

INSAG-26

Лицензирование первой атомной электростанции

INSAG-26

ДОКЛАД МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО
ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

INSAG



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.

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ПЕРВОЙ
АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

INSAG-26

Доклад Международной группы по ядерной безопасности

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”.

INSAG-26

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ПЕРВОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

INSAG-26

Доклад Международной группы по ядерной безопасности

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
сентябрь 2016 года
STI/PUB/1573

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ПЕРВОЙ
АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
МАГАТЭ, ВЕНА, 2016 ГОД
STI/PUB/1573
ISBN 978–92–0–405716–4
ISSN 1025–2193

Международная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) - это группа высокопрофессиональных экспертов в области ядерной безопасности, работающих в регулирующих организациях, научно-исследовательских учреждениях, учебных заведениях и ядерной промышленности. Группа ИНСАГ образована под эгидой Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) с целью выработки авторитетных рекомендаций и руководящих материалов в отношении подходов, политики и принципов обеспечения ядерной безопасности ядерных установок (к которым относятся атомные электростанции, установки 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 безопасности.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Председателя ИНСАГ

Авария на атомной электростанции «Фукусима-дайти» стала реальным стимулом для активизации работ по широкому исследованию систем обеспечения эксплуатационной безопасности ядерных установок. Она несомненно приведет к выработке новых требований и уделению особого внимания слабым местам, которые были выявлены в результате этой аварии. Одним из важных выводов является необходимость наличия у регулирующего органа компетентности, полномочий, возможностей и желания обеспечивать безопасность при проектировании, сооружении, эксплуатации и выводе из эксплуатации.

Хотя эта авария и привела к пересмотру некоторыми странами их поддержки ядерной энергетики, многие из так называемых стран, приступающих к созданию ядерной энергетики, – стран, не имеющих атомных электростанций, но заинтересованных в строительстве одной или нескольких таких станций – заявили о намерении приступить к их строительству и эксплуатации. Авария на атомной электростанции «Фукусима-дайти» подчеркнула важность решения сложной задачи, с которой столкнутся многие из этих стран в связи с созданием нормативно-правовой системы, позволяющей им выполнять свои обязательства в области безопасности при лицензировании и обеспечении надзора за первой атомной электростанцией. Цель настоящего доклада – предоставить практические и ориентированные на руководителей высокого уровня руководящие материалы для лиц, принимающих решения в странах, приступающих к созданию ядерной энергетики, которые помогут им добиться успеха в этом важном начинании.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ	1
1. ВВЕДЕНИЕ	7
1.1. Общие сведения	7
1.2. Цель	10
1.3. Сфера применения	11
2. РЕГУЛИРУЮЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	12
2.1. Характеристики зрелого регулирующего органа	16
2.2. Регулирующая основа	17
2.3. Развитие людских ресурсов	18
3. РОЛЬ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ	24
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕФЕРЕНТНОЙ СТАНЦИИ	27
5. УТВЕРЖДЕНИЕ ПЛОЩАДКИ	29
6. РАССМОТРЕНИЕ ПРОЕКТА	31
7. НАДЗОР ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ И СТРОИТЕЛЬСТВОМ	34
8. НАДЗОР ЗА ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	36
9. НАДЗОР ЗА ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ	38
9.1. Лицензирование эксплуатации	38
9.2. Регулирующий надзор в ходе эксплуатации	39
10. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	41
ДОПОЛНЕНИЕ I: ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛНОСТЬЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА	47

ДОПОЛНЕНИЕ II: РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ ВНОВЬ СОЗДАВАЕМОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА, КАСАЮЩИЕСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЦЕНКИ ОПЫТНОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА НА ОСНОВЕ ТЕМАТИКИ ДТОБ, ИЗЛОЖЕННОЙ В ДОКУМЕНТЕ СЕРИИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ № GS-G-4.1 [13] . . .	54
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	61
ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	63
ПУБЛИКАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	65

РЕЗЮМЕ

Настоящий доклад адресован прежде всего руководящим работникам и регулирующим органам по ядерной безопасности в государствах – членах МАГАТЭ, планирующих строительство первой атомной электростанции. В нем изложены основные проблемы и предложения относительно того, как регулирующие органы и лица, определяющие политику, могли бы решать их, а также проводить подготовку к дальнейшему развитию ядерной энергетики в стране. ИНСАГ считает, что развитие технической компетенции национального регулирующего органа является необходимым условием для безопасного развития ядерной энергетики. Поэтому развитие регулирующей инфраструктуры должно быть требованием национальной политики, а не просто задачей только для регулирующего органа.

Одной из основных задач в деле развертывания первой атомной электростанции является развитие базовой инфраструктуры ядерной безопасности и базы знаний. Поскольку независимый регулирующий орган является важной частью такой инфраструктуры, проблемы ее создания и развития должны решаться на раннем этапе и для этой цели должны выделяться надлежащие ресурсы. Это необходимо для обеспечения плавного и эффективного осуществления процесса лицензирования первой атомной электростанции и регулирующего надзора за ней в рамках процесса принятия информированных решений.

Важно начать осуществление правовой основы, основным компонентом которой является принятие ядерного законодательства, устанавливающего основополагающие принципы и определяющего обязанности основных организаций и особенно эксплуатирующей организации и регулирующего органа. Регулирующему органу в свою очередь следует разработать регулиющую основу, включая установление регулирующих положений, на основе которых будет оцениваться ядерно-энергетический проект, определение этапов лицензирования и соответствующей документации, которая должна быть представлена заявителем, и реализацию системы менеджмента качества.

Предполагается, что будет использоваться концепция «референтной станции», согласно которой конструкция и функции безопасности первой атомной электростанции в стране будут по существу такими же, как у атомной электростанции, которая уже лицензирована опытным регулирующим органом. Поэтому один из вариантов заключается в том, чтобы начать разработку национальных регулирующих положений путем принятия или адаптации соответствующих положений той страны, в которой лицензирована атомная электростанция такого же типа. Однако если предполагается работать на основе открытого процесса выбора

технологии, следует создать набор нейтральных по отношению к технологии регулирующих положений, например, используя в качестве основы нормы безопасности МАГАТЭ. После того, как выбрана определенная технология, этот набор нейтральных по отношению к технологии регулирующих положений может быть дополнен положениями, более ориентированными на конкретные проекты.

Поскольку развитие технических компетенций требует значительного времени, необходимо, чтобы регулирующий орган планировал развитие людских ресурсов уже на самой ранней стадии. В качестве первого шага следует определить основные компетенции, необходимые для различных этапов ядерно-энергетической программы. После этого следует создать официальные механизмы обучения с участием регулирующего органа и одного или нескольких опытных регулирующих органов, лицензировавших аналогичную установку. Это должно включать взаимодействие уже на ранних этапах старших руководителей двух регулирующих органов с последующей детальной подготовкой конкретных сотрудников, которые составят основу технического персонала регулирующего органа. Регулирующему органу следует также определить сторонние организации, которые будут выступать в качестве его организаций технической поддержки (ОТП), и предусмотреть проведение этими ОТП НИОКР в области ядерной безопасности, в том числе с участием соответствующих исследовательских учреждений и экспертных ресурсов. Если в стране, приступающей к развитию ядерной энергетики, планируется строительство также других атомных электростанций, то энергоблоки новых атомных электростанций не обязательно должны быть такими же по конструкции, как на первой станции. Этот аспект следует иметь в виду как при разработке методологии лицензирования, так и при подготовке персонала. Для сотрудников регулирующих органов может также оказаться весьма полезным участие в различных видах деятельности по международному сотрудничеству, таких, как деятельность, связанная с Конвенцией о ядерной безопасности, работа форумов по вопросам технического сотрудничества регулирующих органов стран, имеющих атомные электростанции аналогичной конструкции, и различные мероприятия по техническому сотрудничеству, проводимые международными организациями, в частности МАГАТЭ.

Первой важной задачей для регулирующего органа будет проведение рассмотрения доклада по оценке безопасности для предлагаемой площадки первой атомной электростанции. Для этого регулирующий орган должен сформулировать требования безопасности, которые могут быть разработаны или приняты на основе норм безопасности МАГАТЭ по этой тематике. Потребуется также комплекс специализированных знаний в таких областях, как сейсмология, гидрология, геохимия и геология, которые не обязательно

связаны с ядерной областью. При разработке стратегии создания и поддержания функционирования технически компетентного регулирующего органа следует на ранней стадии принять решение относительно набора персонала, обладающего необходимыми техническими знаниями, или передачи соответствующих работ другим учреждениям страны, уже обладающим компетенцией в таких областях. Вместе с тем регулирующему органу необходимо иметь базовую техническую группу специалистов в ключевых областях, способных понимать и обобщать информацию из докладов по оценке площадки в качестве исходных данных для процесса лицензирования площадки.

В ходе процесса рассмотрения проектной безопасности с целью выдачи лицензии на строительство первой атомной электростанции можно надлежащим образом использовать рассмотрение проектной безопасности, ранее проведенное опытным регулирующим органом для референтной станции. Однако важно, чтобы регулирующий орган хорошо понимал проект и уделил должное внимание проектным различиям в отношении таких факторов, как связанные с площадкой параметры, компоновка станции включение новых проектных особенностей с учетом опыта и развития технологий. Эта стратегия предлагается прежде всего с целью обеспечения высокого уровня безопасности, что в конечном итоге может также способствовать ускорению процесса лицензирования.

Значительный объем технической информации для оценок безопасности будет передан стране, приступающей к развитию ядерной энергетики, поставщиком реактора. Если языки страны-поставщика и страны-получателя различны, следует принять продуманное решение относительно рабочего языка для рассмотрения безопасности и обеспечения качества перевода и толкования документов.

При рассмотрении соответствия реакторных проектов нормам безопасности МАГАТЭ регулирующий орган может рассмотреть возможность использования услуг МАГАТЭ по рассмотрению безопасности. Хотя такая помощь носит общий характер и не может заменить подробное рассмотрение, необходимое для лицензирования конкретного проекта, она является для регулирующего органа ценной отправной точкой в его будущей деятельности.

В период между выдачей лицензии на строительство и началом ввода в эксплуатацию регулирующий орган развивает уровень своих специальных знаний в такой степени, что он оказывается способным выполнять подробное рассмотрение безопасности с участием экспертов опытного регулирующего органа в качестве консультантов. При этом будут преследоваться три основные цели: 1) проверка и обеспечение ответственности за процесс лицензирования; 2) подготовка регулирующего органа к утверждению

лицензии на эксплуатацию; и 3) подготовка регулирующего органа к надзору за этапом эксплуатации атомной электростанции.

По завершении строительства следующим этапом лицензирования является ввод в эксплуатацию различных конструкций, систем и элементов (КСЭ) с целью ввода атомной электростанции в эксплуатацию. Работы по вводу в эксплуатацию обычно завершаются за относительно короткий период времени, обычно несколько месяцев, но они представляют собой период интенсивной деятельности. Поэтому регулирующему органу следует разработать подробный план рассмотрения работ по вводу в эксплуатацию, обеспечивающий эффективность без ущерба качеству или безопасности. Рассмотрение деятельности по вводу в эксплуатацию предоставляет сотрудникам регулирующего органа уникальную возможность достигнуть более глубокого понимания поведения отдельных реакторных систем и атомной электростанции в целом. Информация, полученная в процессе ввода в эксплуатацию, должна также использоваться для доработки нормативных требований на период эксплуатации.

Регулирующему органу потребуется существенная помощь со стороны опытного регулирующего органа при проведении качественного рассмотрения данных о различных параметрах станции и результатах пусконаладочных испытаний, проведенных на различных уровнях мощности. Такая помощь будет также необходима для тщательного рассмотрения предложенных оператором технических условий эксплуатации и их сравнения с соответствующими техническими условиями для референтной атомной электростанции.

Регулирующий надзор за атомной электростанцией на этапе ее эксплуатации является долгосрочной деятельностью, охватывающей лицензированный период эксплуатации, а также его возможное продление в будущем. Основными направлениями деятельности по регулированию во время эксплуатации являются: рассмотрение повседневной эксплуатации и связанных с безопасностью инцидентов; рассмотрение деятельности в периоды длительного останова; контроль конфигурации станции; и оценка состояния старения КСЭ. Как правило, раз в десять лет проводятся также периодические рассмотрения безопасности с целью проверки того, что на атомной электростанции по-прежнему соблюдаются соответствующие текущие требования безопасности и выдерживаются надлежащие запасы безопасности. Однако регулирующий надзор во время эксплуатации не следует ограничивать лишь проверкой соблюдения условий лицензирования; следует постоянно стремиться к повышению безопасности.

Для эффективного выполнения регулирующим органом своих обязанностей в течение всего срока эксплуатации атомной электростанции необходим высокий уровень его технической компетентности, и достижение

этого потребует значительного времени. Поэтому для преодоления аномальных и сложных ситуаций по-прежнему потребуется поддержка со стороны опытного регулирующего органа в течение ряда лет. Объем такой помощи может постепенно сокращаться по мере накопления регулирующим органом опыта и повышения его технического и управленческого потенциала.

Регулирующий орган страны, впервые приступающей к развитию ядерной энергетики, должен будет периодически информировать правительство, общественность и средства массовой информации о состоянии безопасности и опыте эксплуатации атомной электростанции. В случае возникновения любого связанного с безопасностью инцидента необходимо незамедлительно предоставлять информацию об этом, включая сведения о корректирующих мерах. Поэтому важно, чтобы сотрудники регулирующего органа приобрели необходимые коммуникационные навыки с этой целью.

Своевременное развитие компетентной эксплуатирующей организации в дополнение к развитию регулирующего органа также является основополагающим требованием для безопасности, поскольку главную ответственность за обеспечение безопасности атомной электростанции несет оператор. В связи с этим ИНСАГ отмечает важность для эксплуатирующей организации внешней поддержки со стороны опытного оператора референтной технологии, а также таких международных организаций по вопросам эксплуатации ядерной энергетики, как Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции.

Помимо предназначенных лицам, определяющих политику, и регулирующим органам рекомендаций по вопросам, связанным с лицензированием первой атомной электростанции страны, доклад также включает предложения для МАГАТЭ по оказанию странам, впервые приступающим к развитию ядерной энергетики, помощи с целью достижения и поддержания высокого уровня безопасности на протяжении всего жизненного цикла их атомных электростанций.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Одной из основных задач при подготовке к эксплуатации первой атомной электростанции в стране является развитие базовой инфраструктуры ядерной безопасности и базы знаний. В опубликованных МАГАТЭ Основополагающих принципах безопасности говорится, что ответственность за деятельность по регулированию ядерной и радиационной безопасности возлагается на страны и что должен быть создан и совершенствоваться эффективный правовой и правительственный механизм обеспечения безопасности, включающий независимый регулирующий орган [1]. Поэтому вопросы создания и развития регулирующего органа должны быть рассмотрены на ранней стадии ядерно-энергетической программы и не должны подвергаться ограничениям из-за нехватки ресурсов.

2. Авария на атомной электростанции «Фукусима-дайти» (именуемая в дальнейшем «аварией на АЭС «Фукусима-дайти») привела к широкому пересмотру всех аспектов безопасности реакторов, включая регулиющую основу. Хотя для полной характеристики и учета подробных уроков, извлеченных из этой аварии, может потребоваться несколько лет, очевидно, что постоянная разработка эффективной регулиющей основы явится одной из главных составляющих укрепления глобального режима безопасности. Поэтому целесообразно в срочном порядке рассмотреть развитие уже на раннем этапе в странах-новичках регулирующих органов с целью создания прочной основы для регулирующего надзора и принятия решений с самого начала новой ядерной программы.

3. Инфраструктура ядерной безопасности определена в документе INSAG-22 как совокупность институциональных, организационных и технических элементов и условий, которые должны послужить надежной основой для обеспечения устойчивого высокого уровня ядерной безопасности [2]. В INSAG-22 указаны пять основных этапов

развития инфраструктуры безопасности для жизненного цикла атомной электростанции:

- этап 1: рассмотрение вопросов инфраструктуры безопасности до принятия решения о разработке ядерно-энергетической программы;
- этап 2: работа по подготовке инфраструктуры безопасности с целью строительства атомной электростанции после принятия политического решения;
- этап 3: деятельность в области инфраструктуры безопасности с целью строительства первой атомной электростанции;
- этап 4: инфраструктура безопасности на этапе эксплуатации атомной электростанции;
- этап 5: инфраструктура безопасности на этапе вывода атомной электростанции из эксплуатации и обращения с отходами.

4. В INSAG-22 отмечено, что в самом начале ядерно-энергетической программы (в идеале в начале этапа 2) необходимо создать регулирующий орган, поскольку регулирующий орган страны, приступающей к развитию ядерной энергетики, должен разработать регулирующие положения по безопасности, а также соответствующие руководящие материалы, с учетом которых будет проводиться оценка установки. На этапе 3 регулирующий орган должен быть готов приступить к рассмотрению безопасности предлагаемого проекта атомной электростанции, предоставить лицензии, необходимые для начала строительства, а также осуществлять деятельность по регулирующему надзору во время строительства. К концу этапа 3 вновь создаваемому регулирующему органу следует развить необходимый уровень компетенции, позволяющий осуществлять надзор за вводом в эксплуатацию, выдать лицензию на эксплуатацию, а также обеспечить регулирующий надзор за работами, проводимыми на станции на этапе 4.

5. Страны, принявшие решение включить атомные электростанции в свои национальные планы развития, могут иметь различные уровни опыта и понимания элементов инфраструктуры ядерной безопасности, необходимой для ядерно-энергетической программы. В некоторых странах, возможно, уже имеются действующие ядерные установки (например, исследовательские реакторы или подкритические установки). Вообще говоря, эти страны должны обладать достаточным пониманием роли и обязанностей как эксплуатирующей организации, так и регулирующего органа, в них должен быть организован процесс лицензирования и они должны быть осведомлены о необходимости соблюдения высоких стандартов качества при осуществлении ядерной деятельности. Кроме

того, в этих странах, скорее всего, имеется основная часть людских ресурсов, обладающих базовыми знаниями в области ядерных технологий и, в целом, могут иметься курсы академического образования по ядерной науке и технологиям. Другие страны, заинтересованные в развитии ядерно-энергетической программы, могут быть менее знакомы с технологией и принципами безопасности ядерных реакторов. Например, их основной опыт может быть связан лишь с применением источников излучения в медицине и промышленности. Последние страны сталкиваются с серьезной проблемой при создании необходимой инфраструктуры безопасности.

6. Для всех стран, приступающих к развитию ядерной энергетики, хотя их отправные точки и различны, ресурсы (как людские, так и финансовые), необходимые для создания компетентного и полностью функционального регулирующего органа для лицензирования первой атомной электростанции, оказываются значительными. Поэтому развитие регулирующего органа необходимо планировать и осуществлять на ранней стадии программы. В частности, для проведения процесса лицензирования, а также обеспечения надзора за строительными работами на первой атомной электростанции необходимо, чтобы регулирующим органом было обеспечено развитие широкого комплекса специализированных компетенций и процессов для обеспечения процесса принятия информированных решений. Дополнительная информация о процессе принятия регулирующих решений содержится в документе INSAG-17 [3].

7. Как указано в INSAG-22, ожидается, что страна, приступающая к развитию ядерной энергетики, будет использовать в своих первых атомных энергоблоках концепцию «референтной станции». При использовании этого подхода первая атомная электростанция имеет по существу те же проектные и связанные с обеспечением безопасности особенности, что и станция, уже лицензированная регулирующим органом страны с развитой ядерно-энергетической программой. Этот подход облегчит процесс лицензирования в стране, приступающей к развитию ядерной энергетики: вновь созданный регулирующий орган может многое узнать из имеющегося доклада об оценке безопасности (ДОБ), подготовленного в качестве части процесса лицензирования референтной станции, и может получить важную информацию при изучении результатов различных анализов безопасности, которые были проведены в отношении референтной станции.

1.2. ЦЕЛЬ

8. Настоящий доклад адресован в первую очередь лицам, определяющим политику, и административным руководителям старшего уровня регулирующих органов стран, приступающих к развитию ядерной энергетики¹. В нем излагаются некоторые основные проблемы, с которыми будет сталкиваться вновь создаваемый регулирующий орган на протяжении жизненного цикла первой атомной электростанции, и предложения относительно того, как этот регулирующий орган и лица, определяющие политику, могли бы обеспечить выполнение требований и воспользоваться предоставляемыми этим опытом возможностями для дальнейшего развития ядерной энергетики в стране. ИНСАГ подчеркивает, что развитие технической компетенции вновь создаваемого регулирующего органа является необходимым условием для безопасного расширения ядерной энергетики. Поэтому развитие регулирующей инфраструктуры должно быть требованием национальной политики, а не просто задачей только для регулирующего органа.

9. Основное внимание в настоящем докладе уделяется сложным видам деятельности, которые вновь создаваемый регулирующий орган должен осуществлять во время этапа 3 программы развертывания ядерной энергетики. Во время этого этапа регулирующему органу будет необходимо проводить углубленное рассмотрение значительного объема специализированной и сугубо технической информации в поддержку решения о предоставлении лицензии на строительство. Однако уровень компетенции вновь создаваемого регулирующего органа может оказаться недостаточным для того, чтобы провести это рассмотрение без существенной помощи в то время, когда требуется лицензия на строительство. Поэтому предлагается стратегия, использующая некоторые элементы ранее проведенной работы по оценке, проведенной опытным регулирующим органом в стране, где уже была лицензирована референтная станция. Главные цели этой стратегии заключаются в следующем: 1) достижение высокого уровня безопасности для первой атомной электростанции; и 2) формирование эффективной постоянно осуществляемой регулирующей функции в начале программы. Эта стратегия также может помочь вновь

¹ Однако отмечается, что необходимость поддержания в течение всего жизненного цикла ядерной энергетической программы характеристик регулирования, обсужденных в настоящей публикации, является постоянной обязанностью всех стран, использующих ядерную энергетику.

создаваемому регулирующему органу своевременно получить лицензию на строительство первой атомной электростанции.

10. Данный подход основан на признании того факта, что создание полностью компетентного и функционального регулирующего органа для ядерно-энергетической программы занимает много лет и что даже после того, как электростанция будет введена в эксплуатацию, для оказания помощи в поддержании высокого уровня регулирования безопасности потребуются внешняя экспертная поддержка в течение значительного периода времени. Вместе с тем вновь создаваемый регулирующий орган должен постепенно повышать свою техническую компетентность, так чтобы иметь возможность принимать обоснованные решения, не прибегая к широкой поддержке со стороны опытного регулирующего органа.

11. Параллельно с необходимостью развивать свою инфраструктуру безопасности страны, приступающие к созданию ядерной энергетики, должны также выполнять свои обязательства в отношении гарантий и безопасности. Мы считаем, что выполнение обязательств в области безопасности может представлять собой наиболее сложную техническую и управленческую проблему, и поэтому в настоящем докладе подобные прочие вопросы не рассматриваются. Как обсуждено в INSAG-24 [4], существует важная взаимосвязь между безопасностью и физической безопасностью, которая заслуживает тщательного рассмотрения.

1.3. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

12. Существует девять основных видов деятельности, которые должен осуществлять регулирующий орган с целью лицензирования своей первой атомной электростанции:

- установление основ лицензирования;
- утверждение площадки;
- понимание ДОБ для проекта референтной станции;
- рассмотрение проекта;
- выдача разрешения на строительство;
- надзор за изготовлением и сооружением;
- надзор за вводом в эксплуатацию;
- выдача лицензии на эксплуатацию;
- надзор за эксплуатацией.

13. В настоящей публикации не ставится цель рассмотреть все аспекты этих видов деятельности, которые детально рассмотрены в имеющихся руководствах по безопасности МАГАТЭ. Основное внимание в ней уделяется скорее основным задачам, с которыми сталкивается вновь создаваемый регулирующий орган при осуществлении этих видов деятельности. Предоставлены достаточно подробные сведения, так что лица, определяющие политику, и регулирующие органы стран, приступающих к созданию ядерной энергетики, могут оценить широту и глубину соответствующих требований. Также изложены предложения относительно разработки стратегии, обеспечивающей высокий уровень безопасности во время выдачи различных лицензий, в частности лицензии на строительство, в период, предшествующий полномасштабному развитию технической компетентности вновь создаваемого регулирующего органа.

14. Материалы, представленные в настоящем докладе, предполагают, что страна, приступающая к созданию ядерной энергетики, вероятнее всего, одобрит проверенный проект атомной электростанции, который уже был лицензирован в стране, имеющей развитую ядерно-энергетическую программу.

15. Используемые в настоящей публикации термины «регулирующий орган» и «регулятор» подразумевают одно или несколько национальных учреждений, уполномоченных осуществлять функции утверждения и надзора в отношении выбора площадки, строительства, ввода в эксплуатацию и эксплуатации атомной электростанции. По нашему мнению, эти виды деятельности связаны друг с другом и поэтому желательно иметь единое регулирующее учреждение с всеобъемлющими полномочиями.

2. РЕГУЛИРУЮЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

16. В руководстве по безопасности МАГАТЭ SSG-16 [5] изложены основные этапы ядерно-энергетической программы и определены

некоторые важные меры безопасности для каждого этапа. Краткие сведения о первых трех этапах представлены на рис. 1².

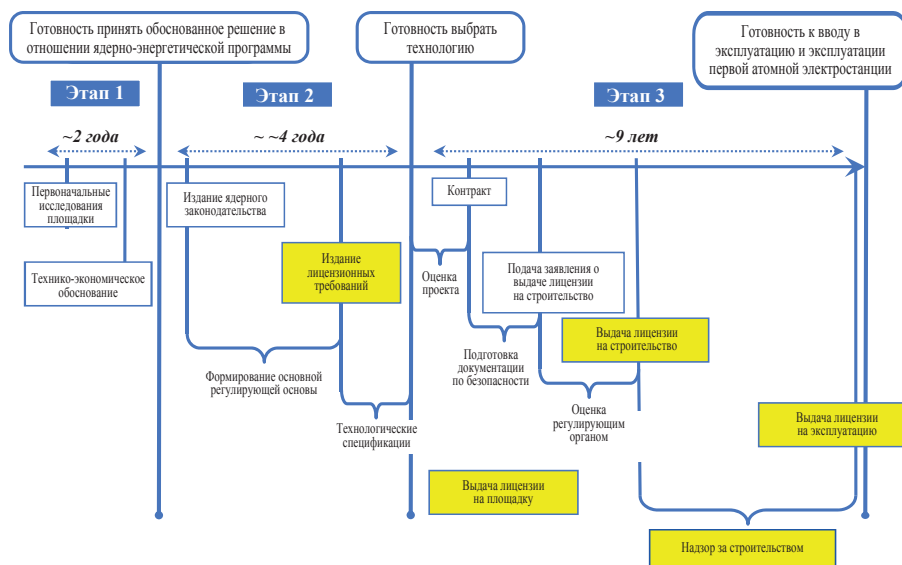


РИС. 1. Первые три этапа осуществления ядерно-энергетической программы. Следует отметить, что сроки осуществления конкретных видов деятельности не обязательно представлены в масштабе. Эта диаграмма основана на данных рис. 3 в документе SSG-16 [4].

17. В INSAG-22 указано, что этап 2 является критически важным для создания регулирующего органа. После принятия ядерного законодательства, наделяющего регулирующий орган четким мандатом

² Реальный план развертывания, осуществляемый страной, приступающей к созданию ядерной энергетики, конечно, будет зависеть от ее национального видения и политики. Например подход, используемый в Объединенных Арабских Эмиратах, где к созданию регулирующего органа привлечены значительные силы международных экспертов, скорее всего, приведет к более коротким срокам развития потенциала регулирования, чем в том случае, когда не использовались бы выгоды применения этих экспертных ресурсов. Мы признаем, что многие страны, приступающие к созданию ядерной энергетики, возможно, не прибегнут в такому подходу.

и полномочиями для выполнения его миссии, регулирующему органу необходимо разработать регулирующие положения и руководства, с помощью которых будет оцениваться ядерно-энергетический проект, и разработать процесс лицензирования. С целью осуществления своей деятельности на этапах 2 и 3 вновь создаваемый регулирующий орган должен также разработать эффективную программу развития людских ресурсов в специализированных областях компетенции.

18. В публикации категории требований безопасности МАГАТЭ GSR, часть 1, сформулированы требования, которые считаются необходимыми для безопасного осуществления ядерно-энергетической программы [6]. Одна из основных областей, рассматриваемых в документе GSR, часть 1, посвящена созданию системы выдачи официальных разрешений, которая описана более подробно в документе SSG-12 [7]. SSG-12 охватывает этапы выдачи официальных разрешений, от выбора площадки для новой атомной электростанции и до эксплуатации и освобождения от регулирующего контроля. Кроме того, готовится доклад МАГАТЭ по безопасности, который будет содержать руководящие материалы и информацию о подготовке регулирующих положений и руководств и об этапах, процессе и представляемых регулирующему органу материалах в связи с выдачей официальных разрешений [8]. Странам, приступающим к реализации ядерно-энергетических программ, следует обращаться к этим публикациям при разработке детальных процессов регулирования для лицензирования атомных электростанций.

19. Вновь создаваемый регулирующий орган должен осуществлять процесс лицензирования первой атомной электростанции с учетом всей имеющейся информации. На рис. 1 иллюстрированы основные задачи в рамках этапов 2 и 3, за решение которых несет ответственность регулирующий орган. Они являются сложными технически и носят специализированный характер. Например, регулирующий орган должен быть способен выдать лицензию на строительство после тщательной оценки предварительной документации по техническому обоснованию безопасности (ПДТОБ), представленной лицензиатом (сопровождаемой весьма подробной технической информацией от проектировщика), и последующей более тщательной оценки заключительной документации по техническому обоснованию безопасности (ЗТОБ) в поддержку выдачи

лицензии на эксплуатацию³. Процесс лицензирования предполагает разработку регулирующим органом всеобъемлющего доклада об оценке безопасности (ДОб). Для выполнения этой работы регулирующему органу потребуется персонал, обладающий компетенцией в ряде технических областей. Многие из этих областей являются специфическими для технологии и безопасности ядерной энергетики, и все связанные с ними знания вряд ли могут быть в полном объеме доступны в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики. Поэтому вновь создаваемые регулирующие органы должны заблаговременно приступить к развитию требуемых профессиональных качеств.

20. Однако недавнее проведенное МАГАТЭ исследование показало, что некоторые вновь создаваемые регулирующие органы сталкиваются с трудностями, связанными с необходимостью своевременного удовлетворения первоначальных потребностей ядерной программы. Причины этого различны:

- весьма напряженные графики осуществления ядерно-энергетической программы, не принимающие во внимание необходимость раннего осуществления регулирующей деятельности (создание регулирующей основы, проведение процесса лицензирования);
- отсутствие надлежащей, хорошо структурированной и эффективной юридической и регулирующей основы;
- задержки в создании регулирующего органа и наборе персонала;
- нехватка финансовых ресурсов, выделяемых регулирующему органу на внешнюю поддержку;
- недостаточность знаний регулирующего органа, позволяющих адаптировать регулирующие положения других стран или международные нормы безопасности;

³ Если атомная электростанция в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики, идентична референтной станции, которая уже сооружена, то ПДТОБ должна быть весьма всеобъемлющей и полной. В таком случае ЗДТОБ для станции страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, может представлять собой несколько измененную ПДТОБ, включающую, например, незначительные изменения в проекте и компоновке, внесенные во время строительства. Если проект референтной станции определен менее строго или если имеются значительные связанные с конкретной площадкой изменения, которые должны быть реализованы в атомной электростанции страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, то ЗТОБ в силу необходимости может оказаться значительно более обширной, чем ПТОБ.

- отсутствие системы менеджмента качества для обеспечения качества и согласованности регулирующих положений и руководств; и
- недостаточный опыт своевременной разработки плана развития людских ресурсов и программы профессиональной подготовки для обеспечения наличия необходимых компетенций в регулирующем органе.

21. Независимо от уровня внутренней регулирующей инфраструктуры в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики, предполагается, что формирование необходимых навыков и методологии потребует продолжительного периода времени. В том случае, если вновь создаваемый регулирующий орган обладает опытом регулирования исследовательских реакторов, типичное время развития может составлять семь лет, и оно зависит от имеющихся ресурсов. Если же вновь создаваемый регулирующий орган не обладает таким опытом, соответствующий период времени может быть даже более длительным. Учитывая это, из рис. 1 становится ясно, что может иметь место несоответствие между развитием регулирующего органа и его способностью оценивать первый комплект документации по техническому обоснованию безопасности (ДТОБ).

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗРЕЛОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА

22. Для оценки проблем, связанных с развитием регулирующего органа, полезно изучить требуемый конечный результат. В Дополнении I приведены краткие сведения о 14 характеристиках полностью зрелого и эффективного регулирующего органа и изложены некоторые соображения для вновь создаваемого регулирующего органа. Эти характеристики могут быть использованы для установления целей в области развития для вновь создаваемых регулирующих органов, а также могут применяться в качестве критериев для периодических высокоуровневых оценок процесса развития. Хотя даже зрелые регулирующие органы могут обладать не всеми перечисленными в Дополнении I элементами в определенный конкретный момент времени, имеющиеся пробелы, как правило, выявляются и устраняются с помощью текущих программ планирования, обучения и развития.

2.2. РЕГУЛИРУЮЩАЯ ОСНОВА

23. После принятия решения о реализации ядерно-энергетической программы важно начать осуществление плана действий по созданию правовой основы. Основным компонентом плана действий должна стать выработка ядерного законодательства, устанавливающего основополагающие принципы и определяющего обязанности основных организаций, участвующих в осуществлении ядерно-энергетической программы, и особенно эксплуатирующих организаций и регулирующего органа. Для регулирующего органа в ядерном законодательстве должны быть однозначно определены, среди прочего, 1) круг его обязанностей, функций и полномочий, 2) положение регулирующего органа в структуре правительства и 3) способы финансирования регулирующего органа. Детальные руководящие материалы по ядерному законодательству содержатся в выпущенном МАГАТЭ Справочнике по ядерному праву [9].

24. Одним из первых видов деятельности вновь создаваемого регулирующего органа является разработка регулирующей основы. Регулирующая основа включает установление регулирующих положений и руководств, на основе которых будет оцениваться ядерно-энергетический проект, определение этапов лицензирования и соответствующей документации, которая должна быть представлена заявителем, и реализацию комплексного подхода к управлению, полностью включающего в себя надежную систему менеджмента качества. В идеальном случае эта регулирующая основа должна быть установлена до того, как эксплуатирующая организация завершит проектные спецификации, поскольку регулирующие требования должны быть включены в процесс выбора технологий. Требования, которые должны быть удовлетворены для создания эффективной регулирующей основы, подробно разъяснены в документе GSR, Часть 1 [6].

25. Один из вариантов, использовавшихся в прошлом странами-новичками, заключался в том, чтобы начать разработку национальных регулирующих положений путем принятия или адаптации соответствующих положений той страны, в которой лицензирована атомная электростанция такого же типа. Однако если страна, приступающая к созданию ядерной энергетики, намерена действовать на основе открытого процесса выбора технологии, регулирующему органу следует вначале разработать в качестве основы нейтральные по отношению к выбору технологии регулирующие положения, такие как нормы безопасности МАГАТЭ. Эти нейтральные по отношению к выбору технологии регулирующие положения могут после

того, как сделан выбор технологии, быть дополнены регулирующими положениями, более ориентированными на конкретные проекты. Кроме того, поскольку ядерно-энергетические технологии и соответствующие регулируемые положения постоянно развиваются, следует предусмотреть возможность учета такого развития при изменении национальных регулируемых положений в будущем.

2.3. РАЗВИТИЕ ЛЮДСКИХ РЕСУРСОВ

26. С целью формирования системного подхода к развитию людских ресурсов в сфере регулирования МАГАТЭ предложило модель компетенций, в которой определены четыре основные группы компетенций [10]. Эта модель будет доработана в подготавливаемом докладе по безопасности [11] с использованием следующих четырех областей или «квадрантов» компетенций⁴:

- квадрант 1: правовая основа, политика и подход в области регулирования;
- квадрант 2: технические дисциплины;
- квадрант 3: практика регулирования;
- квадрант 4: поведенческие, управленческие аспекты, руководство, коммуникация.

27. Поскольку для развития этих компетенций требуется определенное время, необходимо, чтобы вновь создаваемый регулирующий орган планировал развитие людских ресурсов уже на самой ранней стадии ядерно-энергетической программы. В качестве первого шага вновь создаваемый регулирующий орган должен создать ядро компетентных руководящих и старших управленческих кадров, обладающих экспертными знаниями и стремлением создать сильный регулирующий орган. Затем вновь создаваемому регулирующему органу следует определить основные компетенции, необходимые для различных этапов ядерно-энергетической программы. Некоторые из этих компетенций будут востребованы в самом регулирующем органе, и они должны быть предметом систематической

⁴ МАГАТЭ отметило, что общей проблемой для вновь создаваемых регулирующих органов является то, что они уделяют основное внимание техническим дисциплинам (квадрант 2) и не всегда внимательно относятся к трем другим необходимым областям компетенции. Странам, приступающим к созданию ядерной энергетики, следует признавать необходимость наличия компетенции во всех квадрантах.

и целенаправленной программы развития компетенций. В отношении других регулирующий орган может определить сторонние организации, которые будут выступать в качестве его организаций технической поддержки (ОТП) и обеспечивать проведение НИОКР в области ядерной безопасности. Эти организации должны иметь доступ к соответствующим научно-исследовательским учреждениям, работающим в области ядерной безопасности, и к международным экспертным ресурсам. Эти сторонние организации могут быть внутренними или внешними по отношению к стране.

28. После того, как выбрана технология атомной электростанции, необходимо заключить официальные соглашения между вновь создаваемым регулирующим органом и одним или несколькими опытными регулируемыми органами, уже лицензировавшими аналогичную установку. Это должно включать взаимодействие уже на ранних этапах старших руководителей⁵ с последующей детальной подготовкой конкретных сотрудников, которые составят основу технического персонала вновь создаваемого регулирующего органа. Обучение должно включать реальную работу в форме стажировок в опытном регулирующем органе и/или в его ОТП. В течение нескольких лет после ввода атомной электростанции в эксплуатацию настоятельно рекомендуется участие экспертов опытного регулирующего органа в качестве консультантов в совещаниях по рассмотрению проектной безопасности и в последующих совещаниях по рассмотрению эксплуатационной безопасности. С целью расширения и укрепления возможностей своего персонала вновь создаваемому регулируемому органу следует установить связи, обеспечивающие долгосрочную техническую поддержку.

29. Программа развития людских ресурсов для регулирующего органа может быть основана на двояком подходе. С одной стороны, ставится цель предоставить регулируемому органу средство для своевременного реагирования на потребности ядерно-энергетического проекта без ущерба для безопасности. Это включает в себя широкое использование внешней поддержки и, в определенной степени, зависит от работы, проделанной

⁵ Невозможно переоценить важность этих взаимодействий управленческих кадров. Например, путем установления контактов или организации обменов менеджеры страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, могут приобрести личный опыт в отношении аспектов руководства, поведения, личностных установок и коммуникации, необходимых для создания эффективного регулирующего органа и для поддержания эффективных связей с заинтересованными сторонами.

опытным регулирующим органом, уже лицензировавшим аналогичную установку. На этом этапе вновь создаваемому регулирующему органу следует разработать программу подготовки кадров, нацеленную на то, чтобы обеспечить общее понимание возникающих вопросов безопасности и предоставить местному персоналу вновь создаваемого регулирующего органа возможность принятия информированных решений при поддержке внешних экспертов. С другой стороны, ставится цель обеспечить долгосрочную устойчивость регулирующего органа посредством развития компетенций, требуемых для регулирования эксплуатации станции в будущем. Эти компетенции должны иметься в наличии на этапе ввода в эксплуатацию. Целями программы подготовки кадров в этом случае должно быть обеспечение к окончанию периода строительства необходимых навыков для выполнения функций регулирования с ограниченной поддержкой внешних экспертов.

30. В планы развития следует включать всесторонние взаимодействия со странами, имеющими опыт в ядерной области. Желательно, чтобы эти взаимодействия включали следующее:

- взаимодействие с ведущими определяющими политику лицами из опытных ядерных стран с целью улучшения понимания требуемой инфраструктуры ядерной энергетики;
- направление старших административных руководителей в опытный регулирующий орган с целью понять требования и процессы управления регулированием;
- направление некоторых старших сотрудников в опытных регулирующие органы для получения практического опыта работы; впоследствии эти эксперты будут обучать местный персонал;
- направление опытного регулирующего персонала во вновь создаваемый регулирующий орган с целью оказания помощи в подготовке кадров, развитии процессов, а также помощи на ранних этапах регулирующей деятельности.

31. Если в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики, планируется строительство и других атомных электростанций, то эти новые атомные электростанции не обязательно должны быть такими же по конструкции, как первая атомная электростанция. Это следует иметь в виду как при разработке методологий лицензирования, так и при подготовке персонала.

32. Для сотрудников регулирующих органов также может оказаться весьма полезным участие в различных видах деятельности по международному сотрудничеству, таких, как деятельность, связанная с Конвенцией о ядерной безопасности [12], работа форумов по вопросам технического сотрудничества регулирующих органов стран, имеющих атомные электростанции аналогичной конструкции, и различные виды деятельности по техническому сотрудничеству, осуществляемые международными организациями, в частности МАГАТЭ и АЯЭ/ОЭСР.

Установление процесса лицензирования

33. Способность регулирующего органа своевременно принимать регулирующие решения будет зависеть от уровня имеющихся у регулирующего органа знаний в ядерной области и от способности старших административных руководителей в сфере регулирования прогнозировать и удовлетворять потребности программы. Как показано на рис. 1, регулирующему органу следует определить процедуру лицензирования и установить правила и регулирующие положения, с помощью которых проект будет оцениваться на этапе 2, так как эти элементы необходимы для процесса выбора технологии. В этой связи в начале этапа 2 регулирующему органу следует набрать и обучить персонал, который будет нести ответственность за выполнение таких работ. На этапе 3 регулирующему органу следует быть готовым к оценке документации по безопасности, предоставленной будущим оператором, и получить лицензии на строительство в начале этапа 3 и на начало эксплуатации атомной электростанции в конце этапа 3.

34. В большинстве случаев вряд ли реально ожидать, что вновь создаваемый регулирующий орган сможет самостоятельно развить все компетенции, необходимые для выполнения критически важных задач, показанных на рис. 1; он не сможет также обладать всеми указанными в Дополнении I характеристиками к тому моменту, когда для первого ядерно-энергетического проекта потребуются лицензии на строительство. Поэтому следует разработать стратегию для выявления критических областей, в которых регулирующий орган мог бы сосредоточить свои первоначальные усилия. Примером такого подхода является сосредоточение ресурсов на отклонениях от проекта референтной станции – например, изменениях в проекте с целью удовлетворения требований площадки – с проведением в то же время работы с опытным регулирующим органом с целью понять и, в случае необходимости, учесть работы общего характера, выполненные опытным регулирующим органом на референтной станции. Такая методология будет способствовать тщательному рассмотрению

проекта без ущерба для безопасности и позволит избежать задержек при его осуществлении.

35. В момент утверждения контракта не только основные компетенции, но и требования безопасности и процессы рассмотрения вновь создаваемого регулирующего органа могут быть определены гораздо менее четко, особенно если осуществление ядерной программы было начато на основе технологически нейтральных требований. Включение работы, выполненной опытным регулирующим органом, будет наиболее эффективным, если вновь создаваемый регулирующий орган будет придерживаться того же подхода к регулированию, что и опытный регулирующий орган⁶. Такой подход также поможет обеспечить последовательность и внутреннюю согласованность, которые имеют особое значение для лицензирования первой атомной электростанции. Исходя из этого, процесс может осуществляться в три этапа:

- 1) В рамках первоначального развития процесса рассмотрения и составления свода требований безопасности вновь создаваемый регулирующий орган может использовать в качестве эталона процессы и требования опытного регулирующего органа. Затем путем изучения этих требований будет оцениваться состояние развития в области регулирования. Такое исследование позволило бы вновь создаваемому регулиющему органу четко определить области, в которых имеются пробелы в процессах и соответствующих экспертных знаниях, а также в требованиях безопасности.
- 2) Принимая во внимание пробелы, выявленные на этапе 1, вновь создаваемый регулирующий орган может затем улучшить понимание методологий и результатов рассмотрения и определить критические вопросы безопасности в обосновании/процессе обеспечения безопасности. Важнейшим видом деятельности может являться определение получаемой от опытного регулирующего органа информации, которая может использоваться в поддержку выдачи

⁶ Поскольку подходы, используемые опытным регулирующим органом, могут быть связаны с его национальными законами и стандартами, они могут не иметь такой же правовой основы в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики. Поэтому следует провести анализ для обеспечения возможности реализации подхода опытного регулирующего органа в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики. По мере накопления вновь создаваемым регулирующим органом опыта он со временем сможет оценивать и перенимать передовую практику опытных регулирующих органов всех стран мира.

лицензии на строительство. Для этой цели в Дополнении II к настоящему докладу приведены некоторые руководящие материалы по использованию имеющейся оценки ДТОБ.

- 3) Заключительный этап реализуется в период между получением лицензии на строительство и вводом в эксплуатацию, и на этом этапе вновь создаваемому регулирующему органу следует развить свою компетенцию в такой степени, чтобы он мог выполнить подробное рассмотрение ЗДТОБ, включая те области, в которые были включены результаты оценок опытного регулирующего органа. При этом будут преследоваться три основные цели: i) проверка процесса лицензирования и обеспечение ответственности за него; ii) подготовка вновь создаваемого регулирующего органа к оценке представленной документации и утверждению лицензии на эксплуатацию; и iii) подготовка регулирующего органа к надзору за этапом эксплуатации атомной электростанции.

Долгосрочная устойчивость

36. Этап 3 процесса, описанного в предыдущем пункте, является чрезвычайно важным. В период с начала строительства до начала ввода в эксплуатацию необходимо осуществлять интенсивную программу повышения управленческой и технической компетенции регулирующего органа. Регулирующему органу следует развивать потенциал проведения тщательной технической оценки ЗДТОБ, поскольку это имеет важное значение для понимания базовой безопасности проекта. Это понимание необходимо для всех видов регулирующей деятельности, которые осуществляются после получения лицензии на строительство: утверждения программы ввода в эксплуатацию и понимания значимости результатов ввода в эксплуатацию, и особенно тестирования связанных с безопасностью систем, конструкций и элементов; рассмотрения ЗДТОБ и выдачи лицензии на эксплуатацию с соответствующими техническими спецификациями для управления эксплуатацией; и обеспечения регулирующего надзора за эксплуатацией. Цель программы должна заключаться в уменьшении со временем зависимости от внешних экспертов по мере продвижения проекта.

37. Регулирующему органу и правительству следует также принять меры для обеспечения того, чтобы характеристики, которые перечислены в добавлении I, уже имелись или разрабатывались. Кроме того, важно, чтобы лица, принимающие решения, понимали, что уровень компетенции регулирующего органа должен поддерживаться в течение всего срока службы атомной электростанции, а не только в период, когда выдаются

первоначальные лицензии. Действительно, надзор за проводимыми работами является самым продолжительным этапом ядерно-энергетической программы, и он имеет большое значение для обеспечения выполнения обязательств в области безопасности. Этот этап требует поддержания прочного технического и управленческого потенциала. Поэтому для обеспечения постоянной эффективности регулирующего органа необходимо разработать долгосрочные и устойчивые планы.

3. РОЛЬ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

38. Принцип 1 Основопологающих принципов безопасности МАГАТЭ гласит, что «главную ответственность за обеспечение безопасности должны нести лицо или организация, которые отвечают за установку и деятельность, связанные с радиационными рисками» [1]. Лицензиат продолжает нести эту ответственность на протяжении всего жизненного цикла лицензированных установок, и эта ответственность не может быть делегирована. Не следует смешивать между собой роль оператора и роль регулирующего органа: оператор несет ответственность за безопасность, в то время как регулирующий орган отвечает за утверждение и обеспечение независимого надзора за видами деятельности оператора, которые могут повлиять на безопасность.

39. Ответственность за обеспечение безопасности требует, чтобы оператор страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, сформировал и поддерживал необходимые компетенции персонала и административного руководства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию. Это предполагает обеспечение надлежащей подготовки кадров и эффективного управления знаниями, создания культуры и методологий для поддержания безопасности при любых условиях и проверки того, что все виды деятельности и процессы являются безопасными. Ввиду старения и изменений конфигурации атомной электростанции в течение периода эксплуатации оператор страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, должен также на постоянной основе проводить проверку того, что конструкция и качество установок и оборудования по-прежнему соответствуют требованиям безопасности. Кроме того, оператор должен принимать во внимание достижения в области научных и инженерно-технических знаний и потенциальные последствия изменения окружающей среды. Все связанные с безопасностью вопросы должны выявляться и оперативно решаться на

основе опыта эксплуатации (ОПЭК) и НИОКР. В результате оператору следует определить внешние технические организации, необходимые для поддержания безопасной эксплуатации, особенно для поддержки НИОКР с целью обеспечения постоянной эффективности связанных с безопасностью конструкций, систем и элементов (КСЭ) в течение жизненного цикла атомной электростанции. И наконец, оператор должен также обеспечить безопасный контроль над любыми используемыми, производимыми, хранящимися или перевозимыми радиоактивными материалами. Это включает положения, обеспечивающие непрерывность выполнения обязанностей и соблюдение финансовых требований в отношении обращения с отходами в долгосрочном плане.

40. Для того, чтобы убедиться в том, что эти обязанности выполняются, оператор страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, должен установить в начале проекта, как он будет управлять безопасностью и поддерживать культуру безопасности, которая будет лежать в основе всей его деятельности. Поэтому в предпроектный период оператору следует разработать надежную политику обеспечения безопасности, предпочтительно с помощью опытного и эффективного оператора атомной электростанции, и проинформировать о ней персонал и заинтересованные стороны. Эта политика должна включать ценности организации в сфере безопасности, руководящую роль административного руководства в вопросах безопасности и нормы поведения для обеспечения безопасности, которые будут преобладать на протяжении всего жизненного цикла программы. Эта политика должна распространяться не только на непосредственных сотрудников организации и включать нормы поведения, соблюдение которых ожидается от всех заинтересованных сторон, участвующих в программе – подрядчиков, поставщиков, строителей, производителей и групп поддержки. С целью широкого распространения информации об этом оператору следует разрабатывать для этих заинтересованных сторон официальные программы коммуникации по вопросам культуры безопасности в организации с четким формулированием ожидаемого поведения.

41. Серьезной проблемой для новой эксплуатирующей организации является то, что она является местом сосредоточения всех видов деятельности, связанных с новым проектом. Она одновременно управляет несколькими взаимодействиями с различными заинтересованными сторонами, такими как правительство, общественность, средства массовой информации, разработчик/поставщик, строительные компании и производители и поставщики. Оператор должен также обеспечить

наличие эффективных каналов взаимодействия с регулирующим органом. Это имеет решающее значение для успеха проекта строительства, поскольку любые потенциальные недоразумения между оператором и регулирующим органом могут усугубиться, если они не признаются на ранней стадии и не устраняются. В качестве части взаимодействия наиболее полезными являются регулярные неофициальные совещания между старшим руководством оператора и регулирующего органа, поскольку они обеспечивают прямую связь при решении потенциальных проблем, выявленных любой из сторон.

42. В самые ранние сроки и до подписания контракта по первому проекту оператору страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, и регулирующему органу следует провести рассмотрение и удостовериться в том, что существует общее понимание различных процессов лицензирования, которые будут осуществляться. Важным аспектом этого является документация, требуемая регулирующим органом. Часть этой документации оператору необходимо будет запросить у поставщика. Опыт показал, что это гораздо проще сделать, когда данные о процессе лицензирования и требуемая информация о лицензировании предоставляются потенциальным поставщикам до того, как произведен выбор технологии и положения, регулирующие передачу необходимой документации, включены в контракт между поставщиком и оператором.

43. Из вышеизложенного обсуждения очевидно, что своевременное создание компетентной эксплуатирующей организации, в дополнение к созданию регулирующего органа, также является основополагающим требованием для обеспечения безопасности. Хотя всестороннее изучение этого важного вопроса выходит за рамки настоящей публикации, мы отмечаем важность для оператора страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, внешней поддержки со стороны опытного оператора референтной технологии, а также таких международных организаций по вопросам эксплуатации ядерной энергетики, как Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС).

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕФЕРЕНТНОЙ СТАНЦИИ

44. Рассмотрение ДТОБ, по-видимому, является главной первоначальной технической задачей, с которой сталкивается вновь создаваемый регулирующий орган. В рамках двухэтапного процесса лицензирования ПДТОБ будет представлена эксплуатирующей организацией в поддержку утверждения строительной лицензии, а ЗДТОБ будет представлена в поддержку утверждения лицензии на эксплуатацию⁷.

45. Как обсуждено ранее в настоящем докладе, регулирующему органу потребуется несколько лет для развития специализированных компетенций, необходимых для всесторонней оценки ДТОБ. Поэтому во время подачи заявления о выдаче лицензии на строительство весьма вероятно, что потребуется поддержка со стороны опытного регулирующего органа, получившего лицензию для подобной установки. Эта поддержка значительно облегчит процесс лицензирования в стране, приступающей к осуществлению проекта, поскольку вновь создаваемый регулирующий орган может воспользоваться результатами анализа и решениями опытного регулирующего органа. Однако вновь создаваемый регулирующий орган должен понимать, что ответственность за процесс выдачи официальных разрешений не может быть делегирована и что конечная цель заключается в том, чтобы ко времени сдачи станции в эксплуатацию иметь полностью компетентную организацию.

46. Следует иметь в виду, что каждая атомная электростанция должна соответствовать требованиям безопасности, вытекающим из местных условий. Часто может возникать ситуация, когда для удовлетворения конкретных условий на площадке, таких, как сейсмические условия, различия в частоте сети (т.е. 50 Гц, а не 60 Гц), температура и характер поглотителя тепла, локальная плотность и распределение населения и так далее в проект референтной станции необходимо внести изменения. Поскольку изменение проекта может иметь значительные последствия

⁷ Другим подходом является одновременная выдача лицензии на строительство и на эксплуатацию, такая как новая методология лицензирования США, изложенная в Регулирующем положении 10CFR52 КЯР США. Поскольку одношаговый процесс требует, чтобы регулирующий орган обладал возможностями для проведения серьезного технического анализа в начале процесса, его нельзя рекомендовать для вновь создаваемого регулирующего органа.

с точки зрения безопасности, ПДТОБ для референтной станции может оказаться в некоторых отношениях неприменимой для атомной электростанции, планируемой страной, приступающей к созданию ядерной энергетики. В результате вновь создаваемый регулирующий орган должен быть в состоянии оценивать изменения референтной станции, предположительно при содействии со стороны опытного регулирующего органа.

47. Одна из основных областей внешней поддержки может возникнуть в случае использования вновь создаваемым регулирующим органом при оценке ПДТОБ ДТОБ опытного регулирующего органа для имеющейся референтной станции. ПДТОБ представляет собой сложный документ, охватывающий различные технические области. В Дополнении II кратко изложены 15 глав ПДТОБ и 90 содержащихся в ней тематических областей, как описано в руководстве по безопасности МАГАТЭ GS-G-4.1 [13]. В Дополнении II также содержатся руководящие принципы, определяющие, в какой степени вновь создаваемый регулирующий орган может использовать имеющуюся оценку для аналогичной станции. Как отмечалось выше, области оценки, имеющие более общий характер, могут быть применимы с большей вероятностью, чем те, которые в большей степени зависят от местных условий.

48. Как следует из Дополнения II, значительный объем информации, получаемой от опытного регулирующего органа, может иметь отношение к оценке, проводимой вновь создаваемым регулирующим органом. Использование этой информации может значительно облегчить процесс регулирования для выдачи лицензии на строительство первой атомной электростанции. Вновь создаваемый регулирующий орган может затем сосредоточить свои развивающиеся ресурсы на тех областях, которые не могут быть рассмотрены с использованием работы, проделанной опытным регулирующим органом. Однако следует подчеркнуть, что вновь создаваемый регулирующий орган должен работать в тесном контакте с внешним регулирующим органом для обеспечения того, чтобы любое включение данных имеющейся оценки было целесообразным. Следует также подчеркнуть, что одной из ключевых задач этого подхода является достижение уровня технической независимости, что в конечном счете позволит вновь создаваемому регулирующему органу провести независимую оценку ЗДТОБ без широкого привлечения внешней помощи.

5. УТВЕРЖДЕНИЕ ПЛОЩАДКИ

49. Утверждение площадки в форме «лицензии на использование площадки» или «разрешения на использование площадки», вероятно, будет первой лицензией для ядерно-энергетической программы, которую выдаст вновь создаваемый регулирующий орган. На этом этапе процесса лицензирования могут быть не известны подробности проекта. Тем не менее, для оценки площадки и выдачи лицензии регулирующим органом требуется, чтобы была указана огибающая важнейших общих характеристик (например, генерирующая мощность станции) атомной электростанции, согласующихся с требованиями технологии, установленными эксплуатирующей организацией.

50. Вновь создаваемому регулирующему органу следует в начале всей ядерной-энергетической программы (в идеале в начале этапа 2) установить критерии площадки таким образом, чтобы будущая эксплуатирующая организация могла определять характеристики площадки в любой документации, используемой для разработки проектных требований с поставщиками. Если это невозможно, то следует указать огибающие условия, охватывающие все возможные площадки.

51. На этапе утверждения площадки также целесообразно провести тщательное рассмотрение, с тем чтобы убедиться, что площадка приемлема с общей экологической точки зрения. Такое рассмотрение может обычно включать оценку воздействия предлагаемой атомной электростанции на окружающую среду, неблагоприятных экологических последствий, которых невозможно избежать, рассмотрение альтернатив, а также любые необратимые и безвозвратные расходования ресурсов. В настоящем докладе основное внимание уделено последствиям утверждения площадки для безопасности, а не воздействию на окружающую среду.

52. В Требованиях безопасности МАГАТЭ при выборе площадки оговорены три аспекта, которые необходимо учитывать [14]: воздействие внешних событий как техногенного, так и природного происхождения; характеристики площадки и окружающей ее среды, которые могут влиять на перенос выбросов радиоактивных материалов к людям и в окружающую среду; и плотность и распределение населения и другие характеристики внешней зоны, которые могут повлиять на возможность осуществления аварийных мер. Если в указанных трех областях имеются какие-либо недостатки, которые не могут быть компенсированы посредством

конструктивных решений, мер по защите площадки или административных процедур, площадка должна быть признана непригодной.

53. Процесс выбора площадки обычно осуществляется логически последовательным образом. Подробная информация и методологии оценки детально изложены в различных руководствах по безопасности МАГАТЭ, касающихся выбора площадки [15–21]⁸. Во-первых, ряд площадок или регионов выбираются на основе национальных приоритетов с использованием процесса отбора, в ходе которого исключаются непригодные площадки. В процессе отбора используются имеющиеся исторические данные, например, о сейсмических явлениях, подповерхностных условиях, возможности вулканической деятельности, типах почвы, характеристиках грунтовых вод, наводнениях, метеорологических данных и распределениях населения. Затем остальные площадки проверяются согласно заранее определенным критериям исключения площадок. После этого проводится подтверждение результатов предыдущих этапов посредством исследований площадки и лабораторных измерений, наряду с предварительным определением характеристик станции, таких как нагрузки, физические размеры и предпочтительные компоновки. Как только площадка выбрана и подана заявка на получение лицензии на площадку, регулирующий орган проводит оценку информации о площадке в качестве части процесса лицензирования.

54. Процесс утверждения площадки также устанавливает основу для более долгосрочных требований, которые будут оставаться в силе на протяжении всего жизненного цикла станции. Предэксплуатационный этап включает текущую работу по оценке во время строительства с целью уточнения характеристик площадки. На этапе эксплуатации непрерывный мониторинг и оценку характеристик площадки потребуются как часть лицензии на эксплуатацию. Кроме того, если происходят какие-либо значительные изменения в распределении населения или техногенной деятельности в окрестностях станции или изменения мощности ядерных установок на площадке, эти изменения должны быть приняты во внимание. Поэтому важно, чтобы вновь создаваемый регулирующий орган выработал полномочия и потенциал, позволяющие реагировать на происходящие на площадке события в начале их развития.

⁸ С этими руководствами можно ознакомиться на веб-сайте МАГАТЭ по адресу: <http://wwwns.iaea.org/standards/documents/default.asp?s=11&l=90&sub=10&vw=4#sf>.

55. Очевидно, что вновь создаваемый регулирующий орган должен обладать средствами, полномочиями и компетенцией, необходимыми для оценки всех материалов, касающихся утверждения площадки. Этот процесс потребует набора специализированных компетенций в областях, которые не обязательно связаны с ядерной областью, например, в сейсмологии, метеорологии, гидрологии, геохимии и геологии. При разработке стратегии создания и поддержания функционирования технически компетентного регулирующего органа следует на ранней стадии этапа 2 принять решение о наборе персонала, обладающего необходимыми техническими знаниями, или передаче соответствующих работ внешним экспертам. Например, эти компетенции могут уже иметься в существующих национальных экспертных органах страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, и регулирующий орган, возможно, пожелает воспользоваться этими ресурсами для расширения базы национального опыта в поддержку безопасности ядерной программы. Однако регулирующему органу все же необходимо иметь базовую техническую группу специалистов в ключевых областях, способных понимать и обобщать информацию из докладов по оценке площадки в качестве исходных данных для процесса лицензирования площадки.

6. РАССМОТРЕНИЕ ПРОЕКТА

56. Рассмотрение проекта, приводящее к выдаче лицензии на строительство, и более подробное рассмотрение проекта в связи с выдачей лицензии на эксплуатацию являются серьезными задачами для вновь создаваемого регулирующего органа. Такое рассмотрение включает всеобъемлющую оценку ПДТОБ на этапе выдачи лицензии на строительство и ЗДТОБ на этапе выдачи лицензии на эксплуатацию, а также другой сугубо технической обосновывающей документации, включая результаты НИОКР и математический анализ. Как указано в разделе 4 и Дополнении II, для обеспечения высокого качества и своевременности регулирующих решений может оказаться весьма важным широкое использование ДТОБ для референтной станции. Кроме того, поддержка со стороны внешних экспертов может способствовать развитию и укреплению доверия к решениям вновь создаваемого регулирующего органа. Однако в том, что касается других разрешительных документов, вновь создаваемый регулирующий орган должен брать на себя полную ответственность за

лицензирование проекта, независимо от того, какую помощь он получает или в какой степени он использует оценки опытного регулирующего органа.

57. Рассмотрение проекта представляет собой официальную процедуру систематической оценки для определения соответствия проекта национальным регулирующим положениям в области безопасности. Предполагается, что национальные регулирующие положения в области безопасности будут соответствовать нормам безопасности МАГАТЭ. Нормы безопасности МАГАТЭ отражают международный консенсус в области ядерной безопасности в форме принципов, требований и руководств и создают основу для обеспечения высокого уровня безопасности [6]⁹. Их следует использовать в качестве справочного материала при разработке и рассмотрении национальных норм безопасности, с использованием которых будет проводиться оценка проекта реактора.

58. При рассмотрении соответствия реакторных проектов нормам безопасности МАГАТЭ вновь создаваемый регулирующий орган может рассмотреть возможность использования услуг МАГАТЭ по рассмотрению безопасности. Хотя такая помощь носит общий характер и не может заменить подробное рассмотрение, необходимое для лицензирования конкретного проекта, она является для вновь создаваемого регулирующего органа ценной отправной точкой в его будущей деятельности.

59. Работа по рассмотрению безопасности проекта будет включать использование отраслевых кодексов и стандартов, которые не являются специфическими для атомных электростанций. Эти кодексы и стандарты в стране, где лицензирована референтная станция, могут быть иными, чем в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики. Может оказаться желательным использование апробированных кодов и стандартов, действующих в стране, обладающей опытом использования ядерной энергии и имеющей лицензированную референтную атомную электростанцию. Однако то, в какой степени страна, приступающая к созданию ядерной энергетики, может воспользоваться кодексами и стандартами, использованными при проектировании референтной атомной электростанции, должно быть оценено в самом начале процесса рассмотрения проекта. Например, национальные кодексы по противопожарной защите, гражданскому строительству, корпусам

⁹ Нормы безопасности МАГАТЭ постоянно пересматриваются и в них вносятся изменения. С ними можно ознакомиться на веб-сайте МАГАТЭ по адресу: <http://www.nns.iaea.org/standards/default.asp?s=11&l=90>.

реакторов и технике безопасности на производстве в различных странах неодинаковы, и необходимо уже на ранней стадии понять, как можно учесть потенциальные различия между такими национальными кодексами. Проведение выборочных проверок проекта с использованием кодексов и стандартов, которые используются в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики, может также обеспечить хорошую степень уверенности в том, что проект соответствует техническим спецификациям.

60. Значительный объем технической информации для оценок безопасности будет передан стране, приступающей к созданию ядерной энергетики, страной-поставщиком. Если языки страны-поставщика и страны-получателя различны, следует принять продуманное решение относительно рабочего языка для рассмотрения безопасности, обеспечения качества письменного перевода документов и толкования информации.

61. Вновь создаваемый регулирующий орган должен также установить контроль над изменениями в проекте, которые произойдут в течение срока эксплуатации атомной электростанции. Первоначальное утверждение проекта является лишь первым этапом постоянного рассмотрения проекта, проводимого в течение всего срока эксплуатации атомной электростанции. Например, по мере поступления дополнительной информации в результате проведения НИОКР или оценок безопасности вновь создаваемый регулирующий орган должен быть готов оценить эту информацию и определить ее влияние на безопасность проекта референтной станции. Кроме того, оператор будет и далее вносить изменения в проект с целью модернизации станции и улучшения ее характеристик. Если некоторые из оригинальных запасных частей окажутся более не доступны, может также возникнуть необходимость установки запасных частей, использующих новые технологии. В INSAG-19 подчеркивается роль «компетентного органа по проекту» в рамках эксплуатирующей организации, который уполномочен официально утверждать все проектные изменения [22].

62. Вновь создаваемому регулирующему органу следует заключить на постоянной основе официальные договоренности с авторитетными регулирующими органами стран, использующих аналогичные технологии атомных электростанций, для обеспечения того, чтобы вновь создаваемый регулирующий орган был хорошо информирован о любых последствиях для безопасности, связанных с полученными от внешних организаций сведениями, касающимися проекта станции.

7. НАДЗОР ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ И СТРОИТЕЛЬСТВОМ

63. Регулирующему органу необходимо подтвердить, что все КСЭ атомной электростанции произведены и сооружены в соответствии с установленными промышленными стандартами, стандартами качества и апробированной инженерно-технической практикой. Это делается для обеспечения того, что КСЭ в состоянии выполнять предписанные им проектные функции в обычных эксплуатационных состояниях, а также в условиях аварии. Подтверждение обеспечивается посредством рассмотрения и оценки проектной документации и путем обеспечения выполнения соответствующих проверок и инспекций. Независимо от того, заняты ли в производстве и строительстве местные или иностранные организации, необходимо тщательное рассмотрение проектной документации внутренним регулирующим органом.

64. Регулирующий орган должен быть уверен, что ревизии и инспекции проводятся систематически и организовано и обеспечивается, что не пропущена ни одна из позиций, влияющих на безопасность. В частности, необходимо уделять особое внимание изготовлению и сооружению компонентов, которые будут подвергаться воздействию высоких уровней нейтронного облучения, а также тех компонентов, техническое обслуживание, инспектирование или замена которых в ходе эксплуатации затруднены. В зависимости от подхода к регулированию регулирующий орган может запрашивать гарантии того, что лицензиат применяет надежные процессы закупок, инспектирования и аудита. Однако в некоторых случаях регулирующий орган может также проводить независимые аудиторские проверки и инспекции. В этом случае назначенные сотрудники регулирующего органа должны пройти подготовку и быть аттестованы в качестве инспекторов, а процедуры инспекций должны быть официально документированы. Для проведения инспекций от имени вновь создаваемого регулирующего органа могут также использоваться инспекционные организации, имеющие зарубежную или внутригосударственную аккредитацию.

65. Как правило, при проведении инспекций следует использовать дифференцированный подход, согласно которому строгость инспекции должна соответствовать уровню важности инспектируемых КСЭ с точки зрения безопасности. Недостатки, отмеченные в ходе инспекций, следует классифицировать согласно их важности с точки зрения безопасности и

документировать. Процедуры и сроки их устранения следует согласовывать между собой энергокомпаниями и регулирующему органу. Сотрудникам регулирующего органа следует постоянно контролировать устранение недостатков или утверждение и осуществление альтернативных методов решения возникших проблем.

66. Вполне вероятно, что по крайней мере часть работ по строительству и изготовлению будет осуществляться местными подрядчиками на основе их собственного опыта выполнения аналогичных работ для обычных отраслей промышленности. Однако поскольку эти подрядчики в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики, вряд ли обладают опытом сооружения атомных электростанций, необходимо обеспечить соблюдение ими жестких стандартов качества ядерной отрасли. В этой связи как лицензиатам, так и регулирующим органам предлагается взаимодействовать с подрядчиками с целью обеспечения требуемых знаний и подготовки.

67. Во время изготовления и строительства в силу целого ряда причин могут оказаться необходимыми определенные отклонения от проекта. Регулирующему органу следует до начала осуществления соответствующих видов деятельности разрабатывать и представлять методологии действий в случае возникновения таких отклонений.

68. Работы в области регулирования, связанные со строительством и изготовлением первой атомной электростанции, будут включать ряд новых для регулирующего органа видов деятельности, и вполне вероятно, что как для обучения, так и для осуществления будут необходимы внешние эксперты. Эксперты-сотрудники опытного регулирующего органа могут включаться в качестве консультантов в состав групп по проведению инспекций для целей регулирования и при рассмотрении инспекционных протоколов. Это будет способствовать повышению эффективности и качества регулирующего надзора и расширению знаний сотрудников вновь создаваемого регулирующего органа. Степень участия консультантов может постепенно сокращаться по мере накопления опыта сотрудниками вновь создаваемого регулирующего органа и повышения уровня их компетентности. Кроме того, могут привлекаться и другие инспекционные организации с внутрисударственной или зарубежной аккредитацией.

8. НАДЗОР ЗА ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

69. Ввод в эксплуатацию имеет ряд целей. КСЭ атомной электростанции готовы к эксплуатации и их проектные функции проверены. Кроме того, получено подтверждение того, что как рабочие характеристики компонентов, так и комплексное поведение систем соответствуют проектным требованиям для режимов нормальной эксплуатации, ожидаемых при эксплуатации событий и проектных аварий. Проверка проектных положений по управлению запроектными авариями проведена в той мере, в какой это осуществимо. Подробная информация о регулирующем утверждении и надзоре за эксплуатацией приведена в руководстве по безопасности МАГАТЭ [23].

70. Работы по вводу в эксплуатацию обычно завершаются в течение относительно короткого периода времени, обычно за несколько месяцев. Однако этот период характеризуется интенсивной деятельностью. Возможно оказание давления со стороны различных заинтересованных сторон с целью ускорения ввода атомной электростанции в эксплуатацию и начала производства энергии на ней, и поэтому вновь создаваемому регулирующему органу следует разработать подробный план рассмотрения пусконаладочных работ, обеспечивающий эффективность без какого-либо ущерба для качества или безопасности.

71. Рассмотрение деятельности по вводу в эксплуатацию предоставляет сотрудникам вновь создаваемого регулирующего органа уникальную возможность достигнуть более глубокого понимания поведения отдельных реакторных систем и атомной электростанции в целом в различных эксплуатационных условиях. Они выходят за рамки знаний, которые могут быть приобретены путем обучения, в том числе изучения ПДТОБ и ЗДТОБ и других технических документов. Вновь создаваемому регулирующему органу следует воспользоваться этой возможностью не только для расширения технических навыков своего персонала, но также и использовать полученную при вводе в эксплуатацию информацию для доработки регулирующих требований в отношении эксплуатационного режима, таких как требования, связанные с эксплуатационными процедурами, инспекциями в процессе эксплуатации и наблюдением за связанными с безопасностью КСЭ.

72. При проведении определенных работ по вводу в эксплуатацию следует обеспечить физическое присутствие сотрудников регулирующего

органа совместно с персоналом технической поддержки регулирующего органа. Например, регулирующему органу следует обеспечить присутствие своего представителя при проведении функциональных испытаний систем безопасности. При этом подтверждается роль вновь создаваемого регулирующего органа в отношении регулирующего надзора на площадке, и регулирующий орган также имеет возможность получить из первых рук информацию о важных видах деятельности по вводу в эксплуатацию, связанных с безопасностью и необходимых для утверждения различных этапов ввода в эксплуатацию. Соответствующие разрешения могут быть выданы самими сотрудниками регулирующего органа, присутствующими на площадке, если они имеют надлежащие полномочия, или в консультации с назначенными старшими сотрудниками регулирующих органов, или же после рассмотрения комитетом по безопасности. Вновь создаваемому регулирующему органу следует заранее определить все такие виды деятельности и принять соответствующие меры, в том числе предусмотреть логистику для обеспечения их эффективного и действенного рассмотрения с точки зрения регулирования.

73. Рассмотрение ввода в эксплуатацию, проведенное ранее опытным регулирующим органом референтной атомной электростанции или станции аналогичной конструкции, может быть с выгодой использовано вновь создаваемым регулирующим органом при проведении им надзора за эксплуатацией. Следует, однако, иметь в виду, что никакие две атомные электростанции не являются совершенно одинаковыми и что обязательно существуют определенные конструктивные различия, связанные с особенностями площадки и компоновки станции. Кроме того, возможны некоторые изменения в проекте референтной атомной электростанции, связанные с опытом эксплуатации и поступлением новой информации по результатам текущих исследований с целью повышения безопасности или эффективности эксплуатации.

74. Экспертные знания опытных регулирующих органов, действующих в качестве консультантов, могут быть использованы при осуществлении надзора за вводом в эксплуатацию с целью повышения качества и эффективности работы вновь создаваемого регулирующего органа. Эти консультации могут также оказать существенную помощь при осуществлении регулирующего надзора за атомной электростанцией на этапе ее эксплуатации.

9. НАДЗОР ЗА ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ

75. При выдаче лицензии на эксплуатацию регулирующий орган, в зависимости от подхода к регулированию, может потребовать от оператора продемонстрировать, каким образом определяется огибающая параметров эксплуатационной безопасности и как она будет поддерживаться, или же регулирующий орган может предписать огибающую параметров эксплуатационной безопасности в форме технических спецификаций, которые включают эксплуатационные пределы и условия и требования к эксплуатационной проверке, тестированию, наблюдению и административные требования. Эти спецификации основаны на ДТОБ и других соответствующих документах, которые были надлежащим образом рассмотрены с учетом результатов ввода в эксплуатацию и изменений в проекте, внесенных в ходе строительства, с тем чтобы правильно отразить фактически осуществленный проект станции. Регулирующим органом определяются различные другие условия лицензирования, такие как пределы дозы облучения для персонала станции и лиц из населения, пределы радиоактивных выбросов в окружающую среду, а также требования относительно дозиметрического контроля окружающей среды в непосредственной близости от атомной электростанции.

9.1. ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

76. Атомной электростанции выдается лицензия на начало эксплуатации после подтверждения того, что имеется достаточное количество подготовленных и квалифицированных рабочих кадров, выработаны эксплуатационные процедуры, включая аварийные эксплуатационные процедуры, осуществлены необходимые меры безопасности, а планы аварийной готовности имеются и надлежащим образом протестированы. Оценка уровня знаний операторов БЩУ и обеспечение наличия у них лицензий может оказаться сложной задачей для оператора страны, приступающей к созданию ядерной энергетики. Это – одна из многих областей, в которых оператору страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, может принести пользу сотрудничество с опытным оператором.

77. После тщательного ввода в эксплуатацию различных систем эксплуатационная мощность атомной электростанции повышается в рамках серии заранее определенных этапов, и на различных уровнях мощности контролируются параметры установки, и особенно тепловые и

радиационные параметры. Проводятся также некоторые из пусконаладочных проверок, которые должны быть проведены с реактором на мощности. После подтверждения результатов этих пусконаладочных испытаний и того, что значения параметров станции согласуются с проектом, регулирующий орган дает официальное разрешение на эксплуатацию атомной электростанции на ее проектной мощности.

78. При проведении качественного рассмотрения данных о различных параметрах станции и результатах пусконаладочных испытаний вновь создаваемому регулирующему органу потребуются существенная помощь со стороны опытного регулирующего органа. Такая помощь также будет необходима для тщательного рассмотрения технических условий эксплуатации и обеспечения того, что определены и выполнены все необходимые условия для выдачи лицензии на эксплуатацию. С целью улучшения знаний вновь создаваемого регулирующего органа рекомендуется провести сравнение с утвержденными опытным регулирующим органом техническими условиями и рассмотреть их основу. Эта поддержка со стороны опытного регулирующего органа имеет большое значение, поскольку условия лицензирования должны полностью охватывать требования безопасности для эксплуатации атомной электростанции в течение срока действия лицензии, который может достигать нескольких десятилетий.

79. Технические условия эксплуатации и другие условия лицензирования референтной атомной электростанции или других станций аналогичной конструкции могут быть эффективно использованы для разработки требований эксплуатационной безопасности для лицензируемой станции. Тем не менее, следует обратить внимание на необходимость учета проектных различий и условий на конкретной площадке. Для разумного использования такой информации, относящейся к другим атомным электростанциям, большое значение будет иметь помощь опытного регулирующего органа.

9.2. РЕГУЛИРУЮЩИЙ НАДЗОР В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

80. Регулирующий надзор за атомной электростанцией на этапе ее эксплуатации является весьма долгосрочной деятельностью, охватывающей лицензированный период эксплуатации, а также его возможное продление в будущем. Основными направлениями деятельности по регулированию в ходе эксплуатации являются рассмотрение повседневной эксплуатации и связанных с безопасностью инцидентов, рассмотрение деятельности в

периоды длительного останова, контроль конфигурации станции и оценка состояния старения КСЭ. Как правило, раз в десять лет проводятся также периодические рассмотрения безопасности с целью проверки того, что на атомной электростанции выдерживаются надлежащие запасы безопасности и соблюдаются соответствующие текущие требования безопасности.

81. Регулирующий надзор во время эксплуатации не следует ограничивать лишь проверкой соблюдения условий лицензирования, но следует также постоянно стремиться внести позитивный вклад в повышение безопасности. Это включает в себя уделение достаточного внимания оперативным вопросам, таким как системы управления и культура безопасности.

82. Для того, чтобы вновь создаваемый регулирующий орган и его вспомогательный технический персонал были в состоянии эффективно выполнять все регулирующие функции на протяжении всего срока эксплуатации атомной электростанции, необходим высокий уровень их технической компетентности в различных технических и других дисциплинах. Технические знания и другие возможности, приобретенные сотрудниками регулирующего органа в рамках начальной подготовки и участия в процессе лицензирования площадки, строительства и ввода в эксплуатацию, могут быть достаточными только для регулирующего надзора за нормальной эксплуатацией атомной электростанции. Для преодоления аномальных ситуаций необходима надежная поддержка со стороны опытного регулирующего органа в течение ряда лет; для обеспечения такой поддержки следует осуществить надлежащие мероприятия. Объем помощи со стороны опытного регулирующего органа может постепенно сокращаться по мере накопления вновь созданным регулирующим органом опыта и повышения его технического и управленческого потенциала.

83. В период становления вновь создаваемый регулирующий орган может оказаться не в состоянии в полном объеме разработать свои собственные нормы безопасности для эксплуатации атомной электростанции. В случае необходимости могут быть приняты с соответствующими изменениями имеющиеся международные нормы безопасности, такие как нормы безопасности МАГАТЭ. После накопления в течение ряда лет опыта вновь создаваемый регулирующий орган и его организации технической поддержки могут приступить к решению задачи по разработке национальных норм безопасности.

84. Вновь создаваемому регулирующему органу следует периодически информировать правительство, общественность и средства массовой

информации о состоянии безопасности и опыте эксплуатации атомной электростанции. В случае возникновения любого связанного с безопасностью инцидента следует незамедлительно предоставлять информацию об этом, включая сведения о корректирующих мерах. Важно, чтобы сотрудники приобрели необходимые навыки общения, с тем чтобы иметь возможность излагать информацию нетехнической аудитории простым и легко понятным образом.

10. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

ДЛЯ СТРАН, ПРИСТУПАЮЩИХ К СОЗДАНИЮ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

85. Для лицензирования первой атомной электростанции необходимо обеспечить создание на раннем этапе регулирующего органа. Связанные с этим затраты времени, ресурсов и сложность работ значительны, и их не следует недооценивать. К формированию регулирующего органа страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, необходимо приступить как можно раньше, и эти работы не должны быть подвержены ограничениям вследствие недостатков в сфере планирования или предоставления необходимых ресурсов. Следует разработать общий план, который соответствует рекомендациям МАГАТЭ и в котором в полной мере учтены требуемые регулирующие возможности и потенциал, необходимые для реализации последующих этапов развертывания и эксплуатации атомной электростанции. Особенно важное значение имеют ранние этапы формирования вновь создаваемого регулирующего органа. Даже если регулирующий орган обладает опытом работы с исследовательскими реакторами, существует вероятность возникновения несоответствия между графиком оформления лицензии на строительство и способностью регулирующего органа проводить независимое рассмотрение ПДТОБ. Его необходимо сводить к минимуму, с тем чтобы избежать чрезмерного давления на регулирующий орган, которое может повлиять на его эффективность. Один из подходов заключается в том, чтобы использовать некоторые результаты работ по типовой оценке, проделанной в отношении референтного проекта опытным регулирующим органом, который лицензировал такую же технологию. Хотя вновь создаваемый регулирующий орган должен отстаивать свои решения, он может тесно сотрудничать с опытным регулирующим органом при проведении этого рассмотрения.

Следует подчеркнуть, что вновь создаваемый регулирующий орган должен развить компетенцию, обеспечивающую проведение независимой оценки ЗДТОБ, не позднее, чем ко времени ввода в эксплуатацию.

86. Требования к уровню знаний на каждом этапе лицензирования и регулирующего надзора основываются на соответствующих потребностях для предыдущих этапов, однако они постепенно возрастают в плане как технических знаний, так и процессов. Например, для обеспечения регулирующего надзора за эксплуатацией необходимо не только чтобы регулирующий орган хорошо понимал проект реактора на основе независимой оценки ПДТОБ и ЗТДОБ, но также чтобы он обладал новыми знаниями, касающимися эксплуатации и проверок реактора. На каждом этапе вновь создаваемому регулирующему органу следует использовать технические знания опытных регулирующих органов и других внешних экспертов, хотя такая зависимость с течением времени должна уменьшаться.

87. Развитие регулирующего органа не заканчивается после лицензирования первой станции. Постоянное развитие должно быть непрерывным процессом на протяжении всего жизненного цикла программы ядерной энергетики. По мере развития технологий, знаний и методологий в сфере обеспечения безопасности регулирующий орган должен быть в состоянии включать соответствующую новую информацию в свои требования и процессы в области регулирования. Поэтому оказываются весьма важными как надежные программы развития, так и взаимодействие регулирующего органа с международными сообществами по вопросам безопасности и регулирования. Регулирующий орган должен избегать самоуспокоенности, постоянно стремясь обеспечивать соответствие характеристикам, кратко изложенным в Дополнении I.

88. Безусловно, возможно, что ядерно-энергетическая программа в стране, приступающей к созданию ядерной энергетики, в будущем расширится. Новые атомные электростанции могут быть сооружены на различных площадках, но они не обязательно должны быть такими же по конструкции, как первая станция. Соответствующие альтернативы необходимо учитывать при разработке планов по созданию инфраструктуры безопасности, включая развитие необходимых людских ресурсов.

89. В настоящем докладе изложены некоторые из основных вопросов, которые вновь создаваемому регулирующему органу необходимо будет решать при лицензировании своей первой атомной электростанции. Рекомендуется, чтобы регулирующие органы и лица, определяющие

политику страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, рассмотрели эти соображения и учли их на раннем этапе процесса планирования. Эти планы могли бы также включать области, в которых желательно предоставление внешней помощи, такие как:

- взаимодействие с ведущими определяющими политику лицами из опытных ядерных стран с целью улучшения понимания требуемой инфраструктуры ядерной энергетики;
- направление ответственных за регулирование старших административных руководителей в опытный регулирующий орган с целью понять требования и процессы управления регулированием;
- направление некоторых старших сотрудников в опытные регулирующие органы для получения практического опыта работы; впоследствии эти эксперты будут обучать местный персонал;
- направление опытных сотрудников регулирующего органа во вновь создаваемый регулирующий орган с целью оказания помощи в подготовке кадров, разработке процессов и помощи на ранних этапах регулирующей деятельности.

ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ СТРАН, ПРИСТУПАЮЩИХ К СОЗДАНИЮ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

90. Хотя основное внимание в настоящем докладе уделено не обязательствам операторов стран, приступающих к созданию ядерной энергетики, оператор страны, приступающей к созданию ядерной энергетики, несет главную ответственность за обеспечение безопасности. Многие изложенные в настоящем докладе проблемы, с которыми сталкиваются регулирующие органы стран, приступающих к созданию ядерной энергетики, связаны с налагаемыми на новых операторов партнерами обязательствами по развитию компетенций и их способностью выполнять свои обязанности.

91. Все участники ядерного проекта должны сформировать надлежащую культуру ядерной безопасности. Страны, обладающие опытом в ядерной области, понимают, что, пожалуй, наиболее трудной задачей для оператора является формирование и поддержание надлежащей культуры безопасности. Это включает приверженность административного руководства приданию безопасности наивысшего приоритета и развитию у каждого сотрудника понимания того, что он или она несет ответственность за обеспечение

безопасности. Развитие надлежащей культуры безопасности следует рассматривать как основу всего, что делает новый оператор.

ДЛЯ РЕГУЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ ОПЫТНЫХ СТРАН

92. Успех стран, приступающих к созданию ядерной энергетики, при выполнении их обязательств в области безопасности будет весьма сильно зависеть от помощи, оказываемой регулируемыми органами опытными странами вновь создаваемым регулирующим органам в выполнении их обязательств. Она будет включать помощь в подготовке кадров, помощь и образование по вопросам адаптации оценок безопасности для референтной станции, и, возможно, самое главное, руководящие материалы по соответствующей роли и деятельности регулирующего органа на различных этапах процесса лицензирования.

93. Опытный регулирующий орган должен проявлять творческий подход в поиске эффективных средств для поощрения развития и потенциала вновь создаваемого регулирующего органа. Различные способы реализации этого изложены в рекомендациях партнеров для вновь создаваемого регулирующего органа. Ключевым аспектом является открытость для продуктивного обмена. Успех деятельности стран, приступающих к созданию ядерной энергетики, принесет пользу всем.

ДЛЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАГАТЭ

94. Обеспечить, чтобы как настоящая публикация ИНСАГ, так и новое специальное руководство по безопасности SSG-16 [5], в котором содержатся подробные руководящие материалы по созданию инфраструктуры безопасности, включая регулирующий орган, были широко распространены среди стран, приступающих к созданию ядерной энергетики.

95. Предоставить дополнительную помощь текущему развитию вновь создаваемых регулирующих органов:

- подготовить краткое руководство с изложением различных услуг, программ развития и профессиональной подготовки и информации,

предоставляемых МАГАТЭ и имеющих отношение к вновь создаваемым регулирующим органам;

- рассмотреть вопрос об увеличении масштабов и глубины различных услуг в области безопасности с уделением особого внимания требованиям стран, приступающих к созданию ядерной энергетики;
- подчеркнуть важность людских ресурсов посредством разработки более целенаправленных услуг по экспертному рассмотрению для стран, приступающих к созданию ядерной энергетики, в областях развития людских ресурсов, образования и профессиональной подготовки;
- оказывать содействие развитию сетевого подхода, региональному и международному сотрудничеству, в частности, стимулировать присоединение вновь создаваемых регулирующих органов к Глобальной сети ядерной и физической ядерной безопасности (ГСЯФЯБ).

96. Направить лицам, определяющим политику, убедительную информацию о том что развитие эффективного регулирующего органа имеет важное значение для создания и поддержания ядерно-энергетической программы. Две конкретные рекомендации для скорейшего осуществления таковы:

- разработать программу высокого уровня для определяющих политику лиц в странах, приступающих к созданию ядерной энергетики, с целью ознакомления их с принципами эффективного регулирования, включая характеристики, кратко изложенные в настоящей публикации, и упущения, типичные для вновь создаваемых регулирующих органов. Целью этой программы будет обеспечение понимания определяющими политику лицами важности развития и поддержания полностью компетентного и независимого регулирующего органа, а также оказания поддержки этим усилиям. Ознакомительная программа может быть включена в мероприятия, связанные с Генеральной конференцией МАГАТЭ, а также может быть частью миссий высокого уровня МАГАТЭ в страны, которые выразили заинтересованность в реализации программы ядерной энергетики;
- более широко публиковать/распространять нормы безопасности МАГАТЭ среди различных заинтересованных сторон в государствах-членах, рассматривающих возможность развития ядерной энергетики.

Дополнение I

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛНОСТЬЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА

Пор. номер	Характеристика	Описание	Примечания для страны, приступающей к созданию ядерной энергетики,
1	Независимость	Регулирующий орган независим от промышленности и лицензиатов, а также независим от правительства, но не изолирован от него. Регулирующий орган несет ответственность перед правительством за обеспечение функционирования.	Независимость должна быть включена в национальное законодательство. Регулирующему органу должны быть также предоставлены финансовые и людские ресурсы для осуществления его мандата. В INSAG-17 содержатся конкретные справочные материалы по вопросу независимости регулирования [3].
2	Транспарентность и коммуникация	Должен проявлять разумную транспарентность в работе и открытость, четкость и профессионализм при коммуникации со всеми заинтересованными сторонами. Должна иметься коммуникационная стратегия для процесса лицензирования.	Некоторые функции регулирования, такие как слушания в связи с лицензированием, должны включать в себя общественные процессы. Оценки и решения должны быть понятны для заинтересованных сторон и открыты для законных дискуссий. Роль контроля, осуществляемого заинтересованными сторонами, обсуждена в INSAG-20 [24].

Пор. номер	Характеристика	Описание	Примечания для страны, приступающей к созданию ядерной энергетики,
3	Полномочия по принятию решений	Обладает всеобъемлющими полномочиями (и потенциалом, см. характеристику 4) для принятия обоснованных решений по лицензированию для всех этапов лицензирования, включая оценку площадки, оценку проекта, строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.	С целью содействия принятию обоснованных регулирующих решений вновь созданный регулирующий орган может запросить у опытных регулирующих органов управленческую и техническую помощь. Такая внешняя помощь или поддержка носит рекомендательный характер и не коем образом не уменьшает полномочий или обязанности вновь создаваемого регулирующего органа по принятию решений относительно лицензирования.

Пор. номер	Характеристика	Описание	Примечания для страны, приступающей к созданию ядерной энергетики,
4	Технический и управленческий потенциал	<p>Должен быть в состоянии принимать самостоятельные решения на каждом этапе лицензирования. Это означает наличие всех компонентов потенциала, связанных с руководством, коммуникацией, а также поведенческими, управленческими и техническими аспектами. Обладает техническими знаниями и играет руководящую роль в области соответствующих дисциплин и при необходимости имеет доступ к ОТП и исследованиям. Имеет стратегию постоянного пополнения и развития человеческих ресурсов.</p>	<p>Всестороннее развитие технического потенциала вновь созданного регулирующего органа потребует определенного времени. Ситуация может быть улучшена в краткосрочной перспективе за счет включения некоторых видов общего (не ориентированного на конкретную площадку) технического анализа при поддержке со стороны опытного регулирующего органа, который провел анализ такого рода. В качестве инструментального средства повышения квалификации персонала могут использоваться имеющиеся результаты рассмотрения ДТОБ. Управленческие и другие атрибуты могут быть дополнены путем установления прочных связей с опытным регулирующим органом, включая обмен персоналом с целью получения практического опыта работы в области управления процессами и взаимодействиями при осуществлении регулирования.</p>

Пор. номер	Характеристика	Описание	Примечания для страны, приступающей к созданию ядерной энергетики,
5	Ответственность при осуществлении регулирования	Обладает полномочиями и ресурсами, позволяющими брать на себя полную ответственность за обоснование безопасности лицензиата.	Безопасность не может быть обеспечена на основе внешнего подряда. Даже если вновь создаваемый регулирующий орган использует результаты технического анализа, проведенного авторитетными регулируемыми органами, вновь создаваемый регулирующий орган по-прежнему несет ответственность за принятие регулирующих решений.
6	Полномочия по получению информации	Полномочия запрашивать у лицензиата всю информацию, которая необходима для принятия обоснованных решений.	Вновь создаваемому регулирующему органу следует принять меры по обеспечению того, чтобы положения о доступе к такой информации были явно включены в контрактные соглашения между лицензиатами и поставщиками. С целью обеспечения наличия у лицензиата неоспоримых договорных положений полномочия на получение информации должны быть подтверждены в законодательстве.

Пор. номер	Характеристика	Описание	Примечания для страны, приступающей к созданию ядерной энергетики,
7	Доступ к экспертным ресурсам	Доступ к одному или нескольким ОТП, обладающим соответствующими техническими ресурсами для проведения детальных рассмотрений технических аспектов оценок для целей лицензирования.	Стране, приступающей к созданию ядерной энергетики, следует рассмотреть вопрос об использовании зарубежных ОТП и результатов НИОКР на начальных этапах развития в сфере регулирования. Следует поощрять официальные связи между внутригосударственными и зарубежными организациями, занимающимися НИОКР.
8	Доступ к юридическим консультациям	Доступ к юридическим экспертным ресурсам в целях обеспечения эффективного регулирования и контроля за исполнением.	Регулирующая инфраструктура должна основываться на прочной законодательной базе, и должна существовать система юридической поддержки, обладающая экспертными ресурсами в поддержку регулирующей деятельности.
9	Потенциал, обеспечивающий выполнение международных обязательств	Правительство может возложить на регулирующий орган обязанности по обеспечению выполнения обязательств, вытекающих из соответствующих международных конвенций и договоров, в частности, Конвенции о ядерной безопасности.	Глобальная система ядерной безопасности требует, чтобы все страны могли выполнять международные обязательства в области безопасности, физической безопасности и гарантий.

Пор. номер	Характеристика	Описание	Примечания для страны, приступающей к созданию ядерной энергетики,
10	Исследования для целей регулирования	Способность получать доступ к независимым исследованиям в поддержку регулирования и финансировать их.	В конечном счете регулирующий орган должен иметь возможность принимать решения, основанные на уверенном техническом понимании различных явлений, влияющих на безопасность. Такое понимание должно быть основано на независимых НИОКР, которые могут выявлять новые или непредвиденные результаты. Механизмы финансирования необходимых НИОКР следует предусмотреть в законодательстве. Дополнительная информация содержится в INSAG-16 [25].
11	Международное сотрудничество	Способность поддерживать сотрудничество со своими международными партнерами и международными организациями, такими как МАГАТЭ и АЯЭ/ОЭСР.	Важное значение для развития вновь созданного регулирующего органа имеет участие в работе международного сообщества по вопросам регулирования. Технологии в сферах регулирования и обеспечения безопасности постоянно развиваются.
12	Способность внедрения национальных и международных стандартов	Способность понимать национальные и международные стандарты	Регулирующий орган должен в конечном счете нести ответственность за включение международных и национальных стандартов в свои нормативные документы.

Пор. номер	Характеристика	Описание	Примечания для страны, приступающей к созданию ядерной энергетики,
13	Координация с другими национальными регулирующими учреждениями	Механизмы и практика координации работы с другими регулирующими учреждениями на всех уровнях правительства с целью обеспечения четкого определения функций и обязанностей.	Это особенно важно там, где могут возникать вопросы юрисдикции, способные повлиять на безопасность или физическую безопасность. Взаимосвязи между безопасностью и физической безопасностью описаны в документе INSAG-24 [4].
14	Система менеджмента качества	Процессы менеджмента качества при осуществлении всех видов деятельности, включая лицензирование, соблюдение требований и контроль выполнения, оценки безопасности и принятие решений.	Это важно для осуществления всех видов деятельности по регулированию. Вновь создаваемому регулирующему органу следует приобрести практический опыт работы с авторитетным регулирующим органом в каждой из этих важнейших областей управления. В конечном счете, регулирующему органу следует развить потенциал в области самооценки и аудита и соглашаться принимать международные миссии по оценке, такие как миссии ИРРС.

Дополнение II

РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ ВНОВЬ СОЗДАВАЕМОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА, КАСАЮЩИЕСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЦЕНКИ ОПЫТНОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА НА ОСНОВЕ ТЕМАТИКИ ДТОБ, ИЗЛОЖЕННОЙ В ДОКУМЕНТЕ СЕРИИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ № GS-G-4.1 [13]

Глава	Тема ДТОБ	Типичное содержание	Реализация существующих оценок с точки зрения регулирования ^a
I	Введение	Рассматриваются общие соображения для конкретной страны и проекта.	Не применимо
II	Общее описание станции	Применяемые регулирующие положения, кодексы и стандарты; основные технические характеристики; информация о компоновке; режимы работы; и имеющиеся справочные материалы.	Применяемые регулирующие положения и кодексы действуют в отношении конкретной страны и конкретного проекта, и их необходимо будет подготовить вновь создаваемому регулируемому органу. Полученная от поставщика общая информация о станции и материалы, включенные в качестве справочных, представляют собой области, в которых может быть реализована весьма высокая процентная доля полученных сведений.
III	Управление безопасностью	Конкретные аспекты процессов управления; контроль и рассмотрение показателей безопасности	Эта информация может значительно различаться от организации к организации, так что имеющиеся материалы могут оказаться не актуальными, в зависимости от того, в какой степени согласуются уровни корпоративного управления.

Глава	Тема ДТОБ	Типичное содержание	Реализация существующих оценок с точки зрения регулирования ^а
IV	Оценка площадки	Справочные данные о площадке; оценка опасностей на конкретной площадке; близость промышленных, транспортных и военных объектов; деятельность на площадке станции, которая может повлиять на безопасность станции; гидрология; метеорология; сейсмология; радиационная обстановка, создаваемая внешними источниками; связанные с площадкой вопросы аварийного планирования и управления авариями; мониторинг параметров, связанных с площадкой.	Все эти темы специфичны для конкретной площадки и требуют от вновь созданного регулирующего органа проведения оценки с минимальным использованием данных имеющейся оценки. Необходимо сотрудничество с другими национальными компетентными органами и экспертами. Поскольку утверждение площадки является ранним требованием, необходимо, чтобы вновь созданный регулирующий орган определил приоритеты своей деятельности в области развития с целью решения некоторых из этих проблем на ранней стадии.
V	Общие проектные аспекты	Цели безопасности и принципы проектирования; соответствие принципам и критериям проектирования; классификация конструкций, систем и элементов; строительные работы и сооружения; аттестация оборудования и экологические факторы; учет человеческого фактора при конструировании; защита от внутренних и внешних опасностей.	Может быть реализована весьма высокая процентная часть всех областей контента, но до ввода станции в эксплуатацию следует приобрести соответствующие глубокие знания. Кроме того, необходимо позаботиться об обеспечении четкости конкретных критериев, необходимых для учета связанных с конкретной площадкой нагрузок и событий.

Глава	Тема ДТОБ	Типичное содержание	Реализация существующих оценок с точки зрения регулирования ^а
VI	Описание и соответствие проекту систем станции	Реактор; система теплоносителя реактора и связанные с ней системы; инженерно-технические средства безопасности; контрольно-измерительные приборы и системы управления и защиты; электрические системы; вспомогательные системы станции; системы преобразования энергии; системы противопожарной защиты; системы обращения с ядерным топливом и его хранения; система обращения с радиоактивными отходами; другие системы, влияющие на безопасность.	Может быть реализована весьма высокая процентная часть всех областей контента, но до ввода станции в эксплуатацию следует приобрести соответствующие глубокие знания.

Глава	Тема ДТОБ	Типичное содержание	Реализация существующих оценок с точки зрения регулирования ^а
VII	Анализ безопасности	Цели обеспечения безопасности и критерии приемлемости; идентификация и классификация ПИС; действия человека; детерминированный анализ; вероятностный анализ; резюме результатов анализа безопасности.	Может быть реализована высокая процентная часть всех областей контента. Вновь создаваемый регулирующий орган должен тесно сотрудничать с опытным регулирующим органом, с тем чтобы полностью понять значимость этих областей и, кроме того, необходимы контакты с организациями технической поддержки, которые способны проводить независимый анализ для проверки результатов поставщика. При оценке любых будущих изменений проекта, использованного при подготовке ПДТОБ, должно быть обеспечено постоянное как можно более быстрое развитие реализованных областей.
VIII	Ввод в эксплуатацию	Процесс и организация демонстрации того, что станция будет пригодна к работе до ввода в эксплуатацию.	Может быть осуществлена высокая процентная часть работы над этой темой, причем работа вновь созданного регулирующего органа должна быть сосредоточена на оценке характеристик конкретной площадки и конкретного проекта станции.

Глава	Тема ДТОБ	Типичное содержание	Реализация существующих оценок с точки зрения регулирования ^а
IX	Эксплуатационные аспекты	Организация; административные процедуры; эксплуатационные процедуры; аварийные эксплуатационные процедуры; руководящие принципы управления авариями; техническое обслуживание, надзор, проверки и испытания; управление активной зоной и обращение с ядерным топливом; управление процессами старения; контроль над изменениями; аттестация и профессиональная подготовка персонала; человеческий фактор; программа учета опыта эксплуатации; документы и протоколы; отключения.	В этих областях контента может быть осуществлена высокая процентная часть работы в зависимости от того, в какой степени энергокомпания будет использовать эксплуатационные методологии станции. Это также потребует полного переноса управления на площадке и организационной модели для весьма похожей лицензированной атомной электростанции. Вновь создаваемому регулирующему органу следует иметь план для требуемых передаваемых на рассмотрение данных для развития эксплуатирующей организации, включая график проверок оператора.
X	Эксплуатационные пределы и условия	Меры контроля, ограничения, условия, правила и действия, задаваемые пределом безопасной эксплуатации.	Может быть реализована весьма высокая процентная часть этой тематической области.
XI	Радиационная защита	Применение принципа ALARA; источники излучения; конструктивные особенности для обеспечения радиационной защиты; радиационный мониторинг; программа радиационной защиты.	Может быть реализована весьма высокая процентная часть данных областей контента. Вновь создаваемому регулирующему органу следует иметь план для требуемых передаваемых на рассмотрение данных для программ оператора по радиационной защите.

Глава	Тема ДТОБ	Типичное содержание	Реализация существующих оценок с точки зрения регулирования ^а
XII	Аварийная готовность	Управление аварийными ситуациями; технические средства аварийного реагирования; возможность оценки развития аварий, радиоактивных выбросов и последствий аварий.	Может быть реализована умеренная процентная часть данных областей контента, однако для некоторых связанных с конкретной площадкой областей потребуется проведение оценки вновь создаваемым регулирующим органом.
XIII	Экологические аспекты	Радиологическое воздействие; нерадиологическое воздействие.	Для этих областей контента может быть реализована высокая процентная часть базовой оценки информации. Вновь создаваемый регулирующий орган должен будет провести оценку вопросов, связанных с конкретной площадкой.
XIV	Обращение с радиоактивными отходами	Контроль над отходами; манипулирование с радиоактивными отходами; сведение к минимуму накопления отходов; кондиционирование отходов; хранение отходов; захоронение отходов.	Может быть реализована весьма высокая процентная часть областей контента, касающихся кондиционирования и хранения отходов. Может быть реализована весьма высокая процентная часть областей контента, касающихся контроля над отходами, манипулирования с ними и их минимизации. Оценка захоронения отходов в это время обычно не производится.

Глава	Тема ДТОБ	Типичное содержание	Реализация существующих оценок с точки зрения регулирования ^a
XV	Аспекты вывода из эксплуатации и завершения жизненного цикла	Концепция снятия с эксплуатации; положения по обеспечению безопасности во время вывода из эксплуатации; различные подходы к выводу из эксплуатации; планирование предварительных работ.	Может быть реализована умеренная процентная часть данных областей контента.

^a Возможная процентная реализация оценок авторитетного регулирующего органа классифицируется как: весьма высокая ($\geq 90\%$), высокая ($\geq 70\%$) и умеренная ($\geq 50\%$). В других областях можно использовать лишь небольшую долю информации из имеющегося доклада по оценке безопасности или же вообще невозможно использовать ее.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] EUROPEAN ATOMIC ENERGY COMMUNITY, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Fundamental Safety Principles, IAEA Safety Standards Series No. SF-1, IAEA, Vienna (2006).
- [2] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, Nuclear Safety Infrastructure for a National Nuclear Power Programme Supported by the IAEA Fundamental Safety Principles, INSAG-22, IAEA, Vienna (2008).
- [3] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, Independence in Regulatory Decision Making, INSAG-17, IAEA, Vienna (2003).
- [4] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, The Interface Between Safety and Security at Nuclear Power Plants, INSAG-24, IAEA, Vienna (2010).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme, IAEA Safety Standards Series No. SSG16, IAEA, Vienna (2011).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety, IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 1, IAEA, Vienna (2010).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Licensing Process for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-12, IAEA, Vienna (2010).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Authorization Procedure for Nuclear Installations, IAEA, Vienna (in preparation).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Handbook on Nuclear Law (STOIBER, C., BAER, A., PELZER, N., TONHAUSER, W.), IAEA, Vienna (2003).
- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Training the Staff of the Regulatory Body for Nuclear Facilities: A Competency Framework, IAEA-TECDOC-1254, IAEA, Vienna (2001).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, A Framework for Managing a Regulatory Body's Competence, IAEA, Vienna (in preparation).
- [12] Convention on Nuclear Safety, INFCIRC/449, IAEA, Vienna (1994).
- [13] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, IAEA, Vienna (2004).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. NS-R-3, IAEA, Vienna (2003).
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-18, IAEA, Vienna (2011).

- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations IAEA Safety Standards Series No. SSG-9, IAEA, Vienna (2010).
- [17] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.13, IAEA, Vienna (2009).
- [18] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Geotechnical Aspects of Site Evaluation and Foundations for Nuclear Power Plants IAEA Safety Standards Series No. NS-G-3.6 IAEA, Vienna, (2005).
- [19] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.6, IAEA, Vienna (2003).
- [20] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.5, IAEA, Vienna (2003).
- [21] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Внешние события техногенного происхождения в оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № NS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [22] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, Maintaining the Design Integrity of Nuclear Installations throughout their Operating Life, INSAG-19, IAEA, Vienna (2003).
- [23] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY Commissioning for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.9, IAEA, Vienna (2003).
- [24] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, Stakeholder Involvement in Nuclear Issues, INSAG-20, IAEA, Vienna (2006).
- [25] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, Maintaining Knowledge, Training and Infrastructure for Research and Development in Nuclear Safety, INSAG-16, IAEA, Vienna (2003).

MEMBERS OF THE INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP

Akaho, E.H.K.	Meserve, R.A. (<i>Chairman</i>)
Asmolov, V.	Sharma, S.K.
Chang, N.	Rising, A.
Chi, D.L.	Slabber, J.
Choul, H.Y.	Suzuki, A.
Couto, A.	Torgerson, D.F.
Drábová, D.	Vinhas, L.A.
Echávarri, L.E.	Weightman, M.
Harbitz, O.	Wiroth, P.
Laaksonen, J. (<i>Vice-Chairman</i>)	

PUBLICATIONS OF THE INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP

75-INSAG-1	Summary report on the post-accident review meeting on the Chernobyl accident	1986
75-INSAG-2	Radionuclide source terms from severe accidents to nuclear power plants with light water reactors	1987
75-INSAG-3	Basic safety principles for nuclear power plants	1988
75-INSAG-4	Safety culture	1991
75-INSAG-5	The safety of nuclear power	1992
75-INSAG-6	Probabilistic safety assessment	1992
75-INSAG-7	The Chernobyl accident: Updating of INSAG-1	1993
INSAG-8	A common basis for judging the safety of nuclear power plants built to earlier standards	1995
INSAG-9	Potential exposure in nuclear safety	1995
INSAG-10	Defence in depth in nuclear safety	1996
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
INSAG-21	Strengthening the global nuclear security regime	2006
INSAG-22	Nuclear safety infrastructure for a national nuclear power programme supported by the IAEA Fundamental Safety Principles	2008
INSAG-23	Improving the international system for operating experience feedback	2008

INSAG-24	The interface between safety and security at nuclear power plants	2010
INSAG-25	A framework for an integrated risk informed decision making process	2011



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>

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
VIENNA
ISBN 978-92-0-405716-4
ISSN 1025-2193