Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Нормы МАГАТЭ по безопасности

для защиты людей и охраны окружающей среды

Система менеджмента для захоронения радиоактивных отходов

Руководство по безопасности

№ GS-G-3.4

IAEA
Международное агентство по атомной энергии

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

В соответствии со статьей III своего Устава МАГАТЭ уполномочено устанавливать или принимать нормы безопасности для защиты здоровья и сведения к минимуму опасностей для жизни и имущества и обеспечивать применение этих норм.

Публикации, посредством которых МАГАТЭ устанавливает нормы, выпускаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ. В этой серии охватываются вопросы ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. **Категории публикаций в этой серии – это Основы безопасности, Требования безопасности и Руководства по безопасности.**

Информацию о программе по нормам безопасности МАГАТЭ можно получить на сайте МАГАТЭ в Интернете

http://www-ns.iaea.org/standards/

На этом сайте содержатся тексты опубликованных норм безопасности и проектов норм безопасности на английском языке. Тексты норм безопасности выпускаются на арабском, испанском, китайском, русском и французском языках, там также можно найти глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности и доклад о ходе работы над еще не выпущенными нормами безопасности. Для получения дополнительной информации просьба обращаться в МАГАТЭ по адресу: Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria.

Всем пользователям норм безопасности МАГАТЭ предлагается сообщать МАГАТЭ об опыте их использования (например, в качестве основы для национальных регулирующих положений, для составления обзоров безопасности и учебных курсов) в целях обеспечения того, чтобы они по-прежнему отвечали потребностям пользователей. Эта информация может быть направлена через сайт МАГАТЭ в Интернете или по почте (см. адрес выше), или по электронной почте по адресу Official.Mail@iaea.org.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

МАГАТЭ обеспечивает применение норм и в соответствии со статьями III и VIII.C своего Устава предоставляет сведения и способствует обмену информацией, касающейся мирной деятельности в ядерной области, и служит в этом посредником между своими государствами-членами.

Доклады по вопросам безопасности в ядерной деятельности выпускаются в качестве **докладов по безопасности**, в которых приводятся практические примеры и подробные описания методов, которые могут использоваться в поддержку норм безопасности.

Другие публикации МАГАТЭ по вопросам безопасности выпускаются в качестве публикаций по **аварийной готовности и реагированию, докладов по радиологическим оценкам, докладов ИНСАГ** – Международной группы по ядерной безопасности, **технических докладов** и документов серии **TECDOC**. МАГАТЭ выпускает также доклады по радиологическим авариям, учебные пособия и практические руководства, а также другие специальные публикации по вопросам безопасности.

Публикации по вопросам физической безопасности выпускаются в **Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности**.

Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии состоит из информационных публикаций, предназначенных способствовать и содействовать научно-исследовательской работе в области ядерной энергии, а также развитию ядерной энергии и ее практическому применению в мирных целях. В ней публикуются доклады и руководства о состоянии технологий и успехах в их совершенствовании, об опыте, образцовой практике и практических примерах в области ядерной энергетики, ядерного топливного цикла, обращения с радиоактивными отходами и снятия с эксплуатации.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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”.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

СЕРИЯ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ № GS-G-3.4

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2015

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

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 маркетинга и сбыта, Издательская секция
Международное агентство по атомной энергии
Vienna International Centre
PO 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, 2015

Напечатано МАГАТЭ в Австрии
Апрель 2015 года
STI/PUB/1330

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ
РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ
МАГАТЭ, ВЕНА, 2015 ГОД
STI/PUB/1330
ISBN 978–92–0–404115–6
ISSN 1020–5845

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

ПРЕДИСЛОВИЕ

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 1990-х годов 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

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

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.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 1

Общие сведения (1.1–1.13) 1
Цель (1.14) 7
Сфера применения (1.15–1.17) 8
Структура (1.18–1.20) 9

2. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА 10

Общие рекомендации (2.1–2.6) 10
Культура безопасности (2.7–2.8) 13
Дифференцирование применения требований системы менеджмента (2.9–2.13) 14
Документация системы менеджмента (2.14–2.15) 17

3. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РУКОВОДСТВА 18

Общие соображения (3.1) 18
Приверженность руководства (3.2–3.3) 18
Удовлетворенность заинтересованных сторон (3.4–3.5) 19
Организационная политика (3.6–3.8) 20
Планирование (3.9–3.10) 21
Ответственность и полномочия в системе менеджмента (3.11–3.12) 22

4. УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ 23

Общие соображения (4.1–4.2) 23
Обеспечение ресурсами (4.3) 24
Финансовые ресурсы (4.4–4.5) 25
Людские ресурсы и индивидуальная компетентность (4.6–4.12) 26
Инфраструктура и условия работы (4.13–4.15) 28

5. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА 29

Общие соображения (5.1) 29
Разработка процессов (5.2–5.6) 29
Управление процессом и контроль продукции (5.7–5.44) 32

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Контроль документов (5.45–5.46) 47
Контроль учетных записей (5.47–5.54) 48
Закупки (5.55–5.56) 52
Коммуникация (5.57–5.60) 52
Управление организационными изменениями (5.61–5.62) 54

6. ИЗМЕРЕНИЯ, ОЦЕНКИ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ 55

Общие соображения (6.1) 55
Мониторинг и измерения (6.2–6.3) 55
Самооценка (6.4–6.6) 56
Независимая оценка (6.7–6.8) 57
Экспертиза системы менеджмента (6.9–6.12) 59
Несоответствия и корректирующие и профилактические меры (6.13–6.19) 60
Усовершенствования (6.20–6.21) 64

ДОПОЛНЕНИЕ I: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СВЯЗАННЫМ С СИСТЕМОЙ МЕНЕДЖМЕНТА ВОПРОСАМ, ЯВЛЯЮЩИМСЯ СПЕЦИФИЧЕСКИМИ ДЛЯ ЭТАПОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ЗАКРЫТИЯ И АКТИВНОГО ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПОСЛЕ ЗАКРЫТИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ЗАХОРОНЕНИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ 65

ДОПОЛНЕНИЕ II: РУКОВОДСТВО ПО КОНТРОЛЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ЗАХОРОНЕНИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ 73

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 81
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ 83
ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ 85

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Обращение с радиоактивными отходами (называемыми в тексте данного Руководства по безопасности «отходами») должно осуществляться таким образом, чтобы избежать создания ненужных проблем для будущих поколений; т.е. поколения, которые производят отходы, должны стремиться к отысканию и применению безопасных, практичных и экологически приемлемых решений в отношении долгосрочного обращения с ними ([1], пункт 3.29). Важную роль в реализации таких решений играют системы управления, которые следует внедрять на всех стадиях обращения с отходами – от производства отходов до их захоронения. Системы менеджмента для захоронения радиоактивных отходов подпадают под требования, установленные публикацией [2]. В настоящем Руководстве по безопасности и в публикации [3] представлены рекомендации по выполнению этих требований.

1.2. В настоящем Руководстве по безопасности используется термин «система менеджмента» (система управления), пришедший на смену термину «обеспечение качества». В термине «система менеджмента» отражена и заключена эволюция подхода – от изначальной концепции «контроля качества» (осуществление контроля качества продукции) к «обеспечению качества» (системе обеспечения качества продукции) и к «менеджменту качества» (системе менеджмента качества). Система менеджмента представляет собой комплекс взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, посредством которых устанавливается политика и цели, и которые способствуют достижению этих целей безопасным, эффективным и действенным образом. Требования к системам менеджмента, установленные публикацией [2], и рекомендации сопутствующего Руководства по безопасности «Применение систем управления для объектов и деятельности» [3] заменяют собой более ранний свод норм в области обеспечения качества[1].

---

[1] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Обеспечение качества для безопасности атомных электростанций и других ядерных установок, Свод положений и Руководства по безопасности Q1-Q14, Серия публикаций по безопасности. 50-C/SG-Q, МАГАТЭ, Вена (1996).

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

1.3. Систему менеджмента следует применять в целях достижения ситуации, в которой использованы адекватные меры, направленные на решение технических вопросов, связанных с безопасностью, охраной здоровья и окружающей среды, физической защищенностью, качеством и экономикой. Решения технических проблем обеспечиваются за счет таких процессов, как проектирование, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, которые осуществляются под контролем, осуществляемым с помощью системы менеджмента. При реализации системы менеджмента руководству следует:

a) осознавать необходимость четкого определения, в каких случаях требуется осуществлять деятельность в рамках подобных процессов;
b) требовать тщательного определения объемов такой деятельности;
c) требовать аккуратного выполнения такой деятельности;
d) требовать проведения оценки результатов и учета их в работе должным образом.

Также может требоваться решение технических вопросов, с тем чтобы можно было осуществлять такие управленческие функции, как независимые проверки и контроль.

1.4. Захоронение радиоактивных отходов предполагает осуществление различного рода технической и управленческой деятельности и может охватывать весьма продолжительный период времени (потенциально сотни лет). Эта особенность влечет за собой ряд проблем, связанных с разработкой и реализацией эффективных систем управления программами по захоронению отходов:

a) отходы по определению являются материалом, дальнейшее использование которого не предусматривается. Если бы отходы оказались отделенными от выгод, получаемых вследствие деятельности, в которой эти отходы образуются, то внимание, уделяемое вопросам обеспечения финансовых ресурсов и осуществления организационных мер по захоронению отходов, могло бы оказаться недостаточным. При организации и финансировании необходимого окончательного захоронения могут возникнуть гораздо большие трудности, если они будут проводиться в более поздний период;
b) безопасное обращение с отходами возможно на основе промежуточных мер, во многих случаях рассчитанных на длительные периоды времени. Следовательно, осуществление захоронения может быть

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

отложено на более поздний срок в результате серии кратковременных отсрочек для дополнительной оценки различных вариантов;

c) в соответствии с принципом «загрязнитель платит» организация, производящая отходы, несет ответственность за обеспечение надлежащего обращения с отходами. В некоторых юрисдикциях в случаях, когда отходы передаются от одного юридического лица другому, происходит передача права собственности на отходы (и, следовательно, конечной ответственности за них). В других юрисдикциях ответственность за отходы в любом случае несет их начальный производитель. Следует внимательно подходить к проблеме ответственности и обеспечивать, чтобы в этом вопросе всегда была ясность и чтобы в любое время имелось юридическое лицо, несущее ответственность за отходы;

d) общественно-политическая реакция на решения о захоронении радиоактивных отходов может ограничивать диапазон возможных мер, сроки и технические решения, принимаемые в отношении захоронения отходов;

e) следует обеспечивать, чтобы системы менеджмента в случае всех видов деятельности по обращению с отходами способствовали принятию унифицированных подходов и решений и международной передовой практики ввиду необходимости обеспечения неразрывной связи между поколениями людей и существования в долгосрочной перспективе неопределенностей в связи с организационными, национальными и международными структурами;

f) формой собственности организаций, вовлеченных в обращение с отходами, могут быть государственная, частная собственность или сочетание этих двух форм. Рациональное совмещение соответствующих интересов, движущих факторов и ответственности организаций различного типа может быть затруднено в рамках общей согласованной системы управления программой по обращению с отходами. Однако, какими бы ни были организационные меры, вопросам безопасности и охраны окружающей среды всегда следует отводить главенствующую роль;

g) долгосрочный характер процесса захоронения отходов означает, что особое внимание следует уделять:

   i) поддержанию общественной уверенности в том, что надзор за обращением с отходами будет осуществляться непрерывно;

   ii) созданию уверенности в том, что долгосрочное функционирование пункта захоронения отходов будет отвечать соответствующим требованиям;

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

iii) оценке затрат и введению мер обеспечения финансирования, которые будут необходимы для осуществления постоянного мониторинга и контроля системы захоронения отходов вплоть до отмены активного институционального контроля;
iv) обеспечению преемственности в части понимания, внимания и выделения ресурсов между поколениями людей.

1.5. Одним из обстоятельств, заслуживающим особого внимания при разработке систем менеджмента для объектов геологического захоронения радиоактивных отходов, является то, что после прекращения активного институционального контроля на этапе после закрытия объекта безопасность и охрана окружающей среды будут зависеть от пассивной системы, в первую очередь геосферы (т.е. вмешательство и обслуживание в этом случае не требуются и не планируются). В дополнение к обеспечению защищенных и стабильных окружающих условий для инженерных барьеров в краткосрочной перспективе геосфера будет обеспечивать изоляцию отходов длительное время после деградации инженерных барьеров. Эта надежда на геологическую систему негативно отражается на разработке и реализации системы менеджмента, в которой должны учитываться выгоды использования стабильной геологической системы и ограниченные возможности человека вносить какие-либо изменения в эту систему.

1.6. Одним из аспектов, связанных с долгосрочным характером любого варианта захоронения отходов, является непредсказуемость поведения в будущем групп, которые данный объект по захоронению отходов может затрагивать, либо который могут оказывать воздействие на этот объект, что может быть обусловлено, например:

a) изменениями жизненного уклада (например, в результате перехода от сельского к городскому образу жизни, изменения масштабов экономической деятельности и товарообмена и вытекающее из этого изменения степени самодостаточности и опоры на местные ресурсы);
b) степенью технологического развития и спросом на ресурсы и, как следствие этого, степенью интереса к извлечению захороненных или находящихся в подземном пространстве материалов и способностью осуществить этот процесс;
c) возможность утраты знаний о находящихся в подземном пространстве материалах, который должны оставаться в неприкосновенности, что ведет к потенциальной возможности неумышленного проникновения в пункт хранения или захоронения отходов.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

1.7. По сравнению с атомными электростанциями и другими ядерными установками состояние развития объектов по захоронению отходов и объем соответствующего опыта, накопленного в разных государствах, которых это касается, характеризуется значительной степенью вариабельности и меньшей проработанностью и зрелостью. Например, в настоящее время в эксплуатации находятся приповерхностные пункты захоронения отходов различных типов, однако до сих пор не введен в действие ни один пункт геологического захоронения отработавшего топлива или высокоактивных отходов. Таким образом, необходимо будет развивать и улучшать системы менеджмента для выбора площадки, проектирования, сооружения, эксплуатации, этапов закрытия и после закрытия пунктов захоронения отходов по мере того, как в упомянутых государствах будут накапливаться знания, относящиеся к разработке таких объектов. Накопление управленческих знаний в организации, отрасли, в регулирующих органах и в государствах, а также в межгосударственном масштабе, имеет большое значение. В этой связи эффективным и полезным методом оценки на всех стадиях разработки проектов пунктов захоронения отходов, особенно объектов нового типа, таких как пункты геологического захоронения радиоактивных отходов, являются экспертные рассмотрения и оценки.

1.8. Долгосрочный характер процесса захоронения отходов означает, что пунктом захоронения отходов будут управлять последовательно сменяющие друг друга поколения людей, и что, возможно, он будет последовательно контролироваться разными организациями и в рамках разных систем менеджмента; это может создавать проблемы для поддержания непрерывного и логически последовательного управленческого надзора.

1.9. Настоящее Руководство по безопасности выпускается как одна из нескольких публикаций норм безопасности МАГАТЭ, относящихся к системам менеджмента для обеспечения безопасности установок и деятельности. В нем предоставлены рекомендации относительно того, как обеспечить выполнение требований документа [2] в части захоронения отходов, в дополнение к общим рекомендациям публикации [3]. Настоящее Руководство по безопасности дополняется нормами [4], в которых предоставлены рекомендации относительно переработки, перемещения и хранения радиоактивных отходов перед их захоронением. Применение этих требований и рекомендаций, относящихся к системам менеджмента для захоронения отходов, будет способствовать созданию высокой степени уверенности в том, что пункт захоронения отходов и его содержимое будут характеризоваться достаточным уровнем качества и соответствовать действующим пределам, требованиям в отношении контроля и условиям,

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

важным для безопасности и охраны окружающей среды. Системы менеджмента позволяют заинтересованным сторонам определять уровень безопасности и охраны окружающей среды, обеспечиваемый пунктом захоронения отходов, по мере поступления новой информации, имеющей отношение к захоронению. В дополнение к тщательному управлению деятельностью, оказывающей прямое воздействие на уровень безопасности и охраны окружающей среды, следует осуществлять управление также деятельностью, имеющей отношение к оценке и демонстрации безопасности и охраны окружающей среды (например, к оценкам на площадке, проектированию объекта, оценке воздействия на окружающую среду, процессам выдачи официальных разрешений, установлению критериев приемлемости для отходов, плановым и систематически применяемым методам инспекции отходов и их закладки, сбору эксплуатационных данных, мониторингу объекта и использованию систем наблюдения). Следует обеспечивать, чтобы все эти виды деятельности отражались во всеобъемлющей документации по обоснованию безопасности с предоставлением достоверных аргументов, подкрепляющих выводы об обеспечиваемом объектом постоянном уровне безопасности и охраны окружающей среды, и надежных доказательства в их поддержку. При этом, однако, следует понимать, что основная ответственность за надлежащее исполнение той или иной конкретной задачи (например, при проектировании, сооружении или эксплуатации объекта по захоронению отходов) возлагается на тех, кому эта задача поручена.

1.10. Любые системы менеджмента, применяемые с целью выполнения требований, предъявляемых к выбору площадки, проектированию, сооружению, эксплуатации, этапам закрытия и после закрытия пунктов захоронения отходов, способствуют применению основополагающих принципов безопасности, изложенных в [1]. Требования в отношении юридической и государственной инфраструктуры приводятся в [5]. Прочие технические требования и рекомендации, относящиеся к объектам и деятельности по захоронению радиоактивных отходов, изложены в других публикациях МАГАТЭ по безопасности [6–11]. Публикация [12] устанавливает основные требования к радиационной защите, а публикация [13] – требования в отношении аварийной готовности и реагирования.

1.11. Центральным элементом в системах менеджмента, о которых идет речь в настоящем Руководстве по безопасности, является формирование и поддержание культуры безопасности в организации. Следует обеспечивать, чтобы система менеджмента помогала, а не препятствовала любой организации, занимающейся обращением с отходами, в достижении

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

поставленных целей, воспитывая позитивное отношение к системе менеджмента и культуре безопасности, которую она поддерживает. Важность обеспечения высокой (сильной) культуры безопасности признана государствами-членами МАГАТЭ.

1.12. При разработке систем менеджмента для деятельности по захоронению отходов следует учитывать принципы Объединенной конвенции о безопасном обращении с отработавшим ядерным топливом и о безопасном обращении с радиоактивными отходами [14], с тем чтобы международные аспекты деятельности по захоронению отходов были отражены должным образом.

1.13. Настоящее Руководство по безопасности в основном касается систем менеджмента, которые необходимо будет создавать и использовать в ближайшие десятилетия; вместе с тем системы менеджмента, являющиеся предметом настоящего Руководства по безопасности, предназначаются также для применения в период активного институционального контроля на этапе после закрытия объекта. Изложенные в нем рекомендации в целом применимы к системам менеджмента, которые, возможно, будут использоваться в течение длительных сроков в период после закрытия объекта (т.е. на протяжении тысячелетий и более в будущем при осуществлении пассивного институционального контроля над объектами по геологическому захоронению радиоактивных отходов), однако эти рекомендации не предназначены быть чрезмерно предписывающими для таких будущих периодов времени. Понимание вопросов и соответствующие знания будут непрерывно расширяться, и в организации, отрасли, регулирующих органах и в государствах, а также между государствами следует осуществлять непрерывное управление ими. Настоящее Руководство по безопасности будет пересматриваться в свете знаний и опыта, накопленных в связи с новыми процессами и технологическими разработками, изменениями в навыках и задачах персонала, а также другими непредвиденными изменениями.

ЦЕЛЬ

1.14. Цель настоящего Руководства по безопасности состоит в том, чтобы дать рекомендации по созданию и реализации систем менеджмента на всех этапах жизненного цикла пунктов захоронения радиоактивных отходов и связанной с ними деятельности.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

1.15. Настоящее Руководство по безопасности распространяется на системы менеджмента, с помощью которых осуществляется управление различными этапами жизненного цикла пунктов захоронения радиоактивных отходов, такими как:

a) выбор площадки, проектирование и сооружение;
b) эксплуатация (т.е. деятельность, которая может продолжаться в течение нескольких десятилетий и включать в себя прием отходов в окончательном упаковочном комплекте, если они должны быть захоронены в упакованной форме, их буферную засыпку и герметизацию, а также на протяжении любого последующего периода до закрытия объекта);
c) закрытие объекта;
d) период институционального контроля (т.е., активный контроль – мониторинг, наблюдение (надзор) и восстановительные мероприятия, либо пассивный контроль – ограничение землепользования.

Системы менеджмента применяются к пунктам захоронения различного типа, предназначенным для разных категорий радиоактивных отходов, таким как:

i) пункты приповерхностного захоронения (низкоактивных отходов);
ii) пункты геологического захоронение (низко-, средне- и/или высокоактивных отходов);
iii) скважинные объекты захоронения (закрытых источников);
iv) объекты сброса в поверхностные водоемы (отходов горнодобывающей промышленности и первичной переработки);
v) пункты захоронения засыпного типа (очень низкоактивных отходов).

1.16. Настоящее Руководство по безопасности также охватывает системы менеджмента для связанных с захоронением процессов и видов деятельности, таких как:

a) расширенный мониторинг и наблюдение в период активного институционального контроля на этапе после закрытия объекта;
b) оценки безопасности и функционирования и подготовка документации по обоснованию безопасности рассматриваемого объекта по захоронению отходов;

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

c) разрешительная деятельность регулирующего органа (например, лицензирование).

1.17. Настоящее Руководство по безопасности предназначено для использования организациями, непосредственно занимающимися вопросами объектов и видов деятельности, описанных в пунктах 1.15 и 1.16, либо осуществляющих их регулирование, а также поставщиками продукции, имеющей отношение к обеспечению ядерной безопасности, от которых требуется соблюдение некоторых или всех требований, установленных в [2]. Оно также будет полезным для законодателей и для общественности, а также для иных сторон, заинтересованных в вопросах обеспечения ядерной безопасности.

СТРУКТУРА

1.18. Настоящее Руководство по безопасности построено в соответствии со структурой документа [2]. В Разделе 2 изложены ключевые аспекты внедрения системы менеджмента, в числе общие соображения, вопросы, касающиеся культуры безопасности, дифференцированного применения требований и документации системы менеджмента. В Разделе 3 дано описание ролей и обязанностей руководства организации в разработке и реализации эффективной системы менеджмента. В Разделе 4 приведены рекомендации по управлению ресурсами, включая обеспечение финансовыми ресурсами, кадровыми ресурсами, управление инфраструктурой и производственными условиями. Планированию и контролю процессов, используемых в конкретной деятельности организации, контролю в отношении документации и учетных записей и управлению организационными изменениями посвящен Раздел 5. Раздел 6 охватывает вопросы измерений, оценок и усовершенствования самой системы менеджмента.

1.19. В помощь пользователю в начале каждого из разделов цитируются соответствующие требования из [2].

1.20. В Дополнении I представлены рекомендации по вопросам, имеющим отношение к системе менеджмента, которые являются специфическими для эксплуатации пунктов захоронения отходов, этапов закрытия и активного институционального контроля. В Дополнении II даны рекомендации по вопросам, касающимся системы менеджмента, которые являются специфическими для проектирования, тестирования и применения

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

компьютерных моделей, которые будут использоваться на всех этапах деятельности, связанной с захоронением отходов, а также процессов контроля изменений в таких моделях.

2. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

2.1. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 2.1–2.4):

«2.1. Предусматривается создать систему управления, которая используется, оценивается и постоянно совершенствуется. Она приводится в соответствие с задачами организации и способствует их достижению. Основная цель системы управления состоит в достижении и повышении безопасности с помощью:

— последовательного сведения воедино всех требований к управлению организацией;
— описания планируемых и систематически осуществляемых действий, необходимых для обеспечения достаточной уверенности в том, что все эти требования выполняются;
— обеспечения требований, связанных с вопросами здравоохранения, охраны окружающей среды, физической безопасности, качества и экономики, без отрыва от требований безопасности, с тем чтобы исключить возможность их отрицательного воздействия на безопасность.

2.2. Соображения безопасности имеют первостепенное значение в системе управления и приоритет над всеми остальными потребностями.

2.3. Система управления предусматривает определение и включение требований, содержащихся в настоящей публикации:

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

— законодательные и регулирующие требования государства-члена;
— любые требования, официально согласованные с заинтересованными сторонами«[7];
— все прочие соответствующие публикации МАГАТЭ категории «Требования безопасности», такие как публикации по аварийной готовности и реагированию [13] и по оценке безопасности [15];
— требования, содержащиеся в других соответствующих сводах положений и стандартах, принятых организацией к использованию.

2.4. Организация имеет возможность подтвердить эффективное выполнение требований системы управления.»

2.2. В настоящем Руководстве по безопасности даются конкретные рекомендации относительно выполнения изложенных в [2] требований, касающихся создания систем менеджмента, предназначенных для объектов по захоронению отходов и связанной с ними деятельности. На разработку системы менеджмента для той или иной организации будут также влиять:

«[7] Заинтересованная сторона» означает сторону, у которой есть определенный интерес; затронутую сторону. Английский термин «stakeholder» означает заинтересованную сторону – физическое лицо или компанию и т.п., которая имеет интерес или проявляет заинтересованность в обеспечении успеха организации, бизнеса, системы и т.д. Выражение «иметь интерес в чем-то» употребляют в переносном смысле в ситуации, когда в зависимости от поворота событий можно что-то приобрести или потерять или когда есть заинтересованность в определенном исходе. Термин «заинтересованная сторона» употребляется в широком смысле для обозначения лица или группы лиц, проявляющих интерес к результатам деятельности организации. Те, кто могут влиять на события, фактически могут стать заинтересованными сторонами – вне зависимости от того, считается ли их «интерес» «подлинным» или нет – в том смысле, что их мнения необходимо учитывать. Как правило, к числу заинтересованных сторон относятся клиенты, владельцы, операторы, служащие, поставщики, партнеры, профсоюзы, данная регулируемая отрасль или специалисты; научные учреждения; правительственные учреждения или регулирующие органы (местные, региональные и национальные), в чью сферу ответственности могут входить вопросы ядерной энергии; средства массовой информации; население (отдельные лица, общинные группы и группы, объединенные общими интересами); а также другие государства, в особенности соседние государства, которые заключили соглашения, предусматривающие обмен информацией, касающейся возможных трансграничных последствий, или государства, участвующие в экспорте или импорте определенных технологий и материалов.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

a) признанные на международном уровне стандарты, такие как ISO 9001:2000 [16] для систем менеджмента качества и ISO 14001:2004 [17] для систем экологического менеджмента[2];
b) руководящие материалы, касающиеся установленных регулирующих (нормативных) требований и требований законов государств;
c) стандартная практика атомной отрасли;
d) собственная стандартная практика организации.

2.3. Вне зависимости от того, какие своды положений, нормы и требования используются при разработке системы менеджмента, при проектировании такой системы менеджмента следует предусматривать системы и процессы, обеспечивающие выполнение всех требований и подтверждающие это выполнение. Следует обеспечивать, чтобы оценки системы менеджмента (см. Раздел 6) использовались для подтверждения того, что система менеджмента находится под контролем и что процедуры, применяемые для осуществления процессов, которые находятся под контролем в рамках системы менеджмента, обеспечивают получение заданных результатов с целью выполнения требований, что позволяет добиваться правильного осуществления этих процессов.

2.4. Систему менеджмента следует разрабатывать так, чтобы она охватывала все аспекты объектов по захоронению отходов и связанной с ними деятельности, которая должна осуществляться, независимо от того, является ли эта деятельность самостоятельной или составной частью. Сюда относятся оценки безопасности, проводимые с целью анализа всех аспектов объекта, имеющих отношение к безопасности и охране окружающей среды, а также структура и способ представления аргументов по вопросам обеспечения безопасности и доказательств в документации по обоснованию безопасности для данного объекта по захоронению отходов.

2.5. Следует добиваться, чтобы система менеджмента обеспечивала, чтобы пункты захоронения отходов и связанная с ними деятельность удовлетворяли всем применимым требованиям с соблюдением принципа правильного выполнения работ с первого раза. В систему менеджмента следует включать принятие мер в случае несоблюдения требований на протяжении всего времени вплоть до окончания периода институционального контроля.

---

[2] ISO 9001:2000 касается организаций, ответственных за активный и пассивный институциональный контроль, однако ISO 14001:2004 не применим к пассивному институциональному контролю (т.е. периодам времени, для которых предусмотрен только контроль землепользования) пункта захоронения отходов.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

2.6. В систему менеджмента следует включать планы и меры, предусмотренные в отношении самой системы менеджмента и направленные на обеспечение её функционирования в течение всего времени, требующегося для непрерывного поддержания активного институционального контроля над объектом для захоронения отходов. Систему менеджмента следует планировать с учетом длительных периодов выполнения операций по захоронению отходов и осуществления активного институционального контроля на этапе после закрытия объекта. Эти длительные периоды влияют на долгосрочное планирование, необходимое для поддержания непрерывности надзора за пунктом захоронения отходов. На протяжении любого длительного периода перед закрытием объекта после прекращения операций, когда противоаварийная готовность может ухудшаться в условиях кажущейся статичной ситуации, следует постоянно проводить тренировки и учения по аварийному реагированию и плановые рассмотрения достаточности мер аварийной готовности и реагирования. Кроме того, систему менеджмента следует проектировать таким образом, чтобы учитывались возможные в будущем технологические новшества и изменения в критериях приемлемости отходов, которые могут иметь последствия для продолжения эксплуатации объекта по захоронению отходов.

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ

2.7. Публикация [2] содержит следующие требования (пункт 2.5):

> «Система управления используется для оказания содействия и поддержки высокой культуры безопасности с помощью:
>
> — обеспечения единого понимания ключевых аспектов культуры безопасности в рамках организации;
> — предоставления средств, которые организация использует, чтобы помочь работникам и коллективам безопасно и успешно выполнять свои задачи, с учетом взаимодействия работников, технологии и организации;
> — поощрения конструктивной и критической позиции на всех уровнях организации;
> — предоставления средств, с помощью которых организация может стремиться постоянно развивать и повышать собственную культуру безопасности.»

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

2.8. Следует обеспечивать, чтобы система менеджмента (управления) поддерживала развитие, внедрение и постоянное совершенствование прагматичной и сильной (высокой) культуры безопасности [18–20] и содействовала применению передовой (наилучшей) практики независимо от типа, масштаба, сложности, продолжительности и эволюционирования деятельности по захоронению отходов. Следует предусматривать, чтобы система менеджмента деятельности по захоронению отходов поддерживала культуру безопасности и культуру охраны окружающей среды на всех уровнях в соответствующих организациях и на всех этапах жизненного цикла пункта захоронения отходов. Следует обеспечивать, чтобы система менеджмента формировала обстановку, в которой персонал может поднимать относящиеся к безопасности вопросы без опасений притеснений, запугивания, репрессалий или дискриминации.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

2.9. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 2.6 и 2.7):

> «2.6. В целях выделения надлежащих ресурсов применение требований системы управления дифференцируется на основании следующих соображений:
>
> — значение и сложность каждого вида продукции или вида деятельности;
> — опасности и масштаб потенциального воздействия (рисков), сопряженные с теми элементами каждого вида продукции и вида деятельности, которые связаны с вопросами безопасности, здравоохранения, окружающей среды, физической безопасности, качества или экономики;
> — возможные последствия дефекта продукции или неправильного осуществления деятельности.
>
> 2.7. Дифференцирование применения требований системы управления применяется к продукции и видам деятельности в рамках каждого процесса.»

2.10. Организациям, вовлеченным в деятельность по захоронению отходов, следует определять относительную важность различных видов деятельности, объектов и оборудования с точки зрения соблюдения общих

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

требований, относящихся к безопасности, здравоохранению, окружающей среде, физической безопасности, качеству и экономике, отдавая при этом приоритет вопросам безопасности и охраны окружающей среды. Далее следует избирательно выделять ресурсы и избирательно разрабатывать процессы для осуществления эффективного и действенного контроля деятельности, объектов и оборудования. Меры контроля при этом будут разными для различных объектов и видов деятельности.

2.11. Эффективное и действенное управление захоронением отходов предполагает выборочное применение мер контроля с учетом таких основных факторов, важных для обеспечения соответствия требованиям, относящимся к безопасности, здравоохранению, окружающей среде, физической безопасности, качеству и экономике, как:

a) объемы отходов и связанные с ними потенциальные угрозы (радиологические и нерадиологические, например химические) и необходимая степень изоляции;
b) дисперсность и мобильность имеющихся форм отходов и необходимая степень локализации;
c) имеющийся опыт и зрелость технологий захоронения отходов и потенциал их будущего усовершенствования;
d) надежность оборудования и его функционирования в связи с обеспечением безопасности и охраной окружающей среды;
e) степень неопределенности относительно будущей эволюции окружающей геологической среды и инженерных барьеров;
f) соображения, касающиеся будущей деятельности человека, в соответствующих случаях;
g) сложность и степень стандартизации деятельности;
h) новизна и зрелость деятельности;
i) размеры организации, число и сложность участков взаимодействия, культура безопасности;
j) неопределенность в отношении будущего восприятия общественностью радиационных рисков и мнения о радиоактивных отходах;
k) неопределенность в отношении будущей государственной политики в области развития атомной отрасли и обращения с радиоактивными отходами.

2.12. Возможно принятие дифференцированного подхода (например, на основе выводов оценки угроз и анализа работоспособности (оценки

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

HAZOPS)) в отношении применения требований системы менеджмента к таким аспектам деятельности по захоронению отходов, как:

a) уровень детализации рабочих инструкций и вспомогательной документации;
b) уровень квалификации и подготовки работников;
c) качество, детализация и длительность хранения учетных записей;
d) потребность в официальных рабочих журналах и уровень детализации фиксируемой в них информации;
e) уровень детализации и частота проведения мероприятий по тестированию, надзору и инспекциям;
f) оборудование, которое должно включаться в систему контроля состояния объекта;
g) ключевые показатели работы, которые должны измеряться;
h) требования к калибровке оборудования;
i) потребность в мониторинге состояния оборудования, размещенных отходов и целостности объекта;
j) отслеживаемость отдельных предметов, в том числе упаковок отходов;
k) наличие и условия хранения материалов и контроль соответствующих учетных записей;
l) уровень отчетности и полномочия на действия в случае несоответствий и по реализации корректирующих мер;
m) объем, частота и степень детализации оценок;
n) объем, частота и степень детализации аудитов объекта, проводимых с целью мониторинга эксплуатационных процессов и уровней безопасности и охраны окружающей среды;
o) потребность в экологическом мониторинге и степень его детализации.

2.13. Назначением дифференцированного подхода является регулирование объема контроля, применяемого к тому или иному элементу в связи с важностью выполняемой им функции. Дифференцированный подход не следует использовать для обоснования отказа от применения всех необходимых элементов системы менеджмента или требуемых мер по контролю качества, или для выполнения не вполне адекватных технических оценок элементов, которые не столь очевидно важны для обеспечения соответствия требованиям, относящимся к безопасности, здравоохранению, окружающей среде, физической защищенности, качеству и экономике. Не следует применять дифференцирование для санкционирования не вполне адекватной практики. Дифференцирование не означает отказ от определения степени адекватности любой деятельности, влияющей на качество или безопасность. Дифференцирование означает, что строгость

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

мер контроля, посредством которого оценивается степень адекватности такой деятельности, соразмерна важности этой деятельности.

ДОКУМЕНТАЦИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

2.14. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 2.8–2.10):

«2.8. В документацию системы управления включается следующее:

— заявления о политике организации;
— описание системы управления;
— описание структуры организации;
— описание функциональных обязанностей, условий подотчетности, уровней полномочий и взаимодействия между работниками, которые руководят ходом работы, выполняют и оценивают ее;
— описание процессов и вспомогательная информация с разъяснениями подготовки, рассмотрения, выполнения, регистрации, оценки и повышения качества работы.

2.9. Документация системы управления составляется таким образом, чтобы быть понятной тем, кто ее использует. Документы должны быть читаемыми, легко распознаваемыми и доступными в месте их использования.

2.10. Документация системы управления отражает:

— характеристики организации и ее деятельности;
— сложность процессов и их взаимодействие.»

2.15. Эксплуатация объекта по захоронению отходов может продолжаться в течение длительного периода времени, возможно несколько десятилетий. Деятельность на объекте в период его закрытия и после закрытия может начинаться спустя многие десятилетия. Практика управления и эксплуатационные процессы могут претерпеть значительную эволюцию. Следует уделять особое внимание обеспечению того, чтобы документация, используемая для контроля рабочих процессов, оставалась уместной, актуальной, понятной и доступной для различных организаций и в ситуациях, в которых она используется и будет использоваться.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

3. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РУКОВОДСТВА

ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

3.1. Процессы, обеспечивающие выполнение обязанностей старшего руководства в отношении захоронения радиоактивных отходов, являются предметом требований, установленных в [2], и следует учитывать рекомендации, изложенные в настоящем Руководстве по безопасности и в [3].

ПРИВЕРЖЕННОСТЬ РУКОВОДСТВА

3.2. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 3.1–3.5):

> «3.1. Руководство всех уровней демонстрирует приверженность делу создания, выполнения, оценки и постоянного совершенствования системы управления и выделяет надлежащие ресурсы для осуществления этой деятельности.
>
> 3.2. Старшее руководство разрабатывает для своей организации систему личных ценностей, институциональных ценностей и норм поведения, ориентированных на содействие применению системы управления, и служит примером для подражания, внедряя эти ценности и нормы.
>
> 3.3. Руководство всех уровней доносит до сведения работников, насколько важно усвоить эти личные ценности, институциональные ценности и нормы поведения, а также выполнять требования системы управления.
>
> 3.4. Руководство всех уровней поощряет участие работников в применении и постоянном совершенствовании системы управления.
>
> 3.5. Старшее руководство обеспечивает четкое понимание того, когда, как и кем принимаются решения в рамках системы управления.»

3.3. Ответственным руководителям следует отдавать себе отчет в том, что захоронение отходов охватывает весь срок службы объекта, сооруженного в естественной окружающей среде, и что этот объект должен будет

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

функционировать так, как от него ожидается, в течение длительного срока. На протяжении продолжительного периода времени национальные и международные стратегии и принципы в области захоронения отходов, отраслевые нормы и стандарты, которые в настоящий момент образуют основу для приемлемой системы менеджмента, будут эволюционировать, оказывая влияние на любой аспект захоронения отходов. Политические решения (например, в отношении переработки топлива), технологические усовершенствования и инновации (например, в части разделения и трансмутации) могут повлечь за собой фундаментальные изменения общей стратегии обращения с отходами. За руководством, тем не менее, будет сохраняться ответственность за все виды деятельности в любое время, и поэтому его постоянная приверженность надлежащей реализации управления будет оставаться необходимым условием обеспечения безопасности, охраны здоровья людей и окружающей среды.

УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН

3.4. Публикация [2] содержит следующее требование (пункт 3.6):

> «Ожидания заинтересованных сторон учитываются старшим руководством при осуществлении деятельности и взаимодействия в процессах системы управления, с тем чтобы в большей степени удовлетворить заинтересованные стороны и при этом исключить возникновение угрозы для безопасности.»

3.5. При разработке системы менеджмента для объектов и деятельности по захоронению отходов следует принимать во внимание широкий спектр соображений, относящихся к удовлетворению ожиданий многих заинтересованных сторон в настоящее время и в будущем (таких как эксплуатирующая организация, регулирующий орган, поставщики, национальные правительства и местные органы власти, общественность). Требования некоторых из заинтересованных сторон (например, регулирующего органа) должны удовлетворяться обязательно, в то время как ожидания и предпочтения других заинтересованных сторон, возможно, никогда в полной мере удовлетворяться не будут. Многие вопросы могут оказаться достаточно важными и заслуживающими рассмотрения при разработке системы менеджмента захоронения отходов, например такие, как:

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

a) правовые аспекты захоронения отходов (как, например, законы и правила государственного или провинциального уровня, нормы и правила гигиены труда, нормы и правила обращения с опасными материалами, нормы и правила ведения горных работ);
b) положения по обеспечению физической защиты и физической безопасности, соблюдение которых может в надлежащих случаях требоваться в отношении ядерных и иных радиоактивных материалов;
c) эксплуатационные ограничения, в том числе вытекающие из соглашений с местными органами власти или организациями либо из соображений материально-технического обеспечения эксплуатации;
d) адекватность деятельности, осуществляемой организациями, которые осуществляют определенные этапы обращения с отходами перед их захоронением;
e) позиция, озабоченность и ожидания общественности в отношении безопасности и охраны окружающей среды в долгосрочной перспективе в связи с деятельностью по захоронению отходов (такие аспекты, как процедура выбора и оценки площадки, адекватность и надежность предусмотренных организационных и финансовых мер, степень уверенности в защищенности здоровья людей и окружающей среды в связи с наличием объектов по захоронению отходов, способность реагирования на проблемы, которые могут возникать в период активного институционального контроля, а также безопасность и охрана окружающей среды на протяжении этапов закрытия и после закрытия объекта);
f) озабоченности общественности в связи с длительными ограничениями на использование земель и геологических ресурсов;
g) другие озабоченности заинтересованных сторон (например, связанные с культурой ожидания в отношении рабочего времени и кадрового состава, социальные ожидания в отношении распределения рисков и выгод, экономические ограничения в случае, если ядерная деятельность имеет большой размах в малых масштабах, политический выбор в отношении деятельности в интересах устойчивого развития).

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

3.6. Публикация [2] содержит следующие требования (пункт 3.7):

«Старшее руководство разрабатывает политику организации. Эта политика соответствует характеру деятельности организации и имеющимся установкам.»

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

3.7. В рамках системы менеджмента для захоронения отходов следует сформулировать требования относительно разработки и периодического анализа политики участвующих организаций и предусмотреть для этого соответствующие меры. Политика организаций в отношении деятельности и объектов для захоронения отходов должна охватывать не только аспекты безопасности, охраны здоровья и окружающей среды, физической безопасности, качества и экономики, но также позиции, перечисленные в пункте 3.5.

3.8. При проведении анализа политики в отношении объектов и деятельности по захоронению отходов следует принимать во внимание:

a) изменения в законодательстве в области обращения с отходами и охраны окружающей среды;
b) изменения в регулировании или регулирующем органе, ответственном за обращение с отходами и охрану окружающей среды;
c) изменения в национальной политике в области обращения с отходами или охраны окружающей среды;
d) изменения в национальной ресурсной политике (например, отношение к отработавшему топливу как к ресурсу или, напротив, как к отходам; изменение соотношения издержек, связанных с созданием новых запасов урана и с переработкой отработавшего топлива;
e) международные документы (например, стандарты, конвенции, соглашения об информационном обмене);
f) технологические достижения (например, более эффективная переработка топлива, более эффективные упаковочные комплекты для отходов);
g) уроки, извлеченные из опыта, в том числе накопленного на других предприятиях по захоронению отходов;
h) несоответствия, корректирующие и превентивные меры и результаты оценок.
i) результаты внутригосударственных и международных оценок.

ПЛАНИРОВАНИЕ

3.9. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 3.8–3.11):

> «3.8. Старшее руководство устанавливает задачи, стратегии, планы и цели, соответствующие политике организации.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

3.9. Старшее руководство разрабатывает задачи, стратегии, планы и цели на основе комплексного подхода, чтобы их общее воздействие на безопасность было понятным и поддавалось управлению.

3.10. Старшее руководство обеспечивает на основе соответствующих процессов на различных уровнях организации наличие поддающихся измерению целей по выполнению задач, стратегий и планов.

3.11. Старшее руководство обеспечивает регулярное рассмотрение выполнения планов на предмет их соответствия поставленным целям и при необходимости обеспечивает принятие мер по устранению отклонений от планов.»

3.10. В планах, задачах и целях, которые определяют стратегию достижения комплексных целей для объектов и деятельности по захоронению отходов, охватывающих аспекты безопасности, охраны здоровья и окружающей среды, физической безопасности, качества и экономики, следует учитывать такие долгосрочные аспекты, как:

a) обеспечение наличия достаточных ресурсов для выполнения работ по техническому обслуживанию в будущем (в течение периодов эксплуатации, которые могут исчисляться десятилетиями, возможно, потребуется периодически проверять достаточность ресурсов для проведения технического обслуживания);
b) сохранение технологий и знаний и передача их людям, которые придут в эту сферу деятельности в будущем;
c) сохранение или передача собственности на объекты по захоронению отходов;
d) планирование преемственности в сфере технических и управленческих кадровых ресурсов;
e) поддержание предусмотренных мер взаимодействия с заинтересованными сторонами.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И ПОЛНОМОЧИЯ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА

3.11. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 3.12–3.14):

«3.12. Старшее руководство несет основную ответственность за систему управления и обеспечивает ее создание, применение, оценку и постоянное совершенствование.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

3.13. Один из работников, находящихся в непосредственном подчинении старшего руководства, несет ответственность и наделен конкретными полномочиями в отношении:

— координации разработки и применения системы управления, ее оценки и постоянного совершенствования;
— отчетности о функционировании системы управления, включая ее влияние на безопасность и культуру безопасности, а также о необходимости в доработке;
— устранения любых возможных несоответствий между требованиями и в процессах системы управления.

3.14. Организация сохраняет общую ответственность за систему управления в случаях, когда участие в работе по разработке всей системы управления или ее части принимает внешняя организация.»

3.12. При принятии решения о назначении руководителя, ответственного за систему менеджмента для объектов и деятельности по захоронению отходов, и определении круга его обязанностей старшему руководителю следует обеспечивать, чтобы всесторонне и последовательно охватывались все виды и этапы деятельности и чтобы они были постоянно охвачены на протяжении всего периода, в течение которого будут актуальными вопросы, связанные с безопасностью, охраной здоровья и окружающей среды, физической безопасностью, качеством и экономикой.

4. УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ

ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

4.1. Управление ресурсами, необходимое для захоронения радиоактивных отходов, является предметом требований, установленных в документе [2], при этом следует учитывать рекомендации, изложенные в настоящем Руководстве по безопасности и в публикации. [3].

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

4.2. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 4.1–4.5):

«4.1. Старшее руководство определяет объем необходимых ресурсов и предоставляет ресурсы[9] для осуществления деятельности организации и создания, применения, оценки и постоянного совершенствования системы управления.

4.2. Информация и знания, имеющиеся у организации, управляются как один из видов ресурсов.

4.3. Старшее руководство определяет требования в отношении компетентности работников всех уровней и обеспечивает подготовку кадров или принимает иные меры для достижения требуемого уровня компетентности. Проводится оценка эффективности принимаемых мер. Достигается и поддерживается подходящий уровень квалификации.

4.4. Старшее руководство обеспечивает компетентность отдельных лиц, необходимую для выполнения порученной работы, и понимание ими последствий своей деятельности с точки зрения безопасности. Работники получают надлежащее образование и проходят соответствующую подготовку, а также приобретают подходящие навыки, знания и опыт, обеспечивающие должный уровень их компетентности. На основе подготовки персонала обеспечивается уверенность в том, что работники осознают актуальность и важность своей деятельности и отдают себе отчет в том, как эта деятельность содействует безопасности в рамках достижения целей организации.

4.5. Старшее руководство определяет, создает, поддерживает и повторно оценивает инфраструктуру и условия работы, необходимые для безопасного выполнения работы и соблюдения всех требований.»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСАМИ

4.3. Объекты и деятельность по захоронению отходов требуют обеспечения финансовыми и кадровыми ресурсами, создания инфраструктуры и условий работы. На старшее руководство следует возлагать ответственность за

[9] Понятие «ресурсы» включает людей, инфраструктуру, условия работы, информацию и знания, а также материальные и финансовые ресурсы.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

организацию обеспечения объектов и деятельности по захоронению отходов ресурсами, достаточными для удовлетворения требований, налагаемых аспектами безопасности, охраны здоровья и окружающей среды, физической безопасности, качества и экономики, которые относятся ко всему спектру осуществляемой деятельности и к её большой протяженности во времени.

ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ

4.4. Следует определить меры обеспечения финансирования и установить ответственность за их реализацию, механизмы и графики реализации прежде, чем возникнет потребность в соответствующих денежных средствах. В частности, следует предусматривать, чтобы необходимые денежные средства обеспечивались до момента прекращения практической деятельности, в которой происходит образование отходов. В соответствии с принципом «загрязнитель платит» организация, генерирующая отходы, финансирует деятельность по обращению с ними.

4.5. В системах менеджмента для объектов и деятельности по захоронению отходов следует предусматривать решение определенных проблем, связанных с обеспечением финансирования:

a) по ряду причин (например, банкротство, прекращение деловой активности) может оказаться невозможным получение необходимых денежных средств от производителя отходов, особенно если в период извлечения выгоды из деятельности, сопряженной с генерацией отходов, такие средства не были зарезервированы, либо если право собственности на отходы (например, права владения отработавшими импортными радиоактивными источниками) были переданы другим сторонам. Для таких случаев можно предусмотреть необходимость применения принципа «загрязнитель платит» и подходящих средств применения этого принципа при помощи механизма сбора налогов;
b) если денежные средства должны поступать из государственных источников, этот процесс будет конкурировать с другими потребностями государственного финансирования, и своевременное получение достаточного объема финансирования может быть затруднено;
c) может оказаться сложным выполнение реалистичных сметных оценок расходов для объектов и деятельности по захоронению отходов,

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

которые пока находятся в стадии планирования и для которых не накоплен соответствующий опыт;

d) может оказаться сложным выполнение сметных оценок расходов, ожидаемых в случае деятельности, осуществление которой будет начато лишь в долгосрочной перспективе, поскольку такие расходы будут сильно зависеть от допущений, принятых в отношении будущих показателей инфляции, банковских процентных ставок и технологических разработок;

e) может оказаться сложным определение соответствующих коэффициентов риска и факторов возникновения непредвиденных расходов, которые применяются в оценочных расчетах будущих расходов, ввиду неопределенностей, сопряженных с будущими непредвиденными изменениями социальных потребностей, политических императивов, общественного мнения и характера неплановых событий, в связи с которыми могут потребоваться ресурсы;

f) расходы имеют тенденцию к росту, особенно в условиях отсутствия коммерческой конкуренции.

Для каждого отдельного потока отходов следует выяснить, имеются ли соответствующие коммерческие механизмы, и если да, то что это за механизмы, и как долго они будут действовать. Это даст возможность эксплуатирующей организации организовать меры финансирования надлежащим образом с учетом других проблем, связанных с обеспечением финансирования, перечисленных выше.

ЛЮДСКИЕ РЕСУРСЫ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ

4.6. Надежность и эффективность функционирования объектов и деятельности по захоронению отходов зависит от действий всех лиц из персонала всех соответствующих организаций. В любой момент времени им следует выполнять порученную работу профессионально и с четким пониманием последствий выполнения этой работы для безопасности и охраны окружающей среды.

4.7. При планировании людских (кадровых) ресурсов для протяженной во времени деятельности по захоронению отходов следует предусматривать меры по постоянному обеспечению достаточной численности компетентного персонала. Это относится также к длительному этапу после прекращения операций до закрытия объекта и к периоду активного институционального

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

контроля на этапе после закрытия объекта, когда кажущаяся статичность ситуации может стать причиной незаметной деградации требующегося уровня людских ресурсов. Такое положение может влиять на решения, касающиеся необходимого уровня укомплектованности кадрами, а также образования и квалификации, навыков и опыта нового персонала. Кроме того, в некоторых государствах для персонала, занимающего определенные должности, важные для безопасности и охраны окружающей среды, следует предусматривать получение официальных разрешений (например, лицензий), согласно требованиям соответствующего регулирующего органа.

4.8. Следует предусматривать программы и процедуры подготовки персонала и планы обеспечения преемственности с целью достижения и поддержания соответствующего уровня профессионализма и во избежание потенциальных потерь знаний, практического опыта и технической квалификации с течением времени.

4.9. В программы подготовки и переподготовки персонала следует включать ознакомление с системой менеджмента для объектов и деятельности по захоронению отходов.

4.10. На плановой основе следует проводить пересмотр потребностей в подготовке и переподготовке и необходимое обновление соответствующих программ с тем, чтобы отражать в них изменения технологий обращения с отходами, нормативно-правовых требований и любые другие факторы, относящиеся к деятельности по захоронению отходов.

4.11. Переподготовку следует организовывать таким образом, чтобы обеспечивалось должное понимание персоналом последствий таких изменений, как:

a) изменения, связанные с материалами (например, замена поставщика бетона, стали или буферной глины) и с оборудованием;
b) установка нового оборудования (например, грузоподъёмного устройства, вентиляционной системы);
c) модификации методов (например, размещения отходов и буферной засыпки);
d) любое ужесточение или ослабление контроля (например, по числу упаковок отходов, которые можно перемещать в любой заданный момент времени);

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

e) введение дополнительных точек контроля (например, дополнительное тестирование материалов из новых источников);
f) изменения в регулирующих (нормативных) требованиях.

4.12. На протяжении всего жизненного цикла пункта захоронения отходов или в течение периода выполнения деятельности по захоронению отходов следует периодически проводить рассмотрение накопленного опыта, в том числе уроков, извлеченных из инцидентов и событий, и использовать этот опыт при пересмотре учебных программ и принятии решений в будущем.

ИНФРАСТРУКТУРА И УСЛОВИЯ РАБОТЫ

4.13. При проектировании пунктов захоронения отходов следует учитывать соображения, касающиеся обеспечения мер, облегчающих долгосрочную эксплуатацию, обслуживание оборудования, закрытие и деятельность после закрытия объекта.

4.14. В отношении долгосрочной деятельности по захоронению отходов следует установить требования к будущей инфраструктуре и составить планы обеспечения выполнения этих требований. В рамках такого планирования следует учитывать долговременные потребности в гарантированных поставках соответствующих материалов, оказании вспомогательных услуг и обеспечении наличия запасных частей для оборудования, производство которого со временем может быть прекращено, в модернизации оборудования для обеспечения соответствия новым регулирующим положениям и осуществления эксплуатационных усовершенствований, а также в связи с эволюцией и неизбежным моральным устареванием программного обеспечения.

4.15. Следует также учитывать необходимость разработки, инициации и поддержания программы мониторинга на период после закрытия объекта по захоронению отходов.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

5. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА

ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

5.1. Процессы захоронения радиоактивных отходов, являются предметом требований, установленных в документе [2], при этом следует учитывать рекомендации, изложенные в настоящем Руководстве по безопасности и в [3].

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ

5.2. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 5.1–5.5):

«5.1. Определяются процессы системы управления, необходимые для осуществления задач, предоставления средств для соблюдения всех требований и выпуска продукции организации, а также планируется, осуществляется, оценивается и постоянно совершенствуется разработка этих процессов.

5.2. Определяются последовательность и взаимодействие этих процессов.

5.3. Определяются и применяются методы, необходимые для обеспечения эффективного осуществления процессов и контроля за ними.

5.4. При разработке каждого процесса необходимо обеспечить выполнение следующих условий:

— задаются и учитываются требования процесса, в частности соответствующие регулирующие, законодательные, юридические требования и требования, связанные с безопасностью, здравоохранением, окружающей средой, физической безопасностью, качеством и экономикой;
— выявляются опасности и риски, а также необходимые действия для смягчения их последствий;
— определяется взаимодействие со смежными процессами;

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

— определяются вводимые ресурсы, необходимые для осуществления процесса;
— описывается технология процесса;
— определяется выходная продукция (продукты) процесса;
— устанавливаются критерии измерения параметров процесса.

5.5. Деятельность различных работников и групп, участвующих в одном процессе, и взаимодействие между ними планируется, контролируется и регулируется таким образом, чтобы была обеспечена эффективная связь и четкое распределение обязанностей.»

5.3. Следует определить, разработать, внедрить, поддерживать и подходящим и контролируемым образом улучшать все управленческие и рабочие процессы, необходимые для выполнения требований по безопасности, охране здоровья и окружающей среды, физической безопасности, качеству и экономике, имеющих отношение к захоронения радиоактивных отходов. Следует обеспечить, чтобы они позволяли получать необходимые доказательства для подтверждения того, что цели безопасности и охраны окружающей среды будут достигаться на протяжении всего длительного жизненного цикла объекта по захоронению отходов.

Стратегия разработки комплексного менеджмента и рабочих процессов

5.4. При разработке процессов системы менеджмента и рабочих процессов объектов и деятельности по захоронению отходов эксплуатирующей организации следует интегрировать их с общей стратегией программы обращения с отходами, а также с критериями для отходов и упаковочных комплектов отходов, установленными и достигнутыми в деятельности, в которой образуются подлежащие захоронению отходы. В [6–11] изложены требования к размещению и проектированию объектов для захоронения отходов и даны соответствующие рекомендации. Базовые требования по радиационной защите приводятся в документе [12], а требования по аварийной готовности и реагированию – в [13].

5.5. Наилучшим подходом к разработке стратегии обращения с отходами следует считать рассмотрение в целом всего процесса, в котором происходит генерация отходов, а также последующая их переработка, хранение и захоронение. На этой основе разрабатывается весь комплексный процесс. Разработку детальных процессов обращения с отходами следует объединить с процессом оценки безопасности, и такое сопряжение

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

процессов «проект-оценка» следует сделать итерационным, например следует:

a) разработать предварительные технические условия на отходы после выяснения на первом этапе вся последовательная цепочка деятельности по обращению с отходами;
b) оценить уровень безопасности и охраны окружающей среды, обеспечиваемый различными комбинациями процессов, характеристиками отходов и объекта, которые считаются возможными;
c) оценить осуществимость реализации различных вариантов проекта;
d) использовать пересмотренный набор допущений для ввода в качестве исходной информации в новую оценку безопасности.

Цикл «проект-оценка» следует повторять, обычно несколько раз, чтобы в итоге получить совокупность процессов, отходов, технических условий для объекта и соответствующих оценок безопасности, которой можно руководствоваться при разработке всего комплекса деятельности по обращению с отходами.

5.6. Следует определить, какие нужны данные и какие уровни вариабельности и неопределенности данных являются приемлемыми для того, чтобы:

a) для каждого шага (если это возможно) общей программы обращения с отходами они позволяли получать достаточно полные характеристики отходов;
b) они были действительными в течение любого продолжительного срока хранения отходов;
c) можно было осуществлять захоронение отходов до, во время и после периода эксплуатации.

Следует помнить о том, что в случае ранее неучтенные вариации (например, в композиции потоков отходов или в свойствах поглощающих материалов буферной засыпки и вмещающей геологической среды) могут потребоваться корректировки проекта объекта или технических условий на материалы, которые будут использоваться для целей захоронения отходов, их герметизации и буферной засыпки.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ И КОНТРОЛЬ ПРОДУКЦИИ

5.7. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 5.6–5.10 и 5.14–5.20):

«5.6. В рамках каждого процесса назначенное лицо получает полномочия и отвечает за:

— разработку и документирование процесса и ведение всей необходимой вспомогательной документации;
— обеспечение эффективного взаимодействия между смежными процессами;
— обеспечение соответствия связанной с процессом документации любым существующим документам;
— обеспечение указания в связанной с процессом документации учетных записей, которые необходимы для подтверждения достижения результатов процесса;
— контроль за осуществлением процесса и отчетность;
— содействие совершенствованию процесса;
— обеспечение соответствия процесса, в том числе всех вносимых в него впоследствии изменений, задачам, стратегиям, планам и целям организации.

5.7. Для каждого процесса указывается информация о деятельности по инспектированию, испытанию, проверке (верификации) и аттестации (валидации), критериях ее приемлемости и ответственности за осуществление такой деятельности. Для каждого процесса указывается, осуществляется ли эта деятельность, и в каких случаях осуществляется, назначенными работниками или группами, отличными от тех, кто выполнял эту работу первоначально.

5.8. Проводится оценка каждого процесса для подтверждения его неизменной эффективности.

5.9. Работа, выполняемая в рамках каждого процесса, осуществляется в контролируемых условиях с использованием одобренных текущих регламентов, инструкций, чертежей и других соответствующих средств, которые периодически рассматриваются для обеспечения их адекватности и эффективности. Результаты сравнивают с ожидаемыми величинами.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

5.10. В рамках системы управления определяется метод контроля процессов, осуществляемых на основе подряда внешними организациями. За организацией сохраняется общая ответственность за все процессы, осуществляемые подрядчиками.»

«5.14. Спецификации продуктов и требования к ним, в том числе любые последующие изменения, находятся в соответствии с установленными стандартами и включают применимые требования. Определяются и контролируются связанные между собой и взаимодействующие виды продукции.

5.15. Деятельность по инспектированию, испытанию, проверке (верификации) и аттестации (валидации) завершается до приемки, внедрения и практического применения продукции. Для этой деятельности используются инструменты и оборудование надлежащего типа и имеющие надлежащий диапазон, точность и прецизионность.

5.16. Организация подтверждает, что продукция отвечает указанным требованиям и обеспечивает их удовлетворительное функционирование в процессе эксплуатации.

5.17. Продукция поставляется в таком виде, чтобы можно было проверить ее соответствие требованиям.

5.18. Устанавливается контроль, исключающий возможность непрохождения продукцией требуемой проверки.

5.19. Продукция идентифицируется в целях обеспечения ее надлежащего использования. В случае, когда возможность установить производителя является обязательным условием, организация контролирует и регистрирует уникальную маркировку продукции.

5.20. Во избежание повреждения, потери, порчи или непреднамеренного использования продукции операции, связанные с обращением с ней, ее перевозкой, хранением, содержанием и эксплуатацией, производятся указанным образом.»

5.8. В рамках системы менеджмента для захоронения отходов следует предпринимать меры для обеспечения непрерывности контроля за отходами и деятельностью по захоронению отходов, а также обеспечению

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

сохранения связей и взаимоотношений между всеми участвующими в работе организациями. Эксплуатация объекта по захоронению отходов будет иметь долгосрочные последствия для безопасности, охраны здоровья и окружающей среды, физической безопасности, качества и экономики. К людям следующих поколений, которые изначально не входили в число заинтересованных сторон, перейдет ответственность за управление объектом и связанной с ним деятельностью. Система менеджмента должна быть устойчивой и предусматривать меры для проведения в плановом порядке собственного анализа с целью сохранения уверенности в том, что обеспечивается ее эволюционирование с учетом изменений в принципах и стратегии управления, которое позволит удовлетворять потребности будущих заинтересованных сторон.

5.9. В данном разделе даны рекомендации по планированию и контролю процессов, используемых во многих видах деятельности организаций, занимающихся захоронением отходов. Дополнение I содержит более подробный руководящий материал по конкретным вопросам реализации систем менеджмента, имеющим отношение к эксплуатации объектов по захоронению отходов, их закрытию и периоду активного институционального контроля на этапе после закрытия объекта. В Дополнении II приводится расширенный руководящий материал по процессам проектирования, тестирования, применения и контроля изменений компьютерных моделей, которые будут использоваться на всех этапах деятельности по захоронению отходов.

Контроль рабочих процессов

5.10. Рабочие процессы, влияющие на требования, касающиеся безопасности, охраны здоровья и окружающей среды, физической безопасности, качества и экономики объектов и деятельности по захоронению отходов, следует контролировать для обеспечения того, чтобы:

a) удовлетворялись применимые предварительные условия, в том числе окружающие условия, физические параметры, характеристики оборудования и компетентность персонала;
b) все параметры процесса удерживались в рамках, заданных установленными критериями приемлемости.

При применении контроля рабочих процессов вплоть до этапа закрытия объекта следует принимать в расчет возможность возникновения природных явлений (например, землетрясений) и проявления природных

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

процессов (например, движения подземных вод) на протяжении всего жизненного цикла объекта. Сюда относится также этап после закрытия объекта, когда защиту людей и охрану окружающей среды следует обеспечивать на герметизированном объекте за счет применения пассивных инженерных барьеров и естественных процессов, а не путем осуществления персоналом постоянного надзора и возможного применения мер вмешательства. Контроль рабочих процессов может обеспечиваться путем соответствующего проектирования рабочего процесса, валидации, использования эксплуатационных процедур и рабочих инструкций, наблюдения за процессом и его мониторинга, а также путем проведения инспекций и испытаний продукции. В пунктах 5.11–5.44 даны рекомендации по применению некоторых из таких подходов к контролю конкретных процессов, используемых в деятельности по захоронению отходов.

Проектирование рабочих процессов

5.11. При проектировании рабочих процессов следует рассматривать в деталях последовательность шагов в деятельности по захоронению отходов и вопросы, относящиеся к конкретным рабочим процессам, например:

a) тщательное планирование геологических изысканий с целью сбора максимального объема информации и минимизации нарушения целостности геологической среды;
b) точная выемка грунта и пород под подземные сооружения с целью сведения к минимуму ущерба для окружающей геологической среды;
c) защита от деградации упаковок отходов и контейнеров с отходами до закрытия объекта, особенно в периоды, предшествующие их закладке;
d) использование специальных транспортно-погрузочных средств и методов, защитной одежды или приспособлений для радиационной защиты;
e) закладка упаковок отходов в пунктах захоронения отходов и использование соответствующих транспортно-погрузочных устройств;
f) требования в отношении мониторинга на месте и возможности извлечения;
g) требования в отношении тестирования и отбора и анализа проб (оборудование, методы или материалы);

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

5.12. В экспериментах и опытных модельных испытаниях, которые проводятся перед полномасштабной разработкой объекта для захоронения отходов, следует ставить цели:

a) выявления, если это представляется возможным, мест, в которых для количественного определения важных характеристик объекта после его закрытия могут применяться прямые измерения или экстраполяция измерений;
b) выявления параметров, которые являются критически важными для обеспечения приемлемого долгосрочного режима функционирования объекта с его содержимым.

Валидация рабочих процессов

5.13. Следует обеспечивать, чтобы валидация рабочих процессов, если это представляется возможным, включала:

a) определение параметров процесса, которые следует контролировать для обеспечения надлежащего состояния как объекта для захоронения отходов, так и упаковок отходов, размещенных в отведенных местах в пункте захоронения отходов;
b) задание пределов или допусков для этих параметров процесса;
c) определение адекватных методов контроля этих параметров процесса, в том числе задание частоты проведения требуемого пробоотбора и тестирования на объекте для захоронения отходов и его содержимого.

5.14. Валидацию процесса следует выполнять в соответствии с документированными и утвержденными процедурами с отчетностью о результатах. Соответствующие отчеты и записи следует сделать доступными для всех последующих администраций объекта, которые в дальнейшем будут нести ответственность за данный объект для захоронения отходов.

5.15. В ситуации, когда исторически сложилось так, что закрытие пункта захоронения отходов уже произошло, но рабочие процессы и средства, использовавшиеся перед закрытием, валидированы не были, руководству такого объекта для захоронения отходов следует использовать всю имеющуюся информацию и предпринять все возможные шаги для проверки того, что эти процессы были надлежащим образом охарактеризованы, оценены и проконтролированы организацией, ответственной за получение официального разрешения на закрытие объекта.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Специальные процессы

5.16. Специальными процессами являются процессы, для которых:

a) выходной продукт в значительной степени зависит от контроля процесса или от навыков оператора или от обоих факторов (например, инспекционных результатов радиоанализа);
b) невозможно в полной мере подтвердить соответствие выходного продукта установленным критериям приемлемости с помощью инспекций или тестирования после того, как процесс был завершен, а выходной продукт продолжает оставаться под контролем (например, буферная засыпка пункта захоронения отходов).

Специальные процессы, связанные с захоронением отходов, включают в себя:

i) неразрушающие обследования и испытания упаковок отходов (например, это могут быть рентгенография в режиме реального времени или в ином режиме, методы гамма- и нейтронного радиоанализа);
ii) корректирующие меры (например, заваривание крышек на транспортных пакетах для их закрытия) в случае контейнеров с отходами, которые не удовлетворяют установленным критериям;
iii) дистанционные аналитические методы, в том числе методы отбора проб (например, для контролируемой закладки материалов буферной засыпки в условиях высокоуровневых полей излучения вокруг заложенных упаковок отходов).

5.17. Следует провести валидацию всех применяемых специальных процессов (т.е. подтвердить эффективность использования методов в условиях, являющихся репрезентативными для планируемого применения, что должно быть засвидетельствовано экспертом в данной дисциплине), и документально зафиксировать все ограничения.

5.18. При валидации методов неразрушающего гамма- или нейтронного радиоанализа:

a) следует выполнить валидацию алгоритмов подтверждения радионуклидного состава на основе эмпирических данных;
b) следует обеспечить, чтобы предметы, подлежащие измерению (например, упаковки отходов), проявлять свойства ослабления и

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

замедления в соответствии со стандартами, использованными при разработке метода или при калибровке оборудования;

c) для каждого подлежащего измерению материала следует численно определить погрешности анализа.

5.19. Следует обеспечивать, чтобы специальные процессы выполнялись квалифицированными работниками и санкционировались в соответствии с утвержденными процедурами. Результаты следует фиксировать документально. В тех случаях, когда к специальным процессам применяются отраслевые стандарты, следует соблюдать требования таких стандартов. Если в пробах из окружающей среды, ее условиях, методах, оборудовании и квалификации персонала происходят какие-либо изменения, следует проводить повторную валидацию специальных процессов.

Инспекции и тестирование

5.20. Инспекции и тестирование являются важными элементами контроля рабочих процессов. Их следует планировать, документировать, проводить и регистрировать с целью обеспечения контроля важных параметров захоронения отходов и соответствия условий на объекте при его закрытии проектным спецификациям. Для каждого инспекционного шага в рабочих процессах, применяемых на всех этапах жизненного цикла объекта по захоронению отходов и во всех связанных с ними видах деятельности, следует устанавливать критерии приемлемости.

5.21. Если оказывается сложным или невозможным выполнение верификации рабочих процессов по их завершении, или если делать это стало уже слишком поздно, в проекте рабочих процессов следует предусматривать «контрольные точки», в которых проверяется приемлемость важных результатов, прежде чем работа будет продолжена. В процедурах следует конкретно отмечать, что работа не может продолжаться после достижения «контрольной точкой» до тех пор, пока назначенный инспекционный персонал не подтвердит приемлемость этой работы. Степень независимости инспекционного персонала должна быть соразмерной значимости проверяемых параметров для безопасности и охраны окружающей среды. Действие «контрольных точек» может быть отменено, если будет документально оформлено и утверждено полное обоснование этой отмены с точки зрения безопасности и охраны окружающей среды или качества.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

5.22. В число инспекций, проводимых в рамках деятельности по захоронению отходов, следует включать:

a) вутрипроцессные инспекции пункта захоронения отходов в ходе его сооружения;
b) итоговую инспекцию объекта перед приемкой упаковок с отходами;
c) инспекции в пункте отправления (на предприятии поставщика) узлов, важных для безопасности и охраны окружающей среды, качество которых трудно проверить по получении;
d) инспекции по получении узлов, важных для безопасности и охраны окружающей среды, включая проверку соответствующих сертификатов и документации;
e) проверка характеристик и испытания по получении промышленно производимых узлов, важных для безопасности и охраны окружающей среды;
f) инспекции установленных узлов, важных для безопасности, охраны окружающей среды или изоляции отходов, включая освидетельствование оборудования и/или эксплуатационные испытания систем;
g) послемонтажные приемочные инспекции конструкций, систем и элементов, если предусматривается такая приемка;
h) внутрипроцессные инспекции процессов закладки и буферной засыпки отходов;
i) инспекции (например, методом неразрушающего анализа или рентгенографии в режиме реального времени) упаковок отходов, предназначенных к захоронению (например, по получении на объекте по захоронению отходов, в период хранения в ожидании захоронения или после переупаковки в случае ее необходимости), к которым относятся полные инспекции, либо инспекции на основе случайной выборки;
j) внутрипроцессные инспекции процессов переупаковки отходов;
k) регулярные инспекции с целью проверки работоспособности оборудования или систем, используемых для предотвращения, обнаружения или ослабления аварий.

Эксплуатирующая организация, занимающаяся обращением с отходами, может проводить собственные внутренние инспекции в рамках контроля и усовершенствования своих процессов. Другие органы (как, например, регулирующий орган, независимые организации или эксперты) могут независимо проводить внешние инспекции для обеспечения уверенности

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

в том, что эксплуатирующая организация осуществляет эксплуатацию приемлемым образом.

Оценка площадки

5.23. Политические аспекты играют важную роль на протяжении всего жизненного цикла объекта по захоронению отходов, а также на стадии перед началом осуществления проекта по захоронению отходов, и их значимость может возрастать на первоначальном этапе технической деятельности, связанной с оценкой площадки, в особенности изыскательских работ. В системе менеджмента это следует учитывать.

5.24. Следует обеспечивать, чтобы все используемые данные можно было прослеживать до источника их получения и чтобы они составляли согласованное, хорошо документированное описание характеристик площадки. Следует понимать, что данные могут не обеспечивать требуемый уровень достоверности, если они получены, например, на основе:

a) оцененных значений;
b) экстраполированных значений;
c) имеющейся информации, полученной в результате проведения локальных исследований для других целей.

Отсутствие уверенности в качестве данных (т.е. их точности, применимости, полноты или количества) может препятствовать их использованию. В таких случаях следует применять прагматичный подход, основанный на экспертных оценках. Использование таких данных следует декларировать, обосновывать, санкционировать и документально фиксировать.

5.25. Если используются статистические данные, полученные на национальном, континентальном или глобальном уровне, то исходные значения следует анализировать с целью определения необходимости внесения в них поправок, учитывающих необычные характеристики данной площадки и окружающей ее территории. Следует обеспечивать, чтобы собираемые данные были совместимыми в плане доступности, точности, характера и объема с методами и моделями, в которых они будут использоваться.

5.26. Как правило, к источникам данных о площадке относятся:

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

a) текущие и исторические данные или информация, относящиеся к последней переписи населения, предположительной миграции населения, метеорологическим и сейсмологическим исследованиям и зарегистрированным данным;
b) данные или информация косвенных исследований (т.е. полученные или рассчитанные на основе непрямых тестов и данных или результатов модельных исследований, полученных для других целей);
c) данные или информация прямых исследований (т.е. полученные с помощью проб, образцов, прямых наблюдений или испытаний на месте);
d) данные лабораторных испытаний или информация, полученная по результатам испытаний проб, образцов, проведенных в рамках прямых исследований.

5.27. Следует обеспечивать, чтобы формат информации и данных в максимально возможной степени обеспечивал их совместимость, облегчал проведение сравнения результатов для различных площадок для захоронения отходов и позволял быстро выявлять пробелы в информации.

Проектирование объекта по захоронению отходов

5.28. В процессе проектирования необходимо постоянно осуществлять эффективный контроль и выполнять документальное фиксирование входных и выходных данных. Следует обеспечивать, чтобы процесс проектирования объекта по захоронению отходов, кроме этого, был частью более масштабного итерационного процесса, в котором также предусматриваются описание характеристик площадки и подготовка документации по обоснованию безопасности объекта. Знания о площадке, проект объекта и аргументацию по вопросам безопасности и охраны окружающей среды следует уточнять с помощью этого итерационного процесса в целях формулирования надежного обоснованию безопасности и хорошо обоснованных технических спецификаций.

5.29. Следует разработать документированный процесс для получения, анализа, отслеживания, измерения и уточнения всех проектных данных и для демонстрации их пригодности до того, как они будут использованы в качестве исходных данных в любой системе, компьютерной программе или модели. Это относится к данным, получаемым в результате обзора литературы, лабораторных испытаний, полевых тестов и наблюдений, сейсмических анализов, мониторинга и измерений, а также к результатам испытаний, заимствованных из других подходящих источников.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

5.30. Данные, относящиеся к природным геологическим системам, могут заключать в себе неопределенности или могут базироваться на оцененных значениях, полученных на основе анализа данных для аналогичных ситуаций. Следует четко документировать такие неопределенности и базу, использованную для получения оцененных значений, с тем чтобы их можно было учитывать в процессе проектирования.

5.31. До начала и в ходе процесса проектирования объекта по захоронению отходов следует использовать уроки, знания и опыт, полученные в связи с уже созданными объектами и проектами на стадии осуществления сопоставимого уровня.

5.32. На всех этапах деятельности по захоронению отходов, и в особенности на этапе проектирования, применяются компьютерные программы и модели. Следует предусмотреть соответствующие средства верификации и валидации таких применений. Руководящий материал по данному вопросу изложен в Дополнении II.

5.33. Информацию о проектных параметрах, которые считаются важными для безопасности, охраны здоровья и окружающей среды, качества, физической безопасности и экономики объекта, следует сохранять и контролировать в течение всего периода существования любых соответствующих вопросов, связанных с объектом.

Документация по обоснованию безопасности

5.34. Как отмечено в пунктах 5.28–5.33, при осуществлении управления разработкой проекта объекта по захоронению отходов следует понимать, что эта работа будет связана с параллельной подготовкой документации по обоснованию безопасности и что процессы, связанные с проектированием и подготовкой документации по обоснованию безопасности, будут итерационными. Как правило, применяется следующий порядок действий:

a) разработка предварительного проекта и набора технических характеристик объекта по захоронению отходов;
b) оценка уровня безопасности и охраны окружающей среды, который обеспечивается предполагаемым проектом объекта и связанными с ним комбинациями различных видов отходов, характеристик объекта и природных процессов (например, поведения природных геологических систем);

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

c) подготовка подтверждающих данных и аргументации относительно устойчивости и надежности оценки безопасности;
d) введение изменений в проект объекта на основе изменений проектных характеристик, позволяющих добиться повышения уровня безопасности, охраны окружающей среды и осуществимости проекта;
e) пересмотр документации по обоснованию безопасности на основе пересмотренного проекта.

Оценка безопасности проекта и при необходимости цикл подготовки документации по обоснованию безопасности обычно повторяются несколько раз до получения согласованного комплекта, включающего общие проектные спецификации на объект и соответствующую оценку безопасности, которым можно руководствоваться при разработке рабочего проекта объекта.

5.35. На протяжении жизненного цикла объекта по захоронению отходов следует периодически пересматривать и при необходимости обновлять документацию по обоснованию безопасности систематизированным и плановым образом в свете накопленных данных. Документация по обоснованию безопасности в некоторых государствах имеет форму отчетов, которые подготавливаются с целью подтверждения соблюдения регулирующих требований.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

5.36. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в рамках разработки и оценки предлагаемого объекта по захоронению отходов могут осуществляться как в лабораторных, так и в полевых условиях. В выводах, которые на основе этой деятельности могут быть сделаны относительно ожидаемого функционирования объекта по захоронению отходов, всегда присутствует некоторая остаточная неопределенность. Эту неопределенность следует учитывать в системе менеджмента в случае таких видов деятельности, как указано ниже:

a) исследование природных систем связано с возможным нарушением их исходных характеристик. В частности, физическое проникновение в геологические формации (т.е. с помощью разведочных скважин и шахт) создает новые пути потенциального движения подземных вод. Образование этих новых путей может привести к сокращению времени возврата в доступную окружающую среду загрязнителей, выщелачивание которых произошло из отходов, размещенных в

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

пункте окончательного захоронения отходов. Чем больше информации планируется получить с помощью дополнительного изыскательского зондажа, тем выше риск повреждения среды, в которой будет находиться данный пункт захоронения отходов;

b) в обычной ситуации ожидается, что перенос загрязняющих веществ из пункта окончательного захоронения отходов будет протекать очень медленно. При подготовке доказательств в поддержку оценки безопасности сложно экстраполировать данные экспериментов по изучению движения подземных вод, охватывающие непродолжительный период времени, на весьма длительные временные периоды, относящиеся к позднему этапу функционирования объекта по захоронению отходов. Для разработки базиса обоснования безопасности, возможно, потребуется основывать аргументацию в отношении безопасности и охраны окружающей среды, по крайней мере частично, на естественных аналогах различных свойств материалов и ожидаемых явлений;

c) естественная геологическая среда размещения объекта для захоронения отходов обычно подвержена воздействию медленных и, возможно, изменчивых процессов. Следствием этого могут быть значительные неснижаемые неопределенности в количественном моделировании долгосрочной эволюции системы, и значительная неопределенность может присутствовать в наилучшей возможной оценке. Документацию по обоснованию безопасности следует разрабатывать исходя из того, что такие неопределенности будут сохраняться, но при этом диапазон возможного поведения был оценен и учтен для периодов времени, соответствующих характеру отходов.

Сооружение

5.37. В случае пунктов подземного захоронения отходов следует принимать в расчет специфические требования к объекту и оборудованию, которое будет использоваться в нем в особых условиях:

a) ожидается, что объект и оборудование будут функционировать на протяжении длительного периода времени, возможно, в течение несколько десятилетий;

b) предполагается, что часть оборудования в нормальной ситуации будет постоянно находиться в подземных окружающих условиях (за исключением, может быть, случаев извлечения для ремонта);

c) выполнение строительных работ может быть осложнено ввиду труднодоступности мест их проведения, если не были тщательно

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

спланированы и поддерживаются в надлежащем состоянии средства доступа к ним;

d) после монтажа оборудования на штатных местах доступ к нему, работы по его восстановлению или его возвращение на поверхность могут быть затруднены.

5.38. При управлении строительством объекта по захоронению отходов следует собирать максимально возможный объем информации о:

a) природе геологических формаций до и после их прохождения;

b) реакции геологических формаций на возмущение, вносимое строительными работами, и воздействие последних на геохимические и геогидрологические условия.

5.39. Следует установить линии коммуникации между участвующими организациями и предусмотреть механизмы выпуска проектной информации. До начала сооружения строительным организациям следует убедиться в том, что информация, полученная на стадии проектирования, отражает текущие условия на площадке, а также условия, ожидаемые в будущем.

5.40. В целях постоянного поддержания требующегося качества сооружаемого или устанавливаемого узла, а также ввиду того, что территория площадки может быть очень большой, следует предусматривать и осуществлять меры административно-хозяйственного содержания в соответствии с установленными требованиями.

Состояние упаковок отходов и материалов

5.41. Следует ввести процедуры, обеспечивающие размещение на объекте только предназначенных для этого и прошедших приемку упаковок отходов и использование только тех материалов и изделий (например, бетона, материалов буферной засыпки и герметизации), которые обладают требуемыми свойствами, позволяющими выдержать условия, которые будут преобладающими на объекте на этапе после его закрытия. Следует обеспечивать, чтобы упаковки отходов имели долговечную маркировку, которая должна быть зафиксирована в документации, относящейся к упаковкам. Следует предусматривать процедуры переноса маркировки в случае переупаковки отходов.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Размещение упаковок отходов в пункте захоронения отходов

5.42. По получении упаковок отходов на объекте по захоронению отходов и до их размещения в нем следует принимать меры для обеспечения того, чтобы:

a) упаковки отходов отвечали критериям приемлемости отходов, помещаемых на данном объекте (например, по удельной и общей активности, поверхностному загрязнению, полю излучения на поверхности упаковки, весу упаковки, ограничению объема мобилизирующих реагентов в форме отходов, ограничению объем жидкости);
b) упаковки отходов были снабжены надлежащей маркировкой;
c) упаковки отходов не имели признаков неприемлемой деградации;
d) имелись и были приемлемыми требуемые документация и учетные записи (например, о содержании радионуклидов, соответствующих свойствах размещенных форм отходов), так чтобы можно было оценить или определить на будущее стабильность отходов, радиологические характеристики и внутреннее давление в упаковках отходов;
e) все предварительные процессы были завершены удовлетворительным образом;
f) уровни поверхностного радиоактивного загрязнения и мощности дозы на поверхности удовлетворяли соответствующим требованиям;
g) были введены в действие, являлись эффективными и поддерживались меры контроля критичности делящихся материалов;
h) предусмотренное перемещение упаковок отходов в пределах пункта захоронения отходов могло быть выполнено безопасным образом, случайное возникновение критичности исключалось и уровни профессионального облучения были сведены к минимуму.

5.43. В процедурах, которыми руководствуются при управлении размещенными на объекте отходами в период до закрытия объекта, следует при необходимости предусматривать мониторинг целостности упаковок, эксплуатационного состояния оборудования, необходимого для охлаждения, контроля и аварийной сигнализации, эксплуатационного состояния других видов оборудования для обнаружения и ослабления аварий и читаемости маркировки упаковочных комплектов с отходами.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Возможность перезахоронения до или после закрытия объекта

5.44. Может возникнуть необходимость извлечения и перемещения упаковок с отходами в случае возникновения проблем после их закладки (например, из-за угрозы нарушения целостности упаковки и/или экстраординарных отклонений от оцененных условий, зафиксированных в анализе безопасности). Следует устанавливать процедуры, обеспечивающие возможность идентификации, определения местонахождения и оценки упаковок после их закладки, в случае если концепция захоронения отходов предусматривает меры по обеспечению возможности перезахоронения отходов до или после закрытия объекта.

КОНТРОЛЬ ДОКУМЕНТОВ

5.45. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 5.12 и 5.13):

> «5.12. Обеспечивается контроль документов[10]. Все лица, занимающиеся подготовкой, пересмотром, рассмотрением и одобрением документов, конкретно назначаются для выполнения этой работы, и они обладают компетентностью для ее выполнения и имеют доступ к соответствующей информации, на основе которой они делают свой вклад и выносят решения. Обеспечивается осведомленность всех пользователей документов о наличии надлежащих и правильных документов и использование ими таких документов.
>
> 5.13. Вносимые в документы изменения рассматриваются и регистрируются и подлежат утверждению на том же уровне, что и сами документы.»

5.46. Документы следует периодически пересматривать и поддерживать в актуализированном состоянии по мере эволюционирования оборудования, информационных технологий, промышленной практики и регулирующих требований. В плане осуществления контроля документов на протяжении

---

[10] К числу документов могут относиться документы с изложением политики, регламенты, инструкции, спецификации и чертежи (или изображения на иных носителях), учебные материалы и любые другие текстовые документы, в которых приводится описание процесса, указываются требования или устанавливаются спецификации продукции.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

очень длительного периода времени следует учитывать возможную эволюцию языка и образовательного уровня в связи со сменой поколений.

КОНТРОЛЬ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ

5.47. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 5.21 и 5.22):

> «5.21. Учетные записи указываются в связанной с процессом документации и подлежат контролю. Все учетные записи должны быть читаемыми, полными, распознаваемыми и легко поддаваться поиску.
>
> 5.22. Срок хранения учетных записей и сопутствующих испытательных материалов и образцов устанавливается в соответствии с требованиями законодательства и обязательствами организации в отношении управления знаниями. Для учетных записей используются такие носители, которые обеспечивают возможность прочесть их в течение всего срока хранения, указанного для каждой записи.»

Содержание учетных записей

5.48. До осуществления захоронения отходов следует составлять учетные записи, описывающие подлежащие захоронению отходы; эти записи необходимы для реализации запланированного варианта захоронения, а также для других прогнозируемых нужд. Следует осуществлять управление этой информацией, чтобы сохранять знания о результатах предшествующих шагов, связанных с обработкой, транспортно-погрузочными операциями и хранением отходов. В эти учетные записи следует включать информацию о:

a) происхождении отходов и процессах, в которых они были наработаны;
b) физической и химической форме и свойствах отходов;
c) типе упаковки;
d) удельной и суммарной активности радионуклидов (в рамках критериев приемлемости для захоронения отходов);
e) мощности эквивалента дозы на поверхности упаковки;
f) уровне поверхностного радиоактивного загрязнения упаковки;
g) коэффициенте выщелачиваемости обработанных радиоактивных отходов;
h) общем весе упаковочного комплекта с отходами;
i) дате или периоде заполнения упаковки.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Следует также составлять и сохранять учетные записи для описания истории объекта по захоронению отходов и связанной с ним деятельности. Как правило, такие учетные записи охватывают:

i) официальные разрешения (например, лицензии) на данный объект, выданные регулирующим органом;
ii) сертификаты на ввод в эксплуатацию;
iii) описания систем;
iv) документацию по обоснованию безопасности и/или оценки безопасности (в некоторых государствах это входит в отчеты, которые подготавливаются для подтверждения соблюдения регулирующих требований);
v) анализ экологического воздействия (экологическую экспертизу);
vi) проект объекта по захоронению отходов;
vii) технические спецификации и поправки к ним;
viii) проектные расчеты и чертежи;
ix) утвержденные изменения проекта;
x) отчеты по проектированию и экспертному рассмотрению;
xi) отчеты по верификации и валидации проекта объекта;
xii) технические анализы, оценки и отчеты;
xiii) учетные записи о фактическом исполнении;
xiv) учетные записи о поставках систем, конструкций и элементов;
xv) эксплуатационные процедуры;
xvi) аварийные процедуры;
xvii) планы размещения на захоронение;
xviii) передаточные учетные записи предшествующих этапов обращения с отходами, связанных в том числе с обработкой, транспортно-погрузочными операциями и хранением;
xix) учетные записи, которые делаются на этапах эксплуатации, закрытия и после закрытия объекта, в том числе записи, относящиеся к размещенным упаковкам отходов;
xx) относящуюся ко всем процессам и этапам информацию об оценках, инспекциях и верификации;
xxi) несоответствия и корректирующие меры, относящиеся ко всем процессам и этапам;
xxii) информацию об обучении и подготовке персонала, относящуюся ко всем процессам и этапам.

Административному руководству следует принимать решение о том, хранить ли учетные записи, относящиеся к упаковкам отходов и объекту по

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

захоронению отходов, в одном и том же месте на объекте по захоронению отходов или раздельно в разных местах.

Хранение учетных записей

5.49. Следует принять меры по обеспечению сохранности учетных записей на период времени, в течение которого захороненные отходы считаются проблемными с точки зрения безопасности, охраны здоровья людей и окружающей среды и физической безопасности. Периоды хранения могут варьироваться в зависимости от характера объектов и деятельности, в которой эти отходы были наработаны, и от периода полураспада присутствующих радионуклидов (например, отходы лабораторий ядерной медицины отличаются от высокоактивных отходов переработки отработавшего ядерного топлива), и их следует утверждать, как это требуется соответствующими национальными компетентными организациями или регулирующим органом.

5.50. Следует обеспечивать, чтобы относящиеся к объекту по захоронению отходов учетные записи, подлежащие хранению в течение длительного периода времени, регулярно и систематически рассматривались с целью анализа последствий изменений, вносимых в регулирующие требования и происходящих в правовой, организационной, технической и научной сферах.

5.51. Относящиеся к объекту по захоронению отходов учетные записи, подлежащие хранению в течение длительного периода времени, следует храниться таким образом, чтобы сводились к минимуму вероятность и последствия их утраты, порчи или ухудшения их состояния из-за непредвиденных событий, таких как пожар, затопление или иные происшествия по естественным или связанным с деятельностью человека причинам. Следует обеспечивать, чтобы предусмотренные в отношении хранения записей меры отвечали требованиям, установленным национальными компетентными организациями или регулирующим органом. Следует периодически проводить переоценку статуса хранения. В случае, когда вследствие непредвиденных событий происходит неумышленное уничтожение части записей, следует проанализировать статус сохранившихся записей и провести переоценку важности и требующегося периода их хранения.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Носители и ведение учетных записей

5.52. Следует обеспечивать, чтобы качество носителей записей и условия хранения учетных записей, относящихся к объектам по захоронению отходов, были такими, чтобы информация сохранялась на протяжении всего периода хранения. Записи, имеющие долгосрочную ценность, следует хранить на материалах наивысшего архивного качества. В случаях, когда записи хранятся в электронном виде, следует обеспечивать возможность их поиска, извлечения и удобочитаемость на протяжении всего требуемого периода хранения. Для этого могут требоваться периодические обновления программного обеспечения или использование контролируемых непатентованных форм и/или систем. Вне зависимости от используемого для хранения носителя следует предусматривать хранение нескольких копий в разных местах с независимыми системами защиты.

Передача информации организациям и будущим поколениям

5.53. В случае перехода ответственности за управление объектом по захоронению отходов от одной организации к другой учетные записи с информацией об объекте, относящиеся к безопасности и охране окружающей среды, следует передавать организации-преемнику. Объем информации, передаваемой из одной организации в другую, следует определять в передаточном документе, в котором описываются и устанавливаются условия взаимодействия между организациями.

5.54. Может потребоваться передача информации об объекте и его содержимом последующим поколениям. Для того чтобы люди следующих поколений могли прочесть, понять и интерпретировать эту информацию, следует обеспечить хранение и передачу вместе с актуальными данными записей также контекстуальной информации (такой как политика в области регулирования отходов; обоснование аргументов и вариантов выбора с точки зрения безопасности и охраны окружающей среды; общеязыковая лексика и техническая терминология; научные представления; методы сбора, анализа и интерпретации измерений). Следует предусматривать, чтобы информация, носители записей, оборудование и системы максимально долго обеспечивали доступность данных в будущем. Ни один из отдельно взятых подходов, по-видимому, не будет обладать всеми желательными характеристиками для достижения этой идеальной цели. Например, такой простой и надежный способ, как запись на бумажном носителе, не может обеспечить хранение больших объемов данных, которое возможно в случае информационных систем, использующих микрофиши или компьютерные

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

базы данных. Такие системы обладают значительно большей емкостью хранения, однако при этом могут быть менее устойчивыми или зависеть от технологий, которые могут морально устареть за относительно короткий период времени.

ЗАКУПКИ

5.55. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 5.23–5.25):

> «5.23. Выбор поставщиков продукции осуществляется на основе указанных критериев, и проводится оценка показателей их работы.
>
> 5.24. Разрабатываются требования в отношении закупок, и они указываются в документах по закупкам. Данные, подтверждающие соответствие продукции этим требованиям, предоставляются организации до начала использования продукции.
>
> 5.25. В документах по закупке указываются требования в отношении сообщения о несоответствиях и их устранения.»

5.56. При планировании закупок следует принимать во внимание наличие и качество оборудования, материалов (например, цемента и материала буферной засыпки) и других изделий, важных для безопасности и охраны окружающей среды на протяжении длительных этапов жизненного цикла объекта по захоронению отходов. Следует также принимать в расчет фискальную политику, меры финансирования и финансового контроля, которые могут требоваться. Дополнительные рекомендации в отношении закупочной деятельности см. в Дополнении I, пункты I.14 и I.15.

КОММУНИКАЦИЯ

5.57. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 5.26 и 5.27):

> «5.26. Информация, имеющая отношение к задачам, связанным с безопасностью, здравоохранением, окружающей средой, физической безопасностью, качеством и экономикой, сообщается работникам организации и при необходимости другим заинтересованным сторонам.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

5.27. Между сотрудниками организации, работающими на разных уровнях и исполняющими различные функции, осуществляется внутренняя коммуникация, касающаяся применения и эффективности системы управления.»

5.58. При введении в действие процессов внутренней и внешней коммуникации на объектах по захоронению отходов следует учитывать тот факт, что поддержание коммуникации может требоваться в течение длительного периода времени.

5.59. Следует обеспечивать, чтобы внутренняя коммуникация охватывала такие аспекты, как:

a) политика, задачи и стратегия менеджмента;
b) система менеджмента и связанные с ней процессы и процедуры осуществления деятельности по захоронению отходов;
c) текущий статус деятельности по захоронению отходов и планы на будущее;
d) технические вопросы и вопросы качества (например, проблемы, имеющие долгосрочные последствия, и их решение, планируемые улучшения и инновации);
e) радиологические вопросы (например, тенденции доз и выбросов в окружающую среду, оценка возможных аварий и других инцидентов);
f) нормативные и законодательные вопросы (например, новые требования в области обращения с отходами, требования, связанные с радиацией и с окружающей средой, планируемые меры достижения соответствия этим требованиям).

5.60. Следует обеспечивать, чтобы внешняя коммуникация включала информацию по таким аспектам, как:

a) текущий статус предприятия и планы на будущее;
b) здравоохранение и безопасность, воздействие деятельности по захоронению отходов на окружающую среду, физическую безопасность и экономику;
c) изменения в системе менеджмента и преемственность ответственного руководства;
d) обеспечение достаточных финансовых ресурсов для поддержки деятельности по захоронению отходов;

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

e) возможности участия общественности в процесс принятия решений и результаты такого участия;
f) реагирование на возникающие вопросы и проблемы.

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

5.61. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 5.28 и 5.29):

> «5.28. Организационные изменения оцениваются и классифицируются в соответствии с их значением для безопасности, и каждое изменение обосновывается.
>
> 5.29. В целях недопущения возникновения угрозы для безопасности обеспечиваются планирование и контроль реализации подобных изменений, оповещение о ней, ее мониторинг, отслеживание и регистрация.»

5.62. Функции и обязанности, касающиеся безопасности и охраны окружающей среды в сфере захоронения отходов, действуют длительное время, и в программах по обращению с отходами и в соответствующих организациях они могут изменяться. Ответственность за отходы может переходить от одного государства к другому (например, вследствие изменений в соглашениях о репатриации отходов переработки топлива или отработавших закрытых источников). Системы менеджмента для объектов и деятельности по захоронению отходов следует разрабатывать так, чтобы обеспечивалась преемственность в управлении этими объектами и деятельностью и чтобы они могли функционировать с учетом возможных изменений, например, в:

a) политике землепользования применительно к требованиям институционального контроля;
b) праве собственности на отходы и объекты по захоронению отходов;
c) организации управления;
d) регулирующем органе.

При изменениях в организация управления объектами по захоронению отходов (например, в случае приватизации государственных организаций, создания новых организаций, слияния или реструктуризации существующих организаций, перехода ответственности от одной организации к другой, или в случае внутренней реорганизации структуры менеджмента в

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

эксплуатирующих организациях или перераспределении ресурсов в них), следует учитывать возможную необходимость реструктуризации системы менеджмента.

6. ИЗМЕРЕНИЯ, ОЦЕНКИ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

6.1. В отношении процессов измерения, оценки и усовершенствования применительно к менеджменту и контролю захоронения радиоактивных отходов действуют требования, изложенные в [2], при этом следует учитывать рекомендации, содержащиеся в настоящем Руководстве по безопасности и в [3]. Следует отметить, что оценка, о которой говорится в данном разделе, это – оценка систем менеджмента, а не оценка безопасности объекта по захоронению отходов, о которой шла речь в предыдущих разделах.

МОНИТОРИНГ И ИЗМЕРЕНИЯ

6.2. Публикация [2] содержит следующее требование (пункт 6.1):

> «В целях подтверждения способности соответствующих процессов давать намеченные результаты, а также нахождения возможностей усовершенствований осуществляется мониторинг и измерение эффективности системы управления.»

6.3. Следует предусматривать мониторинг и измерения эффективности системы менеджмента на всех этапах жизненного цикла объекта по захоронению отходов. Следует проводить планирование для обеспечения того, чтобы эта деятельность продолжалась в течение длительного периода эксплуатации и на протяжении возможного этапа активного институционального контроля после закрытия объекта.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

САМООЦЕНКА

6.4. Публикация [2] содержит следующее требование (пункт 6.2):

> «Старшее руководство и руководство всех уровней в организации проводит самооценку для оценки показателей выполнения работы и повышения культуры безопасности.»

Оценка управленческих процессов

6.5. При проведении оценки управленческих процессов, применяемых к объекту по захоронению отходов, следует учитывать:

a) любые изменения в организационной структуре, распределении обязанностей или финансовых обязательствах, которые могут влиять на управление и контроль деятельности по захоронению отходов. Такие изменения необходимо рассматривать на национальном и, возможно, даже на международном уровне;
b) непрерывность проведения оценок на протяжении длительных периодов эксплуатации и периодов активного институционального контроля на этапах после закрытия.

Оценка рабочих процессов

6.6. При выполнении оценки рабочих процессов, применяемых на объекте по захоронению отходов, следует получить подтверждение перечисленных ниже аспектов:

a) на этапе оценки площадки: все данные исследований можно проследить до источника их происхождения, а связанные с ними неопределенности адекватно описаны и объяснены;
b) на этапе проектирования: представления о природной геологической среде, проект объекта и оценка безопасности разрабатываются параллельно, и итоговые описания являются адекватными и взаимосогласованными;
c) на этапе сооружения:
   i) проводится сбор максимально возможного объема информации о:
      - природе геологических формаций, подлежащих проходке, до проникновения в них;

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

- реакции геологической формации и изменении геохимических и геогидрологических условий в ответ на возмущения, вносимые строительной деятельностью;

ii) строительные работы выполняются таким образом, который предполагает реагирование на изменение условий с целью оптимизации реальной компоновки объекта в соответствии с условиями вмещающей геологической формации;

iii) строительные материалы имеют требуемое качество;

iv) строительные работы отвечают проектным требованиям;

d) на этапе эксплуатации:

i) выполняются все предварительные условия, предшествующие закладке отходов (например, упаковки отходов проверяются на соответствие критериям приемлемости, и эти критерии выполняются);

ii) размещение отходов производится в соответствии с требованиями;

e) на протяжении длительных этапов до закрытия и после закрытия объекта:

i) буферная засыпка, герметизация и прочие виды деятельности, связанные с закрытием объекта, выполняются в соответствии с допущениями, принятыми в оценке безопасности.

ii) требуемые измерения (например, мониторинг подземных вод) выполняются и соответствующие учетные записи сохраняются.

iii) используемые для мониторинга измерительные приборы не деградировали за продолжительное время работы и не были модифицированы в обход надлежащего контроля изменений.

iv) оценка безопасности периодически пересматривается плановым и систематическим образом и при необходимости обновляется в свете накопленных данных; принимаются все необходимые меры для обеспечения непрерывного и безопасного режима функционирования объекта и поведения его содержимого.

v) информация о состоянии объекта по захоронению отходов сохраняется при переходе объекта в другую юрисдикцию.

НЕЗАВИСИМАЯ ОЦЕНКА

6.7. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 6.3–6.6):

«6.3. От имени старшего руководства регулярно проводятся независимые оценки:

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

— для оценки эффективности процессов с точки зрения реализации и выполнения задач, стратегий, планов и целей;
— для определения адекватности выполняемой работы и роли руководства;
— для оценки культуры безопасности в организации;
— для проверки качества продукции;
— для определения возможностей усовершенствования.

6.4. Создается организационное подразделение, отвечающее за проведение независимой оценки. Это подразделение наделяется достаточными полномочиями для выполнения своих обязанностей.

6.5. Работники, проводящие независимую оценку, собственную работу не оценивают.

6.6. Старшее руководство рассматривает результаты независимой оценки, принимает необходимые меры, документирует свои решения и причины, по которым они были приняты, и сообщает об этих решениях и причинах.»

6.8. Оценки с целью проверки реализации и эффективности системы менеджмента объекта по захоронению отходов могут выполняться силами:

a) структурного подразделения в организации, занимающейся захоронением отходов, при условии, что лица, проводящие независимую оценку, не оценивают собственную работу, не находятся под влиянием экономических и производственных соображений и не зависят от линейного руководства, отвечающего за управление и внедрение подлежащего оценке процесса;
b) организации, производящей отходы;
c) других организаций в рамках программы обращения с отходами, обслуживающих данный объект по захоронению отходов;
d) ответственных национальных органов и международных организаций;
e) отдельной организации, работающей по контракту с организацией, производящей отходы;
f) одной или несколькими равнозначными компетентными организациями в рамках экспертного рассмотрения.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

ЭКСПЕРТИЗА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

6.9. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 6.7–6.10):

«6.7. Экспертиза системы управления проводится с запланированной периодичностью в целях обеспечения неизменной приемлемости и эффективности системы управления и ее способности создать условия для достижения целей, стоящих перед организацией.

6.8. Эта экспертиза охватывает, как минимум, следующее:

— итоги всех форм оценок;
— результаты и цели, достигнутые организацией и в ходе осуществления процессов;
— несоответствия и корректирующие и профилактические меры;
— уроки, извлеченные из опыта других организаций;
— возможности усовершенствования.

6.9. Своевременно выявляются, оцениваются и устраняются недостатки и препятствия.

6.10. В ходе экспертизы определяется необходимость изменения или усовершенствования политики, задач, стратегий, планов, целей и процессов.»

6.10. При плановом проведении экспертизы системы менеджмента следует обратить внимание на то, являются ли структура и содержание системы менеджмента по-прежнему приемлемыми, адекватными и эффективными, особенно в течение продолжительных периодов до закрытия и после закрытия объекта (например, в период длительного активного институционального контроля). При проведении таких экспертиз системы менеджмента следует принимать в расчет опыт управления данным объектом по захоронению отходов и опыт, связанный с другими объектами по захоронению отходов, как в данном государстве, так и за его пределами.

6.11. Экспертизу системы менеджмента организации, занимающейся захоронением отходов, следует проводить:

а) по всем аспектам системы менеджмента в плановом порядке в соответствии с установленным графиком (например, не реже одного раза в три года). Снижение частоты проведения экспертиз,

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

главным образом в период длительных этапов, таких как этап после закрытия объекта, возможно только при условии представления соответствующего обоснования и согласования с регулирующим органом;

b) во всех случаях, когда происходят значительные изменения в организации или в применимом законодательстве;

c) во всех случаях, когда происходят значительные изменения в деятельности по захоронению отходов;

d) во всех случаях, когда в системе менеджмента обнаруживаются существенные факторы, негативно влияющих на качество;

e) для проверки адекватности принятых корректирующих мер.

6.12. При проведении экспертизы внимание может быть обращено, например, на:

a) деятельность по захоронению отходов, находящуюся под управлением оцениваемой организации;

b) функциональные показатели объекта по захоронению отходов, определяемые прямыми и косвенными методами оценки показателей работы инженерных систем, а также естественного и индуцированного физического поведения (например, движения подземных вод, реакции геологической среды на тепловую нагрузку объекта, создаваемую отходами). Функциональные показатели оцениваются в сравнении с техническими условиями, реальная эволюция во времени отходов и объект по захоронению отходов – в сравнении с первоначальными базисными характеристиками и ожидавшейся эволюцией, с использованием оценки безопасности объекта.

НЕСООТВЕТСТВИЯ И КОРРЕКТИРУЮЩИЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ

6.13. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 6.11–6.16):

«6.11. Определяются причины несоответствий и принимаются меры по их устранению, с тем чтобы избежать их повторения.

6.12. Выявляются виды продукции и процессы, не соответствующие указанным требованиям, они отделяются, подвергаются контролю, регистрируются, и о них сообщается руководству соответствующего

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

уровня. Последствия несоответствий оцениваются, и виды продукции и процессы, не соответствующие требованиям:

— либо принимаются;
— либо перерабатываются или исправляются в установленный срок;
— либо отклоняются, бракуются или уничтожаются во избежание их непреднамеренного использования.

6.13. Ослабление требований приемки продукции и процессов, имеющих несоответствия, допускается при условии получения разрешения на это. В случае, когда продукция или процессы, не соответствующие требованиям, перерабатываются или исправляются, они инспектируются на предмет определения их соответствия требованиям или ожидаемым результатам.

6.14. Определяются и принимаются корректирующие меры, призванные устранить несоответствия. Определяются и принимаются профилактические меры для устранения причин возможных несоответствий.

6.15. Устанавливается контроль состояния и эффективности всех корректирующих и профилактических мер, о них сообщается руководству соответствующего уровня организации.

6.16. Выявляются возможные несоответствия, которые могут негативно сказаться на работе организации. Это осуществляется при помощи обратной связи, как внешней, так и внутренней, с другими организациями; за счет использования технических достижений и исследований; посредством обмена знаниями и опытом; и с помощью методов, используемых для выявления образцовой практики.»

Несоответствия

6.14. Следует предусматривать и вводить в действие процедуру контроля несоответствий изделий и процессов, которая предполагает:

а) поиск и отделение несоответствующих изделий с целью предотвращения их использования или передачи другим организациям до устранения несоответствий;

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

b) четкую идентификацию несоответствующих изделий и технологического оборудования (например, с помощью ярлыков, меток, наклеек, маркировки);
c) принятие решения в отношении несоответствия (например, переделка, ремонт, использование как есть или выбраковка) и установление причин несоответствия, с тем чтобы можно было принять корректирующие меры, направленные на предотвращение повторного возникновения данного несоответствия.

6.15. Следует оценивать последствия данного несоответствия изделия и определять, может ли это изделие быть принятым и использоваться как оно есть, или же его следует переделать или отремонтировать для приведения в соответствие с заданными требованиям. Если ни один из этих вариантов не является практически приемлемым, изделие следует выбраковывать (например, упаковки отходов следует возвратить предприятию, с которого они поступили).

6.16. В случае упаковок отходов, для которых ни ремонт, ни выбраковка не являются практически реализуемыми вариантами, возможно, необходимо рассмотреть вариант переделки упаковки путем ее переупаковки, использования чехла (транспортного пакета) или принятия иных мер для приведения этой упаковки в соответствие с требованиями по захоронению отходов, установленными на основе критериев приемлемости. Любое несоответствие (например, дефект конструкции, дефектный материал упаковки или повреждение, полученное в ходе выполнения операций по размещению отходов), обнаруженное после закладки упаковки отходов в пункт захоронения, следует устранять в кратчайший возможный срок. Если устранение несоответствия не представляется возможным, следует провести детальный анализ его последствий для захоронения отходов, и принять соответствующие меры в связи с выявленными возможными последствиями путем использования иных средств.

6.17. Следует разработать процесс обеспечения готовности к гибкому реагированию на случай, если обнаруживается, что характеристики вмещающей геологической формации значительно отклонились от ожидаемых параметров.

Корректирующие меры

6.18. Следует периодически анализировать данные о несоответствиях с целью выявления тенденций в качестве и докладывать о них ответственному

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

руководителю для анализа ситуации и принятия корректирующих мер, направленных на устранение причин, лежащих в основе несоответствий.

Профилактические меры

6.19. Применительно к пунктам подземного захоронения, ввиду необратимого характера возмущений, вносимых в геологию вмещающей среды, стоимости и трудности извлечения (перезахоронения) отходов после их размещения и планируемого окончательного захоронения отходов, особое внимание следует уделять введению в действие процедур выявления потенциальных несоответствий и принятия мер для предупреждения их возникновения. Следует обеспечивать оптимизацию рабочих методов в начале каждого соответствующего этапа, например:

a) на этапе изготовления упаковок отходов как можно раньше: начинать проведение подготовки изготовителей отходов по вопросам условий приемки на объекте по захоронению отходов;
b) на этапе оценки площадки: получить максимальный объем данных на основе непроникающих исследований площадки;
c) на этапе проектирования: эффективно координировать взаимодействие в рамках различных видов деятельности, связанных с проектированием объекта, характеризацией площадки и оценкой безопасности;
d) на этапе сооружения: вносить минимально возможные возмущения во вмещающую геологическую формацию, не затрагивая в ней крупные неоднородности и зоны структурной нестабильности;
e) на этапе эксплуатации: размещать упаковки отходов, не повреждая их, производить буферную засыпку материалами с заданной плотностью и надежно осуществлять герметизацию;
f) для этапа после закрытия объекта: осуществлять расширенный мониторинг как можно более эффективными и действенными способами.

Следует обращать особое внимание на ситуации, когда происходит изменение предусмотренных организационных мер.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

6.20. Публикация [2] содержит следующие требования (пункты 6.17 и 6.18):

> «6.17. Выявляются возможности усовершенствования системы управления, и определяются, планируются и регистрируются меры по совершенствованию процессов.
>
> 6.18. Планы усовершенствований включают планы по обеспечению достаточными ресурсами. Осуществляется мониторинг мер по усовершенствованию вплоть до их завершения, и проверяется эффективность внедренных усовершенствований.»

6.21. Опыт и уроки, извлеченные из инцидентов и событий, и накопленные на их основе знания, следует периодически анализировать и использовать при принятии решений о введении усовершенствований в систему менеджмента и в собственно деятельность по захоронению отходов. Сопоставительный анализ (бенчмаркинг), проводимый путем взаимодействия с другими эксплуатирующими организациями на региональном, национальном и международном уровнях, может привести к появлению идей в отношении усовершенствований, заслуживающих рассмотрения. Следует разрабатывать планы мероприятий, в которых определяется где, когда и каким образом могут быть внесены улучшения в систему менеджмента и в рабочие процессы. В этих планах следует указывать, каким образом будет проводиться оценка этих усовершенствований для подтверждения их реализации.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Дополнение I

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СВЯЗАННЫМ С СИСТЕМОЙ МЕНЕДЖМЕНТА ВОПРОСАМ, ЯВЛЯЮЩИМСЯ СПЕЦИФИЧЕСКИМИ ДЛЯ ЭТАПОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ЗАКРЫТИЯ И АКТИВНОГО ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПОСЛЕ ЗАКРЫТИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ЗАХОРОНЕНИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

I.1. В настоящем Дополнении представлены рекомендации по аспектам систем менеджмента, являющимся специфическими для этапов эксплуатации, закрытия и активного институционального контроля после закрытия объектов по захоронению радиоактивных отходов, дополняющие рекомендации, содержащиеся в основном тексте настоящего Руководства по безопасности.

I.2. Следует предусмотреть документированный процесс межэтапного перехода (например, от сооружения к эксплуатации, от эксплуатации к закрытию или от закрытия к этапу после закрытия объекта) для конструкций, систем и элементов и связанных с ними учетных записей. Этот процесс может охватывать также изменения в организации, осуществляющей деятельность на соответствующих этапах.

ВВЕДЕНИЕ В ДЕЙСТВИЕ ПРОЦЕДУР

I.3. На этапах эксплуатации, закрытия и после закрытия объекта следует предусматривать процедуры для следующих видов деятельности:

a) планирование и составление графиков получения упаковок отходов;
b) транспортно-погрузочные операции и контроль упаковок отходов до их размещения в пункте захоронения;
c) инспекция упаковок по их получении, в течение эксплуатации и при закрытии объекта;
d) переупаковка;
e) транспортировка и размещение отходов;
f) буферная засыпка и герметизация;
g) мониторинг отходов после их закладки;

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

h) техническое обслуживание объекта;
i) контроль произведенных учетных записей;
j) аварийная готовность и реагирование;
k) мониторинг окружающей среды, конструкций и геологических условий;
l) закупки и контроль запасных частей и материалов;
m) периодическое рассмотрение безопасности.

ОБРАЩЕНИЕ С УПАКОВКАМИ ОТХОДОВ

I.4. Управление и контроль поступающих упаковок отходов следует осуществлять так, чтобы обеспечивалось соответствие этих упаковок установленным пределам и условиям, и это включает:

a) идентификацию упаковок отходов;
b) принятие корректирующих мер в отношении несоответствующих упаковок отходов, включая их отделение от остальных;
c) определение количеств отходов и уровней активности;
d) определение химического состава и физических свойств отходов;
e) применение подходящих методов переупаковки;
f) ведение инвентарного списка;
g) контроль доступа;
h) контроль произведенных учетных записей.

I.5. Если тип объекта по захоронению отходов допускает приемку отходов без упаковочного комплекта (например, отходов горнодобывающей деятельности и первичной переработки), следует разрабатывать процессы управления и контроля для отходов, не имеющих упаковочного комплекта.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБЪЕКТА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

I.6. Эксплуатирующей организации до начала размещения отходов следует разработать программу технического обслуживания, соответствующую типу объекта по захоронению отходов. Следует обеспечивать, чтобы программу технического обслуживания разрабатывал персонал, имеющий опыт проведения технического обслуживания, до начала эксплуатации объекта, и в основе такой программы технического обслуживания следует

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

использовать соответствующую информацию проектных, строительных и других эксплуатирующих организаций.

I.7. Учитывая большую потенциальную продолжительность периода размещения отходов, в целях успешной реализации программы технического обслуживания следует предусматривать:

a) планирование и определение приоритетности работ по техническому обслуживанию на продолжительный период времени;
b) постоянное наличие в течение этого периода времени квалифицированного персонала, обладающего подходящими навыками;
c) постоянное наличие запасных частей, специальных инструментов, оборудования и материалов;
d) проведение требуемых инспекций и тестирования с заданной периодичностью.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ НАДЗОР НА ОБЪЕКТЕ

I.8. При необходимости и по мере возможности следует предусматривать и вводить в действие программу эксплуатационного надзора на объекте. В нее следует включать плановую деятельность, осуществляемую с целью проверки функционирования объекта в соответствии с проектными пределами и условиями, а также с целью выявления деградации конструкций, систем и элементов, которая может повлечь за собой возникновение небезопасных условий. Следует понимать, что режим функционирования объекта по захоронению отходов, особенно на этапе после его закрытия, в нормальной ситуации будет эволюционировать крайне медленно.

УЧЕТНЫЕ ЗАПИСИ ОБЪЕКТА

I.9. Следует создавать и сохранять учетные записи, в которых описывается история объекта по захоронению отходов и связанной с ним деятельности, как рекомендовано в Разделе 5 настоящего Руководства по безопасности. В частности, учетные записи, относящиеся к этапам эксплуатации, закрытия и после закрытия объекта по захоронению радиоактивных отходов, могут включать:

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

a) записи, относящиеся к выбросам и сбросам (жидким и газообразным);
b) записи, относящиеся к техническому обслуживанию объекта и размещенных упаковок отходов;
c) несоответствия и корректирующие меры на объекте;
d) информацию о несоответствиях и корректирующих мерах, относящихся к размещенным упаковкам отходов;
e) идентификационные данные размещенных отходов;
f) результаты инспекций и испытаний;
g) записи, относящиеся к периодическим рассмотрениям безопасности.

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ РАССМОТРЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

I.10. Следует проводить периодические рассмотрения безопасности по мере необходимости и для обосновании продолжения безопасной и надежной эксплуатации и контроля на этапах закрытия и после закрытия объекта. Ответственной организации следует определять объем и цели каждого рассмотрения безопасности. Следует обеспечивать, чтобы процесс рассмотрения безопасности использовался для:

a) подтверждения безопасности объекта по захоронению отходов в течение определенного периода будущего хранения;
b) подтверждения безопасности размещенных упаковок отходов в течение определенного периода будущего хранения;
c) анализа эффектов старения с целью получения консервативной оценки способности конструкций, систем и элементов обеспечивать проектные запасы безопасности;
d) анализа эффектов старения с целью получения консервативной оценки способности размещенных упаковок отходов обеспечивать проектные запасы безопасности;
e) рассмотрения первоначальной оценки безопасности на предмет соответствия действующим нормам и требованиям по безопасности;
f) определения реально достижимых усовершенствований.

I.11. В исходные данные для периодических рассмотрений безопасности следует включать эксплуатационные данные, результаты наблюдения и инспекций, результаты испытаний в рамках программ управления старением, данные по радиационным уровням на объекте, подробные сведения о радиологических и промышленных показателях безопасности, а также подробные сведения о неплановых выбросах радиоактивности в

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

окружающую среду. Результаты периодических рассмотрений безопасности следует использовать для:

a) подтверждения того, что как объект по захоронению отходов, так и индивидуальные упаковки отходов соответствуют проектным спецификациям;
b) выявления и оценки факторов, способных влиять на безопасность эксплуатации в течение прогнозируемого проектного периода;
c) пересмотра существующей документации по обоснованию безопасности с целью обеспечения соблюдения действующих норм и требований по безопасности.

АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ И РЕАГИРОВАНИЕ

I.12. Следует определить возможные аварийные ситуации, которые могут иметь место в период эксплуатации и на этапах закрытия объекта. Следует обеспечивать постоянное наличие ресурсов для реализации планов чрезвычайных мер. Следует обеспечивать, чтобы персонал, ответственный за реализацию планов аварийных мероприятий, проходил соответствующую подготовку, в том числе в рамках проверки планов аварийных мероприятий и аварийных процедур посредством проведения тренировок, учений и деятельности по информированию общественности. Аварийные планы и процедуры следует пересматривать и улучшать на основе опыта, полученного в результате проведения тренировок, учений и деятельности по информированию общественности.

АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ЧИСТОТЫ

I.13. Поддержание чистоты на объекте следует рассматривать как важный вид деятельности, и следует вводить в действие и поддерживать соответствующие стандарты административно-хозяйственного содержания. Следует учитывать, что площадь объекта по захоронению отходов может быть очень большой, как например:

a) обширная территория пункта приповерхностного захоронения отходов;
b) весьма длинный туннель доступа в объект геологического захоронения отходов.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

ЗАКУПКИ

I.14. Продолжительность этапов эксплуатации, закрытия и активного институционального контроля после закрытия объекта (т.е. мониторинга) может обусловливать возникновение следующих необычных условий:

a) запасные части или материалы могут оказаться не доступными (снятыми с производства). В такой ситуации допускается изготовление запасных частей или материалов при условии соблюдения всех спецификаций, действующих в отношении оригинальных частей или материалов, либо приобретение изделий, их заменяющих, в том числе промышленно производимых, при условии санкционирования этого организационной структурой, несущей общую ответственность за проект. Если оригинальные конструкции, системы и элементы закупались как промышленно производимые изделия без специально установленных требований, целесообразным может оказаться – после анализа характера и применения таких конструкций, систем и элементов – применение аналогичного принципа закупки запасных частей и материалов;
b) невозможным может оказаться установление того, какие спецификации применялись для первоначально поставленных изделий. В этой ситуации следует проводить инженерную оценку и устанавливать и документировать новые спецификации. В такой оценке следует учитывать взаимодействие и взаимозаменяемость, и следует обеспечивать, чтобы не оказывалось отрицательное воздействие на функции безопасности и охраны окружающей среды и чтобы эти функции соответствовали регулирующим требованиям;
c) в случае изменения требований нецелесообразным может оказаться осуществление закупок сменных частей и узлов, изготовленных в соответствии с техническими условиями (спецификациями), которые применялись при закупке оригинальных изделий. В этой ситуации следует производить закупки в соответствии со спецификациями, разработанными на основании инженерной оценки, учитывающей пересмотренные требования.

I.15. Следует определить и поддерживать оптимальный уровень запасов сменных частей. Следует установить минимальные количества запасных частей, по достижении которого требуется дополнительный заказ таких частей. Эти минимальные уровни следует периодически пересматривать и корректировать с учетом таких факторов, как коэффициент использования, опыт технического обслуживания, стоимость и сроки выполнения заказа.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

МОНИТОРИНГ ЖИДКИХ И ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫБРОСОВ

I.16. В рамках проектирования и оценки безопасности объекта следует:

a) определять пути выброса радиоактивных и токсичных газов и жидкостей из объекта в окружающую среду;
b) документировать методы и процедуры мониторинга и контроля на площадке и за ее пределами радиоактивных и токсичных газообразных, жидких и аэрозольных выбросов;
c) проводить мониторинг газообразных и жидких выбросов при необходимости и по мере возможности в целях обеспечения соблюдения установленных для выбросов пределов и условий.

УСТАНОВКА ЗНАКОВ И УКАЗАТЕЛЕЙ

I.17. На объекте и окружающей территории следует установить постоянные знаки и указатели, однозначно и с требуемым уровнем детализации информирующие население о потенциальных угрозах, сопряженных с данным объектом по захоронению отходов.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Дополнение II

РУКОВОДСТВО ПО КОНТРОЛЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ЗАХОРОНЕНИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

II.1. Компьютерное моделирование и модели режимов функционирования объекта по захоронению отходов и его окружения используются в оценках безопасности на всех этапах деятельности, связанной с захоронением отходов. Технические вопросы, связанные с выбором, разработкой, модификацией, сопровождением, верификацией и валидацией компьютерных моделей, достаточно полно изложены в других сводах положений, нормах и технических руководствах (см. например [21–23]) и здесь не рассматриваются. Настоящее Дополнение касается прежде всего контроля процессов компьютерного моделирования.

ПЛАНИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

II.2. Следует обеспечивать, чтобы планирование компьютерного моделирования объекта по захоронению отходов предусматривало разработку спецификаций, касающихся:

a) требуемых данных;
b) систем и подсистем, подлежащих моделированию;
c) методов моделирования;
d) деятельности по выбору, разработке, модификации, верификации и валидации компьютерных моделей.

На этапе планирования следует учитывать итерационный характер описания характеристик объекта, проекта объекта и оценки безопасности (см. пункты 5.5 и 5.34).

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

II.3. При планировании следует учитывать:

a) контекст и цель анализов, которые предстоит выполнить;
b) явления, которые влияют на конечный результат выбора упаковки отходов и на объект, в том числе явления, которые могли бы изменить состояние той или иной системы;
c) использование в максимально возможной степени проверенных данных;
d) способ индикации, при котором используются реальные, а не предполагаемые данные;
e) выбор и разработку модели;
f) верификационные требования (верификационный план);
g) валидационные требования (валидационный план);
h) требования к анализу чувствительности;
i) требования к анализу неопределенностей;
j) допущения, принятые или рассматриваемые применительно к упаковкам отходов и к объекту.

КОНТРОЛЬ РАБОТ

II.4. Следует использовать процедурные методы или инструкции для:

a) выбора подхода к моделированию;
b) разработки модели;
c) верификации модели;
d) валидации модели или определения потенциальных возможностей ошибок;
e) устранения ошибок и несоответствий;
f) анализа чувствительности;
g) получения оценок неопределенностей;
h) рассмотрения допущений.

II.5. Следует устанавливать источники данных, используемых для разработки или выбора модели, и осуществлять их сопровождение. Примерами источников являются:

a) существующие наборы данных;
b) информационный поиск;
c) лабораторные эксперименты;
d) испытания и полевые наблюдения;

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

e) известные геологические явления;
f) сейсмические анализы;
g) коды и модели конструкций;
h) инженерные коды и стандарты.

Следует документально фиксировать связи между этими источниками данных.

II.6. Следует предусматривать меры для обеспечения:

a) адекватности методов моделирования;
b) отображения процессов в количественной математической форме;
c) наличия данных для оценки физических ограничений и граничных условий;
d) адекватного описания характеристик и нормирования моделируемой системы;
e) наличия соответствующих взаимосвязей между моделями различных частей объекта по захоронению отходов, так чтобы после объединения отдельных моделей можно было выполнять надежные оценки;
f) применения ко всем моделям согласованных допущений.

ВЫБОР МОДЕЛИ

II.7. Нормальная непрерывная эволюция моделей, обусловленная расширением знаний в области систем захоронения отходов, требует выполнения тщательной оценки моделей до их применения при подготовке официальной документации по обоснованию безопасности. Далее при выборе моделируемых видов деятельности следует использовать приемлемый процесс и обоснованные технические заключения. Следует тщательно анализировать все базовые допущения, уделяя должное внимание специфическим областям, связанным с упаковкой отходов и объектом.

II.8. Следует предусматривать рассмотрение и утверждение окончательного выбора модели, которую предстоит разработать или использовать. В обосновании следует показывать, что данная модель будет адекватно представлять систему или подсистему и на данной стадии анализа является приемлемой для данной упаковки отходов и данного объекта. Обоснование выбора следует документировать.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

II.9. Если требуется разработка новой модели, до разработки модели следует предусматривать рассмотрение и утверждение, или, по крайней мере, прямое согласование со всеми соответствующими сторонами вопросов, связанных с явлениями, которые считаются оказывающими решающее влияние на конечный результат, включая явления, воздействующие на всю систему в целом, ее элементы и взаимосвязи между ними. Следует идентифицировать явления, которые предположительно способны приводить к изменениям состояния системы, и явления, могущие вносить значительный вклад в общее радиологическое воздействие.

II.10. Для обеспечения адекватности выбранной модели данному применению в процесс рассмотрения и утверждения следует включать изучение:

a) доступных возможностей моделирования для проведения данного анализа;
b) процессов разработки, в том числе истории верификации и валидации;
c) естественных допущений и ограничений, включая упрощения для получения выражений, поддающихся решению;
d) чувствительности к разнообразным диапазонам исходных данных и коэффициентов;
e) характеристик устойчивости численных методов, применяемых к данной модели.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ

II.11. При разработке новой модели следует соблюдать требования, установленные в процессе планирования. В плане разработки следует предусматривать последовательные шаги разработки, проведение рассмотрений, верификации и валидации.

II.12. Если требуется выполнение анализа подсистем, следует устанавливать подлежащие рассмотрению и утверждению стратегию и специфические критерии выбора моделей подсистем. Подтверждение того, что эти критерии соблюдаются, следует документально фиксировать.

II.13. Если существенным элементом модели является долгосрочное поведение, при необходимости и по мере возможности следует документировать корреляцию между теорией и экспериментом и экстраполяцию, основанную на имеющихся естественных аналогах.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

II.14. Следует выявлять возможные факторы неэффективности и неустойчивости, которые могут приводить к погрешностям, если в данном применении требуется сопряжение моделей, с тем чтобы можно было предотвратить возникновение этих погрешностей.

II.15. Следует контролировать изменения, вносимые в модель в связи с расширением знаний о данной системе или вследствие учета условий, не рассмотренных при первоначальной разработке модели или на последующих этапах ее разработки, и следует обеспечивать, чтобы в отношении этих изменений применялись изложенные выше требования.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МОДЕЛИ

II.16. Следует проводить анализ модельных расчетов на чувствительность к изменению входных данных. Следует регламентировать метод, который при этом будет использоваться. До анализа чувствительности следует провести верификацию и валидацию моделей. Стратегию, метод, объем выборки, анализы и результаты следует рассматривать с целью подтверждения их соответствия и точности.

АНАЛИЗ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

II.17. При необходимости и по мере возможности следует выявлять и квантифицировать источники неопределенностей в данных и анализе.

II.18. Следует регламентировать метод выполнения анализа неопределенностей и представления результатов.

II.19. Следует проводить рассмотрения с целью подтверждения адекватности данного метода и обоснованности результатов и выводов.

ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ

II.20. Следует разрабатывать метод проведения верификации модели. Объем верификации следует определять в ходе планирования, и следует обеспечивать, чтобы верификацию проводили сотрудники, которые не занимались разработкой верифицируемой модели.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

II.21. В процессе верификации модели следует подтвердить и показать, что:

a) данная модель и/или соответствующая компьютерная программа надлежащим образом обеспечивает математическую репрезентацию концептуальной модели;
b) уравнения правильно кодированы и решены;
c) компьютерная программа работает корректно при использовании набора ограничительных условий для данного применения.

II.22. В верификацию модели следует включать:

a) внутрипроцессную и итоговую проверки компьютерной программы в ходе и по завершении разработки, с помощью которых обеспечивается ее корректность;
b) процедуру утверждения для метода проверки;
c) сравнение результатов расчета с решениями задачи;
d) итоговое тестирование с использованием наборов задач, описанных в плане тестирования.

II.23. В случае использования для верификации другой компьютерной программы следует также проводить ее верификацию. В план верификации следует указывать:

a) атрибуты тестируемой модели;
b) тип выполняемого теста;
c) критерии приемлемости и/или критерии отклонения;
d) требования к регистрации результатов;
e) историю тестирования.

II.24. Следует верифицировать также расчеты. Для этого могут использоваться упрощенные расчеты. При возникновении расхождений, существенно изменяющих результаты и выводы первоначальных расчетов, следует проводить более полное и тщательное рассмотрение модели. Следует документировать анализы, допущения, начальные условия, граничные условия и результаты. Для полевых и лабораторных исследований следует регламентировать надлежащие верификационные процедуры.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

ВАЛИДАЦИЯ МОДЕЛИ

II.25. Следует обеспечить всестороннее понимание модели и сферы ее применимости, и по возможности следует определить и документально зафиксировать ожидаемый уровень погрешностей. В рамках плана валидационного тестирования следует определить и регламентировать требования, которые должны выполняться для демонстрации того, что данная модель и/или разработанные на ее основе компьютерные программы обеспечивают удовлетворительную репрезентацию реального процесса. В плане тестирования следует указывать метод валидации, например: сравнение с полевыми и лабораторными данными или сравнение с естественными системами, а также следует отразить подлежащие тестированию характерные особенности модели и данные, используемые в таком тестировании. При необходимости и по мере возможности следует выполнять программу исследований на площадке-кандидате с целью определения ключевых параметров модели для обеспечения соответствия модели данной площадке. Следует подготовить описания каждого из примеров валидационного тестирования, которые должны пройти рассмотрение и утверждение. Посредством такого рассмотрения следует обеспечивать использование надлежащего метода сбора данных. Следует предусматривать, чтобы лица, проводящие такие рассмотрения, были не зависимыми от лиц, выполняющих работу по валидации.

АНАЛИЗ И АКТУАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ

II.26. Следует с установленной периодичностью проводить анализ моделей, а также при необходимости их актуализацию и повторную валидацию. Посредством анализа следует обеспечивать, чтобы модели учитывали последние данные и современные модификации упаковок отходов, систем или подсистем объекта, являющихся предметами оценки безопасности.

КОНТРОЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ

II.27. Следует обеспечивать и поддерживать целостность и конфигурацию модели путем определения и контролирования компонентов программных средств модели, изменений используемых программных средств и наборов данных, а также вспомогательной документации программного обеспечения. Следует принять меры для обеспечения того, чтобы:

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

a) компоненты компьютерной программы были идентифицированы;
b) было ясно, в какой момент разработки данный компонент должен быть поставлен под конфигурационный контроль;
c) предлагаемым изменениям компонентов был придан тот же статус рассмотрения, что и оригинальным версиям, и подход к ним был всесторонним и точным;
d) утвержденные изменения вводились и распространялись вместе с исправленной документацией и изменениями, внесенными в компьютерные программы;
e) была проведена верификация компьютерной программы и вспомогательной документации и повторная валидация компьютерной программы.

ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ ДАННЫХ

II.28. На протяжении всего процесса разработки модели следует сохранять источники используемых в моделировании данных, влияющих на выводы относительно выбора площадки или поддерживающих их. Следует обеспечивать, чтобы промежуточные итерации и итоговая модель допускали прослеживаемость до собранных исходных данных и поддерживались ими. Следует предусматривать адекватные ссылки на конкретные данные. Следует применять формат данных, позволяющий проводить их анализ и проверку.

УЧЕТНЫЕ ЗАПИСИ

II.29. Ниже указаны примеры учетных записей и документов, которые следует хранить:

a) обоснование выбора модели;
b) подтверждение соблюдения критериев выбора;
c) экспериментальные данные, относящиеся к модели;
d) результаты анализов чувствительности и неопределенностей;
e) отчеты, показывающие, что требуемые верификационные тесты были проведены;
f) учетные записи, показывающие, что текущая версия программы была валидирована.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

[1] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЕВРОПЕЙСКОЕ СООБЩЕСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ МОРСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, Основополагающие принципы безопасности: основы безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SF-1, МАГАТЭ, Вена (2006).

[2] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Система управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2008).

[3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Применение системы управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2009).

[4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-3.3, IAEA, Vienna (2008).

[5] 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).

[6] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № WS-R-1, МАГАТЭ, Вена (2003).

[7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. SSG-29, IAEA, Vienna (2014).

[8] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Оценка безопасности приповерхностного захоронения радиоактивных отходов, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № WS-G-1.1, МАГАТЭ, Вена (2002).

[9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. SSG-14, IAEA, Vienna (2011).

[10] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Обращение с радиоактивными отходами, образующимися при добыче и переработке руд, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № WS-G-1.2, МАГАТЭ, Вена (2005).

[11] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Захоронение радиоактивных отходов, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-5, МАГАТЭ, Вена (2011).

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

[12] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Радиационная защита и безопасность источников излучения: международные основные нормы безопасности – промежуточное издание, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 3 (Interim), МАГАТЭ, Вена (2011).

[13] 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, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, Готовность и реагирование в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-2, МАГАТЭ, Вена (2004).

[14] Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, INFCIRC/546, МАГАТЭ, Вена (2001).

[15] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

[16] МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, Системы менеджмента качества. Требования: ISO 9001:2008, ИСО, Женева (2008).

[17] МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению: ISO 14001:2004, ИСО, Женева (2004).

[18] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Культура безопасности, Серия изданий по безопасности, № 75-INSAG-4, МАГАТЭ, Вена (1991).

[19] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Developing Safety Culture in Nuclear Activities: Practical Suggestions to Assist Progress, Safety Reports Series No. 11, IAEA, Vienna (1998).

[20] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety Culture in Nuclear Installations: Guidance for Use in the Enhancement of Safety Culture, IAEA-TECDOC-1329, IAEA, Vienna (2002).

[21] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Software for Computer Based Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.1, IAEA, Vienna (2000).

[22] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Verification and Validation of Software Related to Nuclear Power Plant Instrumentation and Control, Technical Reports Series No. 384, IAEA, Vienna (1999).

[23] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality Assurance for Software Important to Safety, Technical Reports Series No. 397, IAEA, Vienna (2000).

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Annanmaki, M.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Baldev, R.	Центр атомных исследований им. Индиры Ганди, Индия
Bannai, T.	Международное агентство по атомной энергии
Benítez Navarro, G.	Центр радиационной защиты и гигиены, Куба
Bragg, K.	Международное агентство по атомной энергии
Chandraker, K.	Регулирующий орган по атомной энергии, Индия
Garcin, R.	«Эском», Южная Африка
Hasson, R.	Министерство энергетики, Соединенные Штаты Америки
Hertl, B.	Министерство охраны окружающей среды, Словения
Hodgkinson, D.	«Куинтесса лтд.», Соединенное Королевство
Ichimura, T.	Международное агентство по атомной энергии
Kayser, P.	Постоянное представительство Люксембурга
Kim, H.	Корейская компания по гидро- и ядерной энергетике, Республика Корея
Kim, S.	Корейский институт ядерной безопасности, Республика Корея
Krasny, D.	АЭС «Богунице», Словакия
Kulkarni, Y.	Центр атомных исследований им. Бхабхи, Индия
Lavender, C.	Инспекторат ядерных установок, Соединенное Королевство
Lee, Y.	Корейский научно-исследовательский институт атомной энергии, Республика Корея
Linsley, G.	Международное агентство по атомной энергии

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Louvat, D.	Международное агентство по атомной энергии
McCarthy, G.	Мельбурнский университет, Австралия
Metcalf, P.	Международное агентство по атомной энергии
Orihel, M.	АЭС «Богунице», Словакия
Pieroni, N.	Международное агентство по атомной энергии
Quesada Bueno, J.	Национальная компания по обращению с радиоактивными отходами, Испания
Rowat, J.	Международное агентство по атомной энергии
Rubino, G.	«СОГИН с.п.а.», Италия
Santos Callejo, A.	Совет по ядерной безопасности, Испания
Stephens, M.	«Атомик энерджи оф Кэнада лтд.», Канада

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

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. Двумя звездочками отмечены заместители.

Комиссия по нормам безопасности

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

Комитет по нормам ядерной безопасности

Австралия: MacNab, D.; *Австрия*: Sholly, S.; *Аргентина*: Sajaroff, P.; *Бельгия*: Govaerts, P.; **Болгария*: Гледачев, Й.; *Бразилия*: de Queiroz Bogado Leite, S.; *Венгрия*: Vöröss, L.; *Германия*: Herttrich, M.; **Греция*: Camarinopoulos, L.; *Египет*: Aly, A.I.M.; *Израиль*: Hirshfeld, H.; *Индия*: Kushwaha, H.S.; **Ирак*: Khalil Al-Kamil, A.-M.; *Иран, Исламская Республика*: Alidousti, A.; *Ирландия*: Hone, C.; *Испания*: Zarzuela, J.; *Италия*: Bava, G.; *Канада*: Newland, D.; **Кипр*: Demetriades, P.; *Китай*: Wang, J.; *Корея, Республика*: Kim, H.-K.; *Литва*: Demčenko, 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.; *Российская Федерация*: Швецов, Ю. Е.; *Румыния*: Biro, L.; *Словакия*: Uhrik, P.; *Словения*: Levstek, M.F.; *Соединенное Королевство*: Vaughan, G.J.; *Соединенные Штаты Америки*: Mayfield, M.E.; **Таиланд*: Tanipanichskul, P.; *Турция*: Bezdegumeli,

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

U.; *Украина*: Безсалый, В.; *Финляндия*: Reiman, L. (председатель); *Франция*: Saint Raymond, P.; *Хорватия*: Valčić, I.; *Чешская Республика*: Böhm, K.; *Швейцария*: Aeberli, W.; *Швеция*: Hallman, A.; *Южная Африка*: Bester, P.J.; *Япония*: Nakamura, K.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Reig, J.; **Всемирная ядерная ассоциация*: Saint-Pierre, S.; *Европейская комиссия*: Vigne, S.; *МАГАТЭ*: Feige, G. (координатор); *Международная организация по стандартизации*: Nigon, J.L.

Комитет по нормам радиационной безопасности

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

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Комитет по нормам безопасности перевозки

Австралия: Sarkar, S.; *Австрия*: Kirchnawy, F.; *Аргентина*: López Vietri, J.; *Бельгия*: Cottens, E.; *Болгария*: Бакалова, А.; *Бразилия*: Mezrahi, A.; *Венгрия*: Sáfár, J.; *Германия*: Rein, H.; **Греция*: Vogiatzi, S.; *Дания*: Breddan, K.; **Египет*: El-Shinawy, R.M.K.; *Израиль*: Koch, J.; *Индия*: Agarwal, S.P.; **Ирак*: Khalil Al-Kamil, A.-M.; *Иран, Исламская Республика*: Kardan, M.R.; *Ирландия*: Duffy, J. (председатель); *Испания*: Zamora Martin, F.; *Италия*: Trivelloni, S.; *Канада*: Faille, S.; **Кипр*: Demetriades, P.; *Китай*: Qu, Z.; *Корея, Республика*: Kim, Y.-J.; *Куба*: Quevedo Garcia, J.R.; *Малайзия*: Sobari, M.P.M.; *Нидерланды*: Van Halem, H.; *Новая Зеландия*: Ardouin, C.; *Норвегия*: Hornkjøl, S.; *Пакистан*: Rashid, M.; *Парагвай*: More Torres, L.E.; *Португалия*: Buxo da Trindade, R.; *Российская Федерация*: Ершов, В.Н.; *Румыния*: Vieru, G.; *Соединенное Королевство*: Young, C.N.; *Соединенные Штаты Америки*: Brach, W.E.; Boyle R.; **Таиланд*: Wanitsuksombut, W.; *Турция*: Ertürk, K.; *Украина*: Сакало, В.; *Филиппины*: Kinilitan-Parami, V.; *Финляндия*: Tikkinen, J.; *Франция*: Aguilar, J.; *Хорватия*: Kubelka, D.; *Чешская Республика*: Ducháček, V.; *Швейцария*: Knecht, B.; *Швеция*: Dahlin, G., *Южная Африка*: Jutle, K.; *Япония*: Amano, M.; *Всемирный институт по ядерным перевозкам*: Green, L.; *Всемирный почтовый союз*: Giroux, P.; *Европейская комиссия*: Venchiarutti, J.-C.; *Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций*: Kervella, O.; *МАГАТЭ*: Wangler, M.E. (координатор); *Международная ассоциация воздушного транспорта*: Abouchaar, J.; *Международная морская организация*: Rahim, I.; *Международная организация гражданской авиации*: Rooney, K.; *Международная организация по стандартизации*: Malesys, P.; *Международная федерация ассоциаций линейных пилотов*: Tisdall, A.

Комитет по нормам безопасности отходов

Австралия: Williams, G.; *Австрия*: Hohenberg, J.; *Аргентина*: Siraky, G.; *Бельгия*: Baekelandt, L.; **Болгария*: Симеонов, Г.; *Бразилия*: Heilbron, P.; *Венгрия*: Czoch, I.; *Дания*: Nielsen, C.; *Европейская комиссия*: Hilden, W.; **Египет*: El-Adham, K.E.A.; *Израиль*: Dody, A.; *Индия*: Raj, K.; *Индонезия*: Yatim, S.; **Ирак*: Abass, H.; *Иран, Исламская Республика*: Ettehadian, M.; *Испания*: Sanz, M.; *Италия*: Dionisi, M.; *Канада*: Lojk, R.; **Кипр*: Demetriades, P.; *Китай*: Fan, Z.; *Корея, Республика*: Park, W.; *Куба*: Salgado Mojena, M.; **Латвия*: Salmins, A.; *Литва*: Paulikas, V.; *Марокко*: Soufi, I.; *Мексика*: Aguirre Gómez, J.; *Нидерланды*: Selling, H.; **Норвегия*: Sorlie, A.; *Пакистан*: Rehman, R.; *Парагвай*: Facetti Fernandez, J.; *Португалия*:

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Flausino de Paiva, M.; *Российская Федерация*: Полуэктов, П.П.; *Румыния*: Tuturici, I.; *Словакия*: Konečný, L.; *Словения*: Mele, I.; *Соединенное Королевство*: Wilson, C.; *Соединенные Штаты Америки*: Camper, L.; *Турция*: Özdemir, T.; *Украина*: Иевлев, С.; *Финляндия*: Ruokola, E.; *Франция*: Cailleton, R.; *Хорватия*: Subasic, D.; **Чешская Республика*: Lieteva, P.; *Швейцария*: Zurkinden, A.; *Швеция*: Wingefors, S.; *Южная Африка*: Pather, T. (председатель); *Япония*: Ito, Y.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Riotte, H.; *Всемирная ядерная ассоциация*: Saint-Pierre, S.; *МАГАТЭ*: Hioki, K. (координатор); *Международная организация по стандартизации*: Hutson, G.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

IAEA
Международное агентство по атомной энергии

№ 23

ЗАКАЗ В СТРАНАХ

В указанных странах платные публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах.

Заказы бесплатных публикаций следует направлять непосредственно в МАГАТЭ. Контактная информация приводится в конце настоящего перечня.

АВСТРАЛИЯ
DA Information Services
648 Whitehorse Road, Mitcham, VIC 3132, AUSTRALIA
Телефон: +61 3 9210 7777 • Факс: +61 3 9210 7788
Эл. почта: books@dadirect.com.au • Веб-сайт: http://www.dadirect.com.au

БЕЛЬГИЯ
Jean de Lannoy
Avenue du Roi 202, 1190 Brussels, BELGIUM
Телефон: +32 2 5384 308 • Факс: +32 2 5380 841
Эл. почта: jean.de.lannoy@euronet.be • Веб-сайт: http://www.jean-de-lannoy.be

КАНАДА
Renouf Publishing Co. Ltd.
5369 Canotek Road, Ottawa, ON K1J 9J3, CANADA
Телефон: +1 613 745 2665 • Факс: +1 643 745 7660
Эл. почта: order@renoufbooks.com • Веб-сайт: http://www.renoufbooks.com

Bernan Associates
4501 Forbes Blvd, Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, USA
Телефон +1 800 8653457 • Факс: 1 800 865 3450
Эл. почта: orders@bernan.com • Веб-сайт: http://www.bernan.com

ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА
Suweco CZ, spol. S.r.o.
Klecakova 347, 180 21 Prague 9, CZECH REPUBLIC
Телефон +420 242 459 202 • Факс: +420 242 459 203
Эл. почта: nakup@suweco.cz • Веб-сайт: http://www.suweco.cz

ФИНЛЯНДИЯ
Akateeminen Kirjakauppa
PO Box 128 (Keskuskatu 1), 00101 Helsinki, FINLAND
Телефон: +358 9 121 41 • Факс: +358 9 121 4450
Эл. почта: akatilaus@akateeminen.com • Веб-сайт: http://www.akateeminen.com

ФРАНЦИЯ
Form-Edit
5 rue Janssen, PO Box 25, 75921 Paris CEDEX, FRANCE
Телефон: +33 1 42 01 49 49 • Факс: +33 1 42 01 90 90
Эл. почта: fabien.boucard@formedit.fr • Веб-сайт: http://www.formedit.fr

Lavoisier SAS
14 rue de Provigny, 94236 Cachan CEDEX, FRANCE
Телефон: +33 1 47 40 67 00 • Факс: +33 1 47 40 67 02
Эл. почта: livres@lavoisier.fr • Веб-сайт: http://www.lavoisier.fr

L'Appel du livre
99 rue de Charonne, 75011 Paris, FRANCE
Телефон: +33 1 43 07 50 80 • Факс: +33 1 43 07 50 80
Эл. почта: livres@appeldulivre.fr • Веб-сайт: http://www.appeldulivre.fr

ГЕРМАНИЯ
Goethe Buchhandlung Teubig GmbH
Schweitzer Fachinformationen
Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, GERMANY
Телефон: +49 (0) 211 49 8740 • Факс: +49 (0) 211 49 87428
Эл. почта: s.dehaan@schweitzer-online.de • Веб-сайт: http://www.goethebuch.de

ВЕНГРИЯ
Librotrade Ltd., Book Import
PF 126, 1656 Budapest, HUNGARY
Телефон: +36 1 257 7777 • Факс: +36 1 257 7472
Эл. почта: books@librotrade.hu • Веб-сайт: http://www.librotrade.hu

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

ИНДИЯ

Allied Publishers

1st Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Mumbai 400001, INDIA
Телефон: +91 22 2261 7926/27 • Факс: +91 22 2261 7928
Эл. почта: alliedpl@vsnl.com • Веб-сайт: http://www.alliedpublishers.com

Bookwell

3/79 Nirankari, Delhi 110009, INDIA
Телефон: +91 11 2760 1283/4536
Эл. почта: bkwell@nde.vsnl.net.in • Веб-сайт: http://www.bookwellindia.com/

ИТАЛИЯ

Libreria Scientifica "AEIOU"

Via Vincenzo Maria Coronelli 6, 20146 Milan, ITALY
Телефон: +39 02 48 95 45 52 • Факс: +39 02 48 95 45 48
Эл. почта: info@libreriaaeiou.eu • Веб-сайт: http://www.libreriaaeiou.eu/

ЯПОНИЯ

Maruzen Co., Ltd.

1-9-18 Kaigan, Minato-ku, Tokyo 105-0022, JAPAN
Телефон: +81 3 6367 6047 • Факс: +81 3 6367 6160
Эл. почта: journal@maruzen.co.jp • Веб-сайт: http://www.maruzen.co.jp

НИДЕРЛАНДЫ

Martinus Nijhoff International

Koraalrood 50, Postbus 1853, 2700 CZ Zoetermeer, NETHERLANDS
Телефон: +31 793 684 400 • Факс: +31 793 615 698
Эл. почта: info@nijhoff.nl • Веб-сайт: http://www.nijhoff.nl

СЛОВЕНИЯ

Cankarjeva Zalozba dd

Kopitarjeva 2, 1515 Ljubljana, SLOVENIA
Телефон: +386 1 432 31 44 • Факс: +386 1 230 14 35
Эл. почта: import.books@cankarjeva-z.si • Веб-сайт: http://www.mladinska.com/cankarjeva_zalozba

ИСПАНИЯ

Diaz de Santos, S.A.

Librerias Bookshop • Departamento de pedidos
Calle Albasanz 2, esquina Hermanos Garcia Noblejas 21, 28037 Madrid, SPAIN
Телефон: +34 917 43 48 90 • Факс: +34 917 43 4023
Эл. почта: compras@diazdesantos.es • Веб-сайт: http://www.diazdesantos.es/

СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО

The Stationery Office Ltd. (TSO)

PO Box 29, Norwich, Norfolk, NR3 1PD, UNITED KINGDOM
Телефон: +44 870 600 5552
Эл. почта (заказы): books.orders@tso.co.uk • (справки): book.enquiries@tso.co.uk • Веб-сайт: http://www.tso.co.uk

СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ

Bernan Associates

4501 Forbes Blvd, Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, USA
Телефон: +1 800 865 3457 • Факс: 1 800 865 3450
Эл. почта: orders@bernan.com • Веб-сайт: http://www.bernan.com

Renouf Publishing Co. Ltd.

812 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669, USA
Телефон: +1 888 551 7470 • Факс: +1 888 551 7471
Эл. почта: orders@renoufbooks.com • Веб-сайт: http://www.renoufbooks.com

Организация Объединенных Наций (ООН)

300 East 42nd Street, IN-919J, New York, NY 1001, USA
Телефон: +1 212 963 8302 • Факс: +1 212 963 3489
Эл. почта: publications@un.org • Веб-сайт: http://www.unp.un.org

Заказы платных и бесплатных публикаций можно направлять непосредственно по адресу:

IAEA Publishing Section, Marketing and Sales Unit, International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria
Телефон: +43 1 2600 22529 или 22488 • Факс: +43 1 2600 29302
Эл. почта: sales.publications@iaea.org • Веб-сайт: http://www.iaea.org/books

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

13-42104

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Настоящая публикация была заменена публикацией GSG-16.

Обеспечение безопасности с помощью международных норм

«Обязанность правительств, регулирующих органов и операторов во всем мире – обеспечивать полезное, безопасное и разумное применение ядерных материалов и источников излучения. Нормы МАГАТЭ по безопасности предназначены способствовать этому, и я призываю все государства-члены пользоваться ими.»

Юкия Амано
Генеральный директор

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА
ISBN 978–92–0–404115–6
ISSN 1020–5845