

Нормы безопасности МАГАТЭ

для защиты людей и охраны окружающей среды

Оценка площадок для ядерных установок

Требования безопасности
№ NS-R-3 (Rev. 1)



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

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.

ОЦЕНКА ПЛОЩАДОК
ДЛЯ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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

СЕРИЯ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ, № NS-R-3 (Rev. 1)

ОЦЕНКА ПЛОЩАДОК ДЛЯ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К настоящей публикации прилагается компакт-диск, содержащий
Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности,
издание 2007 года (2008), и основополагающие принципы
безопасности (2007) на английском, арабском, испанском, китайском,
русском и французском языках.

Этот компакт-диск можно также купить отдельно.

См. <http://www-pub.iaea.org/books>

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2016

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, 2016

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии
Ноябрь 2016 года
STI/PUB/1709

ОЦЕНКА ПЛОЩАДОК
ДЛЯ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК
МАГАТЭ, ВЕНА, 2016 ГОД
STI/PUB/1709
ISBN 978–92–0–409216–5
ISSN 1020–5845

ПРЕДИСЛОВИЕ

Юкия Аmano
Генеральный директор

Устав МАГАТЭ уполномочивает Агентство «устанавливать или применять ... 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. МАГАТЭ осуществляет это в консультации с компетентными органами Организации Объединенных Наций и с заинтересованными специализированными учреждениями. Всеобъемлющий свод высококачественных и регулярно пересматриваемых норм безопасности наряду с помощью МАГАТЭ в их применении является ключевым элементом стабильного и устойчивого глобального режима безопасности.

МАГАТЭ начало осуществлять свою программу по нормам безопасности в 1958 году. Значение, уделяемое качеству, соответствию поставленной цели и постоянному совершенствованию, лежит в основе широкого применения норм МАГАТЭ во всем мире. Серия норм безопасности теперь включает единообразные основополагающие принципы безопасности, которые выработаны на основе международного консенсуса в отношении того, что должно пониматься под высоким уровнем защиты и безопасности. При твердой поддержке со стороны Комиссии по нормам безопасности МАГАТЭ проводит работу с целью содействия глобальному признанию и использованию своих норм.

Однако нормы эффективны лишь тогда, когда они надлежащим образом применяются на практике. Услуги МАГАТЭ в области безопасности охватывают вопросы проектирования, выбора площадки и инженерно-технической безопасности, эксплуатационной безопасности, радиационной безопасности, безопасной перевозки радиоактивных материалов и безопасного обращения с радиоактивными отходами, а также вопросы государственной основы, регулирования и культуры безопасности в организациях. Эти услуги в области безопасности содействуют государствам-членам в применении норм и позволяют обмениваться ценным опытом и данными.

Ответственность за деятельность по регулированию безопасности возлагается на страны, и многие государства принимают решения применять нормы МАГАТЭ по безопасности в своих национальных регулирующих положениях. Для сторон различных международных

конвенций по безопасности нормы МАГАТЭ являются согласованным и надежным средством обеспечения эффективного выполнения обязательств, вытекающих из этих конвенций. Эти нормы применяются также регулирующими органами и операторами во всем мире в целях повышения безопасности при производстве ядерной энергии и применении ядерных методов в медицине, промышленности, сельском хозяйстве и научных исследованиях.

Безопасность – это не самоцель, а необходимое условие защиты людей во всех государствах и охраны окружающей среды в настоящее время и в будущем. Риски, связанные с ионизирующими излучениями, должны оцениваться и контролироваться без неоправданного ограничения вклада ядерной энергии в справедливое и устойчивое развитие. Правительства, регулирующие органы и операторы во всем мире должны обеспечивать, чтобы ядерный материал и источники излучения использовались для всеобщего блага, в условиях безопасности и с учетом мнения общественности. Для содействия этому предназначены нормы МАГАТЭ по безопасности, которые я призываю применять все государства-члены.

ПРЕДИСЛОВИЕ

11 марта 2011 года в результате Великого восточнояпонского землетрясения и цунами на АЭС «Фукусима-дайити» в Японии произошла авария. В связи с фукусимской аварией¹ был разработан План действий МАГАТЭ по ядерной безопасности (GOV/2011/59-GC(55)/14), который был утвержден Советом управляющих МАГАТЭ и одобрен Генеральной конференцией МАГАТЭ в сентябре 2011 года (GC(55)/RES/9). В нем содержится, в частности, следующий пункт: «Рассмотреть и укрепить Нормы МАГАТЭ по безопасности, а также улучшить их применение».

В этом пункте Комиссии по нормам безопасности (КНБ) и Секретариату МАГАТЭ было предложено рассмотреть и при необходимости пересмотреть соответствующие нормы безопасности МАГАТЭ в порядке определенной приоритетности, а государствам-членам – использовать нормы безопасности МАГАТЭ как можно шире и эффективнее.

Указанное рассмотрение охватывало, среди прочих тем, вопросы, касающиеся регулирующей структуры, аварийной готовности и реагирования, ядерной безопасности, а также инженерно-технические вопросы (выбор и оценка площадки, оценка экстремальных опасных природных явлений, включая их комбинированное воздействие, управление тяжелыми авариями, обесточивание станции, прекращение теплоотвода, накопление взрывчатых газов, поведение ядерного топлива и обеспечение безопасности хранения отработавшего топлива).

В 2011 году Секретариат приступил к пересмотру публикаций категории «Требования безопасности» в Серии норм безопасности МАГАТЭ на основе доступной информации по аварии на АЭС «Фукусима-дайити», в том числе двух докладов правительства Японии, выпущенных в июне 2011 года и сентябре 2011 года, доклада Международной миссии экспертов МАГАТЭ по установлению фактов, проводившейся в Японии 24 мая – 2 июня 2011 года, и письма председателя Международной группы по ядерной безопасности (ИНСАГ) на имя Генерального директора от 26 июля 2011 года. Прежде всего Секретариат рассмотрел публикации категории «Требования безопасности», относящиеся к атомным электростанциям и хранению отработавшего топлива.

Первым этапом рассмотрения был всеобъемлющий анализ выводов этих докладов. Затем в свете результатов этого анализа были планомерно

¹ Подробнее см. МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Авария на АЭС «Фукусима-дайити»: доклад Генерального директора», МАГАТЭ, Вена (2015).

изучены публикации категории «Требования безопасности» для определения целесообразности внесения в них изменений, отражающих эти выводы.

Исходя из этого на своем совещании в октябре 2012 года КНБ одобрила предложение начать процесс пересмотра, путем внесения изменений, следующих пяти публикаций категории «Требования безопасности»: «Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности» (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 1, 2010 год); «Оценка безопасности установок и деятельности» (GSR Part 4, 2009 год); «Безопасность атомных электростанций: проектирование» (SSR-2/1, 2012 год); «Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация» (SSR-2/2, 2011 год); «Оценка площадок для ядерных установок» (NS-R-3, 2003 год).

В процессе подготовки изменений текста предлагаемых изменений к указанным пяти нормам безопасности в 2012 и 2013 годах были учтены дополнительные материалы, в том числе выводы совещаний международных экспертов МАГАТЭ и материалы, представленные на проходившем в августе 2012 года втором Внеочередном совещании договаривающихся сторон Конвенции о ядерной безопасности. Кроме того, был принят во внимание ряд национальных и региональных докладов.

По результатам рассмотрения публикаций категории «Требования безопасности» Комиссия пришла к следующему выводу, изложенному в письме председателя КНБ от 6 января 2014 года на имя Генерального директора:

«Рассмотрение подтвердило адекватность современных Требований безопасности на данный момент. Рассмотрение не выявило скольконибудь значительных слабых мест, и было предложено внести лишь небольшое число изменений для усиления требований и облегчения их выполнения. КНБ считает, что нормы безопасности МАГАТЭ должны совершенствоваться в первую очередь посредством осуществления хорошо отлаженного процесса рассмотрения и пересмотра, который уже применяется на протяжении нескольких лет. В то же время члены КНБ отметили, что работа по рассмотрению и пересмотру норм безопасности МАГАТЭ не должна ограничиваться уроками аварии на АЭС «Фукусима-дайти». Следует также учитывать эксплуатационный опыт из других областей, а также информацию о достижениях в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. КНБ также подчеркнула, что необходимо уделять больше внимания применению норм безопасности МАГАТЭ государствами-членами и в государствах-членах».

В первой половине 2013 года проекты изменений были рассмотрены Секретариатом на совещаниях консультантов, а также Комитетом по нормам ядерной безопасности, Комитетом по нормам радиационной безопасности, Комитетом по нормам безопасности перевозки и Комитетом по нормам безопасности отходов. В 2013 году они также были представлены для сведения Комитету по руководящим материалам по физической ядерной безопасности. Затем проекты изменений были направлены на отзыв государствам – членам МАГАТЭ и рассмотрены на совещаниях консультантов с учетом поступивших отзывов. После этого проекты изменений были одобрены всеми четырьмя комитетами по нормам безопасности на их совещаниях в июне и июле 2014 года и утверждены КНБ на ее совещании в ноябре 2014 года.

Изменения в NS-R-3 касаются следующих основных областей:

- возможное сочетание событий;
- установление уровня предусмотренных в проектной основе опасностей для установки и связанных с ними неопределенностей;
- несколько установок на одной площадке;
- мониторинг опасностей и периодическое рассмотрение характерных для конкретной площадки опасностей.

Изменения коснулись конкретных пунктов, о чем говорится ниже. В текст были добавлены новые пункты; они обозначены прописными буквами (А, В, ...). Кроме того, в тексте указываются места, где были исключены старые пункты.

В данной пересмотренной редакции были исправлены или добавлены следующие требования и пункты: 1.9, 2.2, 2.5, 2.5А, 2.7, 2.13А, 3.6, 3.21, 3.51 и 5.1А. Кроме того, были внесены некоторые изменения технического характера.

Таблица с изменениями может быть получена по запросу в МАГАТЭ (SafetyStandards@iaea.org).

На своей сессии, начавшейся 2 марта 2015 года, Совет постановил использовать в качестве нормы безопасности МАГАТЭ — в соответствии со статьей III.A.6 Устава МАГАТЭ — проект настоящей публикации категории «Требования безопасности» и уполномочил Генерального директора опубликовать эти пересмотренные требования безопасности в качестве публикации категории «Требования безопасности» в Серии норм безопасности МАГАТЭ.

На своей 59-й сессии в сентябре 2015 года Генеральная конференция МАГАТЭ рекомендовала государствам-членам принимать меры в национальном, региональном и международном масштабе

для обеспечения ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, а также аварийной готовности, в полной мере учитывая нормы безопасности МАГАТЭ; предложила МАГАТЭ постоянно анализировать, совершенствовать и максимально широко и эффективно внедрять нормы безопасности МАГАТЭ; поддержала работу КНБ и комитетов по нормам безопасности по рассмотрению соответствующих норм безопасности в свете аварии на АЭС «Фукусима-дайити», а также уроков, содержащихся в докладе МАГАТЭ об аварии на АЭС «Фукусима-дайити»¹.

Генеральная конференция предложила Секретариату:

«продолжать тесно сотрудничать с Научным комитетом Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР ООН), Международной комиссией по радиологической защите (МКРЗ) и другими соответствующими организациями в разработке норм безопасности, в том числе, наряду с прочим, по охране окружающей среды».

На 59-й сессии Генеральная конференция МАГАТЭ также рекомендовала государствам-членам в надлежащих случаях использовать нормы безопасности МАГАТЭ в своих национальных программах регулирования и отметила необходимость рассмотреть вопрос о периодическом анализе национальных регулирующих положений и руководящих материалов на предмет соответствия нормам и руководящим материалам, принятым на международном уровне, и представлять информацию о ходе этой работы на соответствующих международных площадках, таких как совещания по рассмотрению в рамках соответствующих конвенций о безопасности.

Генеральная конференция далее призвала государства-члены обеспечивать проведение регулярных самооценок их национальной ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозок и безопасности отходов, а также аварийной готовности с использованием инструментов самооценки МАГАТЭ и с учетом соответствующих норм безопасности МАГАТЭ.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Радиоактивность – это естественное явление, и в окружающей среде присутствуют природные (естественные) источники излучения. Ионизирующие излучения и радиоактивные вещества с пользой применяются во многих сферах – от производства энергии до использования в медицине, промышленности и сельском хозяйстве. Радиационные риски, которым в результате этих применений могут подвергаться работники, население и окружающая среда, подлежат оценке и должны в случае необходимости контролироваться.

Поэтому такая деятельность, как медицинское использование радиации, эксплуатация ядерных установок, производство, перевозка и использование радиоактивных материалов и обращение с радиоактивными отходами, должна осуществляться в соответствии с нормами безопасности.

Регулированием вопросов безопасности занимаются государства. Однако радиационные риски могут выходить за пределы национальных границ, и в рамках международного сотрудничества принимаются меры по обеспечению и укреплению безопасности в глобальном масштабе посредством обмена опытом и расширения возможностей для контроля опасностей, предотвращения аварий, реагирования в случае аварийных ситуаций и смягчения любых вредных последствий.

Государства обязаны проявлять должную осмотрительность и соответствующую осторожность, и предполагается, что они будут выполнять свои национальные и международные обязательства.

Международные нормы безопасности содействуют выполнению государствами своих обязательств согласно общим принципам международного права, например, касающимся охраны окружающей среды. Кроме того, международные нормы безопасности укрепляют и обеспечивают уверенность в безопасности и способствуют международной торговле.

Глобальный режим ядерной безопасности постоянно совершенствуется. Нормы безопасности МАГАТЭ, которые поддерживают осуществление имеющих обязательную силу международных договорно-правовых документов и функционирование национальных инфраструктур безопасности, являются краеугольным камнем этого глобального режима. Нормы безопасности МАГАТЭ – это полезный инструмент, с помощью которого договаривающиеся стороны оценивают свою деятельность по выполнению этих конвенций.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Статус норм безопасности МАГАТЭ вытекает из Устава МАГАТЭ, которым Агентство уполномочивается устанавливать и применять, в консультации и, в надлежащих случаях, в сотрудничестве с компетентными органами Организации Объединенных Наций и с заинтересованными специализированными учреждениями, нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасности для жизни и имущества и обеспечивать применение этих норм.

В целях обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения нормы безопасности МАГАТЭ устанавливают основополагающие принципы безопасности, требования и меры для обеспечения контроля за радиационным облучением людей и выбросом радиоактивного материала в окружающую среду, ограничения вероятности событий, которые могут привести к утрате контроля за активной зоной ядерного реактора, ядерной цепной реакцией, радиоактивным источником или любым другим источником излучения, и смягчения последствий таких событий в случае, если они будут иметь место. Нормы касаются установок и деятельности, связанных с радиационными рисками, включая ядерные установки, использование радиационных и радиоактивных источников, перевозку радиоактивных материалов и обращение с радиоактивными отходами.

Меры по обеспечению безопасности и физической безопасности¹ преследуют общую цель защиты жизни и здоровья людей и охраны окружающей среды. Меры по обеспечению безопасности и физической безопасности должны разрабатываться и осуществляться комплексно, таким образом, чтобы меры по обеспечению физической безопасности не осуществлялись в ущерб безопасности, и наоборот, чтобы меры по обеспечению безопасности не осуществлялись в ущерб физической безопасности.

Нормы безопасности МАГАТЭ отражают международный консенсус в отношении того, что является основой высокого уровня безопасности для защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения. Они выпускаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ, которая состоит из документов трех категорий (см. рис. 1).

¹ См. также публикации в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности..



РИС. 1. Долгосрочная структура Серии норм безопасности МАГАТЭ.

Основы безопасности

Основы безопасности содержат основополагающие цели и принципы защиты и безопасности и служат основой для требований безопасности.

Требования безопасности

Комплексный и согласованный набор требований безопасности устанавливает требования, которые должны выполняться с целью обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды в настоящее время и в будущем. Требования регулируются целями и принципами основ безопасности. Если требования не выполняются, то должны приниматься меры для достижения или восстановления требуемого уровня безопасности. Формат и стиль требований облегчают их гармоничное использование для создания национальной основы регулирования. Требования, включая пронумерованные всеобъемлющие требования, выражаются формулировками “должен, должна, должно, должны”. Многие требования конкретной стороне не адресуются, а это означает, что за их выполнение отвечают соответствующие стороны.

Руководства по безопасности

В руководствах по безопасности содержатся рекомендации и руководящие материалы, касающиеся выполнения требований безопасности, и в них выражается международный консенсус в отношении необходимости принятия рекомендуемых мер (или эквивалентных альтернативных мер). В руководствах по безопасности сообщается о международной положительной практике, и они во все большей степени отражают образцовую практику с целью помочь пользователям достичь высокого уровня безопасности. Рекомендации, содержащиеся в руководствах по безопасности, формулируются с применением глагола “следует”.

ПРИМЕНЕНИЕ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Основные пользователи норм безопасности в государствах – членах МАГАТЭ – это регулирующие и другие соответствующие государственные органы. Кроме того, нормы безопасности МАГАТЭ используются другими организациями-спонсорами и многочисленными организациями, которые занимаются проектированием, сооружением и эксплуатацией ядерных установок, а также организациями, участвующими в использовании радиационных и радиоактивных источников.

Нормы безопасности МАГАТЭ применяются в соответствующих случаях на протяжении всего жизненного цикла всех имеющихся и новых установок, используемых в мирных целях, и на протяжении всей нынешней и новой деятельности в мирных целях, а также в отношении защитных мер для уменьшения существующих радиационных рисков. Они могут использоваться государствами в качестве базы для их национальных регулирующих положений в отношении установок и деятельности.

Согласно Уставу МАГАТЭ нормы безопасности являются обязательными для МАГАТЭ применительно к его собственной работе, а также для государств применительно к работе, выполняемой с помощью МАГАТЭ.

Кроме того, нормы безопасности МАГАТЭ закладывают основу для услуг МАГАТЭ по рассмотрению безопасности, и они используются МАГАТЭ в содействии повышению компетентности, в том числе, для разработки учебных планов и организации учебных курсов.

Международные конвенции содержат требования, аналогичные требованиям, которые изложены в нормах безопасности МАГАТЭ, и делают их обязательными для договаривающихся сторон. Нормы безопасности МАГАТЭ, подкрепляемые международными конвенциями,

отраслевыми стандартами и подробными национальными требованиями, создают прочную основу для защиты людей и охраны окружающей среды. Существуют также некоторые особые вопросы безопасности, требующие оценки на национальном уровне. Например, многие нормы безопасности МАГАТЭ, особенно те из них, которые посвящены вопросам планирования или разработки мер по обеспечению безопасности, предназначаются, прежде всего, для применения к новым установкам и видам деятельности. На некоторых существующих установках, сооруженных в соответствии с нормами, принятыми ранее, требования, установленные в нормах безопасности МАГАТЭ, в полном объеме соблюдаться не могут. Вопрос о том, как нормы безопасности МАГАТЭ должны применяться на таких установках, решают сами государства.

Научные соображения, лежащие в основе норм безопасности МАГАТЭ, обеспечивают объективную основу для принятия решений по вопросам безопасности; однако лица, отвечающие за принятие решений, должны также выносить обоснованные суждения и должны определять, как лучше всего сбалансировать выгоды принимаемых мер или осуществляемой деятельности с учетом соответствующих радиационных рисков и любых иных вредных последствий этих мер или деятельности.

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Подготовкой и рассмотрением норм безопасности занимаются Секретариат МАГАТЭ и пять комитетов по нормам безопасности, охватывающих аварийную готовность и реагирование (ЭПРеСК) (с 2016 года), ядерную безопасность (НУССК), радиационную безопасность (РАССК), безопасность радиоактивных отходов (ВАССК) и безопасную перевозку радиоактивных материалов (ТРАНССК), а также Комиссия по нормам безопасности (КНБ), которая осуществляет надзор за программой по нормам безопасности МАГАТЭ (см. рис. 2).

Все государства – члены МАГАТЭ могут назначать экспертов в комитеты по нормам безопасности и представлять замечания по проектам норм. Члены Комиссии по нормам безопасности назначаются Генеральным директором, и в ее состав входят старшие правительственные должностные лица, несущие ответственность за установление национальных норм.

Для осуществления процессов планирования, разработки, рассмотрения, пересмотра и установления норм безопасности МАГАТЭ создана система управления. Особое место в ней занимают мандат МАГАТЭ, видение будущего применения норм, политики и стратегий безопасности и соответствующие функции и обязанности.



РИС. 2. Процесс разработки новых норм безопасности или пересмотр существующих норм.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ МЕЖДУНАРОДНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

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

ТОЛКОВАНИЕ ТЕКСТА

Относящиеся к безопасности термины должны толковаться в соответствии с определениями, данными в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности (см. <http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>). Для руководств по безопасности аутентичным текстом является английский вариант.

Общие сведения и соответствующий контекст норм в Серии норм безопасности МАГАТЭ, а также их цель, сфера применения и структура приводятся в разделе 1 «Введение» каждой публикации.

Материал, который нецелесообразно включать в основной текст (например, материал, который является вспомогательным или отдельным от основного текста, дополняет формулировки основного текста или описывает методы расчетов, процедуры или пределы и условия), может быть представлен в дополнениях или приложениях.

Дополнение, если оно включено, рассматривается в качестве неотъемлемой части норм безопасности. Материал в дополнении имеет тот же статус, что и основной текст, и МАГАТЭ берет на себя авторство в отношении такого материала. Приложения и сноски к основному тексту, если они включены, используются для предоставления практических примеров или дополнительной информации или пояснений. Приложения и сноски неотъемлемой частью основного текста не являются. Материал в приложениях, опубликованный МАГАТЭ, не обязательно выпускается в качестве его авторского материала; в приложениях к нормам безопасности может быть представлен материал, имеющий другое авторство. Содержащийся в приложениях посторонний материал, с тем чтобы в целом быть полезным, по мере необходимости публикуется в виде выдержек и адаптируется.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	1
	Общие сведения (1.1–1.2)	1
	Цель (1.3–1.5)	2
	Область применения (1.10–1.14)	2
	Структура (1.15)	4
2.	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
	Цель (2.1–2.2)	5
	Использование для оценки площадки (2.3)	6
	Общие критерии (2.4–2.13)	6
	Критерии для опасностей, связанных с внешними природными явлениями и техногенными событиями (2.14–2.21)	8
	Критерии для определения потенциальных воздействий ядерной установки в районе (2.22–2.25)	10
	Критерии, вытекающие из соображений, связанных с населением и аварийным планированием (2.26–2.29)	10
3.	КОНКРЕТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ ВНЕШНИХ СОБЫТИЙ	11
	Землетрясения и поверхностное разломообразование (3.1–3.7) .	11
	Метеорологические явления (3.8–3.17)	13
	Наводнения (3.18–3.32)	15
	Геотехнические опасности (3.33–3.43)	17
	Внешние события техногенного происхождения (3.44–3.51)	19
	Другие важные соображения (3.52–3.55)	20
4.	ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОЩАДКИ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЯДЕРНОЙ УСТАНОВКИ В РАЙОНЕ	22
	Рассеивание радиоактивных веществ в атмосфере (4.1–4.3)	22
	Распространение радиоактивных веществ в поверхностных водах (4.4–4.6)	22
	Распространение радиоактивных веществ в подземных водах (4.7–4.9)	23
	Распределение населения (4.10–4.13)	23

Землепользование и водопользование в районе (4.14)	24
Фоновая радиоактивность (4.15)	25
5. МОНИТОРИНГ ОПАСНОСТЕЙ (5.1–5.1А)	25
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА (6.1–6.9)	26
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	29
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ	31

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Настоящая публикация категории «Требования безопасности» заменяет издание «Оценка безопасности ядерных установок», выпущенное в 2003 году в Серии норм безопасности МАГАТЭ под № NS-R-3¹. В издании NS-R-3 были учтены имеющие отношение к оценке площадок для ядерных установок события, происшедшие после выпуска свода положений по выбору площадок в 1988 году в Серии изданий МАГАТЭ по безопасности под № 50-C-S (Rev.1)². В ней используется публикация категории «Основы безопасности» SF-1 «Основополагающие принципы безопасности» [1]. Требования, предъявляемые к оценке площадок, имеют целью обеспечить надлежащую защиту персонала площадки и населения и защиту окружающей среды от вредных воздействий ионизирующих излучений, которые могут возникнуть на ядерных установках. Признано, что технологии и научные знания в области ядерной безопасности и представления о надлежащей защите постоянно улучшаются. Требования безопасности изменяются в соответствии с этими улучшениями, и настоящая публикация отражает консенсус, достигнутый государствами на данный момент.

1.2. Настоящая публикация категории «Требования безопасности» устанавливает требования и содержит критерии обеспечения безопасности при оценке площадок для ядерных установок. Руководства по безопасности по оценке площадок, указанные в справочных материалах, содержат рекомендации по выполнению требований, установленных в настоящей публикации категории «Требования безопасности».

¹ МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Оценка площадок для ядерных установок», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2010).

² МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Свод положений по безопасности атомных электростанций: выбор площадок», Серия изданий по безопасности, № 50-C-S (Rev. 1), МАГАТЭ, Вена (1990).

ЦЕЛЬ

1.3. Цель настоящей публикации состоит в том, чтобы установить требования к элементам оценки площадки для ядерной установки таким образом, чтобы полностью определить охарактеризовать конкретные условия на площадке, имеющие отношение к безопасности ядерной установки.

1.4. Задача состоит в том, чтобы ввести требования в отношении критериев, которые должны применяться в надлежащих случаях к площадке и взаимодействиям площадки и установки в эксплуатационных состояниях и аварийных условиях, включая те взаимодействия, которые могут приводить к условиям, требующим принятия мер аварийного реагирования, с целью:

- a) определения объема информации о предполагаемой площадке, который должен представлять заявитель;
- b) оценки предполагаемой площадки, с тем чтобы обеспечить надлежащий учет явлений и характеристик, имеющих отношение к площадке;
- c) анализа характеристик населения района и возможностей осуществления планов аварийных мероприятий в течение прогнозируемого жизненного цикла установки;
- d) определения имеющих отношение к площадке опасностей.

1.5. В настоящей публикации не рассматриваются конкретные вопросы, связанные с подземными или морскими установками.

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

1.6. В настоящей публикации рассматриваются факторы, связанные с площадкой, и факторы взаимодействия площадки и установки, имеющие отношение к эксплуатационным состояниям станции и аварийным условиям, включая те, которые могут потребовать принятия мер аварийного реагирования, а также внешние по отношению к установке природные явления и техногенные события, которые имеют важное значение для безопасности. Все внешние техногенные события, рассматриваемые в настоящей публикации категории «Требования безопасности», имеют случайное происхождение. Соображения, касающиеся физической защиты установки от умышленных действий третьих сторон, не охватываются настоящей публикацией.

1.7. Формулировка «внешний по отношению к установке» имеет целью включение чего-либо помимо внешней зоны [2]. В дополнение к зоне, которая непосредственно окружает площадку, собственно территория площадки может содержать объекты, которые создают опасность для установки, такие, как нефтехранилище для дизель-генераторов или другой реактор на площадке многоблочной станции.

1.8. Процесс выбора площадки для ядерной установки обычно включает обследование большого района для выбора одной или нескольких площадок-кандидатов (инженерно-геологические изыскания)³ и в последующем детальную оценку этих площадок-кандидатов. Настоящая публикация в первую очередь посвящена этой последней стадии.

1.9. Предыдущие нормы безопасности по этой теме имели отношение к наземным стационарным АЭС с реакторами на тепловых нейтронах. Настоящая публикация по требованиям безопасности охватывает более широкий круг ядерных установок с использованием дифференцированного подхода на основе радиационных рисков, которые они создают для людей и окружающей среды. В некоторых случаях в настоящей публикации требование указывается как применимое к АЭС. В этих случаях требования наиболее всего подходят для АЭС, но они могут также применяться и к другим ядерным установкам.

1.10. Уровень детализации, требующийся в оценке для выполнения требований, изложенных в настоящей публикации, будет зависеть от типа размещаемой установки. АЭС будут обычно требовать наивысшего уровня детализации. В зависимости от степени рисков, создаваемых установкой, для выполнения требований, установленных в настоящей публикации, может оказаться достаточной меньшая степень детализации и меньшая сфера охвата.

1.11. Настоящая публикация посвящена оценке имеющих отношение к площадке факторов, которые должны приниматься во внимание с целью обеспечить, чтобы данное сочетание площадки и установки не создавало неприемлемого риска отдельным лицам, населению или окружающей среде в течение всего жизненного цикла установки. Оценка нерадиологических воздействий ядерной установки здесь не рассматривается.

³ Инженерно-геологические изыскания – это процесс, используемый для определения предпочтительных площадок-кандидатов для АЭС на основе соображений безопасности и других соображений.

1.12. Используемый в настоящей публикации термин «риск» означает величину, полученную путем умножения вероятности некоего события, приводящего к выбросу радиоактивного материала, на параметр, соответствующий радиологическим последствиям этого события. В рамках данной концепции полный анализ риска включает все последовательные этапы анализа всех исходных событий, изучение для каждого исходного события всех возможных последовательностей развития последующих событий, расчет вероятностного значения для каждой из этих последовательностей, а в итоге – оценку последствий для отдельных лиц, населения и окружающей среды. В некоторых государствах установилась практика частичного использования такого анализа риска и определения вероятностных требований в дополнение к традиционному детерминированному анализу и инженерно-техническому обоснованию.

1.13. Настоящая публикация посвящена главным образом серьезным событиям с низкой вероятностью, которые имеют отношение к выбору площадки для ядерных установок и которые необходимо учитывать при проектировании конкретной ядерной установки. Если события с менее серьезными последствиями, но с более высокой вероятностью возникновения значительно увеличивают совокупный риск, они также должны учитываться при проектировании ядерной установки.

1.14. Масштаб исследования площадки ядерной установки охватывает весь процесс оценки площадок – выбор, оценку, предэксплуатационные и эксплуатационные стадии. Требования, установленные в настоящей публикации, не применяются к стадии выбора площадки, для которой может использоваться другой набор критериев. Они могут включать критерии, которые имеют небольшое прямое отношение к безопасности, такие, как расстояние до запланированных потребителей производимой энергии.

СТРУКТУРА

1.15. В настоящей публикации категории «Требования безопасности» проводится связь между принципами безопасности и целью безопасности [1] и устанавливаются требования и критерии безопасности. Раздел 2 содержит общие критерии безопасности для имеющей отношение к площадке оценки внешних природных и вызванных деятельностью человека опасностей для ядерной установки. Он также устанавливает требования, касающиеся воздействия установки на данный район и вопросы, имеющие отношение к населению и аварийному планированию. В разделе 3 излагаются конкретные

требования к определению характеристик опасностей, связанных с природными явлениями и техногенными событиями. Раздел 4 устанавливает конкретные требования, предъявляемые к имеющей отношение к площадке оценке воздействия установки на окружающую среду – атмосферу, гидросферу и биосферу, – а также на население в районе. Раздел 5 содержит требования, предъявляемые к непрерывному мониторингу природных и техногенных опасностей в течение всего жизненного цикла установки. В разделе 6 излагаются требования к программе обеспечения качества при оценке площадки.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ЦЕЛЬ

2.1. Основная цель при проведении оценки площадок для ядерных установок в плане ядерной безопасности состоит в том, чтобы обеспечить защиту населения и окружающей среды от радиологических последствий радиоактивных выбросов в результате аварий. Также учитываются радиоактивные выбросы в результате нормальной эксплуатации (т.е. сбросы). При проведении оценки пригодности площадки для ядерной установки должны рассматриваться следующие аспекты:

- а) воздействие внешних событий, происходящих в районе конкретной площадки (внешние события могут иметь природное или техногенное происхождение);
- б) характеристики площадки и окружающей ее среды, которые могут влиять на перенос выбросов радиоактивного материала к людям и окружающей среде;
- с) плотность и распределение населения и другие характеристики внешней зоны с точки зрения возможности осуществления мер аварийного реагирования и необходимости оценки рисков для отдельных лиц и населения.

2.2. Если оценка площадки с учетом трех указанных аспектов показывает или если последующие рассмотрения показывают, что площадка неприемлема и недостатки не могут быть компенсированы посредством конструктивных решений, мер по защите площадки или административных процедур, площадка должна быть признана непригодной.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛОЩАДКИ

2.3. В дополнение к технической основе для документации по техническому обоснованию безопасности, которая представляется ядерному регулирующему органу, техническая информация, полученная для применения в соответствии с изложенными требованиями безопасности, будет также полезна в отношении требований, предъявляемых к экологической экспертизе в плане радиологических опасностей.

ОБЩИЕ КРИТЕРИИ

2.4. Должны быть изучены и оценены характеристики площадки, которые могут влиять на безопасность ядерной установки. Должны изучаться характеристики окружающей природной среды в данном районе, который может попадать под воздействие потенциальных радиологических последствий в эксплуатационных состояниях и в аварийных условиях. Все эти характеристики должны наблюдаться и контролироваться в течение всего жизненного цикла установки.

2.5. Проводится оценка предполагаемых площадок для ядерной установки в отношении частоты возникновения и тяжести последствий внешних природных и техногенных событий, а также возможных сочетаний такого рода событий, которые могут повлиять на безопасность установки.

2.5А. Для установления предусмотренного в проектной основе уровня внешних опасностей для ядерных установок используется информация о частоте их возникновения и тяжести последствий, полученная на основе характеристики опасностей, связанных с внешними событиями. В предусмотренном в проектной основе уровне внешних опасностей учитываются неопределенности.

2.6. Должна оцениваться предполагаемая эволюция естественных и техногенных факторов в данном районе, которые могут иметь отношение к безопасности, в течение периода времени, который охватывает прогнозируемый срок службы ядерной установки. Эти факторы, и в частности прирост населения и его распределение, должны контролироваться в течение всего жизненного цикла ядерной установки. В случае необходимости должны приниматься надлежащие меры с целью обеспечить, чтобы совокупный риск оставался приемлемо низким. Существует три средства обеспечения того, чтобы риски были приемлемо

низкими: конструктивные решения, меры по защите площадки (например, дамбы для регулирования стока) и административные процедуры. Конструктивные решения и защитные меры являются предпочтительными средствами поддержания рисков на приемлемо низком уровне.

2.7. Должны быть определены опасности, связанные с внешними событиями, которые необходимо учитывать при проектировании ядерной установки и при ее последующей оценке. Для внешнего события (или сочетания событий) параметры и значения параметров, применяемых для определения характеристик опасностей, следует выбирать так, чтобы их можно было легко использовать при проектировании установки и при ее последующей оценке.

2.8. При рассмотрении опасностей, связанных с внешними событиями, следует учитывать эффект сочетания этих опасностей с окружающими условиями (например, гидрологическими, гидрогеологическими и метеорологическими условиями).

2.9. При анализе, выполняемом с целью определения пригодности площадки, должно уделяться внимание дополнительным вопросам, имеющим отношение к безопасности, таким как хранение и перевозка поступающих и выходящих материалов (урановая руда, UF_6 , UO_2 и т.д.), свежего топлива и отработавшего топлива и радиоактивных отходов.

2.10. При оценке площадки должно приниматься во внимание возможное нерадиологическое воздействие, связанное с установкой, в результате химических или тепловых выбросов, и потенциальная возможность взрыва и рассеяния химических продуктов.

2.11. Учитывается возможное взаимодействие между радиоактивными и нерадиоактивными выбросами, например взаимодействие вследствие комбинации тепла или химических веществ с радиоактивным материалом в жидких сбросах.

2.12. Для каждой предполагаемой площадки должны быть оценены возможные радиологические последствия для людей в данном районе при эксплуатационных состояниях и в аварийных условиях, включая воздействие, которое может потребовать принятия мер аварийного реагирования, при этом должно уделяться внимание необходимо уделять соответствующим факторам, включая распределение населения,

особенности питания, использование земли и воды и радиологические последствия любых других выбросов радиоактивного материала в данном районе.

2.13. В случае АЭС ее суммарную мощность, которая будет установлена на площадке, следует по возможности определять на первых стадиях процесса выбора площадки. Если установленную мощность АЭС предлагается значительно увеличить до более высокого уровня, чем было ранее признано приемлемым, должна проводиться повторная оценка пригодности площадки.

2.13А. Проводится оценка осуществимости плана аварийных мероприятий. При проведении этой оценки рассматриваются все установки на площадке и совместно размещенные установки с уделением особого внимания ядерным установкам, на которых могут одновременно происходить несколько аварий.

КРИТЕРИИ ДЛЯ ОПАСНОСТЕЙ, СВЯЗАННЫХ С ВНЕШНИМИ ПРИРОДНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ И ТЕХНОГЕННЫМИ СОБЫТИЯМИ

2.14. Предполагаемые площадки должны быть надлежащим образом изучены в отношении всех характеристик площадки, которые могут быть важными для безопасности при внешних природных явлениях и техногенных событиях.

2.15. Возможные природные явления и техногенные ситуации и деятельность в районе предполагаемой площадки должны быть определены и оценены согласно их значению для безопасной эксплуатации ядерной установки. Эту оценку следует использовать для определения важных природных явлений или техногенных ситуаций и видов деятельности, в связи с которыми необходимо исследовать потенциальные опасности.

2.16. Должны рассматриваться предполагаемые значительные изменения в землепользовании, такие, как расширение существующих установок и деятельности человека или строительство установок, характеризующихся высокой степенью риска.

2.17. Для данного региона должны быть собраны и должны быть тщательно проанализированы с точки зрения достоверности, точности и полноты соответствующие доисторические, исторические и инструментально

зарегистрированные данные и документация по случаям и серьезности важных природных явлений или техногенных ситуаций и видов деятельности.

2.18. Должны применяться соответствующие методы для определения опасностей, связанных с основными внешними явлениями. Эти методы должны быть проверены в плане соответствия современным требованиям и характеристикам данного района. Особое внимание следует уделять соответствующим вероятностным методологиям. Следует отметить, что обычно для проведения вероятностных оценок безопасности применительно к внешним событиям требуются вероятностные кривые опасности.

2.19. Размеры района, к которому будет применен метод определения опасностей, связанных с основными внешними явлениями, должны быть достаточно большими, чтобы включать в себя все особенности и территории, которые могут иметь существенное значение для определения рассматриваемых природных и техногенных явлений и характеристик события.

2.20. Сведения об основных природных и техногенных явлениях должны быть представлены так, чтобы их можно было использовать в качестве исходных данных для определения опасностей, связанных с ядерной установкой, т.е. следует отбирать или разрабатывать соответствующие параметры для описания опасности.

2.21. При определении опасностей должны использоваться данные по конкретным площадкам, за исключением случаев, когда такие данные получить невозможно. В таких случаях при определении опасностей могут использоваться данные по другим районам, характеристики которых являются в достаточной степени сходными с интересующим районом. Могут также использоваться соответствующие и приемлемые методы моделирования. В целом данные, полученные для сходных районов, и методы моделирования могут использоваться для дополнения данных по конкретным площадкам.

КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ЯДЕРНОЙ УСТАНОВКИ В РАЙОНЕ

2.22. При проведении оценки площадки с целью определения ее потенциального радиологического воздействия на данный район в эксплуатационных состояниях и аварийных условиях, которое может потребовать принятия мер аварийного реагирования, должна быть дана соответствующая оценка ожидаемым или возможным выбросам радиоактивного материала с учетом конструкции установки и ее средств обеспечения безопасности. Эта оценка должна быть подтверждена при утверждении конструкции и ее средств обеспечения безопасности.

2.23. Должны быть определены и оценены прямые и косвенные пути, которыми выбросы радиоактивного материала с ядерной установки могут потенциально достигать людей и окружающую среду и воздействовать на них. В такой оценке должны учитываться специфические характеристики района и площадки с уделением особого внимания роли биосферы в накоплении и переносе радионуклидов.

2.24. Должны быть изучены площадка и конструкция ядерной установки в их взаимодействии в целях обеспечения того, чтобы радиационные риски для населения и окружающей среды, связанные с радиоактивными выбросами, были на приемлемо низком уровне.

2.25. Проект установки должен быть таким, чтобы он компенсировал любое неприемлемое потенциальное воздействие ядерной установки в данном районе, или же в противном случае площадка должна быть признана непригодной.

КРИТЕРИИ, ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ СООБРАЖЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С НАСЕЛЕНИЕМ И АВАРИЙНЫМ ПЛАНИРОВАНИЕМ

2.26. Предполагаемый район должен быть изучен с целью оценки современных и прогнозируемых будущих характеристик состава и распределения населения района. Такое изучение должно включать оценку современного состояния и прогноз использования земли и воды в данном районе, а также должны учитываться все специфические характеристики, которые могут влиять на возможные последствия радиоактивных выбросов для отдельных лиц и населения в целом.

2.27. В отношении характеристик состава и распределения населения общее взаимодействие площадки и установки должно обеспечивать следующие условия:

- а) в эксплуатационных состояниях установки облучение населения удерживается на разумно достижимом низком уровне и в любом случае соответствует национальным требованиям с учетом международных рекомендаций;
- б) Радиационные риски для населения при аварийных условиях, включая те, которые могут потребовать принятия мер аварийного реагирования, находятся на приемлемо низком уровне.

2.28. Если тщательная оценка показывает, что соответствующие меры для выполнения указанных выше требований предусмотреть невозможно, площадка должна быть признана непригодной для размещения ядерной установки предложенного типа.

2.29. Внешняя зона для предполагаемой площадки должна быть установлена с учетом возможных радиологических последствий для людей и возможности осуществления планов аварийных мероприятий, и любых внешних событий или явлений, которые могут препятствовать их осуществлению. До начала сооружения ядерной установки должно быть подтверждено, что к моменту ввода в эксплуатацию установки не будет существовать никаких непреодолимых проблем с разработкой плана аварийных мероприятий для внешней зоны.

3. КОНКРЕТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ ВНЕШНИХ СОБЫТИЙ

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ПОВЕРХНОСТНОЕ РАЗЛОМООБРАЗОВАНИЕ

Землетрясения

3.1. Должна быть проведена оценка сейсмологических и геологических условий данного района, а также инженерно-геологических и геотехнических аспектов территории предполагаемой площадки (см. [3, 4]).

3.2. Должна быть собрана и документально оформлена информация относительно доисторических, исторических и инструментально зарегистрированных землетрясений в данном районе.

3.3. Опасности, связанные с землетрясениями, должны быть определены посредством сейсмотектонической оценки данного района с максимально возможным использованием собранной информации.

3.4. Опасности в результате вызванного землетрясением колебания грунта должны оцениваться для площадки с учетом сейсмотектонических характеристик данного района и конкретных условий площадки. В рамках оценки сейсмических опасностей должен выполняться тщательный анализ неопределенности.

Поверхностное разломообразование

3.5. Для площадки должен оцениваться потенциал поверхностного разломообразования (т.е. возможность образования разломов). Используемые методы и проводимые исследования должны быть достаточно детализированы, с тем чтобы можно было получить разумное решение с использованием определения, данного потенциалу разломообразования в пункте 3.6.

3.6. Разлом рассматривается как потенциально активный, если на основе геологических, геофизических, геодезических или сейсмологических данных (включая палеосейсмологические и геоморфологические данные и т.п.) выполняется одно или несколько нижеприведенных условий:

- a) он имеет следы прошлого смещения или смещений (значительные деформации и/или дислокации) повторяющегося характера в пределах такого периода, который позволяет сделать разумное предположение, что могут произойти дальнейшие подвижки на поверхности или вблизи от нее. В высокоактивных районах, где данные землетрясения и геологические данные последовательно свидетельствуют о коротких интервалах повторения землетрясений, для оценки потенциально активных разломов могут быть целесообразными периоды порядка десятков тысяч лет. В случае менее активных районов, вероятно, потребуются намного более длительные периоды;

- b) была продемонстрирована структурная связь с известным потенциально активным разломом, при которой смещение одного элемента структуры может приводить к перемещению другого на поверхности или вблизи нее.
- c) максимальное потенциальное землетрясение, ассоциируемое с сейсмогенной структурой, достаточно велико и локализовано на такой глубине, что представляется разумным предположить, что в геодинамической обстановке данной площадки может произойти движение на поверхности или вблизи нее.

3.7. В случае, когда надежные данные свидетельствуют о существовании потенциально активного разлома, который может влиять на безопасность ядерной установки, для использования должна быть рассмотрена другая площадка.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

3.8. Для площадки любой установки должны исследоваться экстремальные значения метеорологических параметров и редкие метеорологические явления, указанные ниже. Должны быть изучены метеорологические и климатологические характеристики района площадки (см. [5]).

Экстремальные значения метеорологических параметров

3.9. Для оценки возможных экстремальных значений в течение соответствующего периода времени должны быть документально зафиксированы следующие метеорологические явления: ветер, осадки, снег, температура и штормовые нагоны.

3.10. Результаты оценки площадки должны быть описаны так, чтобы она соответствовала целям проектирования ядерной установки, с указанием, например, значений вероятности превышения значений, относящихся к проектным параметрам. При этой оценке должны учитываться неопределенности в данных.

Редкие метеорологические явления

Молнии

3.11. Для площадки должны быть оценены вероятность возникновения молний и частота и тяжесть последствий ударов молнии.

Торнадо (смерчи)

3.12. Вероятность возникновения торнадо в интересующем районе должна оцениваться на основе детальных исторических и зарегистрированных приборами данных для района.

3.13. Опасности, связанные с торнадо, должны определяться и выражаться посредством таких параметров, как вращательная скорость ветра, поступательная скорость ветра, радиус максимальной вращательной скорости ветра, перепады давления и скорость изменения давления.

3.14. При оценке опасностей должно учитываться воздействие летящих предметов, появление которых может быть связано с торнадо.

Тропические циклоны

3.15. Должна быть оценена вероятность возникновения тропических циклонов в районе площадки. Если эта оценка показывает, что имеются свидетельства тропических циклонов или существует вероятность возникновения тропических циклонов, должны быть собраны соответствующие данные.

3.16. На основе имеющихся данных и соответствующих физических моделей для данной площадки должны быть определены опасности, связанные с тропическими циклонами. Опасности, связанные с тропическими циклонами, включают такие факторы, как экстремальные значения скорости ветра, давления и осадков.

3.17. При оценке опасностей должно учитываться воздействие летящих предметов, появление которых может быть связано с тропическими циклонами.

НАВОДНЕНИЯ

Наводнения, вызванные выпадением осадков и другими причинами

3.18. Район должен быть оценен для определения вероятности возникновения наводнения вследствие одной или нескольких естественных причин, таких, как сток воды в результате выпадения осадков или таяния снега, высокая вода, штормовой нагон, сейш и ветровые волны, которые могут повлиять на безопасность ядерной установки (см. [5]). Если существует вероятность наводнения, то должны быть собраны и критически изучены все имеющие отношение к этому данные, включая исторические данные как метеорологического, так и гидрологического характера.

3.19. Должна быть разработана приемлемая метеорологическая и гидрологическая модель с учетом поправок на точность и объем данных, продолжительность исторического периода, по которому данные были накоплены, и всех известных прошлых изменений соответствующих характеристик района.

3.20. Должны быть изучены возможные комбинации воздействий, обусловленных несколькими причинами. Например, в случае прибрежных площадок и площадок в устьях рек должны оцениваться, а также учитываться в модели опасностей вероятность наводнения в результате сочетания высокой воды, действия ветра на водные массы и движения волн, как, например, при циклонах.

3.21. Опасности для площадки в результате наводнения определяются путем использования соответствующих моделей.

3.22. Параметры, используемые для определения характеристик опасностей в результате наводнения, должны включать уровень воды, высоту и период волн (в соответствующем случае), время предупреждения о наводнении, продолжительность наводнения и дебит воды.

3.23. Должна быть исследована вероятность возникновения нестабильности прибрежной зоны или русла реки из-за эрозии или седиментации.

Волны в водной среде, вызванные землетрясениями или другими геологическими явлениями

3.24. Район должен быть оценен для определения вероятности возникновения цунами или сейшей, которые могут влиять на безопасность ядерной установки на площадке.

3.25. Если такая вероятность обнаруживается, то должны быть собраны и критически рассмотрены с точки зрения их применимости к оценке площадки и их надежности доисторические и исторические данные, имеющие отношение к цунами или сейшам, воздействующим на прибрежный район, в котором находится площадка.

3.26. На основе имеющихся доисторических и исторических данных для данного района и сравнений с аналогичными районами, которые были хорошо изучены в том, что касается данных явлений, должны быть оценены частота появления, размер и высота местных цунами или сейшей, и эти оценки должны использоваться в определении опасностей, связанных с цунами или сейшами, с учетом коэффициентов усиления из-за очертаний берега в месте расположения площадки.

3.27. Вероятность возникновения цунами или сейшей в результате прибрежной сейсмической активности в районе должна быть оценена на основе известных сейсмических данных и сеймотектонических характеристик.

3.28. Опасности, связанные с цунами или сейшами, должны определяться на основе известных сейсмических данных и сеймотектонических характеристик, а также физического и/или аналитического моделирования. В их число входят потенциальное понижение и повышение уровня воды⁴, которые могут приводить к физическим воздействиям на площадку.

⁴ Понижение уровня воды представляет собой падение уровня воды на прибрежной территории площадки. Повышение уровня воды – это внезапное набегание большой волны на пляж или сооружение.

Наводнения и волны, вызванные выходом из строя защитных гидросооружений

3.29. Должна быть проанализирована информация о расположенных выше по течению защитных гидросооружениях, чтобы определить, в состоянии ли ядерная установка выдержать воздействия, вызванные выходом из строя одного или нескольких расположенных выше по течению сооружений.

3.30. Если ядерная установка может безопасно противостоять всем воздействиям в результате серьезного выхода из строя одного или нескольких расположенных выше по течению сооружений, то дальнейшее изучение вопроса об этих сооружениях в этой связи не требуется.

3.31. Если предварительное изучение проекта ядерной установки показывает, что установка не может безопасно противостоять всем воздействиям в результате серьезного выхода из строя одного или нескольких расположенных выше по течению сооружений, то опасности, связанные с ядерной установкой, должны оцениваться с учетом всех таких воздействий; в противном случае такие расположенные выше по течению сооружения должны быть тщательно изучены при помощи методов, эквивалентных тем, которые использовались при определении опасностей, связанных с ядерной установкой, с тем чтобы показать, что расположенные выше по течению сооружения могут выдерживать соответствующие явления.

3.32. Должна быть исследована вероятность скопления воды в результате временного перекрытия русла рек выше или ниже по течению (например, оползнями или льдом), приводящего к наводнениям и сопутствующим явлениям на предполагаемой площадке.

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ

Неустойчивость склонов

3.33. Площадка и ее окрестности должны быть оценены с целью определения возможной неустойчивости склонов (например, появления оползней, обвалов и снежных лавин), которая может повлиять на безопасность ядерной установки (см. [3]).

3.34. Если обнаруживается возможная неустойчивость склонов, которая может повлиять на безопасность ядерной установки, должна быть оценена опасность с использованием параметров и значений, принятых для колебаний грунта на данной площадке.

Провал, оседание или подъем поверхности площадки

3.35. Для данного района должны быть изучены геологические карты и другая соответствующая информация о наличии таких природных образований, как пещеры и карстовые образования и созданных человеком сооружений, таких как шахты, водяные скважины и нефтяные скважины. Должна быть проведена оценка вероятности возникновения провала, оседания или подъема поверхности площадки.

3.36. Если оценка указывает на возможное образование провала, оседания или подъема поверхности, которые могут повлиять на безопасность ядерной установки, то должны быть найдены практически осуществимые инженерно-технические решения, или же в противном случае площадка должна быть признана непригодной.

3.37. Если инженерно-технические решения представляются практически осуществимыми, то должно быть разработано для целей определения опасностей детальное описание подповерхностных условий, полученное с помощью надежных методов исследования.

Разжижение грунтов

3.38. Должна быть оценена вероятность разжижения подповерхностных материалов предполагаемой площадки с использованием параметров и значений, принятых для колебания грунта на данной площадке.

3.39. Оценка должна включать использование принятых методов изучения грунтов и аналитические методы для определения опасностей.

3.40. Если значение вероятности разжижения грунтов является неприемлемым, площадка должна быть признана непригодной за исключением случаев, когда будет продемонстрировано наличие практически осуществимых инженерно-технических решений.

Поведение материалов фундамента

3.41. Должны быть изучены геотехнические характеристики подповерхностных материалов, в том числе неопределенности в них, и должен быть определен почвенный профиль для площадки в форме, подходящей для целей проектирования.

3.42. Должна быть оценена устойчивость материала фундамента под воздействием статических и сейсмических нагрузок.

3.43. Должны быть изучены режим и химические свойства подземных вод.

ВНЕШНИЕ СОБЫТИЯ ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Авиационные катастрофы

3.44. Должна быть оценена вероятность авиационных катастроф на площадке с учетом в той степени, в какой это практически возможно, характеристик будущего воздушного сообщения и авиационных транспортных средств (см. [6])⁵.

3.45. Если оценка показывает, что существует вероятность авиационной катастрофы на площадке, которая может повлиять на безопасность установки, то должна быть проведена оценка опасностей.

3.46. Рассматриваемые опасности, связанные с авиационной катастрофой, должны включать воздействие удара, пожара и взрывов.

3.47. Если оценка показывает, что опасности являются неприемлемыми, и если практически осуществимых решений нет, то площадка должна быть признана непригодной.

⁵ Умышленные действия, которые могут потенциально воздействовать на территорию площадки, исключены из рассмотрения здесь.

Химические взрывы

3.48. В районе должно быть выявлено наличие деятельности, связанной с обработкой, переработкой, перевозкой и хранением химических веществ, потенциально опасных с точки зрения возникновения взрывов или газового облака, которое может мгновенно возгораться или взрываться.

3.49. Опасности, связанные с химическими взрывами, должны быть выражены посредством значений избыточного давления и токсичности (если это применимо) с учетом эффекта расстояния.

3.50. Площадка должна быть признана непригодной, если такая деятельность осуществляется вблизи нее и отсутствуют практически осуществимые решения.

Другие важные события техногенного происхождения

3.51. Район должен быть обследован с целью выявления установок (включая совместно расположенные энергоблоки АЭС и объекты в пределах границы площадки), в которых хранятся, обрабатываются, транспортируются или иным образом обрабатываются огнеопасные, взрывоопасные, удушающие, ядовитые, вызывающие коррозию или радиоактивные вещества, могущие в случае выброса в нормальных условиях или аварийных условиях поставить под угрозу безопасность ядерной установки. В такое обследование должны также включаться предприятия, в результате деятельности которых могут возникать какие-либо виды летящих предметов, способных повлиять на безопасность ядерной установки. Должны также быть оценены возможное воздействие электромагнитных помех, вихревых токов в грунте, а также закупорка обломками воздухо- или водозаборов. Если воздействие таких явлений и событий может приводить к неприемлемой опасности и если практически осуществимого решения нет, то площадка должна быть признана непригодной.

ДРУГИЕ ВАЖНЫЕ СООБРАЖЕНИЯ

3.52. Должны быть собраны и оценены исторические данные, касающиеся явлений, которые потенциально могут приводить к возникновению отрицательных последствий для безопасности ядерной установки, таких, как вулканизм, песчаные бури, обильные осадки, снег, лед, град и

подповерхностное замерзание переохлажденной воды (шуга) (см. [7, 8]). Если вероятность подтверждена, должна быть оценена опасность и должны быть определены проектные основы для этих явлений.

3.53. При проектировании систем для длительного отвода тепла из активной зоны учитываются имеющие отношение к площадке параметры, такие, как указаны ниже:

- a) температура и влажность воздуха;
- b) температура воды;
- c) имеющийся расход воды, минимальный уровень воды и время, в течение которого уровень воды в связанных с безопасностью источниках охлаждающей воды минимален, с учетом возможного отказа защитных гидросооружений.

3.54. Должны быть определены возможные природные явления и техногенные события, которые могут приводить к прекращению функционирования систем, требующихся для длительного отвода тепла из активной зоны, такие как перекрытие или отклонение русла реки, истощение запаса воды в водоеме, избыточное количество морских организмов, блокировка потока в бассейне или градирне в результате промерзания или ледообразования, столкновения судов, разлива нефти и пожаров. Если вероятность и последствия таких событий не могут быть уменьшены до приемлемых уровней, то должны быть определены опасности для ядерной установки, связанные с такими событиями.

3.55. Если опасности для ядерной установки неприемлемы и практически осуществимого решения нет, то площадка должна быть признана непригодной.

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОЩАДКИ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЯДЕРНОЙ УСТАНОВКИ В РАЙОНЕ

РАСSEИВАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ

4.1. Должно быть составлено метеорологическое описание района, включая основные метеорологические параметры, региональную орографию и явления, такие, как скорость и направление ветра, температура воздуха, осадки, влажность, параметры устойчивости атмосферы и затяжные инверсии (см. [9]).

4.2. Должна быть подготовлена и осуществлена программа метеорологических измерений на площадке или вблизи нее с использованием контрольно-измерительной аппаратуры, способной измерять и регистрировать основные метеорологические параметры на соответствующих высотах и в соответствующих местах. Должны быть собраны данные по меньшей мере за один полный год, а также любые другие соответствующие данные из других источников.

4.3. На основе данных, полученных при обследовании района, должно оцениваться рассеивание выбросов радиоактивных веществ в атмосфере с использованием соответствующих моделей. Эти модели должны включать все значительные топографические особенности площадки и района и характеристики установки, которые могут воздействовать на рассеивание в атмосфере.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ

4.4. Должно быть выполнено описание гидрологических характеристик поверхностных вод района, включая основные характеристики как природных, так и искусственных водоемов, крупных гидротехнических сооружений, расположение водоприемных сооружений и данные о водопользовании в данном районе.

4.5. Должна быть выполнена программа исследований и измерений по гидрологии поверхностных вод с целью определения в необходимых пределах характеристик разбавления и рассеивания в водоемах, реконцентрационной способности отложений и биоты и механизмов переноса радионуклидов в гидросфере и путей облучения.

4.6. Должна быть выполнена оценка возможного воздействия радиоактивного загрязнения поверхностных вод на население с использованием собранных данных и информации в рамках подходящей модели.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ

4.7. Должно быть выполнено описание гидрогеологических условий района, включая основные характеристики водоносных формаций и их взаимодействие с поверхностными водами, а также данные по использованию подземных вод в районе.

4.8. Должна быть выполнена программа гидрогеологических исследований с целью оценки перемещения радионуклидов в гидрогеологических структурах. В эту программу следует включать исследования миграции и характеристик удерживающей способности почв, характеристик разбавления и рассеивания в водоносных горизонтах, а также физических и физико-химических свойств подземных материалов, главным образом применительно к механизмам переноса радионуклидов в подземных водах и путей облучения.

4.9. Должна быть выполнена оценка возможного воздействия радиоактивного загрязнения подземных вод на население с использованием собранных данных и информации в рамках подходящей модели.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

4.10. Должно быть изучено распределение населения в пределах данного района.

4.11. В частности, должна быть собрана и постоянно пополняться в течение всего жизненного цикла ядерной установки информация о существующем и прогнозируемом распределении населения в данном районе, включая постоянно проживающее население и в той степени, в какой это возможно, временно проживающее население. Радиус района, в пределах которого проводится сбор данных, следует выбирать на основе установившейся в стране практики с учетом особых условий. Особое внимание должно быть уделено населению, проживающему в непосредственной близости от установки, густонаселенным территориям и населенным центрам в данном районе, а также учреждениям с проживающими в них людьми, таким, как учебные заведения, лечебные учреждения и тюрьмы.

4.12. Для получения сведений о распределении населения должны использоваться данные последней переписи населения в районе или информация, полученная путем экстраполяции результатов последней переписи. При отсутствии достоверных данных должно проводиться специальное исследование.

4.13. Данные должны анализироваться в целях выявления характера распределения населения по направлениям и расстояниям от ядерной установки. Должна выполняться оценка возможных радиологических последствий нормальных сбросов и случайных выбросов радиоактивного материала, включая рациональное рассмотрение выбросов в результате тяжелых аварий с использованием в надлежащих случаях параметров для данной площадки.

ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЙОНЕ

4.14. Для оценки потенциального воздействия ядерной установки в данном районе и особенно для целей подготовки планов аварийных мероприятий должны быть собраны сведения о водопользовании и землепользовании. В исследовании рассматриваются земли и водоемы, которые могут использоваться населением или могут служить в качестве естественной среды для организмов в пищевой цепочке.

ФОНОВАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ

4.15. Перед вводом в действие ядерной установки должна быть оценена фоновая радиоактивность в атмосфере, гидросфере, литосфере и биоте в данном районе таким образом, чтобы можно было определить воздействие ядерной установки. Полученные таким образом данные предназначаются для использования в качестве базовых данных в будущих исследованиях.

5. МОНИТОРИНГ ОПАСНОСТЕЙ

5.1. Характеристики природных опасностей и техногенных опасностей, а также демографические, метеорологические и гидрологические условия, имеющие отношение к ядерной установке, должны контролироваться в течение всего жизненного цикла ядерной установки. Этот мониторинг должен начинаться не позднее начала строительства и должен продолжаться вплоть до вывода из эксплуатации. Должны контролироваться все опасности и условия, которые рассматриваются в настоящей публикации категории «Требования безопасности» и имеют отношение к лицензированию и безопасной эксплуатации установки.

5.1А. Характерные для конкретной площадки опасности периодически пересматриваются на основе новых знаний, обычно раз в десять лет, и при необходимости проводится повторная оценка. Вопрос о пересмотре через более короткие промежутки времени рассматривается в случае появления свидетельств потенциально значимых изменений характера опасностей (например, в свете учета опыта эксплуатации, крупной аварии или возникновения экстремальных событий). Проводится оценка возможных последствий такого пересмотра характерных для конкретной площадки опасностей для безопасной эксплуатации ядерной установки.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

6.1. Должна быть учреждена надлежащая программа обеспечения качества для контроля эффективности осуществления исследований и оценок площадки и технической деятельности, выполняемой на различных стадиях оценки площадки, предназначенной для ядерной установки (см. [10-12]).

6.2. Программа обеспечения качества должна охватывать организацию, планирование, контроль работы, аттестацию и подготовку персонала, проверку и документацию для проведения работ с целью обеспечения требуемого качества работы.

6.3. Эта программа обеспечения качества является частью общей программы обеспечения качества, предназначенной для ядерной установки. Однако, так как деятельность по исследованию площадки обычно начинается намного раньше учреждения ядерного проекта, программу обеспечения качества следует вводить в действие с максимальной оперативностью в целях ее применения при выполнении деятельности по оценке площадки для ядерной установки.

6.4. Результаты работ по исследованию площадки следует обобщить в докладе, документально фиксирующем итоги всей работы на местах, лабораторных испытаний и геотехнических анализов и оценок.

6.5. Результаты анализов и исследований должны быть документально оформлены с такой степенью детализации, чтобы можно было проводить независимое рассмотрение.

6.6. Программа обеспечения качества должна осуществляться для всех видов работ, которые могут влиять на безопасность или определение параметров для основы проекта площадки. Программа обеспечения качества может иметь различные уровни в соответствии с важностью для безопасности отдельных видов рассматриваемой деятельности по выбору площадки.

6.7. Процесс выработки имеющих отношение к площадке параметров и оценок включает проведение инженерно-технических анализов и экспертиз, которые требуют широкого опыта и знаний. Во многих случаях параметры и анализы не могут быть прямо проверены путем проведения инспекций, испытаний или применения других методов, которые можно

с высокой точностью определять и контролировать. Эти оценки должны рассматриваться и проверяться отдельными экспертами или группами специалистов (например, в рамках независимой экспертизы), которые не связаны с тем, кто выполнял данную работу.

6.8. Ввиду важного значения инженерно-технического заключения и экспертизы в инженерной геологии важным аспектом является учет опыта. При проведении оценки по таким вопросам, как вероятность разжижения, устойчивость склонов и безопасность грунта в целом и подземных сооружений, должна быть документально оформлена и проанализирована информация по опыту отказов в сопоставимых ситуациях, чтобы можно было подтвердить, что аналогичные отказы не будут возникать.

6.9. Должна вестись документация по работе, выполненной в ходе оценки площадки для ядерной установки.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] ЕВРОПЕЙСКОЕ СООБЩЕСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНАЯ МОРСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, Основополагающие принципы безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SF-1, МАГАТЭ, Вена (2007).
- [2] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности: терминология, используемая в области ядерной безопасности и радиационной защиты (издание 2007 года), МАГАТЭ, Вена (2008).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Геотехнические аспекты оценки площадок и оснований АЭС, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.6, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-9, IAEA, Vienna (2010).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-18, IAEA, Vienna (2011).
- [6] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Внешние события техногенного происхождения в оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [7] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Учет внешних событий, исключая землетрясения, при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.5, МАГАТЭ, Вена (2008).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-21, IAEA, Vienna (2012).
- [9] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Рассеяние радиоактивных материалов в воздухе и воде и учет распределения населения при оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.2, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [10] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Система управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2008). (Готовится к выпуску новая редакция этой публикации, будет выпущена как GSR Part 2.)

- [11] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Применение системы управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2009).
- [12] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Система управления для ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.5, МАГАТЭ, Вена (2014).

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Gürpınar, A.	Международное агентство по атомной энергии
Murphy, A.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки

Составители и рецензенты 1-й редакции

Adorjan, F.	Управление по атомной энергии Венгрии, Венгрия
Alkhafili, H.A.	Федеральное управление по ядерному регулированию, Объединенные Арабские Эмираты
Barbaud, J.-Y.	ЭДФ-СЕПТЕН, ЭНИСС ФОРАТОМ
Boyce, T.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Coman, O.	Международное агентство по атомной энергии
Delattre, D.	Международное агентство по атомной энергии
Delves, D.	Международное агентство по атомной энергии
Feron, F.	отдел атомных электростанций, Французское управление ядерной безопасности, Франция
Francis, J.	Управление по ядерному регулированию, Исполнительный орган по вопросам здравоохранения и безопасности, Соединенное Королевство
Gasparini, M.	Международное агентство по атомной энергии
Geupel, S.	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH (Общество по безопасности установок и реакторов) (ГРС), Германия
Haddad, J.	Международное агентство по атомной энергии
Narikumar, S.	Регулирующий орган по атомной энергии, Индия

Harwood, C.	Комиссия по ядерной безопасности Канады, Канада
Hughes, P.	Международное агентство по атомной энергии
Jarvinen, M.-L.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Kearney, M.	Международное агентство по атомной энергии
Li Bin	Национальное управление по ядерной безопасности Министерства охраны окружающей среды, Китай
Li Jingxi	Национальное управление по ядерной безопасности Министерства охраны окружающей среды, Китай
Lignini, F.M.	«АРЕВА НП», ВЯА/КОРДЕЛ
Lipar, M.	Международное агентство по атомной энергии
Lungu, S.	Международное агентство по атомной энергии
Lyons, J.	Международное агентство по атомной энергии
Mansoor, F.	Ядерный регулирующий орган Пакистана, Пакистан
Mansoux, H.	Международное агентство по атомной энергии
Marechal, M.H.	Национальная комиссия по ядерной энергии, Бразилия
Mataji Kojouri, N.	Организация по атомной энергии Ирана; Управление по ядерному регулированию Ирана, Исламская Республика Иран
Merrouche, D.	Центр ядерных исследований, Алжир
Moscrop, R.	Управление по ядерному регулированию, Исполнительный орган по вопросам здравоохранения и безопасности, Соединенное Королевство
Nakajima, T.	Организация по безопасности ядерной энергетики Японии, Япония

Nicic, A.	Международное агентство по атомной энергии
Noda, T.	Управление по ядерному регулированию, Япония
Orders, W.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Parlange, J.	Международное агентство по атомной энергии
Pauly, J.	E.ON Kernkraft GmbH, Германия
Petofi, G.	Управление по атомной энергии Венгрии, Венгрия
Poulat, B.	Международное агентство по атомной энергии
Prinja, N.K.	AMEC Power and Process Europe, ВЯА/КОРДЕЛ
Ramos, M.M.	Европейская комиссия
Ranguelova, V.	Международное агентство по атомной энергии
Rueffer, M.	Федеральное ведомство по радиационной защите, Германия
Sairanen, R.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Samaddar, S.	Международное агентство по атомной энергии
Scarcelli, F.	Международное агентство по атомной энергии
Stoppa, G.	Федеральное министерство охраны окружающей среды, строительства и безопасности реакторов, Германия
Svab, M.	Международное агентство по атомной энергии
Tricot, N.	Федеральное управление по ядерному регулированию, Объединенные Арабские Эмираты
Ugayama, A.	Международное агентство по атомной энергии
Uhrik, P.	Управление по ядерному регулированию Словацкой Республики, Словакия
Webster, P.	Постоянное представительство, Канада
Yllera, J.	Международное агентство по атомной энергии



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 24

ЗАКАЗ В СТРАНАХ

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

Заказы на бесплатные публикации следует направлять непосредственно в МАГАТЭ. Контактная информация приводится в конце настоящего перечня.

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 • Сайт: <http://www.jean-de-lannoy.be>

ВЕНГРИЯ

Librotrade Ltd., Book Import

Pesti ut 237. 1173 Budapest, HUNGARY

Телефон: +36 1 254-0-269 • Факс: +36 1 254-0-274

Эл. почта: books@librotrade.hu • Сайт: <http://www.librotrade.hu>

ГЕРМАНИЯ

Goethe Buchhandlung Teubig GmbH

Schweitzer Fachinformationen

Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, GERMANY

Телефон: +49 (0) 211 49 874 015 • Факс: +49 (0) 211 49 874 28

Эл. почта: kundenbetreuung.goethe@schweitzer-online.de • Сайт: <http://www.goethebuch.de>

ИНДИЯ

Allied Publishers

1st Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Mumbai 400001, INDIA

Телефон: +91 22 4212 6930/31/69 • Факс: +91 22 2261 7928

Эл. почта: alliedpl@vsnl.com • 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 • 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 • Сайт: <http://www.libreriaaeiou.eu>

КАНАДА

Renouf Publishing Co. Ltd.

22-1010 Polytek Street, Ottawa, ON K1J 9J1, CANADA

Телефон: +1 613 745 2665 • Факс: +1 643 745 7660

Эл. почта: order@renoufbooks.com • Сайт: <http://www.renoufbooks.com>

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 • Сайт: <http://www.bernan.com>

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности

107140, Москва, Малая Красносельская ул, д. 2/8, кор. 5, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Телефон: +7 499 264 00 03 • Факс: +7 499 264 28 59

Эл. почта: secnrs@secnrs.ru • Сайт: <http://www.secnrs.ru>

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 • Сайт: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Co. Ltd.

812 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205, USA

Телефон: +1 888 551 7470 • Факс: +1 888 551 7471

Эл. почта: orders@renoufbooks.com • Сайт: <http://www.renoufbooks.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 • 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 • Сайт: <http://www.lavoisier.fr>

L'Appel du livre

99 rue de Charonne, 75011 Paris, FRANCE

Телефон: +33 1 43 07 43 43 • Факс: +33 1 43 07 50 80

Эл. почта: livres@appeldulivre.fr • Сайт: <http://www.appeldulivre.fr>

ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Suweco CZ, s.r.o.

SESTUPNÁ 153/11, 162 00 Prague 6, CZECH REPUBLIC

Телефон: +420 242 459 205 • Факс: +420 284 821 646

Эл. почта: nakup@suweco.cz • Сайт: <http://www.suweco.cz>

ЯПОНИЯ

Maruzen-Yushodo Co., Ltd.

10-10, Yotsuyasakamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0002, JAPAN

Телефон: +81 3 4335 9312 • Факс: +81 3 4335 9364

Эл. почта: bookimport@maruzen.co.jp • Сайт: <http://maruzen.co.jp>

Заказы на платные и бесплатные публикации 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 22530 • Факс: +43 1 2600 29302

Эл. почта: sales.publications@iaea.org • Сайт: <http://www.iaea.org/books>

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 безопасности МАГАТЭ предназначены способствовать этому, и я призываю все государства-члены пользоваться ими.»

Юкия Амано
Генеральный директор

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА
ISBN 978-92-0-409216-5
ISSN 1020-5845