

INSAG-21

Укрепление глобального
режима ядерной
безопасности

INSAG-21

ДОКЛАД
МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

INSAG



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

НОРМЫ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

НОРМЫ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

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 МАГАТЭ по безопасности. 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 МАГАТЭ по нормам безопасности 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 МАГАТЭ по безопасности 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.

УКРЕПЛЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО
РЕЖИМА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

INSAG-21

Доклад Международной группы по ядерной безопасности

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

INSAG-21

УКРЕПЛЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО
РЕЖИМА ЯДЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ

INSAG-21

ДОКЛАД МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2014

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, 2014

Напечатано МАГАТЭ в Австрии
Октябрь 2014 года
STI/PUB/1277

УКРЕПЛЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО РЕЖИМА
ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
МАГАТЭ, ВЕНА, 2014 ГОД
STI/PUB/1277
ISBN 978–92–0–408814–4
ISSN 1025–2193

Международная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) – это группа высокопрофессиональных экспертов в области ядерной безопасности, работающих в регулирующих организациях, научно-исследовательских учреждениях и ядерной промышленности. ИНСАГ образована под эгидой Международного агентства по атомной энергии с целью выработки авторитетных рекомендаций и руководящих материалов в отношении подходов, политики и принципов обеспечения ядерной безопасности ядерных установок (к которым относятся атомные электростанции, предприятия топливного цикла, исследовательские реакторы и вспомогательные установки). В частности, ИНСАГ предоставляет через функциональные подразделения МАГАТЭ международному ядерному сообществу и общественности рекомендации и информированные заключения по текущим и возникающим вопросам ядерной безопасности.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Председателя ИНСАГ

Международная консультативная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) была изначально учреждена как консультативная группа при Генеральном директоре МАГАТЭ для оказания поддержки в обеспечении безопасности атомных электростанций. На протяжении почти двух десятилетий эта группа служила форумом для обмена взглядами и информацией по вопросам ядерной безопасности, значимым для МАГАТЭ. Она преследовала цель сформулировать в соответствующих случаях концепции безопасности, имеющие общее применение.

В 2003 году ИНСАГ была воссоздана под несколько иным названием – Международная группа по ядерной безопасности. Это малозаметное изменение в названии имело целью подчеркнуть, что ИНСАГ будет стремиться служить интересам всего международного ядерного сообщества в целом, не ограничиваясь консультированием только лишь МАГАТЭ. В соответствии с пересмотренными задачами ИНСАГ было предложено рассмотреть вопросы, которые являются значимыми не только для МАГАТЭ, но также и для атомно-энергетических проектных организаций, эксплуатирующих атомные электростанции организаций, национальных надзорных органов, поставщиков и других заинтересованных сторон, в том числе представителей общественности, проявляющих интерес к отдельным вопросам в области атомной энергетики и к экологии в целом.

Имея в виду эту расширенную роль, ИНСАГ пришла к заключению, что ей следует проанализировать условия обеспечения безопасности во всемирном масштабе – то, что мы называем «глобальный режим ядерной безопасности». Мы придерживаемся той точки зрения, что международная составляющая ядерных предприятий приобретает все большую значимость. Всё большее число стран рассматривают возможность развития атомной энергетики. Основные поставщики являются транснациональными предприятиями, которые стремятся продавать реакторы своих типов и проектов во всем мире. Некоторые эксплуатирующие организации представляют собой многонациональные конгломераты, поставляющие энергию в несколько стран. И, разумеется, все участники деятельности такого ядерного предприятия связаны друг с другом, поскольку работа каждого имеет последствия для всех; так, серьёзная авария будет влиять на перспективы ядерной энергетики и отношение к ней во всем мире. В настоящем докладе рассматриваются подразумеваемые последствия нового глобального контекста и представлены концепции и точки зрения, как

наилучшим образом следует использовать появляющиеся возможности и реагировать на вызовы, которые с этим связаны.

Настоящий доклад предназначен для использования всеми заинтересованными сторонами в ядерном сообществе. В нем предпринята попытка дать определение глобального режима ядерной безопасности и представить определенные соображения относительно текущих тенденций в чрезвычайно динамичных и постоянно меняющихся условиях энергетической отрасли. Мы надеемся, что он послужит развитию сети международных взаимосвязей, которые могут обеспечить дальнейшее повышение безопасности в ядерной отрасли.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	1
1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ЭЛЕМЕНТЫ ГЛОБАЛЬНОГО РЕЖИМА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	5
3. РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНВЕНЦИИ О ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	10
4. РАСШИРЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ	13
5. РАСШИРЕНИЕ ОБМЕНА ОПЫТОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ	16
6. МНОГОНАЦИОНАЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПРИ РАССМОТРЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НОВЫХ ПРОЕКТОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	22
7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	26
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	27
ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	29
ПУБЛИКАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	31

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Глобальный режим ядерной безопасности является системой достижения состояния, в котором высокий уровень безопасности ядерных установок обеспечивается повсеместно в мире. Его центральную часть составляет деятельность, осуществляемая каждой из стран в целях обеспечения безопасности и защищенности ядерных установок, находящихся в её юрисдикции. Однако усилия, предпринимаемые на национальном уровне, дополняются и должны дополняться деятельностью, осуществляемой в рамках многочисленных международных инициатив, направленных на повышение безопасности, т.е. деятельностью межправительственных организаций, международных ассоциаций эксплуатирующих организаций, международных ассоциаций надзорных органов, многонациональных сообществ научных работников, организаций, устанавливающих международные стандарты и других заинтересованных сторон, таких как общественность, средства массовой информации и неправительственные организации (НПО), имеющие отношение к вопросам ядерной безопасности. Все эти усилия должны быть обращены на укрепление обеспечения безопасности.

Глобальный режим ядерной безопасности, существующий сегодня, функционирует вполне эффективно. В то же время его воздействие в направлении повышения безопасности может быть усилено путем осуществления некоторых разумных изменений. В настоящем докладе рекомендуются действия в следующих областях:

- расширение использования совещаний по рассмотрению в рамках Конвенции о ядерной безопасности как средства, обеспечивающего открытое и экспертное рассмотрение, и источника изучения имеющейся у других образцовой практики в области безопасности;
- расширение использования Норм безопасности МАГАТЭ для обеспечения согласованности национальных нормативных требований в как можно большей практически достижимой степени;
- расширение обмена опытом эксплуатации с целью улучшения практики эксплуатации и регулирования; и
- многонациональное сотрудничество в области анализа безопасности новых конструкций атомных электростанций.

Эти действия, более подробно рассмотренные в настоящем докладе, должны служить цели повышения эффективности глобального режима ядерной безопасности.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Применение ядерной энергии для генерации электроэнергии началось в середине 1950-х годов в рамках национальных программ в немногих странах-пионерах. В конце 1960-х – начале 1970-х годов произошла значительная экспансия ядерной энергетики во всем мире, для которой было характерно многообразие типов реакторов и подходов к безопасности. С этого времени постоянно растут масштабы международного сотрудничества, что уже привело к значительной конвергенции принципов проектирования и эксплуатации атомных электростанций.

2. Необходимость вовлечения всех стран в качестве активных партнеров в реализацию концепции единого глобального режима ядерной безопасности стала очевидной после аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Были подписаны несколько международных конвенций, относящихся к ядерной безопасности и физической ядерной безопасности, а также достигнут значительный прогресс в части совместной разработки норм и правил безопасности и учреждения международных сетей организаций, эксплуатирующих атомные электростанции, и национальных регулирующих органов.

3. Параллельно с укреплением международного сотрудничества заслуживает самого серьезного внимания важность полной национальной ответственности за ядерную безопасность, которая является ключевым элементом конвенций о безопасности. Это положение подразумевает полную ответственность за безопасность организаций, получивших лицензию на эксплуатацию ядерных объектов, а также учреждение национальной законодательной и регулирующей системы, реализацию которой должен обеспечивать сильный и независимый регулирующий орган, имеющий надлежащие полномочия, компетенцию и ресурсы. Вопросы принятия независимых регулирующих решений более подробно рассмотрены в INSAG-17 [1]. Вместе с тем не следует допускать, чтобы постулат национальной ответственности приводил к ситуации, в которой различия в национальных подходах к обеспечению безопасности, нормах и правилах сдерживали бы глобальную конвергенцию стандартов и надлежащей практики обеспечения безопасности или приводили бы к снижению эффективности международного сотрудничества.

4. Ключевыми участниками глобального режима ядерной безопасности являются организации-поставщики. Первое и самое главное – поставщики обязаны проектировать такие ядерные установки, которые способны обеспечивать безопасность в условиях, вызванных как природными явлениями, так и человеческими ошибками. Кроме того, поставщики обладают детальными знаниями ядерных систем, используемых на их станциях, и должны сохранять эти экспертные знания для того, чтобы оказывать поддержку эксплуатирующим организациям в течение всего жизненного цикла установки. Чтобы быть максимально эффективной, такая поддержка должна быть упреждающей – проектировщикам и эксплуатирующим организациям следует работать совместно, чтобы обеспечивать высокий уровень безопасности. Такие взаимоотношения особенно важны, когда страна впервые приступает к использованию ядерных установок.

5. ИНСАГ уверена, что настало время согласовать общие принципы безопасности и предпринять внедрение во всем мире надлежащей практики безопасности при выборе площадки, проектировании, эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных объектов. Эти принципы следует документально зафиксировать в международных стандартах безопасности и в международных конвенциях. Например, унифицированный свод из десяти основополагающих принципов безопасности содержится в публикации категории Основы безопасности, выпущенной в серии Норм безопасности МАГАТЭ. Далее, ИНСАГ стремится поддерживать расширение международных структур, объединений и методологий в целях обеспечения эффективного применения уроков, извлеченных из опыта эксплуатации, и обмена информацией об осуществленных корректирующих мероприятиях.

6. Приверженность всех организаций, работающих в области использования атомной энергии, сотрудничеству в глобальном масштабе должна вести к общему повышению ядерной безопасности и к снижению уровня ненужных различий в подходах. Подобные различия могут служить помехой для эффективного и действенного выделения ресурсов на обеспечение ядерной безопасности.

7. Новым вызовом для Глобального режима ядерной безопасности становится ожидаемое развитие атомной энергетики странами с ограниченной технической инфраструктурой. Важно, чтобы высокий уровень ядерной безопасности был обеспечен во всех странах, в том числе в тех, которые только вступают в ядерное сообщество. Такие страны должны принимать во внимание ответственность, которая возникает

в связи с использованием ядерной энергии. Для того чтобы начать и поддерживать успешную реализацию ядерной программы, необходимо располагать инфраструктурой, включающей в себя кадры, образовательные, исследовательские, промышленные, финансовые и регулирующие возможности. Кроме того, необходимо обеспечить наличие технической поддержки и надежность поставки оборудования и услуг на протяжении всего срока службы атомной электростанции. ИНСАГ готовит отдельный доклад по инфраструктуре, необходимой для начала новой национальной программы.

8. Настоящий доклад адресован всем заинтересованным сторонам, включая межправительственные организации, национальные регулирующие органы, владельцев и организаций, эксплуатирующих атомные электростанции, сообщество экспертов в области исследований и образования в сфере ядерной безопасности, поставщиков оборудования и услуг, лиц, принимающих политические решения, неправительственные организации, средства массовой информации и общественность.

2. ЭЛЕМЕНТЫ ГЛОБАЛЬНОГО РЕЖИМА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

9. Глобальный режим ядерной безопасности определяется здесь как институциональная, правовая и техническая система для обеспечения безопасности ядерных установок во всем мире. Мир, в котором все ядерные установки эксплуатируются безопасно – вот главная цель такого режима.

10. На рис. 1 воспроизведена схема глобального режима ядерной безопасности. Его центральным и наиболее важным компонентом продолжает оставаться хорошо развитая национальная ядерная инфраструктура в каждом государстве-члене. К активным участникам национальной ядерной инфраструктуры в каждой стране относятся:

- эксплуатирующие организации ядерных установок;
- органы регулирования ядерной безопасности;
- организации научно-технической поддержки;
- исследовательские организации и университеты;
- поставщики оборудования и услуг;



Рис. 1. Основные элементы глобального режима ядерной безопасности.

— прочие стороны, заинтересованные в обеспечении ядерной безопасности.

11. Международными участниками Глобального режима ядерной безопасности являются:

- a) межправительственные организации, специализирующиеся в ядерной области, такие как:
 - МАГАТЭ;
 - Агентство по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР);
- b) многонациональные сети регулирующих организаций, такие как:

- Международная ассоциация ядерных регулирующих организаций (МАЯРО);
- Сеть регулирующих органов стран с небольшими ядерными программами (СРНП);
- Западноевропейская ассоциация ядерных регулирующих организаций (ЗАЯРО);
- Форум по сотрудничеству государственных регулирующих органов стран, эксплуатирующих реакторы ВВЭР;
- c) многонациональные сети эксплуатирующих организаций, такие как:
 - Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих АЭС (ВАО АЭС);
 - “группы владельцев” атомных станций конкретных поставщиков;
 - Международная сеть по обеспечению безопасности производителей топлива (ИНСАФ);
- d) заинтересованные стороны международной ядерной индустрии, такие как:
 - поставщики атомных электростанций;
 - Всемирная ядерная ассоциация;
 - поставщики оборудования;
 - поставщики услуг;
- e) многонациональные сети ученых;
- f) общественность и новостные средства массовой информации (СМИ);
- g) НПО;
- h) международные нормоустанавливающие организации.

12. Гарантии ядерной безопасности подкрепляются рядом межправительственных соглашений. Сюда относятся определенные конвенции, являющиеся юридически обязательными для участвующих государств. Начиная с 1986 года были ратифицированы пять юридически обязательных конвенций в областях ядерной безопасности, радиационной безопасности и безопасности отходов, цель которых – повышение ядерной безопасности и физической ядерной безопасности во всем мире:

- Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии — 1986 год [2];
- Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации — 1987 год [2];
- Конвенция о физической защите ядерных материалов — 1987 год, с расширением сферы ее действия в 2005 году [3];
- Конвенция о ядерной безопасности (КЯБ) — 1994 год [4];

- Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами — 2001 год [5].

13. В дополнение к этому существуют одобренные Генеральной конференцией МАГАТЭ кодексы поведения, придерживаться которых обязались многие государства- члены. К ним относятся:

- Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников — 2003 год [6];
- Кодекс поведения по безопасности исследовательских реакторов — 2004 год [7].

14. Существуют международные и национальные нормы, которые широко применяются для обеспечения согласованности национальной практики обеспечения безопасности. Первостепенное значение имеют Нормы безопасности МАГАТЭ. Они подразделяются на три уровня: Основы безопасности, Требования безопасности и Руководства по безопасности. Более детализированные практические руководящие материалы по рекомендуемым техническим требованиям содержатся в стандартах, выпускаемых международными и национальными органами по стандартизации. Многие национальные регулирующие организации утвердили использование в своих странах некоторых стандартов в качестве соответствующих требований.

15. Хорошо зарекомендовавшими себя каналами взаимодействия на международном уровне являются:

- системы обмена опытом эксплуатации, такие как Информационная система по инцидентам (ИСИ), находящаяся в совместном управлении МАГАТЭ и АЯЭ/ОЭСР; родственная ей система ВАО АЭС для обмена информацией между эксплуатирующими организациями атомных электростанций; сети групп владельцев атомных электростанций конкретных поставщиков; и системы тематических баз данных, эксплуатацию которых осуществляет АЯЭ/ОЭСР.
- миссии по экспертному рассмотрению, проводимые МАГАТЭ (Группа по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности – ОСАРТ, Комплексные услуги по рассмотрению вопросов регулирования – ИРРС) и ВАО АЭС;
- совещания сторон КЯБ;

- совещания сторон Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами;
- проекты совместных НИОКР, в том числе проекты, организуемые при поддержке АЯЭ/ОЭСР или МАГАТЭ;
- совещания компетентных органов конвенций об оперативном оповещении и о помощи;
- совещания старших руководителей регулирующих органов в ходе Генеральной конференции МАГАТЭ;
- совещания ВАО АЭС и совещания групп владельцев атомных электростанций конкретных поставщиков;
- международные конференции и семинары;
- участие иностранных специалистов в работе национальных консультативных комитетов по ядерной безопасности и международных нормоустанавливающих организаций.

16. Несмотря на то, что сегодня функционируют все элементы глобального режима ядерной безопасности, некоторые из них нуждаются в укреплении. Настоящий доклад подготовлен для выполнения именно этой задачи. Более конкретно, он преследует цель активизировать:

- использование совещаний по рассмотрению КЯБ как средства, обеспечивающего открытое и критическое экспертное коллегиальное рассмотрение, и как источника изучения передовой (наилучшей) практики других стран;
- расширение использования Норм безопасности МАГАТЭ для обеспечения согласованности национальных правил регулирования безопасности в максимально возможной степени;
- расширение обмена опытом эксплуатации и использование этого опыта при управлении жизненным циклом и модернизации ядерных установок, а также для совершенствования практики эксплуатации и регулирования;
- многонациональное сотрудничество в области анализа безопасности новых проектов атомных электростанций.

17. В настоящем докладе не акцентируется внимание на вопросах культуры безопасности, которые подробно рассмотрены в INSAG-4 [8] и INSAG-15 [9]. Тем не менее, учреждение и поддержание сильной (высокой) культуры безопасности на каждом ядерном объекте является основным признаком успешной реализации глобального режима ядерной безопасности. Как отмечено в INSAG-15, «...позиции и практические

приемы, необходимые для достижения хорошего состояния дел в ядерной безопасности, такие как: видимая приверженность руководства, открытость, внимание и тщательность при выполнении задач, хорошо налаженный информационный обмен, а также четкость при выявлении главных вопросов и приоритетность их решения, имеют широкую применимость.»

3. РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНВЕНЦИИ О ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

18. КЯБ [4] больше других юридически обязательных международных конвенций в области ядерной безопасности соответствует целям укрепления глобального режима ядерной безопасности. Периодические совещания по рассмотрению национальных докладов в рамках КЯБ позволяют проводить экспертные коллегиальные рассмотрения технических и административных аспектов ядерной безопасности, и этот процесс обеспечивает полезный инструментарий для повышения уровня ядерной безопасности в глобальном масштабе. Несмотря на то, что КЯБ представляет собой документ побудительного характера, не предусматривающий, за исключением экспертного рассмотрения, никаких механизмов обеспечения соблюдения, эта конвенция обладает значительным потенциалом содействия укреплению глобального режима ядерной безопасности.

19. Совещания сторон КЯБ проводятся с регулярными трехлетними интервалами с целью рассмотрения того, каким образом договаривающиеся стороны реализуют различные статьи КЯБ. В частности, договаривающиеся стороны докладывают, что было сделано в их странах в связи с каждой из статей. Каждый национальный доклад подлежит экспертному рассмотрению других стран, и обычно такое рассмотрение имеет своим результатом рекомендации и соответствующие обязательства по дальнейшему улучшению. Первое совещание, состоявшееся в 1999 году, дало хороший импульс улучшению национальной практики обеспечения ядерной безопасности во многих странах. На последующих совещаниях в 2002 и 2005 годах сообщалось о принятии значительных мер, направленных на повышение ядерной безопасности. Очевидно, что многие страны используют процесс КЯБ в целях достижения высоких уровней ядерной безопасности.

20. На втором совещании по рассмотрению в целом было признано, что процесс КЯБ достиг первоначальных целей: содействие модернизации систем безопасности ядерных установок, построенных в соответствии с ранее действовавшими техническими требованиями к проектированию, и оказание поддержки независимому регулированию безопасности во многих странах-участницах. На третьем совещании была отмечена явно выраженная готовность участников к дальнейшему укреплению этого процесса представления и рассмотрения докладов и к повышению прозрачности в деятельности всех участников совещаний по рассмотрению.

21. Вместе с тем договаривающимся сторонам следует рассмотреть вопрос о внесении некоторых изменений, необходимых для поддержания импульса результативных перемен, который был задан с помощью КЯБ. Основным недостатком действующего механизма экспертного коллегиального рассмотрения является то, что круг рассматриваемых вопросов слишком широк при том времени, которое отводится на доклад и его обсуждение. Это ограничивает возможности проведения целенаправленного обсуждения наиболее важных вопросов безопасности. Некоторые договаривающиеся стороны могут рассматривать подготовку доклада и участие в совещаниях по рассмотрению скорее как обременительную обязанность, а не возможность для получения знаний.

22. Сейчас, когда договаривающиеся стороны уже приняли меры по решению наиболее очевидных проблем безопасности на своих ядерных установках и работают над формированием соответствующей национальной законодательной и регулирующей системы, следует больше внимания уделять конкретным областям, развитие в которых, как оказалось, в целом необходимо в большинстве стран. Участвующие в рассмотрении эксперты-коллеги могут вынести полезные и обоснованные рекомендации по конкретным вопросам только в том случае, если обсуждения на совещании были должным образом ориентированы и обеспечивают всестороннее понимание реальных условий, требующих изменения.

23. В целях повышения целенаправленности обсуждений второе совещание по рассмотрению предложило Секретариату МАГАТЭ для следующего совещания доклад, содержащий общую информацию о значимых вопросах безопасности. Этот доклад должен быть основан на результатах миссий и услуг МАГАТЭ по рассмотрению вопросов безопасности. Такой доклад, подготовленный с хорошим качеством, был своевременно предоставлен договаривающимся сторонам. Договаривающиеся стороны, однако, не были надлежащим образом уведомлены о нем, и его использование по

назначению оказалось неясным для участников третьего совещания по рассмотрению. В результате данный доклад, вероятно, не был использован совещанием с максимально возможной эффективностью. Тем не менее, ИНСАГ считает, что предложение второго совещания по рассмотрению было обоснованным, и поддержка, которую МАГАТЭ оказывает в привлечении внимания к актуальным вопросам безопасности перед каждым совещанием по рассмотрению, повышает продуктивность процесса экспертного коллегиального рассмотрения. ИНСАГ рекомендует, чтобы МАГАТЭ продолжало готовить такие итоговые доклады и представлять договаривающимся сторонам перечень общеприменимых вопросов безопасности в рамках подготовки будущих совещаний по рассмотрению. После этого каждая договаривающаяся сторона может выполнить самооценку для выявления представленных в докладе МАГАТЭ типовых проблем и рассмотреть результаты самооценки в своем национальном докладе в связи с соответствующими статьями. Кроме того, при обсуждении национальных докладов на совещаниях по рассмотрению следует обращать особое внимание, помимо других, специфических для данной страны проблем, на обозначенные МАГАТЭ вопросы безопасности, которые, возможно, требуют осуществления корректирующих мер в этой стране. Такое особое внимание не должно препятствовать рассмотрению в национальном докладе любых иных конкретных вопросов, вызывающих озабоченность.

24. Успешный процесс реализации положений КЯБ требует, чтобы все договаривающиеся стороны демонстрировали открытость и полную приверженность реализации улучшений, рекомендуемых экспертами-коллегами. Главной целью каждой договаривающейся стороны должен стать сбор как можно большего объема полезных идей и уроков для дальнейшего повышения безопасности, а не демонстрация своего декларируемого совершенства. Ни одной из договаривающихся сторон не следует подходить к совещанию по рассмотрению в состоянии самоуспокоенности.

25. Статья 6 КЯБ играла очень важную роль на начальной стадии применения конвенции её сторонами. Согласно этой статье требовалось как можно раньше провести рассмотрение безопасности имеющихся ядерных установок и обеспечить скорейшую реализацию всех практически осуществимых усовершенствований в целях повышения уровня безопасности установок, имеющих недостатки в этой области, либо, если такие усовершенствования не могут быть обеспечены, в кратчайшие возможные сроки остановить такие установки. Эта первая стадия осуществления КЯБ в настоящее время завершена, и значительные

усовершенствования реализованы. Несмотря на это ИНСАГ рекомендует, чтобы стороны добровольно демонстрировали приверженность политике, направленную на повышение безопасности, и предоставляли на регулярной основе в своих национальных докладах сводную информацию о важных изменениях, внесенных в конструкцию установки и управление безопасностью, со времени предыдущего совещания по рассмотрению.

4. РАСШИРЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

26. Нормы безопасности МАГАТЭ обеспечивают широко признанный базис для обеспечения ядерной безопасности и достигли стадии завершенности, которая позволяет использовать их в качестве инструмента достижения согласованности практики обеспечения безопасности в глобальном масштабе. Нормы безопасности подразделяются на три уровня: основы безопасности, требования безопасности и руководства по безопасности; они содержат полезный справочный материал и модели для разработки национальных регулирующих правил по обеспечению безопасности.

27. Степень, в которой, как ожидается, национальные требования и практика обеспечения безопасности должны соответствовать Нормам безопасности МАГАТЭ, определяется уровнем, к которому относится данная публикация в указанной выше иерархии. Основы безопасности не подвергаются значительным изменениям с течением времени, и подразумевается, что они должны соблюдаться без исключений. Требования безопасности следует соблюдать в отношении новых установок и соответствующих новых видов деятельности, и они представляют собой цель, которая должна быть достигнута в течение разумного и выполнимого срока применительно к существующим установкам и действующей практике. Руководства по безопасности предоставляют собой практические руководящие указания по достижению современного уровня ядерной безопасности. Рекомендуется обеспечивать соответствие им, исключая случаи, когда могут быть приняты альтернативные меры, обеспечивающие такой же уровень безопасности. Руководства по безопасности разрабатывается с целью облегчить обеспечение выполнения требований. По своему назначению основы, требования и руководства являются взаимодополняющими.

28. Нормы безопасности в целом имеют всеобъемлющий характер, однако нормы, предназначенные для атомных электростанций, в значительной степени ориентированы на уже находящиеся в эксплуатации станции. В будущем сферу применения Норм безопасности МАГАТЭ необходимо расширить, чтобы обеспечить их использование в случае инновационных конструкций реакторов. Было определено, что для других установок ядерного топливного цикла также необходимы нормы, и в настоящее время осуществляется их разработка. Принцип глубокошелонированной защиты играет центральную роль в обеспечении ядерной безопасности, но вместе с тем требуются более четкие руководящие положения по применению данного принципа к инновационным проектам. Также следует разработать руководящие материалы по эффективному применению вероятностных подходов.

29. В каждом новом и пересмотренном документе серии Норм безопасности следует учитывать передовую (наилучшую) международную практику и ставить амбициозные, но в то же время реалистичные цели, допуская, что по отдельным вопросам конкретные нормы могут превосходить практику, принятую в некоторых государствах-членах. Такой подход согласуется с общей целью повышения ядерной безопасности в тех случаях, когда это целесообразно и возможно.

30. Все Нормы безопасности МАГАТЭ должны подлежать периодическому рассмотрению и возможному пересмотру. Этот процесс рассмотрения и пересмотра должен иметь своей целью поддержание норм на уровне, отражающем современный международный консенсус в отношении мер, необходимых для обеспечения высокого уровня безопасности в целях обеспечения защиты людей и окружающей среды от потенциальных опасностей, связанных с эксплуатацией атомных электростанций. В частности, руководства по безопасности, связанные с каждой публикацией категории требований, должны регулярно пересматриваться с целью документального отражения современной практики обеспечения ядерной безопасности, чтобы перед эксплуатирующими организациями ядерных установок стояли актуальные задачи в обеспечении безопасности, побуждающие их к достижению в этой области наивысшего уровня.

31. Очень важно, чтобы все страны, использующие ядерную энергию, поддерживали разработку Норм безопасности. Более того, МАГАТЭ должно предоставить международной отрасли, эксплуатирующей атомные электростанции, возможность участвовать в разработке этих норм. Вклад атомной отрасли и эксплуатирующих атомные электростанции организаций

(лицензиатов) необходимо учитывать на ранней стадии подготовки норм. Поэтому ИНСАГ призывает к тому, чтобы МАГАТЭ принимало дальнейшие меры, направленные на обеспечение надлежащего участия отрасли и эксплуатирующих организаций в разработке проектов норм.

32. Тезис о том, что Нормы безопасности МАГАТЭ должны непрерывно эволюционировать, имеет следствием то, что их автоматическое использование в государствах-членах в качестве юридически обязательных требований является практически нецелесообразным. Например, Нормы безопасности, в которых рассматриваются проектные аспекты безопасности, предназначены для применения в первую очередь к новым установкам. Решение о том, следует ли применять подобную новую публикацию серии Норм безопасности к находящейся в эксплуатации установке, построенной в соответствии с ранее принятыми нормами, либо о том, следует ли внести изменения в применяемую практику управления ядерной безопасностью для того, чтобы она соответствовала наиболее современным подходам, требует внимательного изучения. Данный вопрос подробно рассмотрен в докладе INSAG-8 [10].

33. ИНСАГ рекомендует, чтобы каждый новый документ, публикуемый МАГАТЭ в серии Норм безопасности, проходил рассмотрение во всех государствах-членах и сравнивался с существующими национальными требованиями и практикой. Также рекомендуется, чтобы проектные решения или практические методы, в которые, возможно, необходимо вносить изменения для того, чтобы обеспечить соответствие новым нормам, оценивались на индивидуальной основе. При установлении требований к новым станциям или при разработке практических методов управления безопасностью документам серии Норм безопасности следует отдавать наивысший приоритет среди справочных материалов.

34. В целях расширения использования Норм безопасности и достижения согласованности практики обеспечения ядерной безопасности следует осуществлять перевод документов серии Норм безопасности МАГАТЭ на все официальные языки МАГАТЭ сразу после их опубликования, обеспечивать их широкое распространение и свободный доступ к ним во всем мире для энергокомпаний, предприятий топливного цикла, регулирующих органов, поставщиков атомных электростанций и других заинтересованных сторон.

5. РАСШИРЕНИЕ ОБМЕНА ОПЫТОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

35. Общий урок, который можно извлечь из серьезных аварий, сводится к тому, что до возникновения этих аварий почти всегда происходят менее серьезные события-предшественники. Аналогичным образом, эти предшественники часто сигнализируют о деградации состояния оборудования или ухудшении культуры безопасности. Путем принятия мер, направленных на устранение факторов риска на ранней стадии и предотвращение повторного возникновения аналогичных событий, можно значительно снизить вероятность серьезных аварий.

36. Опыт эксплуатации, представляющий общий интерес, не ограничивается событиями, он охватывает также состояния, наблюдения и новую информацию, могущие влиять на ядерную безопасность. Кроме того, следует вести обмен информацией о надлежащей практике, которая потенциально может помочь другим в реализации программ по повышению безопасности.

37. Непрерывное улучшение эксплуатационных показателей свидетельствует о том, что процессы учета опыта эксплуатации (УОЭ) в каждой стране функционируют достаточно хорошо. Организации, эксплуатирующие ядерные установки, организации технической поддержки и национальные регулирующие органы учатся на своем собственном опыте. Однако ввиду того, что ядерные установки в любой отдельно взятой стране являются лишь частью глобального парка ядерных установок, имеется также возможность использования полезного зарубежного опыта эксплуатации установок, который может вносить равноценный вклад в повышение ядерной безопасности. Следовательно, преимущества процесса УОЭ не могут быть использованы в полной мере без учета общемирового опыта эксплуатации.

38. Имеющиеся на сегодняшний день международные системы УОЭ не полностью отвечают потребностям постоянно растущего ядерного сообщества. Необходимо в срочном порядке улучшить существующие механизмы международного обмена опытом эксплуатации, а также создать новые, более простые процессы, позволяющие расширить эти перенапряженные механизмы. Если мы хотим добиться эффективного снижения и устранения рисков, то такой обмен должен охватывать как позитивные (надлежащая практика), так и негативные (коренные причины) аспекты УОЭ. Во всем мире ядерная отрасль и национальные регулирующие

организации работают по многим направлениям с целью более полного выявления извлеченных уроков и разработанных корректирующих мер. Однако ряд факторов сдерживает создание координированной или интегрированной базы данных по УОЭ.

39. Отраслевая система УОЭ ассоциируется в первую очередь с деятельностью ВАО АЭС в этой сфере: сообщениями об опыте эксплуатации (OER) и сообщениями о значительном опыте эксплуатации (SOER). Ядерные эксплуатирующие организации представляют такие сообщения в порядке обмена информацией в рамках данного семейства атомных электростанций. Эта база данных, однако, считается находящейся в собственности ассоциации и не доступна для совместного использования организациями или субъектами, не являющимися ее членами. Национальные регулирующие органы лишены доступа именно из-за этого исключаящего положения и в немалой степени вследствие действия законов о публичности (sunshine laws), в соответствии с которыми функционирует большинство таких органов.

40. Национальные регулирующие органы в большинстве случаев получают данные по УОЭ из отчетов, подготовленных в соответствии с правилами, являющимися частью режима лицензирования и регулирования в каждой стране, либо, в отдельных случаях, по результатам собственных расследований. Эта информация является индивидуальной с точки зрения требований и практики каждой страны и не предназначена для международного или совместного использования. Для обмена опытом эксплуатации между национальными регулирующими органами и другими правительственными организациями были разработаны информационные системы по инцидентам (для атомных электростанций, исследовательских реакторов и предприятий топливного цикла), функционирование которых обеспечивают совместно МАГАТЭ и АЯЭ/ОЭСР. Поскольку ни одна из этих организаций не имеет конкретных критериев для представления сообщений, которые были бы приняты в международном масштабе, практически применимым стал критерий по умолчанию, а именно – требование, чтобы регуляторы сообщали о событиях, которые считаются значимыми для безопасности, либо которые могут представлять интерес для регулирующего органа страны. В самом начале предполагалось, что рабочая нагрузка такой системы составит порядка 0,25–0,33 сообщаемого события на 1 реакторо-год. Это допущение стало критерием, которым руководствуются применительно ко всем практическим случаям, и тем самым устанавливают предел для сообщений, ограничивающий эффективность рассматриваемых систем.

41. Наконец, многие группы владельцев атомных станций конкретных поставщиков создали сети по обмену опытом. Эти сети предназначены для использования членами данной группы владельцев, и содержащаяся в них информация часто бывает ограничена техническими вопросами, относящимися к данной конструкции реактора; кроме того, такие сети функционируют в условиях ограничений, связанных с правом собственности, аналогично случаю с системой ВАО АЭС. Тем, кто не является членом конкретной группы, может быть отказано в получении ценной информации, извлеченной из опыта, о котором сообщается в рамках данной группы.

42. Разработчики международного процесса УОЭ должны помнить о том, что составление сообщения и сбор данных теряют смысл, если между этим процессом и снижением риска и повышением эксплуатационной безопасности отсутствует прямая связь. Международные информационные системы должны охватывать все значимые аспекты рассматриваемых вопросов, включая оценку причин, ассоциируемых с событиями и инцидентами, и обеспечивать доступ к информации о корректирующих мерах. Такая основанная на сообщениях система представляет собой базу знаний, обеспечивающую исключение повторения событий со значительными потенциальными рисками. Для этого такая система должна быть интегрирована с активно действующими программами, обеспечивающими широкое усвоение уроков, извлеченных из предыдущих событий.

43. Эффективная международная программа УОЭ должна иметь широкий характер и охватывать опыт, связанный с принятием значительных корректирующих мер в отношении человеческого фактора, оборудования или практики управления безопасностью. Она также должна обеспечивать получение информации о программах исследований по вопросам безопасности, которые были начаты с целью решения новой связанной с безопасностью проблемы, даже если интерес к ней возник не вследствие инцидента на ядерной установке.

44. В сообщениях о событиях следует избегать ненужных технических деталей, относящихся собственно к событию; следует давать только описание, необходимое для понимания проблем безопасности и причин возникновения события. Необходимо, чтобы в сообщениях о событиях внимание было сосредоточено на коренных причинах и на обсуждении возможных слабых мест и недостатков в процессах управления безопасностью. Они должны также содержать описание

действий, предпринятых с целью исключения повторения аналогичных событий или устранения технических или связанных с управлением недостатков, которые данное событие позволило выявить. Кроме того, весьма полезными являются выносимые сообщаемой организацией рекомендации по вопросам, заслуживающим, по ее мнению, рассмотрения и оценки получателями данного сообщения. Наконец, следует обеспечивать своевременное распространение таких сообщений в целях оперативного принятия корректирующих мер во всем мире.

45. Обеспечение качества в международном процессе УОЭ играет очень важную роль. Практика обеспечения качества должна быть ориентирована на то, чтобы описания событий, оценки безопасности и анализы коренных причин были точными и позволяли выработать адекватное понимание событий, извлеченных уроков и корректирующих мер. Рецензенты должны также задаваться вопросом: могут ли получатели данного сообщения оценить на основании представленной информации о корректирующих мерах необходимость осуществления аналогичных мер на своей ядерной установке.

46. Полностью эффективная международная система УОЭ должна включать процесс обратной связи, позволяющий получателям первоначального сообщения направлять в систему информацию о мерах по повышению безопасности, принятых на основании данного сообщения. Можно осуществлять сбор и обобщение информации обратной связи, а сводки по мерам, принятым в связи с первоначальным сообщением, распространять посредством той же системы, которая используется для распространения первоначального сообщения. Подобная система может обеспечивать получение другими заинтересованными сторонами важной информации, которой они могли бы руководствоваться.

47. В целях более эффективного и действенного использования ресурсов, по-видимому, целесообразно разделить международный процесс УОЭ на сегменты, лучше поддающиеся управлению благодаря оптимизации их размера и распределению по типу. Например, отдельные сегменты могут быть посвящены отказам по общей причине, системам управления и контроля, предотвращению пожаров или отказам трубопроводов. Целью подобного сегментирования международной системы УОЭ является обеспечение того, чтобы каждая часть такой модифицированной системы имела бы строго определенные и хорошо понятные рамки и цели применения. У каждой части должна быть своя особая группа пользователей,

таких как эксперты, работающие над решением аналогичных проблем, или руководители с аналогичной сферой ответственности.

48. Можно привести убедительные примеры решений, реализованных в последнее время, которые иллюстрируют то, как сегментирование определенных элементов УОЭ может оказаться полезным. Среди них – несколько тематических баз данных, созданных под эгидой АЯЭ/ОЭСР. В настоящее время базы данных распределены по следующим темам: профессиональное облучение; отказы по общей причине; отказы автоматизированных систем управления и контроля, важных для безопасности; пожары; отказы трубопроводов. Общим для этих новых баз данных является то, что они:

- задают формат и позволяют осуществлять сбор информации об опыте в совместимой и обеспечивающей качество базе данных;
- могут быть использованы для анализа данных за длительный период времени;
- генерируют качественные результаты в отношении коренных причин аналогичных событий, тем самым позволяя лучше понять общие причины события и формулировать подходы или механизмы для их предотвращения либо для ослабления их последствий;
- фиксируют характеристики событий, позволяющие количественно оценивать частоту событий и выполнять анализ рисков.

49. Преимуществом специализированной базы данных является то, что за ее ведение отвечают соответствующие специалисты, и, следовательно, можно с большей степенью уверенности гарантировать полный охват важных данных.

50. Сбор данных для таких специализированных баз данных должен быть как можно более полным. Это позволит иметь солидную основу для отслеживания тенденций возникновения тех или иных событий в глобальном масштабе и получения более качественных данных для проведения вероятностной оценки безопасности (ВОБ). Вместе с тем первичной задачей каждой базы данных должно оставаться облегчение информационного обмена между экспертами относительно средств, позволяющих предупредить или минимизировать отказы, могущие привести к ухудшению ядерной безопасности.

51. Полезным также представляется уделение большего внимания примерам надлежащей практики и повышению таким образом культуры

безопасности. Для этого необходимо, чтобы эксплуатирующие организации и регулирующие органы осуществляли информационное взаимодействие как в рамках самой системы сообщения, так и вне этих рамок. Кроме того, это подразумевает наличие упреждающих программ, предусматривающих принятие предупредительных мер и выявление симптомов, сигнализирующих об отклонениях и ненормальных состояниях. ИНСАГ признаёт, что не всегда можно легко выделить надлежащую практику в организации, которая ее внедрила. В большинстве случаев для того, чтобы определить ценность конкретной практики, необходимы контрольные (бенчмаркинговые) исследования. Так, должна быть установлена связь между надлежащей практикой и потенциальными событиями, которых удалось избежать. Наличие надлежащей практики можно констатировать, если связанной с эксплуатационной безопасностью проблемы, о которой сообщила одна организация, удалось избежать в других организациях, применивших данную надлежащую практику. В таких случаях организация, разработавшая подтвержденные приемы надлежащей практики, позволяющие исключить подобный негативный опыт, должна информировать о данной разработке другие организации. Эту информацию можно распространять в сообщениях обратной связи, подобных упомянутому выше.

52. Процесс выявления примеров надлежащей практики уже действует в рамках миссий по экспертному рассмотрению, проводимых МАГАТЭ и ВАО АЭС. К сожалению, механизмы распространения информации о надлежащей практике в ядерном сообществе в целом являются неэффективными, и часто эта информация не достигает целевых пользователей. Это – проблема, для решения которой требуются инновационные подходы.

6. МНОГОНАЦИОНАЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПРИ РАССМОТРЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ НОВЫХ ПРОЕКТОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

53. Общие цели и требования безопасности атомных электростанций в разных странах, а также проектные решения по их обеспечению, в настоящее время достигли состояния разумной гармонии. Более того, существующие в настоящее время сети и объединения позволили прийти к взаимопониманию и доверию среде национальных регулирующих органов. Поэтому данная сфера деятельности требует создания и развития

механизмов многонационального сотрудничества организаций ядерного регулирования при рассмотрении безопасности новых проектов атомных электростанций, сооружение которых планируется в разных странах.

54. Основная цель многонационального рассмотрения безопасности реакторов сводится к обеспечению того, чтобы проект, признанный безопасным в одной стране, не подвергался существенной модификации для того, чтобы удовлетворить лицензионным требованиям в других странах. Этого можно достичь в случае, если требования, которые необходимо соблюдать в одной стране, будут совместимыми с требованиями, которые должны соблюдаться в другой стране, либо если они по крайней мере будут незначительно различаться. Важность этой базовой цели отражает общие ожидания общества и отрасли в отношении того, что основополагающие принципы безопасности должны соблюдаться повсеместно. Унифицированный свод из десяти основополагающих принципов безопасности изложен в публикации категории Основы безопасности, выпущенной в Серии норм безопасности МАГАТЭ. Этот документ утвержден Советом управляющих в сентябре 2006 года и, как ожидается, будет в ближайшее время опубликован МАГАТЭ.

55. Среди преимуществ международного анализа безопасности отмечаются следующие:

- многонациональное сотрудничество способствует достижению согласованности подходов к обеспечению безопасности в глобальном масштабе и повышению уровня безопасности в целом. Оно также повышает ясность и прозрачность правил ядерной безопасности независимо от национальных границ;
- становится возможным проведение всестороннего анализа безопасности с выгодой для всех участвующих стран, достигаемой за счет координированного использования ресурсов как регулирующих организаций, так и отрасли;
- появляется возможность минимизировать дублирование деятельности, являющееся следствием раздельно осуществляемых в разных странах процессов оценки безопасности, а также снизить неопределенности, связанные с лицензированием;
- открывается возможность формирования согласованных позиций регулирующих органов, что облегчает международную торговлю ядерным оборудованием и обеспечивает сокращение расходов всех заинтересованных сторон в ядерной и энергетической отраслях.

56. Процесс многонационального рассмотрения безопасности может быть применен к любому новому проекту атомной электростанции, который предлагается для оценки регулирующими организациями двух или более стран. Он может осуществляться различными способами, но в любом случае ключевыми участниками должны быть национальные регулирующие органы, потенциальные эксплуатирующие организации и поставщик данной электростанции. Координацию проведения многонационального анализа безопасности может осуществлять один из участвующих регулирующих органов или, возможно, международная организация.

57. В связи с интересом, проявляемым некоторыми странами к строительству у себя первой атомной электростанции, весьма вероятен вариант проведения многонационального анализа безопасности регулирующей организацией страны-поставщика и одним или несколькими национальными регулирующими органами, не имеющими опыта работы, связанного с современными атомными электростанциями и современными нормами безопасности. В таком случае МАГАТЭ и ядерное сообщество в целом должны быть готовы к оказанию поддержки этим менее опытным регулирующим органам. Важнейшее значение при этом приобретает помощь со стороны регулирующего органа страны-поставщика.

58. На начальном этапе многонационального рассмотрения безопасности очень важную роль играет совместная оценка проектных критериев. Чтобы обеспечить совместимость проектной основы, поставщик станции должен указать требования ядерной безопасности для стационарных и системных проектных средств, а также технические требования к проектированию и изготовлению конструкций, систем и элементов. Эти требования должны быть основаны на использовании хорошо зарекомендовавших себя современных подходов к обеспечению безопасности, национальных норм и правил и общепризнанных промышленных стандартов. В этом отношении полезными справочными документами и материалами могут быть Нормы безопасности МАГАТЭ. Как было упомянуто выше, поставщики являются ключевыми участниками глобального режима ядерной безопасности. Первое и самое главное – поставщики обязаны проектировать ядерные установки, способные обеспечивать безопасность в условиях, возникающих в результате воздействия природных явлений и ошибок человека. Кроме того, поставщики располагают детальными знаниями ядерных систем, используемых в предлагаемых ими проектах, и должны сохранять эти экспертные знания для того, чтобы оказывать поддержку эксплуатирующим организациям на протяжении всего жизненного цикла установки. В любом случае предложенные критерии проектной основы должны оцениваться

всеми участвующими эксплуатирующими организациями и регулирующими органами.

59. Ввиду различий в законодательстве ядерных стран в мире и эволюционирующего характера международных стандартов нецелесообразно заранее настаивать на строгом применении конкретного свода национальных или международных требований безопасности. Вместо этого экспертам, проводящим аналитическое рассмотрение, следует оценивать совместимость предложенных критериев безопасности со своими собственными национальными требованиями и с соответствующими положениями требований безопасности в рамках серии Норм безопасности МАГАТЭ. Следует выявлять потенциальные отклонения и оценивать их значимость для безопасности. Для такой оценки полезную исходную информацию дают Руководства по безопасности МАГАТЭ. Такой процесс может привести к повышению уровня согласованности национальных регулирующих правил по обеспечению безопасности. После совместной оценки предложенных критериев безопасности каждый национальный регулирующий орган должен в рамках исполнения своих обязанностей принять решения о том, какие меры необходимы для обеспечения соответствия положениям национальных законов, норм и правил.

60. Следует прилагать максимум усилий для того, чтобы избежать различий в основополагающих проектных требованиях, за исключением случаев, когда эти различия связаны с условиями, специфическими для данной площадки. Осуществление этого процесс облегчится, если обязательные для исполнения национальные требования будут сформулированы в общем виде и не будут предписывающими – это позволит выносить взаимоприемлемые экспертные суждения на основе научных и технических соображений.

61. Необходимо подчеркнуть, что любой многонациональный анализ безопасности нового проекта не исключает необходимость проведения национального рассмотрения при выдаче лицензии, равно как и не ставит под сомнение суверенные полномочия национальных регулирующих органов в вопросах лицензирования и принятия регулирующих решений. Многонациональное рассмотрение безопасности представляет собой эффективный способ анализа типовых вопросов безопасности, который позволяет значительно сократить объем работы всех участвующих организаций. В то же время каждый национальный регулирующий орган несет основную ответственность за свою полную вовлеченность в работу на всех этапах рассмотрения проекта для получения и сохранения знаний,

которые необходимы для осуществления регулирования данного объекта на протяжении всего его жизненного цикла.

62. Параллельно с многонациональным анализом общих для данного проекта решений каждому регулирующему органу необходимо оценивать адекватность проекта с учетом местных условий. Среди вопросов, которые должны рассматриваться отдельно в каждой стране и для каждой конкретной площадки, можно выделить следующие:

- факторы риска, связанные с площадкой, такие как экстремальные природные условия и антропогенные риски;
- соответствие проекта уровню надежности внешних источников энергоснабжения и стабильности энергосети, а также уровню надежности других средств инфраструктурного обеспечения потребностей;
- способность лицензиата осуществлять эксплуатацию и содержать станцию в соответствии с ее назначением на протяжении всего ее жизненного цикла.

63. Национальные регулирующие органы, помимо этого, несут ответственность за проведение инспекционного контроля, испытаний и анализов с целью проверки соответствия реального исполнения строительства проектным данным, а также за выполнение прочих задач регулирования, не имеющих прямого отношения к проекту.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

64. Базовая структура глобального режима ядерной безопасности создана и функционирует в дополнение к национальным ядерным инфраструктурам, существующим в каждой стране. Эта базовая структура надежна. Вместе с тем имеются возможности для внесения некоторых изменений в глобальный режим ядерной безопасности, которые могли бы значительно повысить уровень безопасности. ИНСАГ убеждена в том, что рекомендации, представленные в настоящем докладе, являются выполнимыми, и что следует приступить к их реализации.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY ADVISORY GROUP, Independence in Regulatory Decision Making , INSAG-17, IAEA, Vienna (2003).
- [2] Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, Юридическая серия, № 14, МАГАТЭ, Вена (1990).
- [3] Конвенция о физической защите ядерного материала, INFCIRC/274/Rev.1, МАГАТЭ, Вена (1980).
- [4] Convention on Nuclear Safety, Legal Series No. 16, IAEA, Vienna (1994).
- [5] Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, INFCIRC/546, МАГАТЭ, Вена (2001).
- [6] Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [7] Кодекс поведения по безопасности исследовательских реакторов, МАГАТЭ, Вена (2006).
- [8] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Культура безопасности, 75-INSAG-4, МАГАТЭ, Вена (1991).
- [9] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY ADVISORY GROUP, Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture, INSAG-15, IAEA, Vienna (2002).
- [10] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Общая основа для оценки безопасности атомных электростанций, сооруженных в соответствии с ранее принятыми нормами, INSAG-8, МАГАТЭ, Вена (1996).

ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Абагян, А.А. (в память)

Lauvergeon, A.

Alonso, A.

Matsuura, S.

Birkhofer, A.

Meserve, R. (председатель)

Echavarri, L.E.

Ronaky, J.

Harbison, S.

Sharma, S.K.

Hill, T.

Tian, Jia Shu

Kang, C.S.

Torgerson, D.F.

Laaksonen, J. (заместитель председателя)

ПУБЛИКАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

75-INSAG-1	Итоговый доклад о совещании по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле	1988
75-INSAG-2	Характеристики источника выброса радионуклидов при крупных авариях на атомных электростанциях с легководными реакторами	1988
75-INSAG-3	Основные принципы безопасности атомных электростанций	1989
75-INSAG-4	Культура безопасности	1991
75-INSAG-5	Безопасность ядерной энергетики	1994
75-INSAG-6	Вероятностный анализ безопасности	1994
75-INSAG-7	Чернобыльская авария: дополнение к INSAG-1	1993
INSAG-8	Общая основа для оценки безопасности атомных электростанций, сооруженных в соответствии с ранее принятыми нормами	1996
INSAG-9	Потенциальное облучение и ядерная безопасность	1996
INSAG-10	Глубокоэшелонированная защита в ядерной безопасности	1998
INSAG-11	The safe management of sources of radiation: Principles and strategies	1999
INSAG-12	Basic safety principles for nuclear power plants, 75-INSAG-3 Rev.1	1999
INSAG-13	Management of operational safety in nuclear power plants	1999
INSAG-14	Safe management of the operating lifetimes of nuclear power plants	1999
INSAG-15	Key practical issues in strengthening safety culture	2002
INSAG-16	Maintaining knowledge, training and infrastructure for research and development in nuclear safety	2003

INSAG-17	Independence in regulatory decision making	2003
INSAG-18	Managing change in the nuclear industry: The effects on safety	2003
INSAG-19	Maintaining the design integrity of nuclear installations throughout their operating life	2003
INSAG-20	Stakeholder involvement in nuclear issues	2006



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

Librotade Ltd., Book Import

PF 126, 1656 Budapest, HUNGARY

Телефон: +36 1 257 7777 • Факс: +36 1 257 7472

Эл. почта: books@librotade.hu • Веб-сайт: <http://www.librotade.hu>

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>

Swets Information Services Ltd.

PO Box 26, 2300 AA Leiden

Dellaertweg 9b, 2316 WZ Leiden, NETHERLANDS

Телефон: +31 88 4679 387 • Факс: +31 88 4679 388

Эл. почта: tbeysens@nl.swets.com • Веб-сайт: <http://www.swets.com>

СЛОВЕНИЯ

Cankarjeva Založba 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

Díaz de Santos, S.A.

Liberias 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>

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
VIENNA
ISBN 978-92-0-408814-4
ISSN 1025-2193