установленных регулирующих критериев, регулилирующему органу следует осуществить свои

полномочия по выбору компетентной организации для завершения очистки с использованием механизмов финансирования, предусмотренных оператором или уполномоченной стороной. Если финансовые средства для завершения очистки для неограниченного использования отсутствуют или их недостаточно, регулирующему органу следует утвердить меры в отношении ограниченного использования и процедуры и обязанности применительно к очистке площадки, сохранению ограничений, приостановлению действия официального разрешения и освобождению площадки.

3.10. К регулирующему органу предъявляется требование об обеспечении того, чтобы оператор подготовил соответствующую документацию и отчеты, а соответствующие стороны в течение установленного срока обеспечивали их сохранность и поддержание надлежащего качества до, в течение и после снятия с эксплуатации (см. [2], пункт 3.9). На случай, если оператор прекратит свою деятельность или перестанет существовать, следует предусмотреть также хранение учетных документов в системе учета. Кроме того, регулирующему органу следует обеспечить введение в действие эффективной системы учета освобожденных площадок и ее сохранение для будущих пользователей площадок (см. также пункт 2.11 настоящего Руководства по безопасности). Следует четко распределить обязанности в отношении сохранения учетных документов об освобождении площадок, учитывая при этом тот факт, что сохранением этих учетных документов может в соответствующих случаях заниматься одна и та же организация.

ОПЕРАТОР

3.11. К оператору предъявляется требование (см. [2], пункт 3.16) о том, чтобы он нес полную ответственность за обеспечение безопасности (включая очистку площадки). Хотя выполнение конкретных задач может быть поручено субподрядчику, предъявляется требование, чтобы главная ответственность за безопасность по-прежнему возлагалась на оператора. Оператор несет также ответственность за управление деятельностью по очистке с целью обеспечения, чтобы обращение с радиоактивными отходами, образующимися в ходе очистки, отвечало соответствующим требованиям безопасности и критериям, утвержденным регулирующим органом. Деятельность по очистке и защитные меры, которые принимаются в течение и после очистки площадки, должны определяться оператором и должны быть соразмерными опасности на площадке.

3.12. Обязанности оператора по обеспечению общей безопасности в ходе очистки и освобождения площадок в рамках деятельности по снятию с эксплуатации должны охватывать следующее:

- а) обеспечение наличия ресурсов (в том числе финансовых ресурсов для гарантирования снятия с эксплуатации), а также специалистов, обладающих экспертным опытом и знаниями, необходимыми для очистки и освобождения площадки;
- б) подготовку и представление регулирующему органу подробной информации о деятельности по очистке и подтверждающей документации; как правило, эти документы будут являться составной частью плана снятия с эксплуатации;
- в) выполнение требуемой деятельности по очистке после ее утверждения регулирующим органом и демонстрация того, что критерии освобождения площадки были соблюдены (см. раздел 5).

4. РАЗВЕРТЫВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОЧИСТКЕ ДЛЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ ПЛОЩАДКИ

ВВЕДЕНИЕ

4.1. Очистка площадки должна являться составной частью процесса снятия с эксплуатации. Она состоит из подготовки деятельности по очистке, утверждения деятельности по очистке, осуществления деятельности по очистке, обращения с радиоактивными отходами и материалами, образующимися в результате деятельности по очистке, наблюдения и мониторинга, а также освобождения площадки от регулирующего контроля. Основные этапы процесса очистки показаны на рис. 2.

4.2. Общая цель очистки площадки должна заключаться в освобождении площадки от регулирующего контроля после оптимизации радиологической защиты работников, лиц из числа населения и охраны окружающей среды (см. раздел 2). Следует определить надлежащие цели или конечные состояния применительно к очистке с учетом пределов дозы и граничных доз для работников и лиц из числа населения, неопределенностей в отношении

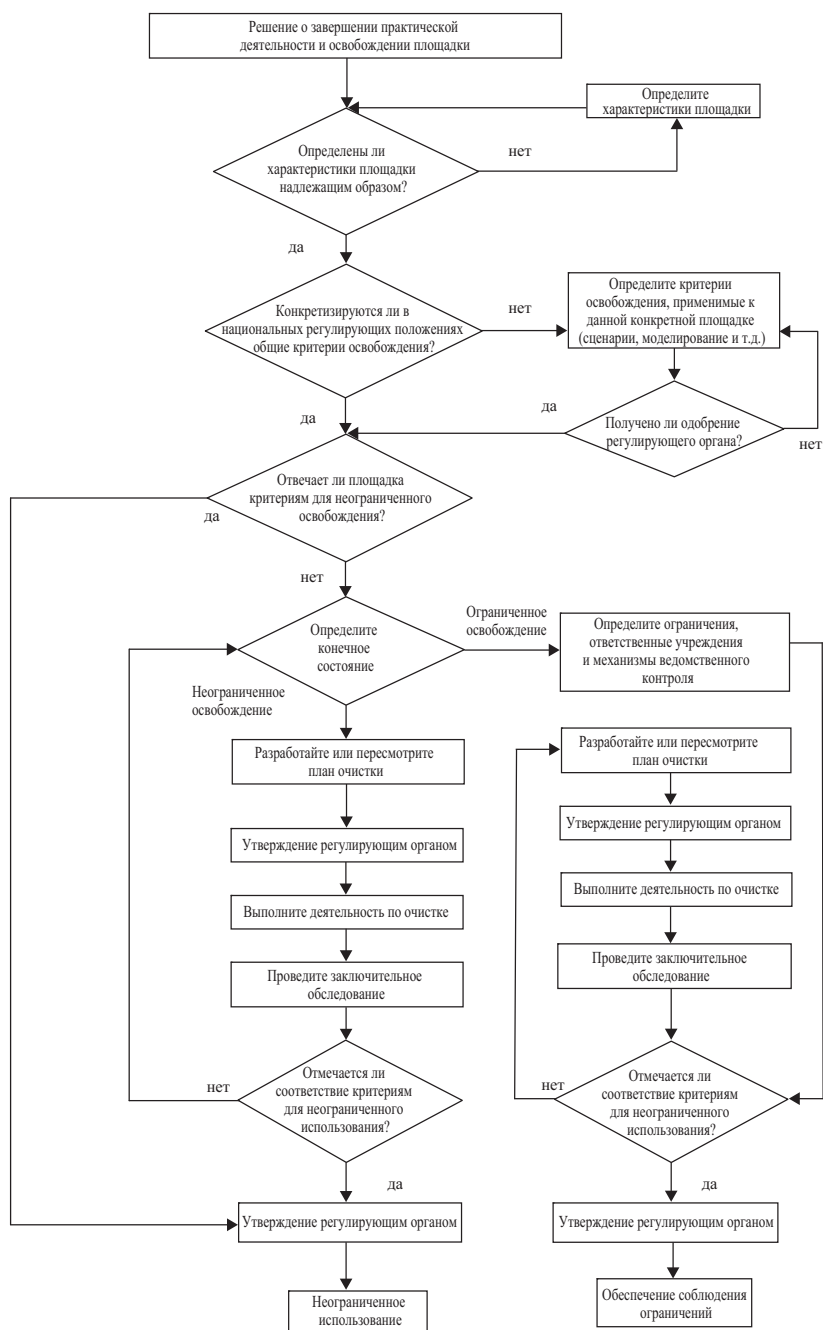


РИС. 2. Диаграмма, демонстрирующая процесс очистки как часть освобождения площадок от регулирующего контроля после завершения практической деятельности.

площадки, таких как уровень загрязнения, а также любых будущих ограничений на пользование площадкой.

4.3. Развертывание и осуществление деятельности по очистке для освобождения площадки предполагает: а) определение характеристик площадки путем определения характера и уровня загрязнения; б) оценку всех значительных последствий видов потенциального использования площадки; с) определение и оценку имеющихся вариантов очистки; д) выбор целей, конечного состояния и оптимального варианта очистки. Этой деятельностью можно заниматься в рамках общего плана снятия с эксплуатации.

4.4. Как правило, в конце процесса снятия с эксплуатации операторам следует обращаться с просьбой об освобождении от регулирующего контроля всей площадки. Однако некоторые операторы могут обращаться с просьбой о снятии с эксплуатации и очистке только в отношении части площадки, а также об освобождении этой части площадки от регулирующего контроля. Если говорить в целом, в этих случаях следует применять те же подходы, что и в отношении очистки и освобождения всей площадки, хотя для освобождения части площадки оператору следует разработать и представить регулирующему органу для утверждения конкретные мероприятия по очистке. Кроме того, эффективную дозу, являющуюся следствием освобождения части площадки, следует распределить в рамках оценки допустимых доз, получаемых в результате снятия с эксплуатации и завершения всей практической деятельности.

4.5. Решение о масштабах очистки следует принимать с учетом данных о прошлых периодах в отношении площадки, в том числе деятельности, которая осуществлялась в ходе эксплуатации, потенциального будущего использования площадки, уровня существующего загрязнения на площадке, национальных общих или конкретных для площадки критериев освобождения, а также имеющихся вариантов очистки и их последствий.

4.6. Когда решение о завершении практической деятельности принято, первый этап в процессе очистки – это установление того, определены ли характеристики площадки надлежащим образом, а если нет, то установление характера и количества радиоактивного материала на этой площадке.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛОЩАДКИ

4.7. Установление того, какая информация и какие данные уже имеются, а какие новые данные еще предстоит получить для выдачи разрешения на надлежащую оценку радиологического воздействия на сотрудников, население и окружающую среду в результате потенциального использования освобождаемой площадки, должно быть составной частью процесса определения характеристик. В зависимости от размеров, сложности и потенциальной опасности освобождаемой площадки, определение характеристик должно включать сбор физических, радиохимических и экологических данных, таких как данные о следующем:

- a) общих условиях площадки (например, химических, физических и почвенных условиях);
- b) текущем использовании и истории использования площадки;
- c) установлении радиологических загрязнителей и их концентраций, а также пространственной изменчивости распределения радионуклидов в почвах (например, однородности);
- d) потенциальном наличии и загрязнении подземных сооружений (например, трубопроводов и емкостей);
- e) загрязнении подземных вод и поверхностном радиоактивном загрязнении (если таковое имеется);
- f) другом нерадиационном загрязнении, которое может потребовать очистки в соответствии с другими законами.

Следует оценить и использовать при разработке плана определения характеристик площадки данные о прошлых периодах в отношении площадки. Это важно для улучшения понимания типа и масштабов опасности и имеющегося на площадке загрязнения. Эту информацию о прошлых периодах следует получать из имеющихся архивов за прошлые годы (например, аэрофотоснимков, учетных документов по итогам обследования, истории эксплуатации, сообщений об инцидентах) и в ходе опросов бывших сотрудников.

4.8. Кроме того, в отношении находящихся на площадке сооружений и зданий следует оценить информацию о следующем:

- a) физическом состоянии (в том числе об устойчивости конструкций зданий, средствах доступа и мерах физической безопасности, сохраняющихся обычных рисках);

- b) деятельности по дезактивации и обращению с радиоактивными отходами на площадке;
- c) атмосферных загрязнителях и качестве воздуха (в том числе об объемах взвешенных твердых частиц, легкости повторного перехода во взвешенное состояние, концентрациях радона).

4.9. После этого следует оценить радиационную обстановку и данные на площадке на предмет соответствия существующим общим критериям освобождения, установленным регулирующим органом, или конкретным для данной площадки критериям освобождения, разработанным оператором и утвержденным регулирующим органом, для определения, до освобождения площадки, потребности в очистке и масштабов очистки.

КРИТЕРИИ ОСВОБОЖДЕНИЯ

4.10. Для оценки потенциальных радиологических последствий, связанных с площадкой после ее освобождения, следует рассмотреть все соответствующие пути облучения. Для выведения критериев освобождения необходимо использовать оценку дозы, полученной в результате прямого облучения, а также через органы дыхания и пищеварения (например, в Бк/г или Бк/см²). При этом возможны два подхода: регулирующий орган может разработать общие критерии освобождения для использования оператором, либо оператор может вывести конкретные для данной площадки критерии на основе описанного в разделе 2 процесса оптимизации, которые должны затем быть утверждены регулирующим органом. Первый подход дает возможность оператору подтвердить соблюдение общих критериев освобождения без выведения конкретных для данной площадки критериев. Однако из-за необходимости использования общих допущений при оценке дозы существует вероятность того, что в итоге при разработке критериев освобождения возобладает осторожный подход. Это может привести к тому, что деятельность по очистке будет более широкомасштабной и более дорогостоящей, чем это необходимо. Применение второго подхода может означать возложение дополнительной нагрузки на оператора и регулирующий орган, но при этом есть вероятность того, что полученный в итоге набор критериев освобождения площадки будет характеризоваться меньшей строгостью.

4.11. Для разработки критериев освобождения следует использовать процесс оптимизации. Этот процесс позволяет повторять отдельные этапы, учитывая при этом факторы оптимизации, что обсуждается в разделе 2. Основываясь на оптимизации общей деятельности по снятию с эксплуатации, конечном

состоянии площадки, определенном в плане снятия с эксплуатации, соответствующих дозовых критериях, граничных дозах и описании площадки, требуется выполнить следующие виды деятельности:

- a) определить сценарии и установить пути облучения;
- b) собрать конкретные данные и информацию для определения этих сценариев и установления этих путей;
- c) определить концептуальные модели в отношении площадки;
- d) провести оценки доз;
- e) определить критерии освобождения.

Более подробное описание этой деятельности дается в последующих пунктах.

Сценарии и пути облучения

4.12. В большинстве ситуаций возникает ряд возможных сценариев, по которым в будущем лица из числа населения могут оказаться подвергнутыми воздействию остаточных радиоактивных материалов на площадке. Сценарии следует определять как разумные наборы типов человеческой деятельности, касающейся потенциального использования площадки. Сценарии должны содержать надлежащее описание потенциальных видов землепользования и человеческой деятельности, касающихся будущего использования и постепенного изменения площадки, и могут предусматривать использование для промышленной деятельности, размещения жилых домов, производства сельскохозяйственной продукции и размещения рекреационных центров.

4.13. В соответствии с руководящими материалами регулирующего органа оператору следует определить, какие из сценариев и какие из путей облучения являются наиболее применимыми к данной площадке. При выборе оцениваемых сценариев (например, при определении потенциальных видов деятельности на площадке после освобождения) важное значение имеет участие заинтересованных сторон. Выбранные сценарии и пути следует использовать в качестве основы для оценки доз в целях разработки критериев освобождения для площадки. Критерии освобождения выводятся на основе неоднократного анализа всего набора разумных сценариев, учитывая при этом неопределенности в отношении характеристик площадки и ее потенциального использования.

Конкретные данные и информация

4.14. Учитывая размеры, сложность и потенциальную опасность площадки, для отобранных сценариев и путей облучения следует обеспечить сбор и оценку другой соответствующей информации, такой как социально-экономические и экологические данные.

Оценки доз

4.15. Цель оценки доз заключается в том, чтобы дать оценку эффективным дозам, получаемым отдельными членами критической группы⁶ после освобождения площадки. Дозы, получаемые посредством каждого из путей облучения, следует оценивать для каждого из сценариев. Если эти пути могут привести к облучению той же критической группы, то следует суммировать облучения, получаемые членами критической группы посредством каждого из путей, что даст в результате суммарную эффективную дозу.

4.16. Для того чтобы оператор и регулирующий орган получили представление об ожидаемом поведении любых радиоактивных материалов, остающихся на площадке после ее освобождения от регулирующего контроля, следует разработать концептуальную модель площадки. Эта информация важна для разработки оценок доз, которые необходимы для определения критериев освобождения площадки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЕЧНЫХ СОСТОЯНИЙ

4.17. До освобождения оператору следует продемонстрировать регулирующему органу, что площадка отвечает критериям освобождения. Регулирующему органу следует рассмотреть организованную оператором демонстрацию, подтвердить соблюдение критериев и освободить площадку от регулирующего контроля. Если площадка отвечает критериям освобождения, то она может подлежать освобождению без дополнительной очистки после утверждения регулирующим органом.

⁶ Критическая группа" – это группа лиц из числа населения, которая является достаточно однородной в отношении облучения от данного источника излучения и для членов которой типично получение наибольших эффективных доз или эквивалентных доз (в зависимости от ситуации) от данного источника.

4.18. Если же площадка не отвечает критериям освобождения, то оператору следует определить, требуется ли проведение очистки или есть ли необходимость в ограничениях для обеспечения соответствия этим критериям освобождения. Если после проведения очистки необходимости в ограничениях нет, то следует отдавать предпочтение варианту "неограниченного использования", а если введение ограничений требуется, то выбирать следует вариант "ограниченного использования". В обоих случаях оператору следует заняться развертыванием деятельности по очистке для обеспечения освобождения, получить одобрение регулирующего органа, осуществить эту деятельность по очистке, организовать проведение обзора для демонстрации того, что площадка отвечает критериям освобождения, и представить результаты этой демонстрации регулирующему органу для утверждения.

4.19. Если речь идет об ограниченном использовании, то тип, масштаб и продолжительность ограничений и мер контроля для освобождения площадки могут варьироваться от мониторинга и надзора до ограничения доступа к площадке. Предложение об ограничениях должно исходить от оператора и основываться на дифференцированном подходе и учете таких факторов, как тип и уровень остаточного загрязнения после завершения очистки, соответствующие граничные дозы и критерии освобождения, а также людские и финансовые ресурсы, необходимые для обеспечения выполнения ограничений и мер контроля. Оператору следует предлагать такие ограничения, выполнение которых могло бы быть обеспечено регулирующим органом, а в плане очистки следует конкретно указывать, какая организация будет обеспечивать соблюдение ограничений. Кроме того, в плане очистки следует конкретизировать, каким образом ограничения будут сниматься, когда необходимость в них отпадет.

РАЗРАБОТКА ПЛАНА ОЧИСТКИ

4.20. Деятельность по очистке следует документально оформить в плане очистки, разрабатываемом оператором в качестве составной части плана снятия с эксплуатации, подлежащего утверждению регулирующим органом [2]. Принимая во внимание размеры, сложность и потенциальную опасность очистки, в план очистки следует включить следующие компоненты:

- а) описание характеристик площадки (в том числе согласованных с регулирующим органом границ площадки, подлежащей очистке);
- б) цели, конечные состояния, принципы безопасности и критерии очистки и освобождения от регулирующего контроля;

- c) описание предлагаемой деятельности по очистке, а также оборудования, ресурсов и графика ее осуществления;
- d) описание мер, принимаемых по защите сотрудников и населения;
- e) оценку безопасности и оценку воздействия на окружающую среду предлагаемой деятельности и конечного состояния после освобождения площадки, в том числе информацию об использовании и обосновании использования общих или конкретных для данной площадки данных;
- f) описание мер по мониторингу, которые будут приниматься для демонстрации соответствия критериям освобождения;
- g) описание деятельности по обращению с радиоактивными отходами;
- h) описание системы управления;
- i) смету конкретно определенной деятельности по очистке как части деятельности по снятию с эксплуатации;
- j) описание мероприятий, предусмотренных для обеспечения готовности и реагирования в случае аварийных ситуаций;
- k) описание порядка обеспечения мониторинга в ходе и после проведения очистки.

4.21. Содержание плана очистки приводится в добавлении к настоящему Руководству по безопасности.

Оптимизация варианта очистки

4.22. Может существовать ряд вариантов очистки, способных привести к уменьшению облучения потенциальной критической группы. Варианты очистки варьируются от варианта, когда никаких действий предпринимать не требуется, до варианта полной очистки. При оценке этих вариантов и выборе наиболее оптимального из них важное значение имеет потенциальное использование площадки, поскольку это поможет определить любое возможное облучение лиц из числа населения в будущем, а также эффективные дозы, получаемые работниками. Для содействия в принятии решений следует провести оптимизацию различных вариантов очистки с учетом факторов, которые обсуждаются в пункте 4.25.

4.23. Некоторые варианты очистки могут предполагать введение ограничений в качестве одного из средств сокращения эффективных доз. Эти варианты следует рассматривать в процессе оптимизации, предусматривая при этом осуществимость ведомственного контроля, требуемого для обеспечения соблюдения этих ограничений, и учитывая вероятные сроки такого контроля. В процессе принятия решений об освобождении площадки предпочтение следует

отдавать вариантам, не связанным с введением каких-либо ограничений в будущем.

4.24. При определении оптимального варианта очистки следует учитывать также различные факторы, касающиеся обращения с радиоактивными отходами, в том числе расходы, связанные с обращением с радиоактивными отходами перед их захоронением, перевозкой и захоронением радиоактивных отходов, радиационное облучение работников, обращающихся с этими отходами, и последующее облучение населения, связанное с захоронением отходов. Обращение с радиоактивными отходами должно соответствовать международным принципам и требованиям, предъявляемым к установкам для обращения с отходами [1, 2, 6, 7, 11, 18].

4.25. Оптимальный вариант очистки и соответствующие дозовые критерии освобождения площадки следует использовать для выведения в процессе оптимизации критериев освобождения по концентрации активности каждого соответствующего радионуклида в Бк/г или Бк/см². Критерии освобождения по каждому радионуклиду представляют собой концентрацию активности этого радионуклида, дающую основания для выведения оптимизированного дозового критерия освобождения площадки. Если площадка загрязнена смесью радионуклидов, то для выведения соответствующих критериев освобождения применительно к данной конкретной смеси радионуклидов соблюдение оптимизированных критериев освобождения этой площадки следует демонстрировать с использованием правила сложения величин.

Применение критериев освобождения

4.26. Оператору следует представить регулирующему органу содержащуюся в плане очистки информацию в обоснование использования критериев освобождения (т.е. общих или конкретных для данной площадки критериев) для данного конкретного случая, в том числе рекомендацию относительно того, требуется ли очистка или нет.

4.27. Если в плане очистки используются общие критерии освобождения, то регулирующему органу следует определить приемлемость предложения оператора путем сопоставления информации о площадке с информацией, использованной для разработки общих критериев освобождения. Если характеристики площадки соответствуют характеристикам, которые использовались для разработки общих критериев освобождения, то подход оператора следует считать приемлемым.

4.28. Если в плане очистки используются конкретные для данной площадки критерии освобождения, то эти критерии должны быть утверждены регулирующим органом. Проводимое регулирующим органом рассмотрение конкретных для данной площадки критериев освобождения должно охватывать такие аспекты, как адекватность уровня определения характеристик площадки, качество данных, подход системной оценки, используемый для разработки критериев освобождения (например, использование граничных доз, сценариев и моделирования), систематизированная оценка неопределенностей (например, уровень загрязнения на площадке, моделирование) и предлагаемые процедуры обеспечения соблюдения и подтверждения критериев освобождения. Это рассмотрение конкретных для данной площадки критериев освобождения можно было бы осуществлять путем сопоставления представленной оператором информации с другими имеющимися у регулирующего органа данными, а также посредством независимой оценки. Если в ходе проводимого регулирующим органом рассмотрения будет продемонстрирована последовательность, то подход оператора следует считать приемлемым. Если же будет обнаружено несоответствие, то оператору следует рассмотреть и при необходимости пересмотреть основу и подход, использовавшиеся для выведения критериев освобождения.

4.29. Если оператор установит, что для обеспечения соответствия критериям освобождения площадки будут необходимы ограничения, то оператору следует разработать меры по ограниченному использованию площадки.

4.30. Для обеспечения безопасного проведения деятельности по очистке и соответствия конечного состояния площадки критериям освобождения план очистки должен быть рассмотрен и утвержден регулирующим органом. Это может быть сделано в рамках рассмотрения общего плана снятия с эксплуатации.

5. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОЧИСТКЕ ДЛЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ ПЛОЩАДКИ

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ОЧИСТКЕ

5.1. При проведении деятельности по очистке для освобождения площадки следует уделять внимание вопросам радиационной безопасности, безопасности

перевозки и безопасности отходов, с тем чтобы сводить к минимуму опасное воздействие на работников, население и окружающую среду при ведении очистки, а также сводить к минимуму возможное длительное облучение лиц из числа населения после прекращения деятельности по очистке. Следует уделить также внимание нерадиологическим рискам.

5.2. Оператору следует предусмотреть меры по осуществлению деятельности по очистке, включающие: определение организаций, отвечающих за осуществление деятельности по очистке; обеспечение надлежащими людскими ресурсами, оборудованием и вспомогательной инфраструктурой; организацию и распределение требуемого финансирования; принятие мер по обращению с радиоактивными отходами; процедуры обеспечения безопасности и процедуры радиационной защиты для участвующих в очистке работников, а также населения; механизмы обеспечения управления качеством; процедуры мониторинга площадки; принятие мер по ведению учетных документов и передаче информации об освобождаемой площадке. Следует отметить, что такие меры возможно уже были ранее предусмотрены в процессе разработки плана снятия с эксплуатации.

МОНИТОРИНГ

5.3. В ходе очистки оператору следует осуществлять мониторинг площадки для оценки действенности и эффективности деятельности по очистке с целью обеспечения соответствия предусмотренным для данной площадки условиям конечного состояния. Для определения уровня загрязнения и обеспечения соблюдения требований по обеспечению радиационной защиты и охране окружающей среды [1, 2, 7, 12, 13] оператору в ходе деятельности по очистке следует на регулярной основе вести мониторинг и обследование окрестностей площадки. Меры по мониторингу будут зависеть от типа установки и загрязнения, а также от предусмотренных для освобождения уровней, соответствия которым надо добиться.

5.4. В используемых оператором процедурах очистки следует конкретно указывать, какой подход к мониторингу, какие методы и какие единицы (например, Бк/см²) будут применяться к соответствующей окружающей среде (почве, воде и т.д.), и в них следует включать руководящие материалы в отношении обнаруживаемых отклонений от критериев и трактовки неопределенностей.

5.5. Способ проведения соответствующих измерений, подобных тем, которые проводятся при мониторинге соответствия критериям освобождения после очистки, должен быть таким, чтобы обеспечивать достаточный уровень уверенности в соблюдении критериев освобождения. Мониторинг соблюдения следует осуществлять в соответствии с предположениями, которые использовались для вывода критериев освобождения.

5.6. Измерения оператору следует также проводить для обеспечения безопасности при обращении с радиоактивными отходами [2, 12], образующимися в ходе очистки.

5.7. В сводном плане мониторинга, составляемом для применения в ходе очистки и при заключительном обследовании, оператору следует конкретно предписать и организационно спланировать проведение всех измерений (см. пункты 5.3-5.6). Регулирующему органу следует проводить рассмотрение плана мониторинга в качестве составной части плана снятия с эксплуатации.

5.8. Регулярное наблюдение позволит также оператору обнаруживать появление любых неожиданных уровней радиоактивного загрязнения и рассматривать и вносить изменения в план очистки в связи с этим. На этапе снятия с эксплуатации следует также проводить периодическое рассмотрение осуществления плана очистки. С учетом результатов этих рассмотрений может возникать потребность в пересмотре плана очистки. Внесение значительных поправок в план очистки, связанных с вопросами безопасности, должно подлежать одобрению регулирующим органом.

ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ

5.9. Для переработки радиоактивных отходов, образующихся в ходе деятельности по очистке, в том числе вторичных отходов, в соответствии с регулирующими требованиями [2, 12] следует при необходимости осуществить деятельность по обращению с отходами перед их захоронением.

ОСВОБОЖДЕНИЕ МАТЕРИАЛА ОТ КОНТРОЛЯ ПРИ ОЧИСТКЕ

5.10. Обращение с подлежащим регулирующему контролю радиоактивно загрязненным материалом, будущее использование которого не предполагается, в ходе очистки площадки следует производить на установках для обращения с радиоактивными отходами, имеющих официальное разрешение, с учетом

характеристик материала и связанных с ним опасностей. Определенный загрязненный материал с очень низким уровнем радиоактивности может оказаться пригодным для освобождения от регулирующего контроля, для повторного использования в ядерной промышленности или в качестве сырьевого товара в отраслях промышленности общего назначения (например, бетон, щебень), либо для захоронения в установке для захоронения нерадиоактивных отходов, если это будет одобрено соответствующим регулирующим органом. Такое освобождение от регулирующего контроля, как правило, называется "освобождением от контроля" [1, 14], и оно подразумевает, что для целей радиационной защиты не требуется дальнейшего регулирующего контроля за материалом.

5.11. Оператору следует обеспечивать, чтобы освобождаемый от контроля материал соответствовал критериям освобождения от регулирующего контроля, утвержденным регулирующим органом. Для этой цели оператору следует разработать процедуру с описанием подхода к измерению, а также деятельности и уведомлений в отношении демонстрации соответствия требованиям и критериям очистки. Такую процедуру следует представлять на рассмотрение и утверждение в регулирующий орган.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОБЛЮДЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ОСВОБОЖДЕНИЯ

5.12. После завершения на площадке деятельности по очистке оператору следует представить регулирующему органу доклад о заключительном обследовании, продемонстрировав выполнение критериев освобождения.

5.13. Регулирующему органу следует рассмотреть доклад оператора о заключительном обследовании, с тем чтобы обеспечить соответствие площадки критериям освобождения. Регулирующему органу следует использовать представленную в этом докладе информацию для независимой проверки применявшихся оператором в ходе обследования данных, а также результатов анализов и выводов, ставших итогом его проведения.

Неограниченное использование площадки

5.14. Если будет продемонстрировано, что предусмотренные для освобождения критерии не превышены, площадку следует освободить от регулирующего контроля, основывающегося на соображениях радиологической защиты.

5.15. Если после проведения всех разумных мероприятий по очистке для неограниченного использования будет установлено, что площадка не может отвечать критериям неограниченного использования, оператору следует провести повторную оценку применяемого подхода и плана очистки. Результатом этого пересмотра может стать дополнительная деятельность по очистке, внесение коррективов в определение целей очистки или введение ведомственного контроля и связанных с ним мониторинга и наблюдения. Если план очистки будет пересмотрен, он должен подлежать рассмотрению и утверждению регулирующим органом в соответствии с процедурой, описанной на рис. 2, а также этапами, предусмотренными в разделе 4.

Ограниченное использование площадки

5.16. Если регулирующим органом будет установлено, что выполнения критериев освобождения площадки можно добиться путем введения ограничений, то оператору следует обеспечить соблюдение ограничений, одобренных регулирующим органом.

5.17. Если для того, чтобы добиться соблюдения надлежащих критериев освобождения, будет необходимо применить ограничения в отношении использования площадки или доступа к ней, то регулирующему органу следует обеспечить введение в действие надлежащего механизма для демонстрации соблюдения этих ограничений. При необходимости следует вводить конкретные ограничения для:

- а) контроля за изъятием материала с площадки с ограниченным использованием, если ожидается, что этот материал не может быть освобожден от регулирующего контроля;
- б) контроля за потенциальным использованием путей облучения, таких как производство и потребление пищевых продуктов и воды, с тем чтобы удерживать ожидаемые эффективные дозы ниже критериев освобождения.

5.18. Оператору следует подготовить план наблюдения и технического обслуживания в отношении площадки с ограниченным использованием, подлежащий утверждению регулирующим органом. Оператору следует впоследствии выполнять этот план, как это предусмотрено пунктом 5.17.

5.19. Если введение ограничений не привело к обеспечению соответствия критериям освобождения, то оператору следует провести повторную оценку и при необходимости пересмотреть план очистки для ограниченного

использования площадки. Пересмотренный план очистки следует затем представлять на утверждение в регулирующий орган (см. рис. 2).

5.20. Следует информировать заинтересованные стороны о любых ограничениях в отношении площадки и о результатах мониторинга и наблюдения, а также приглашать их к участию в процессе принятия решений об освобождении от регулирующего контроля.

РЕШЕНИЕ ОБ ОСВОБОЖДЕНИИ ПЛОЩАДКИ

5.21. Регулирующему органу следует проводить инспекции площадки, рассматриваемой на предмет освобождения от регулирующего контроля. Это включает рассмотрение процедур очистки и мониторинга, рассмотрение системы управления, независимый мониторинг и анализ соблюдения критериев освобождения площадки или рассмотрение обеспечения выполнения ограничений на площадке.

5.22. Когда регулирующий орган будет удовлетворен тем, что цели освобождения площадки были достигнуты, регулиющему органу следует официально уведомить оператора, другие соответствующие компетентные органы и заинтересованные стороны о решении об освобождении площадки от регулирующего контроля. В случае принятия решения об ограниченном использовании в уведомлении следует конкретно указать ограничительные меры и связанные с ними сроки, а также субъекты, несущие ответственность за обеспечение выполнения, мониторинг и регулирующий контроль в отношении этих ограничений и освобождения площадки для неограниченного использования.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

5.23. Требования к управлению, применяемые к снятию установок с эксплуатации [19, 20], применяются также и к очистке площадки. Систему управления деятельностью по очистке следует готовить как составную часть процесса снятия с эксплуатации, а оператору следует обеспечивать ее осуществление с использованием дифференцированного подхода (например, в плане ее масштабов, степени детализации документации, принимаемых мер и выделяемых ресурсов) после утверждения регулирующим органом. Программу управления можно разрабатывать в рамках общего плана снятия с эксплуатации или включать в него [2].

5.24. Систему управления следует применять в ходе всего процесса [19, 20] очистки и освобождения площадки от регулирующего контроля до тех пор, пока не будет принято окончательное решение о соответствии критериям освобождения. Систему управления следует разрабатывать и внедрять для обеспечения того, чтобы:

- a) цели, а также требования и критерии безопасности (радиологические и нерадиологические) были должным образом определены и выполнялись;
- b) надлежащие стратегии очистки, обращения с радиоактивными отходами и мониторинга соблюдения были разработаны и осуществлялись;
- c) были предусмотрены соответствующие механизмы управления с четким распределением обязанностей между оператором и подрядчиками;
- d) имелся в наличии персонал необходимой квалификации и были предусмотрены возможности для его взаимодействия;
- e) заниматься проведением надлежащих отбора, калибровки, технического обслуживания и испытаний оборудования, предназначенного для применения при использовании соответствующих методов мониторинга;
- f) был введен надлежащий контроль за закупками, в том числе контроль за оказанием услуг субподрядчиками;
- g) проводить надлежащие отбор проб и измерения (в плане мест нахождения, среды, количества проб, частоты и т.д.);
- h) осуществлялись проверка и анализ результатов;
- i) осуществлялись ведение документации и отчетности;
- j) позаботиться о наличии у персонала, участвующего в очистке и освобождении площадок, надлежащей квалификации, опыта и подготовки;
- k) имелись в наличии достаточные финансовые средства;
- l) проводилась надлежащая аудиторская проверка, охватывающая внутренние и внешние ревизии и регулирующие инспекции;
- m) были предусмотрены меры по обнаружению несоответствий, надлежащие корректирующие меры и механизмы завершения официально разрешенной практической деятельности.

5.25. Для документального оформления деятельности по очистке и обоснования решений о выдаче официальных разрешений или одобрений в отношении любых изменений в деятельности, которые производились в ходе ее осуществления, следует предусмотреть функционирование системы архивирования, поиска учетных документов и внесения изменений в них. В такие учетные документы следует включать:

- a) данные, характеризующие состояние площадки до очистки;

- b) план очистки, включающий набор вариантов очистки, мер и процедур;
- c) данные наблюдения и мониторинга;
- d) учетные документы о гигиене труда и безопасности на работников, задействованных в очистке;
- e) идентификацию радиоактивных отходов и описание обращения с ними и их захоронения на площадке и за ее пределами;
- f) подробности, связанные с аномальными событиями;
- g) учетные документы на оборудование, применявшееся при очистке и мониторинге;
- h) смету расходов;
- i) меры по ведомственному контролю;
- j) информацию об участии заинтересованных сторон;
- k) информацию о местах нахождения освобождаемых площадок;
- l) инвентарный перечень земли, зданий и сооружений с указанием конкретных ограничений в отношении их освобождения (например, ограниченное использование наземных или поверхностных вод);
- m) доклады о заключительном обследовании;
- n) решения регулирующего характера и официальные разрешения или утверждения в отношении освобождения площадки;
- o) информацию об извлеченных уроках.

Эта система должна быть соразмерной площади, сложности и потенциалу опасности площадки, освобождаемой от регулирующего контроля.

5.26. Следует четко указывать организацию, несущую ответственность за ведение постоянной документации о площадке для ограниченного использования. Система архивирования должна быть разработана и функционировать таким образом, чтобы обеспечить сохранность документации как минимум на протяжении периода ограниченного использования, если регулирующим органом не будет предъявлено иного требования.

5.27. При определении приемлемых критериев и конечного состояния освобождения площадки важное значение имеет участие заинтересованных сторон, помимо регулирующего органа. Консультации с заинтересованными сторонами могут, например, иметь ценное значение при выборе сценариев и определении мер ведомственного контроля, критических групп и конечного состояния очищаемой площадки, рассматриваемой на предмет освобождения. Могут применяться различные подходы к привлечению заинтересованных сторон, и один из них связан с процессом оценки воздействия освобождения площадки на окружающую среду. До принятия окончательного решения или выдачи официального разрешения регулирующим органом также необходимо

привлечь к участию заинтересованные стороны (например, компетентные органы, заинтересованных лиц из числа населения и местные органы власти или правительственные органы).

6. ОРГАНИЗАЦИЯ НОВОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. При установлении граничной дозы и уровней освобождения для любой практической деятельности, организуемой на площадке, где ранее осуществлялась та или иная практическая деятельность или виды практической деятельности, регулирующему органу следует обеспечить, чтобы облучение любой критической группы из всех источников не превышало 1 мЗв/год сверх первоначального фона. Максимальная величина годовой граничной дозы для практической деятельности, организуемой на площадках, ранее освобожденных от регулирующего контроля, должна составлять порядка 0,1 мЗв/год, но не более 0,3 мЗв/год.

Добавление

ПРИМЕР СОДЕРЖАНИЯ ПЛАНА ОЧИСТКИ⁷

Введение

Описание площадки

- Описание физических характеристик площадки
- Информация о нынешнем использовании и прошлых периодах использования площадки, в том числе о путях ее загрязнения
- Характеристики площадки, в том числе земли, зданий и сооружений (в том числе, в надлежащих случаях, сооружений, выходящих за пределы площадки)
- Описание характеристик площадки (радиологических и нерадиологических)

Стратегия очистки

- Цели
- Варианты очистки
- Принципы и критерии безопасности
- Виды, объемы отходов и деятельность по обращению с ними
- Конечные состояния очистки
- Смета расходов
- Механизмы финансирования
- Выбор и обоснование выбранного варианта

Руководство проектом

- Организационная структура и полномочия
- Механизмы проведения рассмотрения
- Обучение и аттестация персонала
- Отчетность и документация
- Взаимодействие с регулирующим органом и другими заинтересованными сторонами

⁷ План очистки является частью плана снятия с эксплуатации, и в нем не ставится цель охватить все аспекты, касающиеся снятия с эксплуатации.

Деятельность по очистке

- Описание деятельности по очистке
- Поэтапный график деятельности по очистке
- Наблюдение и техническое обслуживание

Оценка доз

- Сценарии
- Моделирование
- Выбор компьютерных средств
- Предлагаемые критерии освобождения
- Эксплуатационные пределы и условия
- Демонстрация оптимизации защиты

Меры по обеспечению радиационной защиты и безопасности

Обращение с радиоактивными отходами и радиоактивным материалом

- Например, программа обращения с отходами, процедура освобождения материала

Система управления

Оценка воздействия на окружающую среду

Физическая защита

План аварийных мероприятий

- Механизмы осуществления мероприятий на площадке
- Механизмы осуществления мероприятий за пределами площадки

Мониторинг и наблюдение

Заключительное радиологическое обследование

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения, Серия изданий по безопасности № 115, МАГАТЭ, Вена (1997).
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. WS-R-5, IAEA, Vienna (2006).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Снятие с эксплуатации блоков атомных электростанций и исследовательских реакторов, Серия норм безопасности МАГАТЭ № WS-G-2.1, МАГАТЭ, Вена (1999).
- [4] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Вывод из эксплуатации медицинских, промышленных и исследовательских установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ № WS-G-2.2, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [5] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Вывод из эксплуатации установок ядерного топливного цикла, Серия норм безопасности МАГАТЭ № WS-G-2.4, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [6] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Принципы обращения с радиоактивными отходами, Серия изданий по безопасности № 111-F, МАГАТЭ, Вена (1996).
- [7] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов, Серия норм безопасности МАГАТЭ № WS-R-1, МАГАТЭ, Вена (2003).
- [8] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Обращение с радиоактивными отходами низкого и среднего уровня активности перед их захоронением, Серия норм безопасности МАГАТЭ № WS-G-2.5, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [9] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Обращение с радиоактивными отходами высокого уровня активности перед их захоронением, Серия норм безопасности МАГАТЭ № WS-G-2.6, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [10] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Оценка безопасности приповерхностного захоронения радиоактивных отходов, Серия норм безопасности МАГАТЭ № WS-G-1.1, МАГАТЭ, Вена (1999).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Geological Disposal of Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. WS-R-4, IAEA, Vienna (2006).
- [12] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов, Серия норм безопасности МАГАТЭ № TS-R-1, издание 2005 года, МАГАТЭ, Вена (2005).

- [13] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Юридическая и государственная инфраструктура ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности радиоактивных отходов и безопасности перевозки, Серия норм безопасности МАГАТЭ № GS-R-1, МАГАТЭ, Вена (2003).
- [14] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Применение концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля, Серия норм безопасности МАГАТЭ № RS-G-1.7, МАГАТЭ, Вена (2006).
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Remediation of Areas Contaminated by Past Activities and Accidents, IAEA Safety Standards Series No. WS-R-3, IAEA, Vienna (2003).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Remediation Process for Areas Affected by Past Activities and Accidents, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-3.1, IAEA, Vienna (2007).
- [17] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Protection of the Public in Situations of Prolonged Radiation Exposure, Publication 82, Pergamon Press, Oxford and New York (2000).
- [18] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radioactive Waste Management, IAEA Safety Standards Series, IAEA, Vienna (in preparation).
- [19] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Management System for Facilities and Activities, IAEA Safety Standards Series No. GS-R-3, IAEA, Vienna (2006).
- [20] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Application of the Management System for Facilities and Activities, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-3.1, IAEA, Vienna (2006).

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Averous, J.	Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, France
Barker, R.	Canadian Nuclear Safety Commission, Canada
Batandjieva, B.	International Atomic Energy Agency
Blommaert, W.	Federal Agency for Nuclear Control, Belgium
Collins, S.	Illinois Emergency Management Agency, United States of America
Cooper, J.	National Radiological Protection Board, United Kingdom
Ferch, R.	Canadian Nuclear Safety Commission, Canada
Greeves, J.	Nuclear Regulatory Commission, United States of America
Hägg, A.	Swedish Radiation Protection Institute, Sweden
Hedemann Jensen, P.	Risø National Laboratory, Denmark
Heilbron, P.	Coordenação Geral de Licenciamento e Controle, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Brazil
Jova Sed, L.	International Atomic Energy Agency
Lareynie, O.	Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, France
Linsley, G.	International Atomic Energy Agency
Mobbs, S.	National Radiation Protection Board, United Kingdom
Orlando, D.	Nuclear Regulatory Commission, United States of America
Reisenweaver, D.	International Atomic Energy Agency
Selling, H.	Ministerie van VROM, Netherlands

ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ МАГАТЭ ПО 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.; Австралия: Loy, J.; Бразилия: Souza de Assis, A.; Канада: Pereira, J.K.; Китай: Li, G.; Чешская Республика: Drábová, D.; Дания: Ulbak, K.; Египет: Abdel-Hamid, S.B.; Франция: Lacoste, A.-C. (председатель); Германия: Majer, D.; Индия: Sharma, S.K.; Израиль: Levanon, I.; Япония: Abe, K.; Корея, Республика: Eun, Y.-S.; Пакистан: Hashmi, J.; Российская Федерация: Малышев, А.Б.; Южная Африка: Magugumela, M.T.; Испания: Azuaga, J.A.; Швеция: Holm, L.-E.; Швейцария: Schmocker, U.; Соединенное Королевство: Weightman, M.; Соединенные Штаты Америки: Virgilio, M.; Европейская комиссия: Waeterloos, C.; МАГАТЭ: Karbassioun, A. (координатор); Международная комиссия по радиологической защите: Holm, L.-E.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Tanaka, T.

Комитет по нормам ядерной безопасности

*Аргентина: Sajaroff, P.; Австралия: MacNab, D.; Австрия: Sholly, S.; Бельгия: Govaerts, P.; Бразилия: de Queiroz Bogado Leite, S.; *Болгария: Ганчев, Т.; Канада: Newland, D.; Китай: Wang, J.; Хорватия: Valcic, I.; *Кипр: Demetriades, P.; Чешская Республика: Böhm, K.; Египет: Aly, A.I.M.; Финляндия: Reiman, L. (председатель); Франция: Saint Raymond, P.; Германия: Herttrich, M.; *Греция: Camarinopoulos, L.; Венгрия: Vöröss, L.; Индия: Kushwaha, H.S.; Иран, Исламская Республика: Alidousti, A.; *Ирак: Khalil Al-Kamil, A.-M.; Ирландия: Hone, C.; Израиль: Hirshfeld, H.; Италия: Bava, G.; Япония: Nakamura, K.; Корея, Республика: Kim, H.-K.; Литва: Demcenko, M.; Мексика: González Mercado, V.; Нидерланды: Jansen, R.; Пакистан: Habib, M.A.; Парагвай: Troche Figueredo, G.D.; *Перу: Ramírez Quijada, R.; Португалия: Marques, J.J.G.; Румыния: Biro, L.; Российская Федерация: Швецов, Ю. Е.; Словакия: Uhrík, P.; Словения: Levstek, M.F.; Южная Африка: Bester, P.J.; Испания: Zarzuela, J.; Швеция: Hallman, A.; Швейцария: Aeberli, W.; *Таиланд: Tanipanichskul, P.; Турция: Bezdegumeli, U.;*

*Украина: Безсалый, В.; Соединенное Королевство: Vaughan, G.J.; Соединенные Штаты Америки: Mayfield, M.E.; Европейская комиссия: Vigne, S.; МАГАТЭ: Feige, G. (координатор); Международная организация по стандартизации: Nigon, J.L.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Reig, J.; *Всемирная ядерная ассоциация: Saint-Pierre, S.*

Комитет по нормам радиационной безопасности

*Бельгия: Smeesters, P.; Бразилия: Rodriguez Rochedo, E.R.; *Болгария: Кацарска, Л.; Канада: Clement, C.; Китай: Yang, H.; Коста-Рика: Pacheco Jimenez, R.; Куба: Betancourt Hernandez, A.; *Кипр: Demetriades, P.; Чешская Республика: Petrova, K.; Дания: Ohlenschlager, M.; *Египет: Hassib, G.M.; Финляндия: Markkanen, M.; Франция: Godet, J.; Германия: Landfermann, H.; *Греция: Kamenopoulou, V.; Венгрия: Koblinger, L.; Исландия: Magnusson, S. (председатель); Индия: Sharma, D.N.; Индонезия: Akhadi, M.; Иран, Исламская Республика: Rastkhah, N.; *Ирак: Khalil Al-Kamil, A.-M.; Ирландия: Colgan, T.; Израиль: Laichter, Y.; Италия: Bologna, L.; Япония: Yoda, N.; Корея, Республика: Lee, B.; Латвия: Salmins, A.; Малайзия: Rehir, D.; Мексика: Maldonado Mercado, H.; Марокко: Tazi, S.; Нидерланды: Zuur, C.; Норвегия: Saxebol, G.; Пакистан: Mehboob, A.E.; Парагвай: Idoiago Navarro, M.; Филиппины: Valdezco, E.; Португалия: Dias de Oliveira, A.; Румыния: Rodna, A.; Российская Федерация: Савкин, М.; Словакия: Jurina, V.; Словения: Sutej, T.; Южная Африка: Olivier, J.H.I.; Испания: Amor, I.; Швеция: Hofvander, P.; Швейцария: Pfeiffer, H.J.; *Таиланд: Wanitsuksombut, W.; Турция: Окуар, Н.; Украина: Голубев, В.; Соединенное Королевство: Robinson, I.; Соединенные Штаты Америки: Miller, C.; Европейская комиссия: Janssens, A.; Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций: Byron, D.; МАГАТЭ: Boal, T. (координатор); Международная комиссия по радиологической защите: Valentin, J.; Международное бюро труда: Niu, S.; Международная организация по стандартизации: Perrin, M.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Lazo, T.; Панамериканская организация здравоохранения: Jimenez, P.; Научный комитет ООН по действию атомной радиации: Crick, M.; Всемирная организация здравоохранения: Carr, Z.; Всемирная ядерная ассоциация: Saint-Pierre, S.*

Комитет по нормам безопасности перевозки

Аргентина: López Vietri, J.; Австралия: Sarkar, S.; Австрия: Kirchnawy, F.; Бельгия: Cottens, E.; Бразилия: Mezrahi, A.; Болгария: Бакалова, А.; Канада: Faille, S.; Китай: Qu, Z.; Хорватия: Kubelka, D.; Куба: Quevedo Garcia, J.R.;

**Кипр: Demetriades, P.; Чешская Республика: Ducháček, V.; Дания: Breddan, K.; *Египет: El-Shinawy, R.M.K.; Finland: Tikkinen, J.; Франция: Aguilar, J.; Германия: Rein, H.; *Греция: Vogiatzi, S.; Венгрия: Sáfár, J.; Индия: Agarwal, S.P.; Иран, Исламская Республика: Kardan, M.R.; *Ирак: Khalil Al-Kamil, A.-M.; Ирландия: Duffy, J. (председатель); Израиль: Koch, J.; Италия: Trivelloni, S.; Япония: Amano, M.; Корея, Республика: Kim, Y.-J.; Малайзия: Sobari, M.P.M.; Нидерланды: Van Halem, H.; Новая Зеландия: Ardouin, C.; Норвегия: Hornkjøl, S.; Пакистан: Rashid, M.; Парагвай: More Torres, L.E.; Филиппины: Kinilitan-Parami, V.; Португалия: Buxo da Trindade, R.; Румыния: Vieru, G.; Российская Федерация: Ершов, В.Н.; Южная Африка: Jutle, K.; Испания: Zamora Martin, F.; Швеция: Dahlin, G., Швейцария: Knecht, B.; *Таиланд: Wanitsuksombut, W.; Турция: Ertürk, K.; Украина: Сакало, В.; Соединенное Королевство: Young, C.N.; Соединенные Штаты Америки: Brach, W.E.; Boyle R.; Европейская комиссия: Venchiarutti, J.-C.; 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.; Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций: Kervella, O.; Всемирный почтовый союз: Giroux, P.; Всемирный институт по ядерным перевозкам: Green, L.*

Комитет по нормам безопасности отходов

*Аргентина: Siraky, G.; Австралия: Williams, G.; Австрия: Hohenberg, J.; Бельгия: Baekelandt, L.; Бразилия: Heilbron, P.; *Болгария: Симеонов, Г.; Канада: Lojk, R.; Китай: Fan, Z.; Хорватия: Subasic, D.; Куба: Salgado Mojena, M.; *Кипр: Demetriades, P.; *Чешская Республика: Lieteva, P.; Дания: Nielsen, C.; *Египет: El-Adham, K.E.A.; Финляндия: Ruokola, E.; Франция: Cailliton, R.; Венгрия: Czoch, I.; Индия: Raj, K.; Индонезия: Yatim, S.; Иран, Исламская Республика: Ettehadian, M.; *Ирак: Abass, H.; Израиль: Dody, A.; Италия: Dionisi, M.; Япония: Ito, Y.; Корея, Республика: Park, W.; *Латвия: Salmins, A.; Литва: Paulikas, V.; Мексика: Aguirre Gómez, J.; Марокко: Soufi, I.; Нидерланды: Selling, H.; *Норвегия: Sorlie, A.; Пакистан: Rehman, R.; Парагвай: Facetti Fernandez, J.; Португалия: Flausino de Paiva, M.; Румыния: Tuturici, I.; Российская Федерация: Полуэктов, П.П.; Словакия: Копеčný, L.; Словения: Mele, I.; Южная Африка: Pather, T. (председатель); Испания: Sanz, M.; Швеция: Wingefors, S.; Швейцария: Zurkinden, A.; Турция: Özdemir, T.; Украина: Иевлев, С.; Соединенное Королевство: Wilson, C.; Соединенные Штаты Америки: Camper, L.; Европейская комиссия: Hilden, W.; МАГАТЭ:*

Hioki, K. (координатор); *Международная организация по стандартизации*: Hutson, G.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Riotte, H.; *Всемирная ядерная ассоциация*: Saint-Pierre, S.

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА
ISBN 978-92-0-404208-5
ISSN 1020-5845