

Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии

№ NG-G-3.1 (Rev. 1)

Основные  
принципы

Цели

Руководства

Технические  
доклады

# Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики



**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии

## ПУБЛИКАЦИИ СЕРИИ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

### СТРУКТУРА СЕРИИ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

В соответствии со Статьями III.A и VIII.C своего Устава МАГАТЭ уполномочено способствовать обмену научной и технической информацией, касающейся использования ядерной энергии в мирных целях. Публикации в рамках **Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии** содержат информацию по таким тематикам, как ядерная энергия, ядерный топливный цикл, обращение с радиоактивными отходами и вывод из эксплуатации, а также по общим вопросам, которые относятся ко всем перечисленным выше тематикам. Структура Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии подразделяется на три уровня: **1 — Основные принципы и цели; 2 — Руководства; и 3 — Технические доклады.**

Публикации, обозначенные в Серии изданий по ядерной энергии как **«Основные принципы»**, содержат изложение смысла и концепции использования ядерной энергии в мирных целях.

В публикациях, обозначенных в Серии изданий по ядерной энергии как **«Цели»**, разъясняются ожидаемые цели, которые должны быть достигнуты в тех или иных областях на различных этапах осуществления.

Публикации, обозначенные в Серии изданий по ядерной энергии как **«Руководства»**, предлагают рекомендации высокого уровня о том, какими способами можно достичь целей, определенных в рамках различных тем и областей, касающихся использования ядерной энергии в мирных целях.

В публикациях, обозначенных в Серии изданий по ядерной энергии как **«Технические доклады»**, предоставляется более полная и подробная информация о деятельности, осуществляемой в различных областях, которым посвящена Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии.

Для публикаций в серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии применяются следующие обозначения: **NG** — общая тематика; **NP** — ядерная энергия; **NF** — ядерное топливо; **NW** — обращение с радиоактивными отходами и вывод из эксплуатации. Публикации также доступны для ознакомления на английском языке на сайте МАГАТЭ:

<http://www.iaea.org/Publications/index.html>

Для получения дополнительной информации просьба обращаться в МАГАТЭ по адресу: P.O. Box 100, 1400 Vienna, Austria.

Предлагаем всем пользователям материалов, выходящих в Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, поделиться с МАГАТЭ своим опытом их использования, что поможет обеспечить соответствие этих материалов потребностям пользователей и в дальнейшем. Соответствующая 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](mailto:Official.Mail@iaea.org).

ВЕХИ РАЗВИТИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ  
ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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

СЕРИЯ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ,  
№ NG-G-3.1. (Rev. 1)

ВЕХИ РАЗВИТИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ  
ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
ВЕНА, 2020

## УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены положениями Всемирной конвенции об авторском праве, принятой в 1952 году (Берн) и пересмотренной 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 оформляется соглашениями типа роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и рассматриваются в каждом случае в отдельности. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)  
Издательская секция  
Международное агентство по атомной энергии  
Венский международный центр,  
а/я 100  
A1400 Вена, Австрия  
Факс: +43 1 26007 22529  
Тел.: +43 1 2600 22417  
Эл. почта: [sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org)  
Веб-сайт: <https://www.iaea.org/publications>

© МАГАТЭ, 2020

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии  
Январь 2020 года  
STI/PUB/1704

ВЕХИ РАЗВИТИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ  
ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ  
МАГАТЭ, ВЕНА, 2020 ГОД  
STI/PUB/1704  
ISBN 978–92–0–410219–2  
ISSN 2664–4886

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Главной целью МАГАТЭ является достижение «более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире». Одним из путей достижения этой цели является публикация различных серий документов по техническим вопросам. К ним относятся следующие две серии: Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии и Серия норм безопасности МАГАТЭ.

Согласно статье III.A.6 Устава МАГАТЭ, нормы безопасности должны «устанавливать ... нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасностей для жизни и имущества». Публикуемые нормы безопасности включают Основы безопасности, Требования безопасности и Руководства по безопасности. Эти документы составлены в основном в нормативном стиле и являются обязательными для применения МАГАТЭ в его собственных программах. Основными пользователями являются регулирующие органы в государствах-членах и другие государственные органы.

Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии состоит из докладов, имеющих целью способствовать и содействовать научно-исследовательской работе по ядерной энергии и ее мирному применению. Эти доклады включают практические примеры для использования владельцами и операторами энергопредприятий в государствах-членах, организациями-исполнителями, научными работниками и государственными должностными лицами, в частности. Такая информация представлена в руководствах, докладах о состоянии дел и достижениях в области технологий, а также в примерах передовой практики использования ядерной энергии в мирных целях, подготовленных на основе представленных международными экспертами материалов. Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии дополняет Серию норм безопасности МАГАТЭ.

Энергия играет важнейшую роль в достижении целей развития. Для развития почти во всех направлениях — от сокращения масштабов нищеты и повышения уровня жизни до улучшения здравоохранения и повышения производительности в промышленности и сельском хозяйстве — требуется доступ к современным источникам энергии. Согласно сегодняшним прогнозам, глобальное потребление электроэнергии в мире к 2030 году увеличится на 65–100%, причем ожидается, что наибольший рост будет происходить в развивающихся странах. Многие государства — члены МАГАТЭ, не имеющие ядерной энергетики, проявляют заинтересованность в ее развитии в целях удовлетворения своих энергетических потребностей без роста зависимости от ископаемого (органического) топлива.

Освоение ядерной энергетики требует решения широкого круга вопросов, связанных с развитием соответствующей инфраструктуры. В 2007 году МАГАТЭ выпустило брошюру «Considerations to Launch a Nuclear Power Programme» («Вопросы, которые следует учитывать при разработке ядерно-энергетической программы»), предназначенную главным образом для лиц, ответственных за разработку политики, в которой освещаются эти вопросы. Позднее в том же году МАГАТЭ издало первоначальный вариант настоящей публикации, озаглавленный «Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power» («Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики»), с развернутым описанием трех этапов развития, о которых говорится в брошюре, и последовательным изложением процесса разработки ядерно-энергетической программы. В этой публикации было дано более подробное, нацеленное на более широкую аудиторию описание полного спектра инфраструктурных элементов, которые необходимо рассмотреть, и были указаны ожидаемые уровни достижения по каждому элементу в конце каждого этапа.

Публикация по вехам развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики была с удовлетворением воспринята пользователями. Она широко используется, и изложенные в ней основы и терминология получили общее одобрение.

Далее публикация была пересмотрена с учетом ряда событий, произошедших в период после 2007 года. Во-первых, в 2009 году МАГАТЭ начало предлагать проведение миссий по комплексному рассмотрению ядерной инфраструктуры на базе «концепции вех» в странах, приступающих к освоению ядерной энергетики или расширению ее мощностей, и эти миссии позволили извлечь практические уроки, которые были учтены в настоящей пересмотренной публикации. Во-вторых, с 2007 года МАГАТЭ выпустило публикации с более детальными рекомендациями по многим из 19 инфраструктурных элементов, указанных в настоящей публикации. Эти более детальные публикации учитывают изменения, произошедшие после 2007 года, и содержание настоящей пересмотренной публикации было приведено в соответствие с ними. В-третьих, в настоящей пересмотренной публикации учтены уроки аварии на АЭС «Фукусима-дайити» 2011 года и осуществление Плана действий МАГАТЭ по ядерной безопасности. В-четвертых, первоначальная публикация была составлена в контексте проведения тендеров на конкурсной основе, исходя из того, что они будут проводиться в большинстве случаев. Однако на практике применяются также и другие подходы, предусматривающие, например, выбор стратегических партнеров, единственных поставщиков и проведение прямых переговоров на основе межправительственных соглашений.



Настоящая публикация преследует цель оказания помощи государствам-членам в понимании обязательств и обязанностей, связанных с развитием ядерно-энергетической программы, самое важное — с осознанием того, что даже в случае получения широкомасштабной иностранной помощи ответственность за осуществление ядерно-энергетической программы возлагается на страну и не может быть передана субподрядчику.

Настоящая публикация может также использоваться странами, уже имеющими ядерную энергетику, для оценки своей готовности к расширению ее использования. Оценки, выполненные на основе настоящей публикации, также могут быть полезными для поставщиков, агентств по ядерной энергии и энергопредприятий. Такие оценки могут повысить уверенность в том, что соответствующие страны будут способны регулировать, строить и эксплуатировать АЭС безопасно и надежно.

Руководящие материалы, содержащиеся в новой редакции публикации «Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики», составлены в контексте других руководящих материалов и рекомендаций МАГАТЭ, имеющих отношение к развитию ядерной энергетики. К ним относятся нормы безопасности МАГАТЭ; в Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-16, «Создание инфраструктуры безопасности для ядерно-энергетической программы», изложен руководящий материал по созданию национальной инфраструктуры ядерной безопасности в качестве ключевого компонента общей подготовки, необходимой для разработки и осуществления новых ядерно-энергетических программ. Публикация SSG-16 предназначена для использования вместе с настоящим новым изданием публикации «Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики».

Сотрудниками МАГАТЭ, ответственными за настоящую пересмотренную публикацию, являются М. Аоки, М. Феррари и А. Старз из Отдела ядерной энергетики.

## РЕДАКЦИОННОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

*Настоящая публикация была отредактирована редакционным персоналом МАГАТЭ в той степени, в какой это было сочтено необходимым для удобства читателей. В ней не затрагиваются вопросы ответственности — юридической или иного рода — за действия или бездействие со стороны какого-либо лица.*

*Изложенные здесь руководящие материалы с описанием передовой практики отражают мнение экспертов, а также процесс пересмотра публикации, включая консультации с государствами-членами, но не являются рекомендациями, сформулированными на основе консенсуса государств-членов.*

*Хотя для обеспечения точности информации, содержащейся в настоящей публикации, были приложены большие усилия, ни МАГАТЭ, ни его государства-члены не несут ответственности за последствия, которые могут возникнуть в результате ее применения.*

*Использование тех или иных названий стран или территорий не означает выражение какого-либо суждения со стороны издателя — МАГАТЭ — относительно правового статуса таких стран или территорий, их органов и учреждений, либо относительно определения их границ.*

*Упоминание названий конкретных компаний или продуктов (независимо от того, указаны ли они как зарегистрированные) не означает выражение какого-либо намерения нарушить права собственности и не должно рассматриваться как одобрение или рекомендация со стороны МАГАТЭ.*

*МАГАТЭ не несет ответственности за постоянство и точность приводимых в настоящей публикации адресов веб-сайтов внешних или третьих сторон и не гарантирует то, что информационное наполнение таких веб-сайтов является или останется точным и релевантным.*

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	1
1.1.	Общие сведения .....	1
1.2.	Цель .....	3
1.3.	Область применения .....	4
1.4.	Пользователи .....	4
1.5.	Структура .....	5
1.6.	Использование настоящей публикации .....	5
2.	ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ .....	5
2.1.	Инфраструктурные вехи .....	5
2.2.	Веха 1: готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно- энергетической программы .....	9
2.3.	Веха 2: готовность к проведению тендера/ контрактированию для строительства первой АЭС .....	10
2.4.	Веха 3: готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС .....	11
3.	ОПИСАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ .....	13
3.1.	Национальная позиция .....	13
3.1.1.	Национальная позиция: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы .....	14
3.1.2.	Национальная позиция: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС .....	16
3.1.3.	Национальная позиция: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС .....	17
3.2.	Ядерная безопасность .....	18
3.2.1.	Ядерная безопасность: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы .....	18

3.2.2.	Ядерная безопасность: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС . . . . .	20
3.2.3.	Ядерная безопасность: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС . . . . .	21
3.3.	Менеджмент . . . . .	22
3.3.1.	Менеджмент: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы . . . . .	22
3.3.2.	Менеджмент: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС . . . . .	23
3.3.3.	Менеджмент: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС . . . . .	24
3.4.	Фондирование и финансирование . . . . .	26
3.4.1.	Фондирование и финансирование: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы . . . . .	28
3.4.2.	Фондирование и финансирование: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС . . . . .	29
3.4.3.	Фондирование и финансирование: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС . . . . .	31
3.5.	Правовая основа . . . . .	33
3.5.1.	Фондирование и финансирование: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС . . . . .	34
3.5.2.	Правовая основа: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС . . . . .	34
3.5.3.	Правовая основа: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС . . . . .	35
3.6.	Гарантии . . . . .	35
3.6.1.	Гарантии: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы . . . . .	36

3.6.2.	Гарантии: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС . . . . .	37
3.6.3.	Гарантии: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС . . . .	38
3.7.	Регулирующая основа . . . . .	38
3.7.1.	Регулирующая основа: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы. . . . .	40
3.7.2.	Регулирующая основа: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС. . . . .	41
3.7.3.	Регулирующая основа: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	43
3.8.	Радиационная защита. . . . .	44
3.8.1.	Радиационная защита: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы. . . . .	45
3.8.2.	Радиационная защита: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС . . . . .	45
3.8.3.	Радиационная защита: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	45
3.9.	Электроэнергетическая сеть . . . . .	46
3.9.1.	Электроэнергетическая сеть: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы . . . . .	46
3.9.2.	Электроэнергетическая сеть: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС. . . . .	47
3.9.3.	Электроэнергетическая сеть: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	47

3.10.	Развитие человеческих ресурсов. . . . .	48
3.10.1.	Развитие человеческих ресурсов: века 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно- энергетической программы. . . . .	49
3.10.2.	Развитие человеческих ресурсов: века 2 — готовность к проведению тендера/ контрактированию для строительства первой АЭС. . . . .	50
3.10.3.	Развитие человеческих ресурсов: века 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	52
3.11.	Вовлечение заинтересованных сторон. . . . .	53
3.11.1.	Вовлечение заинтересованных сторон: века 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической . . . . .	54
3.11.2.	Вовлечение заинтересованных сторон: века 2 — готовность к проведению тендера/ контрактированию для строительства первой АЭС. . . . .	55
3.11.3.	Вовлечение заинтересованных сторон: века 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	57
3.12.	Площадка и вспомогательные объекты . . . . .	58
3.12.1.	Площадка и вспомогательные объекты: века 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно- энергетической программы. . . . .	59
3.12.2.	Площадка и вспомогательные объекты: века 2 — готовность к проведению тендера/ контрактированию для строительства первой АЭС. . . . .	60
3.12.3.	Площадка и вспомогательные объекты: века 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	60
3.13.	Охрана окружающей среды. . . . .	61
3.13.1.	Охрана окружающей среды: века 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы. . . . .	61

3.13.2.	Охрана окружающей среды: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС . . . . .	62
3.13.3.	Охрана окружающей среды: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	63
3.14.	Противоаварийное планирование. . . . .	63
3.14.1.	Противоаварийное планирование: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы . . . . .	63
3.14.2.	Противоаварийное планирование: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС. . . . .	64
3.14.3.	Противоаварийное планирование: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	65
3.15.	Физическая ядерная безопасность . . . . .	66
3.15.1.	Физическая ядерная безопасность: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы . . . . .	67
3.15.2.	Физическая ядерная безопасность: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС. . . . .	67
3.15.3.	Физическая ядерная безопасность: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	68
3.16.	Ядерный топливный цикл . . . . .	68
3.16.1.	Ядерный топливный цикл: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы. . . . .	69
3.16.2.	Ядерный топливный цикл: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС . . . . .	70
3.16.3.	Ядерный топливный цикл: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	71

3.17. Обращение с радиоактивными отходами. . . . .	71
3.17.1. Обращение с радиоактивными отходами: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы . . . . .	72
3.17.2. Обращение с радиоактивными отходами: веха 2 — готовность к проведению тендера/ контрактованию для строительства первой АЭС. . . . .	73
3.17.3. Обращение с радиоактивными отходами: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	74
3.18. Участие промышленности. . . . .	74
3.18.1. Участие промышленности: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы. . . . .	75
3.18.2. Участие промышленности: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС . . . . .	75
3.18.3. Участие промышленности: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС. . . . .	76
3.19. Закупки . . . . .	77
3.19.1. Закупки: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы . . . .	77
3.19.2. Закупки: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС. . . . .	77
3.19.3. Закупки: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС . . . .	78
 СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. . . . .	 79
СОКРАЩЕНИЯ . . . . .	85
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ. . . . .	87
СТРУКТУРА СЕРИИ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ. . . . .	97



# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Осуществление ядерно-энергетической программы представляет собой серьезную задачу, решение которой требует тщательного планирования и подготовки, больших затрат времени, участия различных учреждений и привлечения значительных человеческих ресурсов. Ядерная энергетика не является исключением в этом отношении, но она имеет свои отличия в том, что касается требований, предъявляемых к безопасности, физической безопасности и применению гарантий в связи с использованием ядерных материалов.

Решение о начале реализации ядерно-энергетической программы должно основываться на приверженности использовать ядерную энергию безопасно, надежно и в мирных целях. Это обязательство должно включать создание устойчивой национальной инфраструктуры, которая будет обеспечивать государственную, нормативно-правовую, регулируемую, управленческую, технологическую, кадровую поддержку, а также поддержку промышленности и заинтересованных сторон ядерно-энергетической программы на протяжении всего ее жизненного цикла. Обеспечение соблюдения международно-правовых документов, а также признанных на международном уровне норм ядерной безопасности, руководящих принципов в области физической ядерной безопасности и требований, связанных с гарантиями, является обязательным условием разработки ответственной ядерно-энергетической программы.

Необходимая инфраструктура включает не только установки и оборудование, но и человеческие и финансовые ресурсы, а также правовую и регулируемую основу, в рамках которой будет осуществляться программа. По сути, такая же инфраструктура необходима также и при планировании программы для производства электроэнергии, и для опреснения морской воды, а также для любых других мирных целей.

Ответственность за создание необходимой инфраструктуры возлагается на страну, приступающую к развитию ядерной энергетике. Поставщики оборудования для новой ядерно-энергетической программы рассчитывают на соблюдение графика выполнения работ, гарантирующего, что их изделия (продукция) используются безопасно, надежно и устойчиво.

Настоящая публикация предназначена для обеспечения руководства для тех, кто приступает к реализации таких программ на основе соответствующих международно-правовых документов, норм безопасности МАГАТЭ, публикаций и документов, содержащих руководящие материалы,

а также опыта и передовой практики стран, имеющих находящиеся в эксплуатации АЭС. Опыт показал, что уделение внимания на ранней стадии развитию 19 инфраструктурных элементов, указанных в настоящей публикации, будет способствовать эффективной разработке и успешной реализации ядерно-энергетической программы. Отсутствие достаточного внимания в отношении любого из этих элементов может поставить под угрозу безопасность, привести к дорогостоящим задержкам или даже провалу проекта. В настоящей публикации подразумевается, что в стране, рассматривающей возможность развития ядерной энергетики, имеются стабильные политические, экономические и социальные условия.

Сроки реализации программы по развитию ядерной энергетики являются длительными. Жизненный цикл каждой АЭС достигает порядка 100 лет и включает строительство, эксплуатацию, вывод из эксплуатации и удаление отходов. Опыт показывает, что период времени между первоначальным рассмотрением возможности развития ядерной энергетики страной и началом эксплуатации ее первой АЭС составляет 10–15 лет. Этот срок может варьироваться в зависимости от объема ресурсов, имеющихся для осуществления программы. Конкретные обстоятельства в стране и объем доступных ресурсов могут обуславливать увеличение сроков реализации.

Использование ядерного материала постоянно требует особого внимания обеспечению ядерной безопасности, физической ядерной безопасности, а также применению гарантий. Это обязательство необходимо выполнять не только перед гражданами страны, но также и перед международным сообществом. Оно находит воплощение в национальных и международных правовых инструментах.

Применительно к ядерной безопасности основополагающая цель безопасности — это защита людей и охрана окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения. Необходимо разработать всеобъемлющую основу безопасности, охватывающую все 19 инфраструктурных элементов, указанных в настоящей публикации. Нормы безопасности МАГАТЭ — это свод положений, включающий «Основы безопасности», «Требования безопасности» и «Руководства по безопасности», предназначенный для обеспечения безопасности, который отражает международный консенсус в отношении мер, обеспечивающих высокий уровень безопасности. Публикации Серии норм безопасности также включают «дорожную карту» развития инфраструктуры безопасности для использования странами, рассматривающими возможность освоения ядерной энергетики. На правительство, владельца/

оператора<sup>1</sup> и регулирующий орган возлагается ответственность за развитие осведомленности по вопросам безопасности и поддержания культуры безопасности на протяжении осуществления всей программы.

Применительно к физической ядерной безопасности основополагающая цель физической ядерной безопасности — это защита лиц, имущества, общества и охрана окружающей среды от вредных последствий событий, связанных с обеспечением физической ядерной безопасности. Как и в случае требований ядерной безопасности, всеобъемлющий режим физической ядерной безопасности должен быть сформирован и поддерживаться с целью предотвращения и обнаружения событий, связанных с физической ядерной безопасностью, и реагирования на эти события.

Применительно к гарантиям страна должна обеспечивать отсутствие риска распространения ядерного оружия и надлежащий учет и защиту всего ядерного материала. Для этого также требуется развивать надлежащую культуру, системы и практику, обеспечивающие понимание всеми работниками своих обязанностей и важности своих действий.

## 1.2. ЦЕЛЬ

Настоящая публикация определяет вехи в развитии инфраструктуры, достижение которых необходимо в целях освоения ядерной энергетики, а также содержит руководящие материалы по мероприятиям, применение которых необходимо для достижения каждой вехи. Она может быть использована страной с целью обеспечить, что страна:

- 1) признает обязанности и обязательства, связанные с освоением ядерной энергетики;
- 2) должным образом подготовила в полном объеме национальную инфраструктуру для строительства АЭС;
- 3) создала в полном объеме потенциал, необходимый для регулирования и эксплуатации АЭС безопасно, надежно и экономически устойчиво, а также для обращения с образующимися радиоактивными отходами.

---

<sup>1</sup> Владелец и оператор могут быть двумя разными юридическими лицами. Этот вопрос далее рассматривается в разделе 3.3 по менеджменту. В настоящей публикации проводится разграничение между владельцем и оператором, когда такое разграничение является важным, и будет использоваться объединенный термин «владелец/оператор» в случаях, когда разделение не является столь важным.

### 1.3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая публикация охватывает как «твердую» (энергосистема площадки и т.д.), так и «мягкую» инфраструктуру (ядерное право, регулирующие положения, подготовка кадров и т.д.), необходимые для ядерно-энергетической программы.

Вопросы, касающиеся потребностей в инфраструктуре, рассматриваются с момента, когда страна впервые приступает к изучению возможности развития ядерной энергетики, и на стадиях принятия решений, планирования, закупки, строительства и подготовки к вводу в эксплуатацию. Последующие процессы — эксплуатация, вывод из эксплуатации, обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами — фигурируют лишь в той мере, в какой это необходимо для целей планирования перед вводом в эксплуатацию. Эти процессы включаются в рассмотрение, так как все стадии, в том числе эксплуатация и вывод из эксплуатации, а также обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, следует учитывать при принятии решения о переходе к развитию ядерной энергетики и так как планирование этих стадий следует осуществлять при определении технических характеристик станции. К моменту готовности страны к вводу АЭС в эксплуатацию ей необходимо быть готовой к выполнению долгосрочных обязательств, связанных с эксплуатацией, обращением с отработавшим топливом и радиоактивными отходами, а также выводом из эксплуатации.

### 1.4. ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Настоящая публикация предназначена главным образом для лиц, принимающих решения, консультантов и руководителей старшего звена в государственных организациях и регулирующих органах страны, проявляющей интерес к развитию ядерной энергетики.

Она может также помочь международным организациям оценить прогресс страны в развитии инфраструктуры, необходимой для ядерной энергетики, и обеспечить своевременную и существенную помощь.

Другие организации, такие как поставщики, агентства по ядерной энергии и операторы, могут также использовать настоящую публикацию для повышения уверенности в том, что страна имеет инфраструктуру, необходимую для ядерной энергетики, или для выявления потенциальных областей оказания помощи.

Для стран, заинтересованных в расширении существующих ядерно-энергетических программ, настоящая публикация также может быть полезной, особенно в случае, если с момента строительства последней АЭС прошло много времени.

## 1.5. СТРУКТУРА

Помимо данного введения настоящая публикация включает два раздела. Раздел 2 посвящен трем основным инфраструктурным вехам в реализации ядерно-энергетической программы. В разделе 3 дано описание 19 инфраструктурных элементов и основных мероприятий по каждому из них, которые следует осуществлять для достижения каждой вехи.

## 1.6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСТОЯЩЕЙ ПУБЛИКАЦИИ

Настоящая публикация призвана помочь стране планировать меры, необходимые для разработки национальной инфраструктуры ядерной энергетики, а также для оценки прогресса в достижении этой цели. Настоящая публикация не является исчерпывающим руководством по созданию всей инфраструктуры, необходимой для ядерно-энергетической программы, в ней представлены элементы инфраструктуры, наличие которых должно быть обеспечено в важных точках процесса развития. Более детальная информация и руководящие материалы по каждому из 19 инфраструктурных элементов содержатся в публикациях МАГАТЭ, перечисленных в библиографическом списке по адресу:

<https://www.iaea.org/topics/infrastructure-development/bibliography>

# 2. ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

## 2.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ВЕХИ

Мероприятия, которые необходимо осуществить в ходе подготовки инфраструктуры для ядерной энергетики, можно разделить на три этапа, и длительность каждого из них в стране зависит от степени приверженности поставленной цели и объема используемых ресурсов. Термин

«инфраструктурная веха» используется для определения точки, в которой мероприятия, подлежащие осуществлению на данном этапе развития, были успешно выполнены. Каждая «инфраструктурная веха» поэтому соответствует выполнению ряда мероприятий без привязки к скорости, с которой будет достигаться эта веха.

Тремя этапами развития инфраструктуры, необходимой для обеспечения реализации ядерно-энергетической программы, являются:

- этап 1: рассмотрение и изучение вопроса перед принятием решения о начале осуществления ядерно-энергетической программы;
- этап 2: подготовка к заключению контракта и строительству АЭС после принятия политического решения;
- этап 3: деятельность по реализации проекта первой АЭС.

Завершение каждого этапа отмечается конкретной вехой, при достижении которой может быть проведена оценка прогресса в усилиях по развитию инфраструктуры, а также принято решение о переходе к следующему этапу. Такими вехами являются:

- веха 1: готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы;
- веха 2: готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС;
- веха 3: готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС.

На рис.1 приведено схематическое представление этапов и вех.

Три этапа и три вехи применяются в отношении развития национальной инфраструктуры, необходимой для обеспечения реализации ядерно-энергетической программы. Программа может предусматривать строительство одной или нескольких АЭС, осуществление других возможных проектов, связанных с этим строительством, например проектов по разведке урановых месторождений и изготовлению топлива, а также создание вспомогательной инфраструктуры. По мере развития программы будут осуществляться многие конкретные мероприятия, направленные на реализацию проекта строительства первой АЭС, и здесь важно проводить четкое различие. Такие проекты имеют временный характер и направлены на разработку и строительство АЭС. Инфраструктура обеспечивает наличие процессов и возможностей, позволяющих безопасно, надежно и устойчиво осуществлять деятельность по проекту и последующую эксплуатацию АЭС.



РИС. 1. Развитие инфраструктуры для национальной ядерно-энергетической программы

В развитии ядерной инфраструктуры участвуют три ключевые организации: правительство, владелец/оператор АЭС и регулирующий орган<sup>2</sup>. Каждая из них играет определенную роль, исполняя обязанности, которые изменяются по мере достижения прогресса в реализации программы. Владелец/оператор может быть частной или государственной компанией, входить в состав национальной или международной энергокомпании или быть иной коммерческой организацией. Процесс развития регулирующего органа должен обеспечивать поступательный рост его независимости, так чтобы на этапе 2 он был эффективно независим в принятии решений по вопросам регулирования. Регулирующий орган не отделяется полностью от других государственных органов, однако он должен обладать достаточными полномочиями, кадровыми и финансовыми ресурсами, чтобы иметь возможность принимать независимые решения в области регулирования, свободные от любого неправомерного

<sup>2</sup> Возможно наличие не одного, а нескольких регулирующих органов. Например, может быть один регулирующий орган по вопросам ядерной безопасности и другой — по вопросам физической ядерной безопасности. Таким образом, ссылки на «регулирующий орган» в целом означают «регулирующий орган или регулирующие органы».

влияния, например давления, связанного с изменением политических и экономических условий, или давления со стороны государственных ведомств и других организаций.

В настоящей публикации предполагается, что правительство создает механизм (который может предусматривать учреждение комитетов высокого уровня и рабочих комитетов) для координации работы этих и других организаций, участвующих в развитии инфраструктуры. В настоящей публикации, этот механизм называется организацией-исполнителем ядерно-энергетической программы (ОИЯЭП). Следует отметить, что этот термин используется здесь исключительно для целей иллюстрации. Страна может организовать деятельность, выбирая подход, который наилучшим образом соответствует практике и потребностям страны.

В таблице 1 перечислены 19 инфраструктурных элементов, которые необходимо рассматривать применительно к каждой вехе. Порядок, в котором они изложены, не отражает их относительную важность. Каждый элемент является важным и требует тщательного рассмотрения. Различным организациям необходимо определить, какие вопросы имеют непосредственное отношение к ним, и соответственно планировать свою работу и ресурсы. В трех ключевых организациях (правительство, владелец/оператор и регулирующий орган) должна быть обеспечена информированность по всем этим элементам.

---

ТАБЛИЦА 1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

---

19 инфраструктурных элементов

---

Национальная позиция	Вовлечение заинтересованных сторон
Ядерная безопасность	Площадка и вспомогательные объекты
Менеджмент	Охрана окружающей среды
Фондирование и финансирование	Противоаварийное планирование
Правовая основа	Физическая ядерная безопасность
Гарантии	Ядерный топливный цикл
Регулирующая основа	Обращение с радиоактивными отходами
Радиационная защита	Участие промышленности
Энергосеть	Закупки
Развитие человеческих ресурсов	

---



## 2.2. ВЕХА 1: ГОТОВНОСТЬ К ПРИНЯТИЮ ОСОЗНАННОГО ОБЯЗАТЕЛЬСТВА В ОТНОШЕНИИ РАЗВИТИЯ ЯДЕРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ

Предполагается, что в начале этапа 1 страна определила, что она испытывает потребности в дополнительных источниках энергии и считает ядерную энергетику возможным вариантом удовлетворения некоторых из этих потребностей. На этапе 1 страна анализирует все вопросы, связанные с освоением ядерной энергетики, так чтобы в конце этапа 1 она была в состоянии принять осознанное решение относительно целесообразности освоения ядерной энергетики.

На этапе 1 важно, чтобы в стране было достигнуто полное понимание в отношении обязательств и обязанностей, связанных с этим, а также того, что потребуется для их выполнения, до принятия решения о реализации. Важно, чтобы в стране было четкое понимание энергетических потребностей и потенциальной роли ядерной энергетики в долгосрочных планах энергетического и экономического развития страны.

Страна, рассматривающая возможность развития ядерной энергетики может уже иметь инфраструктуру обеспечения физической ядерной безопасности, радиационной безопасности и аварийной готовности, охватывающую существующие объекты и текущую деятельность. Использование существующей инфраструктуры и связанного с ней опыта может в значительной мере помочь стране в создании необходимой инфраструктуры для ядерно-энергетической программы.

На этапе 1 ОИЯЭП следует обеспечить общую координацию, участие всех важных сторон, собрать информацию и результаты исследований, необходимых для принятия осознанного решения относительно целесообразности продолжения деятельности по развитию ядерной энергетики, и в конце этапа 1 представить всеобъемлющий доклад, в котором — в случае рекомендации принятия положительного решения на национальном уровне — определяется и обосновывается национальная стратегия в области ядерной энергетики. Любое предварительное технико-экономическое обоснование, выполненное на этапе 1, может стать важным источником информации для всеобъемлющего доклада, но при этом важно, чтобы доклад полностью охватывал все 19 инфраструктурных элементов, описанных в разделе 3.

### 2.3. ВЕХА 2: ГОТОВНОСТЬ К ПРОВЕДЕНИЮ ТЕНДЕРА/ КОНТРАКТИРОВАНИЮ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЕРВОЙ АЭС

После принятия политического решения о переходе к развитию ядерно-энергетической программы следует выполнить значительный объем работы для достижения необходимого уровня технической и институциональной компетенции. На этом этапе требуется значительная и постоянная поддержка со стороны правительства, и на соответствующий государственный орган министерского уровня должна быть четко возложена надлежащая ответственность. Важно также, чтобы работа всех организаций непрерывно и эффективно координировалась и управлялась через ОИЯЭП. В число ключевых функций ОИЯЭП входит обеспечение:

- сохранения набранных темпов и постоянной площадки для коммуникации и сотрудничества между организациями, указанными в разделе 3 (например, владельцем/оператором, оператором энергосети, регулирующим органом, соответствующими государственными учреждениями, законодателями и другими лицами, принимающими решения);
- четкого определения и понимания всеми заинтересованными сторонами роли ключевых субъектов (т.е. правительства, регулирующего органа и владельца/оператора);
- развития ключевых организаций в соответствии с графиком реализации проекта;
- ясного понимания всеми заинтересованными сторонами целесообразности принимаемого на национальном уровне решения о развитии ядерной энергетики;
- соответствия подходов к контрактированию и технических спецификаций стратегии развития ядерной энергетики страны.

На этапе 2 страна будет выполнять работу, необходимую для подготовки к контрактированию, финансированию и строительству АЭС. В стране следует создать необходимую инфраструктуру (охватывающую все 19 инфраструктурных элементов) с обеспечением полной готовности к объявлению тендера/проведению переговоров и заключению коммерческого контракта между владельцем<sup>3</sup> и поставщиком. Следует довести развитие

---

<sup>3</sup> Приведенная здесь ссылка распространяется только на владельца, а не на владельца/оператора и отражает возможность выбора страной единственного поставщика или стратегического партнера, предлагающего связанные с эксплуатацией услуги в рамках своих коммерческих предложений. В этих случаях, «оператор» будет учреждаться только после завершения процесса контрактирования в начале этапа 3.

эффективно независимого регулирующего органа до уровня, на котором он сможет выполнять все свои функции по выдаче разрешений и инспектированию (надзору).

Владелец/оператор должен играть ключевую роль в этот период, обеспечивая, чтобы к концу этапа 2 была приобретена соответствующая компетенция, необходимая на этапе 3 для управления проектом АЭС, выполнения регулирующих требований и действий в качестве информированного заказчика. Владельцу/оператору следует также к концу этапа 2 иметь четкие планы по развитию или формированию в течение этапа 3 необходимого потенциала в области безопасной эксплуатации АЭС.

#### 2.4. ВЕХА 3: ГОТОВНОСТЬ К ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И К ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРВОЙ АЭС

Для стран, применяющих процедуру проведения тендеров на конкурсной основе, этап 3 начинается с проведения тендера и последующих переговоров по заключению контрактов на проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию АЭС. Для других стран этап 3 начинается непосредственно с переговоров по заключению контрактов. К началу этапа 3 в выполнении значительной части работы по развитию инфраструктуры должен быть достигнут существенный прогресс, но наибольший объем капиталовложений в строительство АЭС приходится на этап 3. В зависимости от конкретных договоренностей между владельцем/оператором и подрядчиком(ами) контракт может включать разные стадии работы (например, детальное проектирование и строительство) с различными соглашениями о цене (например, на условиях «фиксированная цена» или «затраты плюс»). После согласования контракта принятие окончательного инвестиционного решения инвесторами может откладываться до расчета итоговой стоимости проекта и достижения договоренности о графике работ, а также выработки других механизмов финансирования. Какими бы ни были конкретные контрактные договоренности, ключевым шагом является принятие окончательного инвестиционного решения.

Первоначальный объем работ будет включать разработку предназначенного для конкретной площадки проекта, подготовку предварительного отчета по обоснованию безопасности и получение всех необходимых согласований и утверждений в отношении лицензирования и планирования. На этой стадии могут быть завершены работы по расчету стоимости и разработке графика реализации проекта. Последующая деятельность далее будет включать деятельность по закупкам и

строительству согласно соответствующим механизмам менеджмента, а также надзор и выдачу регулятором необходимых разрешений на протяжении всего этапа.

Вежа 3 достигается после того, как будет сформирована в полном объеме необходимая инфраструктура для начала работ по вводу АЭС в эксплуатацию, включающих проведение испытаний с загрузкой ядерного топлива. На этапе 3 проводятся верификации и испытания оборудования и систем обкаткой без ядерного топлива.

После успешного завершения этапа 3 в стране будет создана ядерно-энергетическая программа, позволяющая получить выгоды от обеспечения энергетической безопасности и экономического развития, как это предусматривалось в принятом ранее политическом решении. В конце этапа 3 владелец/оператор должен быть в полной мере способен осуществить ввод в эксплуатацию и приступить к эксплуатации АЭС, получив для этого лицензии. Если владелец/оператор был недавно учрежден или является новой организацией в ядерной энергетике, то потребуются выполнить значительный объем работы по повышению квалификации и подготовке всего персонала и продемонстрировать, что владелец/оператор способен управлять осуществлением проекта в течение всего жизненного цикла АЭС.

В формировании регулирующего органа достигается стадия, когда он уже функционирует, разработал регулирующие положения по безопасности, проверил контрактные спецификации, выдал разрешения (лицензии) на строительство АЭС и провел инспекции в ходе строительства. Он должен быть с полным основанием признан компетентным, эффективно независимы регулирующим органом, призванным обеспечить непрерывный надзор за всеми объектами и видами деятельности, а также непрерывный контроль за соблюдением всех регулирующих требований.

Компетенция как владельца/оператора, так и регулирующего органа может также обеспечиваться за счет опыта и поддержки со стороны опытных иностранных организаций, в том числе поставщика АЭС. Следует учитывать необходимость обеспечения компетенции на протяжении всего жизненного цикла АЭС.

Реализация вежи 3 является важным достижением, однако следует помнить, что это только начало реализации длительного обязательства по обеспечению безопасного, надежного, мирного и устойчивого использования ядерной энергетики.

### 3. ОПИСАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

По каждому из 19 инфраструктурных элементов, указанных в этом разделе, требуется выполнение конкретных мер на каждом из трех этапов. Завершение выполнения на конкретном этапе представляет собой достижение соответствующей вехи. Меры, описанные в этом разделе, являются обобщенными. Более подробная информация содержится в публикациях МАГАТЭ, перечисленных в библиографии по адресу:

<https://www.iaea.org/topics/infrastructure-development/bibliography>

И здесь порядок, в котором представлены эти 19 инфраструктурных элементов, не отражает степень их важности. Все они важны и требуют должного внимания.

#### 3.1. НАЦИОНАЛЬНАЯ ПОЗИЦИЯ

Правительству следует принять четкое заявление, отражающее широкую политическую поддержку, о своем намерении развивать ядерно-энергетическую программу и распространить информацию об этом намерении на местном, национальном, региональном и международном уровнях. Обоснование и стратегию осуществления такой программы следует базировать на национальной энергетической политике, поддерживающей достижение желаемых целей экономического развития страны, с определением вклада, который ядерная энергетика будет вносить в эту политику. Ядерная энергия чаще всего применяется для генерации электроэнергии, однако в случае намерения использовать ее для опреснения или производства технологического эти планы также следует отразить в заявлении.

Твердая поддержка правительства на каждом этапе имеет чрезвычайно важное значение для успеха ядерно-энергетической программы, и намерение о развитии такой программы следует объявить на самом высоком государственном уровне. Руководящая роль и обеспечение фондирования со стороны правительства необходимы на начальной стадии разработки программы, и дальнейшая постоянная государственная поддержка будет требоваться в течение всего жизненного цикла ядерно-энергетической программы. Кроме того, правительству необходимо будет рассмотреть вопрос об обеспечении страхования некоторых финансовых рисков, связанных с программой, посредством, например, кредитных гарантий или

соглашений о закупке электроэнергии. Следует тщательно рассмотреть вопрос о способах сохранения долгосрочной политической, экономической и социальной стабильности, которая будет необходима для успешной реализации программы.

### **3.1.1. Национальная позиция: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

Освоение ядерной энергетики требует принятия долгосрочных обязательств, как на национальном, так и на международном уровне. Для АЭС следует предусматривать временные рамки порядка 100 лет с обязательствами в отношении удаления отходов, которые охватывают значительно более длительный период. Начальный срок реализации будет составлять как минимум 10–15 лет. Чрезвычайно важно полностью понять эти долгосрочные программные обязательства еще до рассмотрения конкретного проекта АЭС.

Полное понимание обязательств может быть наилучшим образом обеспечено путем создания ОИЯЭП. Главной целью этой организации на этапе 1 является сбор информации и выполнение исследований, необходимых для принятия осознанного политического решения в отношении целесообразности перехода в данное время к развитию ядерно-энергетической программы. С этой целью для ОИЯЭП следует разработать и сформулировать четкую задачу и сферу ответственности. Ее роль должна быть признана всеми соответствующими государственными ведомствами (министерствами) и организациями. Она должна быть подотчетна старшему (главному) министру правительства или непосредственно главе правительства и обеспечена необходимыми ресурсами и персоналом для выполнения своих функций и задач. ОИЯЭП может широко использовать услуги экспертов-консультантов, однако при этом очень важно, чтобы за ней сохранялась руководящая роль. ОИЯЭП следует предпринять меры для обеспечения участия, коммуникации и сотрудничества всех важных сторон, в том числе основных энергопредприятий страны, регулирующего органа, занимающегося вопросами физической безопасности и радиационной безопасности, других соответствующих государственных учреждений, представителей законодательных органов и других лиц, принимающих решения. Следует обеспечить, чтобы ключевые сотрудники ряда этих организаций входили в состав ОИЯЭП. ОИЯЭП следует установить и применять политику и руководящие принципы, обеспечивающие

информированность заинтересованных сторон о преимуществах, затратах и рисках, связанных с развитием ядерной энергетики, в целях содействия их участию в процессе принятия решений.

В конце этапа 1 следует обеспечить, чтобы ОИЯЭП подготовила всеобъемлющий доклад, в котором — при наличии рекомендации о принятии положительного решения на национальном уровне — определяется и обосновывается национальная стратегия в области ядерной энергетики. Предварительное технико-экономическое обоснование, выполненное на этапе 1, может быть весомым источником информации для всеобъемлющего доклада, но при этом важно, чтобы доклад полностью охватывал все 19 инфраструктурных элементов. Следует обеспечить, чтобы он содержал:

- анализ энергетического спроса и энергетических альтернатив;
- оценку воздействия ядерной энергетики на национальную экономику, например, валовой внутренней продукт и занятость населения;
- предварительную технологическую оценку для определения технологий, которые будут соответствовать национальным требованиям;
- рассмотрение возможных вариантов размещения площадки и мощности энергосети;
- рассмотрение моделей финансирования, вариантов прав на владение и объема, а также сферы ответственности оператора;
- рассмотрение долгосрочных расходов и обязательств, связанных с отработавшим топливом, радиоактивными отходами и выводом из эксплуатации;
- рассмотрение возможных потребностей в человеческих ресурсах и во внешней поддержке для регулирующего органа и владельца/оператора;
- признание ненулевой вероятности возникновения тяжелой аварии и способности страны обеспечить осуществление мер по ликвидации последствий такой аварии;
- рассмотрение потребностей в случае каждого из инфраструктурных элементов и плана, предусматривающего удовлетворение этих потребностей, на этапе 2.

В докладе следует также рассмотреть вопросы, касающиеся:

- необходимости обеспечения безопасности, физической безопасности и мирного использования радиоактивных материалов и ядерных установок;
- присоединения к соответствующим международным договорно-правовым документам;

- разработки всеобъемлющей правовой основы;
- создания эффективно независимого регулирующего органа;
- противоаварийного планирования;
- развития потенциала в области проектного менеджмента и человеческих ресурсов;
- обеспечения долгосрочных финансовых ресурсов;
- фондирования вывода из эксплуатации и обращения с радиоактивными отходами;
- обеспечения доверия в стране и на международном уровне путем поддержания открытой, прозрачной и своевременной коммуникации.

### **3.1.2. Национальная позиция: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

Этап 2 начинается с принятия политического решения о переходе к развитию ядерно-энергетической программы. Правительству следует официально утвердить конкретную предлагаемую ядерно-энергетическую программу на основе всеобъемлющего доклада, подготовленного на этапе 1, и принять решение по выбору стратегии в отношении механизмов заключения контрактов, связанных со строительством АЭС (например, проведение тендеров на конкурсной основе, создание стратегических партнерств, реализация проекта по принципу «строительство-владение-эксплуатация» или другие альтернативные механизмы).

На этапе 2 ОИЯЭП затем обеспечивает, чтобы утвержденные программные стратегии и политика были преобразованы в четкие планы действий по каждому из 19 инфраструктурных элементов и чтобы соответствующие обязанности были возложены на организации, которые станут постоянными составляющими общей инфраструктуры. В остальных подразделах раздела 3 приводятся более конкретные сведения по каждому элементу.

Как уже отмечалось ранее, важно обеспечить, чтобы координирующие функции ОИЯЭП осуществлялись и соответствующие обязанности были четко определены. Как известно, это может быть достигнуто посредством осуществления различных организационных мероприятий.

На этапе 2 одним из важнейших шагов является создание эффективно независимого регулирующего органа, обладающего всеми необходимыми экспертными знаниями, ресурсами и ответственностью для решения всех вопросов регулирования, связанных с реализацией ядерно-энергетической программы. Этому далее посвящен раздел 3.7.2. Вторым ключевым шагом



является учреждение владельца<sup>4</sup>, который будет вести переговоры по конкретному контракту с поставщиком АЭС в начале этапа 3. Этому далее посвящен раздел 3.2.2.

### **3.1.3. Национальная позиция: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Для готовности к вводу в эксплуатацию и эксплуатации АЭС в стране следует создать к концу этапа 3 инфраструктуру, необходимую для регулирования и безопасной эксплуатации станции в соответствии с национальным законодательством, национальными регулирующими положениями и международными обязательствами. В стране следует создать компетентный регулирующий орган и компетентную организацию, являющуюся владельцем/оператором, для ввода в эксплуатацию и эксплуатации АЭС. Следует также обеспечить, чтобы в стране была возложена на специальный орган постоянная ответственность за роль правительства в ядерно-энергетической программе.

ОИЯЭП на этапе 3 при участии представителей владельца/оператора, регулирующего органа и специального органа, несущего ответственность за роль правительства в ядерно-энергетической программе, следует обеспечивать общее развитие инфраструктуры для реализации национальной стратегии. Особая координация действий различных организаций требуется в работе, направленной на обеспечение:

- наличия соответствующего законодательства и внесения в него необходимых изменений;
- фондирования в полной мере, укомплектования компетентным персоналом и необходимыми ресурсами для владельца/оператора и регулирующего органа, а также принятия ими на себя соответствующей ответственности со всеми необходимыми полномочиями;
- уделения должного внимания во всех организациях вопросам обеспечения безопасности, физической безопасности и применения гарантий;
- источников фондирования и развития энергосетей;

---

<sup>4</sup> Приведенная здесь ссылка распространяется только на владельца, а не на владельца/оператора и отражает возможность выбора страной единственного поставщика или стратегического партнера, предлагающего связанные с эксплуатацией услуги в рамках своих коммерческих предложений. В этих случаях, «оператор» будет учреждаться только после завершения процесса контрактирования в начале этапа 3.

- разработки, введения в действие и отработки осуществления планов противоаварийного реагирования;
- приоритетности работы по вовлечению заинтересованных сторон;
- достаточного финансирования для поддержания безопасной и надежной эксплуатации и наличия механизмов возмещения ядерного ущерба;
- наличия достаточных программ развития человеческих ресурсов для постоянного поддержания безопасной эксплуатации;
- распределения соответствующих обязанностей и введения в действие надлежащего плана по фондированию для выполнения работ по обращению с радиоактивными отходами, долгосрочного обращения с отработавшим топливом и вывода установки из эксплуатации;
- создания механизмов для обмена информацией с другими странами, развивающими ядерную энергетику, и для обеспечения взаимной поддержки.

## 3.2. ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Для обеспечения ядерной безопасности требуется, чтобы все соответствующие звенья правительственной структуры, владельца/оператора, регулирующего органа, поставщиков ядерных технологий и оборудования и других организаций приняли на себя обязательства обеспечивать безопасность применительно ко всем аспектам ядерно-энергетической программы. Большинство мер, изложенных в настоящей публикации, влияют тем или иным образом на безопасность.

Накопленный в прошлом опыт свидетельствует о том, что доверие к инженерно-техническим системам безопасности само по себе недостаточно для обеспечения ядерной безопасности. Обеспечение ядерной безопасности требует также наличия инфраструктуры, способствующей проявлению бдительности, содействующей развитию культуры безопасности и включающей аварийную готовность и реагирование.

### 3.2.1. Ядерная безопасность: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы

Неотъемлемым элементом готовности к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы является признание важности безопасности. Безопасность является необходимым компонентом любой деятельности, связанной с

проектированием, изготовлением, строительством, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией и выводом из эксплуатации ядерно-энергетической установки.

Что касается безопасности, то в исследованиях и докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, особое внимание следует сосредоточить на необходимости рассмотрения вопросов, касающихся:

- норм безопасности МАГАТЭ;
- основной ответственности за безопасность, возлагаемой на лицензиата<sup>5</sup>;
- наличия эффективной правовой и регулирующей основы для обеспечения безопасности, включая независимый регулирующий орган;
- эффективного руководства и менеджмента в интересах обеспечения безопасности;
- вывода из эксплуатации и долгосрочного обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами;
- мер, предусматриваемых для предотвращения и смягчения последствий аварий;
- мер по обеспечению аварийной готовности и реагирования (см. раздел 3.14.1);
- выбора площадки (см. раздел 3.12.1).

В докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, в дополнение к важности законодательной и регулирующей основ для успешной ядерно-энергетической программы, следует подчеркнуть, что очень важно развивать культуру безопасности во всех организациях, участвующих в реализации ядерно-энергетической программы. Культура безопасности требует, чтобы все, кто участвует в реализации программы, признавали, что безопасность является неотъемлемым аспектом каждого компонента программы, принимали на себя личную ответственность за безопасность и выполняли все свои действия, не забывая об этой ответственности.

Строительство АЭС предполагает принятие долгосрочного обязательства участвовать в международной системе обеспечения ядерной безопасности. Стране следует планировать присоединение к международно-правовым документам по безопасности (см. раздел 3.5), а также участие в обмене знаниями и опытом с помощью информационных сетей, а также в региональных и международных организациях. Раннее присоединение в

---

<sup>5</sup> В Конвенции о ядерной безопасности и нормах безопасности МАГАТЭ в качестве лица, несущего основную ответственность за обеспечение безопасности, указывается лицензиат. Правовая и регулирующая основы страны (см. разделы 3.5 и 3.7) определяют требования для получения статуса лицензиата.

качестве договаривающейся стороны к Конвенции о ядерной безопасности и Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (Объединенной конвенции) (см. раздел 3.5), а также активное участие в соответствующих независимых экспертизах будет служить подтверждением приверженности глобальной системе ядерной безопасности.

### **3.2.2. Ядерная безопасность: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

После принятия политического решения о переходе к развитию ядерно-энергетической программы всем участвующим в реализации программы организациям на этапе 2 следует развивать культуру безопасности. В число этих организаций входят представители правительства, поставщики, владелец/оператор и регулирующий орган.

Страна уже может иметь политику и стратегию в области обеспечения ядерной безопасности, охватывающие ее существующие установки и виды деятельности. В этом случае правительству следует расширить сферу применения своей политики и стратегии с целью интеграции в них ядерной энергетики.

Вакансии руководящих должностей в регулирующем органе следует заполнять в начале этапа 2, а вакансии руководящих должностей в структуре владельца/оператора — на как можно более ранней стадии. Определение квалификации руководителя регулирующего органа следует предусмотреть в национальном законодательстве или национальных нормативно-правовых актах. Регулирующему органу следует определить требования по обеспечению компетентности персонала владельца/оператора на должностях, имеющих отношение к вопросам безопасности и физической безопасности.

Регулирующему органу и владельцу/оператору следует выработать детальное понимание норм безопасности МАГАТЭ. В начале этапа 2 следует ввести в действие планируемую стратегию разработки регулирующих положений по безопасности, так как она может оказать влияние на выбор технологий. Применение проверенной лицензированной технологии позволяет регулиющему органу страны при разработке собственных нормативных положений использовать опыт регулирующих органов стран, уже использующих данную технологию.

Следует разработать порядок ведения коммуникации по вопросам лицензирования и безопасности между регулирующим органом, владельцем/оператором и поставщиками, который в случае необходимости будет использоваться регулирующим органом и владельцем/оператором (см. раздел 3.7.2).

### **3.2.3. Ядерная безопасность: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Поставку первой АЭС в стране может осуществлять иностранный поставщик, и этот поставщик может предложить пакет сводов положений и норм. Регулирующему органу и владельцу/оператору следует оценить применимость этих сводов положений и норм и их соответствие национальным требованиям безопасности.

Владельцу/оператору, а также регулирующему органу следует непрерывно развивать культуру безопасности в своих организациях.

В начале этапа 3 владельцу/оператору следует, при поддержке поставщика в случае необходимости, подготовить все документы, требующиеся для получения необходимых лицензий в соответствии с регулирующими требованиями. Владельцу/оператору следует поддерживать налаженную коммуникацию с регулирующим органом. В число указанных документов следует включить отчет по обоснованию безопасности, как это определено в национальной процедуре лицензирования, установленной регулирующим органом. Следует включить также анализ безопасности и физической безопасности для данного проекта станции.

Владельцу/оператору следует также создать механизмы поддержания знаний о проектировании с учетом требований к безопасности и менеджмента конфигурации на протяжении всего жизненного цикла станции. Кроме того, предполагается, что владелец/оператор будет поддерживать долгосрочные отношения с поставщиком АЭС в целях обеспечения безопасной эксплуатации как в нормальных, так и аварийных ситуациях.

Регулирующий орган будет нести ответственность за проведение всестороннего рассмотрения и независимой верификации отчета по обоснованию безопасности владельца/оператора с целью верификации соответствия регулирующим требованиям. Другие обязанности регулирующего органа на этапе 3 изложены в разделе 3.7.3.

### 3.3. МЕНЕДЖМЕНТ

Роли и обязанности в менеджменте изменяются по мере продвижения процесса развития национальной ядерно-энергетической программы от стадии исследований к ее реализации и эксплуатации объекта. К менеджменту ядерно-энергетической программы предъявляются высокие требования, и наличие высококвалифицированных руководителей имеет чрезвычайно важное значение для достижения успеха на всех стадиях. Эффективный менеджмент предполагает наличие сильного руководства, систем менеджмента, проектного менеджмента, стратегии и планирования, должной организации и практики развития компетентности.

#### **3.3.1. Менеджмент: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

На этапе 1 требования к менеджменту как ядерно-энергетической программы страны, так и проекта первой АЭС в рамках этой программы будут входить в круг вопросов, рассматриваемых во всеобъемлющем докладе, который готовит ОИЯЭП. В ОИЯЭП потребуются экспертные знания для решения полного комплекса соответствующих вопросов. Недостаток необходимых экспертных знаний может быть компенсирован обращением к услугам внешних консультантов, однако при этом ответственность в отношении руководства и подотчетности должна оставаться в рамках государственных учреждений.

В докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, следует подчеркнуть необходимость создания и использования систем руководства и менеджмента, способствующих развитию культуры безопасности и физической безопасности. Национальный регулирующий орган, занимающийся вопросами физической безопасности и радиационной безопасности, будет иметь своих представителей в ОИЯЭП, и в докладе ОИЯЭП следует определить будущие изменения в менеджменте, необходимые для регулирования ядерно-энергетической программы. Этому далее посвящен раздел 3.7.1. Кроме того, в ОИЯЭП будут представлены основные энергопредприятия страны, и они могут помочь определить изменения в менеджменте, требующиеся для планирования, осуществления закупок, строительства и эксплуатации АЭС.

Важно, делиться знаниями по вопросам менеджмента, накопленными при проведении комплексного исследования на этапе 1. Сотрудникам ОИЯЭП или лицам, связанным с ОИЯЭП, на этапе 1 следует обеспечить передачу этих знаний будущему регулирующему органу и будущему владельцу/оператору.

### **3.3.2. Менеджмент: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

На этапе 2 следует учредить владельца/оператора, который начнет реализацию сформулированной стратегии сооружения первой АЭС и подготовку к переговорам для заключения коммерческого контракта. В настоящей публикации употребляется термин «тендерные спецификации», который применяется в отношении стран, использующих процедуру проведения тендеров на конкурсной основе. Странам, заключающим межправительственное соглашение, выбирающим стратегического партнера или единственного поставщика вместо проведения тендеров на конкурсной основе, под термином «тендерные спецификации» следует понимать «спецификации для заключения контракта с единственным поставщиком».

На этом этапе владельцу/оператору следует:

- определить организационную структуру и осуществить набор соответствующего персонала;
- ввести в действие интегрированную систему менеджмента безопасности;
- разработать совместно с ОИЯЭП стратегии финансирования, контрактирования, обеспечения поставок топлива и обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами (см. разделы 3.4.2 и 3.16.2);
- начать подготовку персонала в целях формирования культуры безопасности и физической безопасности;
- разработать и ввести в действие программу по обеспечению физической ядерной безопасности (см. раздел 3.15.2);
- оценить альтернативные технологии с целью определения наиболее подходящих или предпочтительных вариантов;
- завершить выбор площадки, оценку площадки и исследования по оценке воздействия на окружающую среду (см. разделы 3.12.2 и 3.13.2);
- ввести в действие и применять программу вовлечения заинтересованных сторон (см. раздел 3.11.2), в особенности в связи с рассмотрением площадок-кандидатов;
- разработать тендерные спецификации и критерии оценки тендерных предложений;

- сформировать соответствующий потенциал для проектного менеджмента и компетентную группу специалистов по закупкам, учитывая, что различные подходы к контрактированию (под ключ, с отдельными поставками по островам или другие решения) требуют различных уровней компетенции;
- установить рабочие взаимоотношения с регулирующим органом;
- обеспечить обучение персонала и создать организацию, ответственную за проектный менеджмент, которая будет уделять особое внимание вопросам менеджмента качества и обеспечивать выполнение всех контрактных требований в полном объеме;
- ввести в действие процедуры, обеспечивающие непрерывное сохранение знаний, критически важных для безопасной и надежной эксплуатации.

Для многих из указанных выше мер в национальной стратегии уже могут быть сформулированы решения, принимаемые на высоком уровне, и ОИЯЭП будет отслеживать их детальную реализацию в соответствии с национальной стратегией. ОИЯЭП следует также обеспечить, чтобы все заинтересованные стороны хорошо понимали целесообразность принятого на национальном уровне решения о развитии ядерной энергетики.

Могут существовать или предлагаться организационные решения для владельца/оператора, в случае которых владелец и оператор являются разными юридическими лицами. Детальная реализация решения в таких случаях будет зависеть от правового режима и режима нормативного регулирования, распределения обязательств и необходимости демонстрируемым образом выполнять регулирующие требования, предъявляемые к лицензиатам.

Правительству на этапе 2 следует обеспечить, чтобы соответствующие государственные учреждения расширили свой потенциал готовности удовлетворять возросшие требования, например, в отношении менеджмента охраны окружающей среды, иммиграции, контроля за импортом и экспортом, а также аварийной готовности и реагирования.

Регулирующему органу следует создать интегрированную систему менеджмента и принять соответствующие дополнительные меры, изложенные в разделе 3.7.2.

### **3.3.3. Менеджмент: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

В случае стран, применяющих процедуру проведения тендеров на конкурсной основе, владельцу/оператору, назначенному на этапе 2, следует в начале этапа 3 и объявить тендер, провести оценку полученных



тендерных предложений и выбрать победителя(ей) тендера в соответствии с критериями оценки тендерных предложений. Последующие мероприятия, перечисленные ниже, относятся как к странам, применяющим процедуру проведения тендеров на конкурсной основе, так и странам, использующим альтернативные подходы. В частности, владельцу/оператору следует:

- осуществлять процесс контрактирования в соответствии со стратегией контрактирования, разработанной на этапе 2;
- получить финансирование в соответствии со стратегией финансирования и контрактом;
- подготовить заявку на получение лицензии в соответствии с регулируемыми требованиями;
- инициировать выполнение контракта на строительство и обеспечивать менеджмент этого контракта, включая надлежащие меры по проведению аудита с целью верификации соответствия;
- завершить работы по строительству и подать заявку на получение лицензии/разрешения на эксплуатацию станции;
- развивать соответствующий потенциал для безопасной и надежной эксплуатации, включая набор и обучение персонала, получение лицензий и сертификатов, требующихся для любых необходимых внешних организаций, выполняющих работы по техническому обслуживанию и ремонту, и организаций поддержки;
- установить рабочие отношения с международными и профессиональными организациями, связанными с ядерной энергетикой, например, Всемирной ассоциацией организаций, эксплуатирующих атомные электростанции;
- разработать процедуры передачи сообщений о событиях;
- заключить контракт на непрерывную поставку топлива;
- создать механизмы обеспечения перехода ответственности от основного поставщика к владельцу/оператору;
- заручиться общественной поддержкой в отношении эксплуатации станции.

К концу этапа 3 владелец/оператор должен быть в состоянии взять на себя полную ответственность за безопасную, надежную эксплуатацию в соответствии с национальными законами и регулируемыми положениями, в которых учитываются признанные на международном уровне нормы и стандарты.

Меры, принимаемые регулирующим органом на этапе 3, изложены в разделе 3.7.3.

На этапе 3 у правительства возникает целый ряд обязанностей, например в связи с решением вопросов, касающихся финансов и налогов, обеспечением экологического контроля и регулированием вопросов торговли и иммиграции, и эти обязанности будут распределяться среди соответствующих министерств.

Важно, чтобы ОИЯЭП продолжала обеспечивать:

- сохранение набранных темпов и постоянную возможность для коммуникации и сотрудничества между важными организациями;
- четкое определение и понимание всеми заинтересованными сторонами роли ключевых организаций (т.е. государственных учреждений, регулирующего органа и владельца/оператора);
- развитие ключевых организаций в соответствии с графиком реализации проекта;
- ясное понимание всеми заинтересованными сторонами целесообразности принимаемого на национальном уровне решения о развитии ядерной энергетики;
- соответствие решений, принимаемых на этапе 3, стратегии экономического развития страны и общим интересам важных сторон.

### 3.4. ФОНДИРОВАНИЕ И ФИНАНСИРОВАНИЕ

Потребности в фондировании и финансировании для ядерно-энергетической программы в целом и для АЭС в частности являются очень значительными. В настоящей публикации термин «фондирование» относится к механизмам, которые входят в сферу ответственности правительства (например, обеспечение финансовых ресурсов для целей регулирования). «Финансирование» входит в сферу ответственности владельца/оператора (независимо от формы собственности — государственная или частная энергокомпания), затраты которого будут возмещаться за счет продажи электроэнергии (например, расходы на строительство, топливо и замену оборудования)<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Фондирование и финансирование иногда взаимосвязаны друг с другом. Например, если регулирующий орган будет фондироваться частично за счет сборов, получаемых от владельца/оператора, владелец/оператор должен будет финансировать эти расходы за счет продажи электроэнергии. Кроме того, затраты, связанные с долгосрочным хранением и захоронением радиоактивных отходов или с выводом из эксплуатации, могут покрываться из созданных фондов, которые будут финансироваться за счет небольших процентных отчислений от доходов от продажи электроэнергии, а не фондироваться за счет общих государственных доходов.

Начальное *фондирование* для развития инфраструктуры, как правило, обеспечивается из государственных источников. Конкретные статьи, которые требуют государственного фондирования, перечислены в разделе 3.4.1; к ним относятся развитие человеческих ресурсов и создание правовой основы, регулирующего органа и системы гарантий. Демонстрируемая правительством твердая решимость обеспечивать фондирование во всех сферах, о которых идет речь в данном подразделе, будет иметь важное значение для укрепления доверия финансового сообщества к инвестированию в станцию.

*Финансирование* первой АЭС может осуществляться несколькими путями, и типичная структура финансирования проекта будет включать в себя как заемные, так и акционерные формы финансирования из нескольких источников. Одним из потенциальных источников является правительство страны. Однако стабильность и объем такого финансирования будут зависеть от общей экономической ситуации в стране, и в случае некоторых стран потенциал такого финансирования может быть в значительной мере ограничен.

Экспортное финансирование, как правило, является существенным источником заемного финансирования, привлекаемого для АЭС. Тем не менее экспортное финансирование является лишь частью общего объема инвестиций, несмотря на то, что эта часть может быть значительной.

Местное или иностранное коммерческое финансирование путем привлечения заемного капитала также может потребоваться — по возможности с конкретными государственными гарантиями. Такие гарантии могут быть прямыми (например, когда кредиторам гарантируется, что выдаваемые ими кредиты будут погашены) или косвенными (например, в случае заключения соглашений о закупке электроэнергии или принятия нормативно-правового акта о регулировании электроэнергетического рынка с целью гарантирования достаточного дохода от продажи электроэнергии). Оцененный уровень кредитоспособности — это очень важный фактор в обеспечении благоприятного воздействия прямых или косвенных государственных гарантий на проект. Действующие в стране экономическая политика, механизмы управления долгом и правовые механизмы разделения рисков являются важными аспектами, влияющими на кредитоспособность.

Страна может снизить объемы финансирования, которые она должна обеспечивать, путем привлечения местных или иностранных долевого партнеров, инвестирующих средства непосредственно в проект, в обмен на долю в прибыли владельца/оператора или в электроэнергии, поставляемой по согласованной цене. Иностранному долевого партнеру может стать также источником экспертного опыта (например, в области проектирования, изготовления, строительства и эксплуатации) для владельца/оператора,

находящегося в совместной собственности; такого партнера часто называют стратегическим партнером. Схема, согласно которой страна предлагает иностранной компании или консорциуму строить станцию, быть ее владельцем и осуществлять ее эксплуатацию, является одним из конкретных примеров партнерства.

В случае любого партнерства у страны будут сохраняться значительные обязательства по фондированию (например, в отношении функционирования регулирующего органа и обеспечения аварийной готовности), и может потребоваться покрытие некоторых финансовых рисков за счет, например, заключения соглашений о закупке энергии или кредитных гарантий. В случае стратегических партнерств более распространенной практикой является проведение прямых переговоров с выбранными поставщиками, а не объявление тендеров на конкурсной основе, и здесь могут требоваться согласования с правительствами соответствующих партнеров.

#### **3.4.1. Фондирование и финансирование: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

В комплексном исследовании, которое ОИЯЭП проводит на этапе 1, следует рассмотреть все соответствующие потребности в фондировании и варианты финансирования.

Применительно к фондированию в исследование следует включить рекомендацию в отношении того, как будет осуществляться фондирование:

- создания правовой основы;
- регулирующего органа, занимающегося вопросами безопасности, физической безопасности и гарантий;
- государственной программы вовлечения заинтересованных сторон;
- деятельности по выбору площадки и охране окружающей среды, которая входит в сферу государственной ответственности (см. разделы 3.12 и 3.13);
- обеспечения аварийной готовности и реагирования;
- обучения, подготовки кадров и проведения исследований;
- необходимых усовершенствований энергосети, если такие работы по модернизации входят в сферу ответственности государства;
- предлагаемых стимулирующих мер и прямой государственной поддержки, оказываемой в целях обеспечения локализации;
- хранения и захоронения радиоактивных отходов, включая отработавшее топливо;
- работ по выводу из эксплуатации.

Применительно к финансированию в рекомендации ОИЯЭП следует определить возможные варианты финансирования наряду со стратегиями финансового менеджмента и менеджмента рисков, которые вместе: а) создают достаточную уверенность у кредиторов и инвесторов в отношении поддержки проекта АЭС и б) обеспечивают долгосрочную стабильность владельца/оператора в выполнении всех своих обязанностей. Даже если эта рекомендация не указывает правительство в качестве прямого спонсора проекта, в ней следует отразить роль правительства в снижении финансовых рисков.

#### **3.4.2. Фондирование и финансирование: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

На этапе 2 правительству и учреждениям, которые наделены ответственностью в отношении пунктов, перечисленных в разделе 3.4.1, следует разработать долгосрочные планы фондирования для пунктов по этому перечню при соответствующей координации, обеспечиваемой ОИЯЭП. Планы фондирования для целей обучения, подготовки кадров, проведения исследований, регулирования, обращения с отработавшим топливом, обеспечения аварийной готовности и реагирования, обращения с отходами и вывода из эксплуатации могут предусматривать внесение важного вклада владельцем/оператором, который, следовательно, должен быть непосредственно вовлечен в подготовку таких планов фондирования на этапе 2.

Применительно к финансированию сложность получения финансирования для первой АЭС обуславливает необходимость приобретения соответствующих знаний и значительного опыта. На этапе 2 следует разработать и ввести в действие план финансирования проекта АЭС вместе со стратегией менеджмента соответствующих финансовых рисков. Основную ответственность за это следует, вероятнее всего, возлагать на владельца/оператора, однако при этом правительство должно играть ключевую роль. Процесс, посредством которого соответствующие субъекты (владелец/оператор, правительство и потенциальные инвесторы) будут стремиться выработать надежную стратегию финансирования, может иметь итеративный характер.

Контроль за объемами финансирования потребует уделения внимания многим вопросам. Источники финансирования всегда стараются вернуть сумму своих кредитов или инвестиций и заручиться уверенностью в окупаемости своих капиталовложений в течение разумного периода времени. Это верно как в случае государственного, так и частного финансирования,

но государственное финансирование может характеризоваться более высокой толерантностью к риску, чем частное финансирование. Вместе с тем общим требованием для обоих подходов является необходимость осуществления контроля риска.

В ядерной энергетике имеются некоторые особые и значительные финансовые риски. Существует риск возникновения ядерных аварий или событий, связанных с физической ядерной безопасностью, которые могут привести к существенной ответственности за причиненный ущерб и потере или окончательной остановке объекта. Имеются риски значительного увеличения затрат и роста неопределенностей вследствие затягивания строительства, задержек, вызываемых регулятором, проблем с эксплуатацией и отсрочек, обусловленных вмешательством общественности. Возможные колебания цен на электроэнергию в течение длительного периода, необходимого для обеспечения окупаемости инвестиционных затрат, если эти цены не гарантируются соглашениями о закупке электроэнергии или регулированием рынка, могут привести к низкой или отрицательной доходности от первоначальных инвестиций.

При разработке успешного финансового плана следует учитывать подверженность страны этим рискам, возлагать ответственность за менеджмент каждого риска на наиболее подходящую организацию, предусматривать возможные пути минимизации рисков и указывать способы финансирования перерасхода средств в случае возникновения задержек. Важными факторами для финансовых учреждений являются политическая и экономическая стабильность страны, степень вовлечения заинтересованных сторон, перспективы дальнейшего экономического развития, защита иностранных инвестиций, принятие законодательства, способствующего развитию ядерной энергетике, наличие компетентного оператора и регулирующего органа, а также потенциал управления крупными проектами капитального строительства. В число особенно важных факторов, учитываемых правительством при формировании в стране финансовой среды, привлекательной для потенциальных кредиторов и инвесторов, входят:

- твердая политика поддержки ядерной энергетике;
- подтвержденная кредитоспособность;
- должная вовлеченность заинтересованных сторон для обеспечения достаточной общественной поддержки;
- полностью сформированная правовая и регулирующая основа для поддержки безопасного, надежного и мирного использования ядерной энергетике и обеспечения финансовых гарантий, необходимых для реализации выбранного финансового подхода;

- компетентный, эффективно независимый регулирующий орган с надежным непрерывным фондированием;
- эффективные программы по обеспечению физической ядерной безопасности и гарантиям с надежным непрерывным фондированием;
- обязательств по развитию национальных экспертных знаний и человеческих ресурсов с целью выполнения долгосрочных обязательств;
- наличие планов, предусматривающих полное покрытие расходов по выводу из эксплуатации, а также издержек, связанных с долгосрочным обращением с отработавшим топливом и радиоактивными отходами и их удалением;
- структура тарифов на электроэнергию, обеспечивающая окупаемость капиталовложений.

### **3.4.3. Фондирование и финансирование: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Применительно к фондированию важно, чтобы были реализованы механизмы обеспечения такого финансирования вывода из эксплуатации, долгосрочного обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами, включая их захоронение. Надежное фондирование должно быть обеспечено для регулирующего органа и для исполнения обязанностей правительства в отношении вовлечения заинтересованных сторон, гарантий, охраны окружающей среды, развития человеческих ресурсов, модернизации энергосети и мер, стимулирующих локализацию. Важно также, чтобы оператор имел страховое покрытие на случай ядерной аварии еще до того, как ядерное топливо прибыло на площадку для загрузки в реактор.

Применительно к финансированию наиболее важным на этом этапе будет соглашение о порядке финансирования на основе контракта и переговоров о финансировании. Важно также, чтобы существовал высокий уровень уверенности в отношении того, что тарифы на электроэнергию будут достаточными для обеспечения как отдачи на вложенный капитал, так и безопасной эксплуатации станции. Если требование по поддержке финансирования было частью тендерных условий, оценка предлагаемых механизмов финансирования является ключевым аспектом<sup>7</sup> оценки владельцем тендерных предложений в начале этапа 3.

---

<sup>7</sup> Приведенная здесь ссылка распространяется только на владельца, а не на владельца/оператора и отражает возможность выбора страной единственного поставщика или стратегического партнера, предлагающего связанные с эксплуатацией услуги в рамках своих коммерческих предложений. В этих случаях «оператор» будет учреждаться только после завершения процесса контрактирования в начале этапа 3.

## ВСТАВКА 1: СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ПРИНЯТЫХ ПОД ЭГИДОЙ МАГАТЭ

Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии (INFCIRC/335)

Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (INFCIRC/336)

Конвенция о ядерной безопасности (INFCIRC/449)

Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (INFCIRC/546)

Конвенция о физической защите ядерного материала (INFCIRC/274) и поправка к ней (GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6)

Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб (INFCIRC/500)

Протокол о внесении поправок в Венскую конвенцию о гражданской ответственности за ядерный ущерб (INFCIRC/566)

Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб (INFCIRC/567)

Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции (INFCIRC/402)<sup>a</sup>

Соглашение о всеобъемлющих гарантиях — на основе Структуры и содержания соглашений между Агентством и государствами, требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия (INFCIRC/153 (Corrected))

Дополнительный протокол — в соответствии с положениями Типового дополнительного протокола к Соглашению(ям) между государством(ами) и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий (INFCIRC/540 (Corrected))

Пересмотренное дополнительное соглашение о предоставлении МАГАТЭ технической помощи

<sup>a</sup> Конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии (Парижская конвенция) является еще одним соответствующим международно-правовым документом, принятым под эгидой Организации экономического сотрудничества и развития



### 3.5. ПРАВОВАЯ ОСНОВА

В правовой основе ядерной энергетики следует предусмотреть ответственность всех организаций, участие которых необходимо для успешной реализации ядерно-энергетической программы.

Следует обеспечить, чтобы национальное законодательство полностью все аспекты ядерного права (т.е. ядерную безопасность, физическую ядерную безопасность, гарантии и гражданскую ответственность за ядерный ущерб). Оно должно имплементировать международно-правовые документы, участницей которых является или намеревается стать страна. Вставка 1 содержит перечень международно-правовых документов, принятых под эгидой МАГАТЭ, которые имеют отношение к реализации ядерно-энергетической программы.

Опыт показывает, что безопасность и доверие лучше всего достигаются путем институционального разделения связанных с содействием развитию или регулированием аспектов освоения ядерной энергетики. Поэтому следует обеспечить, чтобы законодательство предусматривало разделение функций органа ядерного регулирования и любого другого органа или организации, которые содействуют применению или используют ядерную энергию.

Как отмечалось в разделе 2.2, страна, рассматривающая возможность развития ядерной энергетики, уже может иметь некоторую инфраструктуру радиационной безопасности, охватывающую существующие объекты и виды деятельности в стране, включая обращение с радиоактивными отходами и их транспортировку. При осуществлении надзора за разработкой правовой основы для ядерно-энергетической программы правительству следует использовать опыт и знания, накопленные при разработке и создании существующей инфраструктуры.

Ядерное право является узкоспециализированной областью. Для правильной разработки надлежащего законодательства необходим профессиональный вклад соответствующих экспертов. Следует обеспечить, чтобы законодательство разрабатывалось в соответствии с национальной правовой практикой, институтами, экономическими условиями, уровнем технологического развития и культурными ценностями данной страны.

### **3.5.1. Правовая основа: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

ОИЯЭП следует выработать фундаментальное понимание требований, предъявляемых к правовой основе, и обсудить его с соответствующими государственными учреждениями. Знания и опыт, накопленные регулирующим органом в связи с осуществлением контроля за источниками излучения, являются ценными, и следует учитывать наличие уже существующей правовой основы обеспечения радиационной безопасности, физической безопасности и аварийного реагирования. Необходимо понимание соответствующих международно-правовых документов и их последствий для национального законодательства.

Во всеобъемлющем докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, следует отметить необходимость ввода в действие законодательства, предусматривающего создание независимого органа ядерного регулирования, обеспеченного достаточными человеческими и финансовыми ресурсами, и системы выдачи разрешений, проведения инспекций и обеспечения соблюдения требований. В законодательстве следует четко разграничить обязанности всех организаций, участвующих в ядерно-энергетической программе, и охватить все области ядерного права, например радиационную защиту, безопасность и физическую безопасность ядерных установок и радиоактивных материалов, включая физическую защиту, аварийную готовность и реагирование, добычу и переработку, транспортировку, обращение с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, вывод из эксплуатации, ядерную ответственность и ее покрытие, гарантии, а также контроль за экспортом и импортом.

В докладе также следует указать все дополнительные законы, которые могут оказывать влияние на ядерно-энергетическую программу, в том числе законы, которые необходимо принять или в которые необходимо внести изменения. В их число могут входить, например, законы об охране окружающей среды, обеспечении аварийной готовности и реагирования, охране здоровья и безопасности работников, иностранных инвестициях, финансовых гарантиях или другие финансовые законы.

### **3.5.2. Правовая основа: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

На этапе 2, как указано в разделе 3.5.1, в стране следует принять всеобъемлющее национальное законодательство, охватывающее все аспекты ядерной безопасности, физической ядерной безопасности, гарантий

и гражданской ответственности за ядерный ущерб. Кроме того, следует ввести в действие все законодательные акты, которые могут влиять на реализацию ядерно-энергетической программы. Следует обеспечить, чтобы законодательство вступило в силу до объявления тендера на строительство первой АЭС. Невыполнение этого требования значительно увеличивает риск последующих дорогостоящих задержек. Ядерное законодательство является комплексной и специализированной отраслью права, и поэтому важно, чтобы страна предусматривала достаточно времени и выделяла достаточные ресурсы для завершения его разработки и принятия в соответствии с установленным графиком.

Кроме того, на этапе 2 в стране следует принять необходимые меры для присоединения к международно-правовым документам, перечисленным во вставке 1.

### **3.5.3. Правовая основа: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

К началу этапа 3 следует обеспечить вступление в силу всеобъемлющего ядерного законодательства и всех других законодательных актов, которые могут влиять на реализацию ядерно-энергетической программы, наряду с механизмами для обеспечения их соблюдения. На этапе 3 следует завершить все действия по имплементации соответствующих международно-правовых документов. Следует обеспечить поддержание, рассмотрение правовой основы и внесение в нее изменений при необходимости на протяжении всего жизненного цикла ядерно-энергетической программы.

## **3.6. ГАРАНТИИ**

Существует целый ряд международных договоров и соглашений, таких как Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), в которых стороны обязуются принять гарантии. В случае ДНЯО гарантии, принятые каждой из сторон, закреплены в соглашении, заключенном с МАГАТЭ в отношении проверки выполнения обязательств страны. Целью является недопущение переключения ядерного материала с мирного применения.

Стране, рассматривающей возможность реализации ядерно-энергетической программы, следует проявлять твердую решимость в соблюдении своих международных обязательств в области нераспространения и соглашения о гарантиях с МАГАТЭ. Следует иметь четкое понимание того, что освоение ядерной энергетики потребует существенного повышения потенциала, необходимого для выполнения

ее обязательств по гарантиям. Масштабы этого повышения будут отчасти зависеть от технологических решений и выбора топливного цикла в стране (например, планируемого количества реакторов, вариантов начальной и конечной стадий топливного цикла и перегрузки топлива — на мощности или с остановкой реактора).

### **3.6.1. Гарантии: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые являются участниками ДНЯО, должны иметь вступившие в силу соглашения о всеобъемлющих гарантиях (СВГ) и связанные с ним дополнительные положения, соответствующие INFCIRC/153 (Corrected), заключенные с МАГАТЭ. Многие страны, имеющие СВГ, также заключили дополнительный протокол на основе INFCIRC/540 (Corrected), предусматривающий реализацию укрепленной системы гарантий МАГАТЭ. Стране следует помнить об обязательствах, предусмотренных в Дополнительном протоколе, и, если она намерена ратифицировать его, но еще не сделала этого, к концу этапа 1 следует иметь план своевременной ратификации. В СВГ и Дополнительном протоколе предусматриваются конкретные права и обязательства страны и МАГАТЭ в отношении обеспечения эффективного применения гарантий.

Многие страны, не имеющие ядерных установок, заключили протоколы о малых количествах (ПМК), которые временно приостанавливают осуществление многих деталей положений СВГ. Однако, если страна имеет действующий ПМК, к концу этапа 1 этой стране следует иметь план своевременного аннулирования протокола.

В целях осуществления необходимого государственного контроля и облегчения сотрудничества с МАГАТЭ в имплементации положений СВГ и Дополнительного протокола в стране следует создать и поддерживать эффективную государственную систему учета и контроля ядерного материала (ГСУК). Это является обязательством по СВГ независимо от количества ядерного материала или масштабов применения ядерной энергии в стране. Создание ГСУК подразумевает назначение, в соответствии с ядерным правом страны, ответственного регулирующего органа. Возложение на регулирующий орган, занимающийся вопросами безопасности и/или физической безопасности, ответственности также за ГСУК обеспечивает потенциальную синергию.

Следует обеспечить, чтобы всеобъемлющий доклад, подготавливаемый ОИЯЭП в конце этапа 1, охватывал дополнительные усилия страны, которые необходимо будет предпринять в процессе освоения ядерной энергетики для требуемого обеспечения:

- сотрудничества между страной, оператором установки и МАГАТЭ в применении гарантий;
- полноты и достоверности заявлений страны в интересах проведения МАГАТЭ эффективной независимой проверки (верификации);
- подготовки организаций, которые, как предполагается, будут участвовать в программе, к выполнению своих обязательств по представлению отчетности назначенному регулирующему органу.

### **3.6.2. Гарантии: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС**

В ГСУК и ее регулирующем надзоре на предварительных стадиях развития ядерно-энергетической программы может работать только один или два сотрудника, основная функция которых будет заключаться в предоставлении МАГАТЭ информации и в осуществлении мер, требуемых соответствующим соглашением о гарантиях, включая, например, предварительное предоставление МАГАТЭ первоначальной информации о конструкции. Стране следует рассмотреть вопрос о включении в тендерные спецификации требований в отношении проектных особенностей, касающихся гарантий, что облегчит эффективное применение гарантий.

По мере развития ядерно-энергетической программы организационные и функциональные обязанности ГСУК следует корректировать, как это будет требоваться для того, чтобы страна наиболее эффективным образом выполняла свои обязательства по гарантиям. Кроме того, следует изучить положения всех международных и региональных документов, стороной которых является или намеревается стать государство, для обеспечения соответствия национального законодательства обязательствам, предусмотренным в этих документах. Стране, возможно, потребуется подготовить новое законодательство, нормы, правила и процедуры. Например, при разработке ядерно-энергетической программы может потребоваться внесение изменений в систему импортно-экспортного контроля страны. Осуществление планов по эффективной имплементации и обеспечению соблюдения такого законодательства следует завершить на этапе 2.

Если страна планирует развивать мощности по обогащению, изготовлению или переработке топлива, следует предоставить МАГАТЭ на ранней стадии информацию о планах страны. Если страна является участницей конвенций или соглашений, требующих оперативного оповещения о своих планах, ей следует соответствовать таким требованиям.

### **3.6.3. Гарантии: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

В государстве — участнике ДНЯО, не обладающем ядерным оружием, меры по гарантиям применяются в рамках юрисдикции страны в отношении всего ядерного материала и установок, а также большинства связанных с ядерной областью видов деятельности. На этапе 3 МАГАТЭ будет работать в тесном сотрудничестве с персоналом установки и регулирующим органом с целью проверки (верификации) информации о конструкции, представленной в МАГАТЭ, размещения оборудования МАГАТЭ для осуществления мер по сохранению и наблюдению, а также создания четких механизмов коммуникации в интересах выполнения всех соглашений между страной и МАГАТЭ. Следует обеспечить наличие всех элементов инфраструктуры гарантий на установке в течение длительного срока до доставки топлива на площадку первой АЭС. В эту инфраструктуру входят обученный и полностью подготовленный персонал, процедуры для учета и контроля ядерных материалов, система учета, которая может быть верифицирована МАГАТЭ, и введенные в действие механизмы представления отчетности регулирующему органу.

## **3.7. РЕГУЛИРУЮЩАЯ ОСНОВА**

Наличие компетентного, эффективно независимого, хорошо обеспеченного ресурсами органа ядерного регулирования, пользующегося твердой государственной поддержкой, является исключительно важным требованием, выполнение которого необходимо для успешной реализации национальной ядерно-энергетической программы в долгосрочной перспективе и для укрепления общественного и международного доверия. ОИЯЭП следует уделять приоритетное внимание развитию такого органа как в качестве нового регулирующего органа, так и в рамках проекта по расширению полномочий существующего регулирующего органа. Развитие компетентных кадровых ресурсов является важным требованием для регулирующего органа и для владельца/оператора. Следует обеспечить, чтобы технические возможности регулирующего органа

были достаточными для оценки соблюдения регулирующих требований и вопросов, касающихся ядерной и радиационной безопасности, физической безопасности и гарантий, с учетом всех аспектов ядерно-энергетической программы.

Структура регулирующей основы для ядерной энергетики может быть разной в зависимости от условий в данной стране, и при ее создании может учитываться наличие уже существующей в стране регулирующей основы для источников излучения и радиологических установок. В некоторых странах могут существовать отдельные регулирующие органы, ответственные за физическую ядерную безопасность и ядерную безопасность. Таким образом, как отмечалось выше, ссылки на «регулирующий орган» в целом означают «регулирующий орган или регулирующие органы».

Как отмечается в разделе 3.5, опыт показывает, что безопасность и доверие лучше всего достигаются путем институционального разделения связанных с содействием развитию или регулированием аспектов освоения ядерной энергетики. Применительно к созданию инфраструктуры для ядерно-энергетической программы, однако, такое разделение не означает, что регулирующий орган не должен принимать участия в коммуникации, взаимодействии и сотрудничестве под эгидой ОИЯЭП. Следует обеспечить, чтобы существующий регулирующий орган был представлен в ОИЯЭП на этапе 1, и чтобы на последующих этапах регулирующий орган, занимающийся вопросами ядерно-энергетической программы, продолжал входить в ОИЯЭП, сохраняя при этом свою полную независимость.

Страны, осваивающие ядерную энергетику, могут рассмотреть вопрос об использовании уже имеющейся инфраструктуры, созданной для обеспечения радиационной безопасности и ядерной безопасности, понимая при этом, что регулирование ядерной энергетики является значительно более сложным процессом, чем регулирование использования источников излучения. Расширение полномочий существующего регулирующего органа с целью охвата ядерной энергетики может быть более эффективным подходом к использованию ресурсов, особенно в том, что касается человеческих ресурсов, которые могут быть ограниченными во многих странах.

Пакет регулирующих положений, обеспечивающий полную поддержку осуществлению ядерно-энергетической программе, может быть весьма объемным. Если страна рассматривает строительство реакторов единого типа, по-видимому, будет целесообразно использовать в качестве основы для нормативной базы положения, применяемые в стране, которая уже имеет опыт, связанный с данной конструкцией. Преимущества такого подхода заключаются в том, что регулирующий орган страны-покупателя сможет быстрее завершить разработку своих регулирующих положений

и поставщик при этом будет уже знаком с этими положениями. Если страна решает принять регулирующие положения другой страны, важно обеспечить, чтобы в этой стране было их полное понимание и она обладала компетенцией для их выполнения. Стране также следует адаптировать регулирующие положения с учетом конкретных национальных требований и обеспечить должное применение норм безопасности МАГАТЭ.

### **3.7.1. Регулирующая основа: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

В рекомендации, которые ОИЯЭП подготовила в конце этапа 1, следует включить планы по разработке регулирующей основы на этапе 2, которая будет соответствовать предлагаемой ядерно-энергетической программе и учитывать существующую регулирующую основу, предназначенную для обеспечения радиационной безопасности и физической ядерной безопасности. основополагающие элементы регулирующей основы включают:

- назначение эффективно независимого компетентного регулирующего органа с четко определенными полномочиями, адекватными человеческими и финансовыми ресурсами и твердой государственной поддержкой;
- распределение основных регулирующих функций, касающихся безопасности, физической безопасности и гарантий, в области разработки регулирующих положений, проведения анализа и оценок, выдачи разрешений, инспектирования, обеспечения соблюдения требований и информирования общественности;
- полномочия и ресурсы для получения в случае необходимости технической поддержки;
- четкое определение взаимоотношений регулирующего органа с другими организациями;
- четкое определение обязанностей лицензиатов;
- полномочия для осуществления международных обязательств, в том числе гарантий МАГАТЭ;
- полномочия для участия в международном сотрудничестве;
- положения по охране защищенной правом собственности, конфиденциальной и чувствительной информации;
- положения по вовлечению заинтересованных сторон и по коммуникации с общественностью.



При разработке своих рекомендаций ОИЯЭП следует обеспечить коммуникацию и сотрудничество со всеми важными сторонами, в том числе основными энергопредприятиями страны, регулирующим органом, занимающимся вопросами физической безопасности и радиационной безопасности, другими соответствующими государственными учреждениями, общественностью, представителями законодательных органов и другими субъектами, участвующими в принятии решений. Поскольку регулирующий орган должен быть учрежден в начале этапа 2, подбор потенциальных и перспективных руководителей высшего звена следует осуществлять на этапе 1.

### **3.7.2. Регулирующая основа: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

В начале этапа 2 в стране следует создать систему лицензирования и эффективно независимый регулирующий орган, обладающий достаточной компетенцией для оценки заявок на получение лицензий и принятия решений по вопросам безопасности, гарантий и физической безопасности. Правовая основа (см. раздел 3.5) будет определять объем полномочий регулирующего органа.

В начале этапа 2 регулирующему органу необходимо определить требования к выбору площадки. Следует обеспечить, чтобы регулирующий орган определил критерии для одобрения проекта АЭС и установил процедуру лицензирования до составления тендерных спецификаций для первой АЭС.

Следует обеспечить, чтобы регулирующий орган сформировал вместе со всеми заинтересованными сторонами механизмы открытой коммуникации, которые отличаются прозрачностью и демонстрируют независимость регулирующего органа. По мере развития процесса лицензирования информацию о нем следует публиковать, с тем чтобы она была понятна всем заинтересованным сторонам. Регулирующему органу и владельцу/оператору следует разработать и при необходимости применять порядок ведения коммуникации по вопросам лицензирования и безопасности, физической безопасности и гарантий между регулирующим органом, владельцем/оператором и поставщиками. В этот порядок следует включить положения о передаче информации, переписке, согласованию действий и официальных встреч на различных должностных уровнях.

На этапе 2 приоритетными вопросами для регулирующих органов являются:

- общая организация, кадровое обеспечение и обучение;

- системы менеджмента в регулирующем органе и подготовка персонала в целях формирования культуры безопасности и физической безопасности;
- создание механизмов технической поддержки и развитие международных отношений с другими регулирующими органами, в частности, с целью расширения технической поддержки, доступной для регулирующего органа;
- импорт/экспорт, перегрузка, транспортировка, хранение и операции по обращению с ядерным материалом и другими радиоактивными материалами;
- безопасность ядерного и других радиоактивных материалов во время использования, хранения и транспортировки;
- физическая безопасность, включая физическую защиту ядерного материала и ядерных установок;
- гарантии;
- радиационная защита;
- регулирующие положения, своды положений и нормы по выбору площадок, проектированию и строительству, необходимые для лицензирования АЭС;
- требования по противоаварийной готовности и обязанности по аварийному реагированию (на площадке, за пределами площадки и на национальном уровне)<sup>8</sup>;
- официальный процесс лицензирования;
- надзор за регулируемой деятельностью, включающий инспекции и обеспечение соблюдения требований.

Регулирующая основа будет в конечном счете охватывать все этапы программы, включая эксплуатацию, вывод из эксплуатации и обращение с отработавшим топливом и радиоактивными отходами, но на данной стадии некоторые аспекты могут быть включены в будущие планы работы.

---

<sup>8</sup> Противоаварийные мероприятия за пределами площадки не обязательно входят в сферу ответственности регулирующего органа. Обязанности по обеспечению противоаварийной готовности и аварийного реагирования за пределами площадки следует определить в законодательстве, и правительству следует установить процедуры координации действий владельца/оператора и других организаций, осуществляющих реагирование. Организация, осуществляющая реагирование, представляет собой орган, назначенный или утвержденный государством в качестве ответственного за менеджмент или реализацию любого аспекта аварийного реагирования. В ее состав входит оператор в дополнение к другим организациям реагирования, таким как агентства по ликвидации последствий бедствий, органы гражданской защиты, службы скорой медицинской помощи и пожарные команды.

Следует обеспечить наличие достаточного штата компетентных сотрудников с выделением необходимых финансовых ресурсов для:

- лицензирования или утверждения площадок;
- анализа, оценки и лицензирования проектов АЭС и/или деятельности по проектам, как это предусматривается в национальной правовой и регулирующей основе;
- проведения инспекций и осуществления надзора за строительством ядерной установки и обеспечения соблюдения регулирующих положений;
- обеспечения надлежащей коммуникации и вовлечения заинтересованных сторон.

Регулирующему органу следует иметь планы увеличения штата, которое необходимо для выполнения предписанных ему функций на стадии лицензирования, строительства, ввода в эксплуатацию и эксплуатации.

### **3.7.3. Регулирующая основа: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

На этапе 3 независимому регулируемому органу следует продолжать работу по развитию персонала, проведению анализа безопасности и физической безопасности предлагаемой АЭС, лицензирования и инспектирования, а также по разработке плана надзора за эксплуатацией.

После того, как будет выбран поставщик АЭС, регулируемому органу следует рассмотреть вопрос о сотрудничестве с регулирующими органами в странах, которые осуществляли регулирование аналогичных станций, независимо от того, был ли это один и тот же или другой поставщик.

К началу этапа 3 следует иметь в наличии все регулирующие положения, своды положений и нормы для строительства ядерной установки, и следует обеспечить, чтобы уровень укомплектования персоналом был достаточным для эффективного лицензирования АЭС и обеспечения регулирующего надзора.

Следует обеспечить, чтобы до доставки топлива на площадку уровень укомплектования персоналом был достаточным для выполнения регулирующим органом функций, связанных с аварийным реагированием.

Следует разработать регулирующие требования к подготовке и аттестации (сертификации) персонала оператора и получить от регулирующего органа подтверждение, что лицензиат соблюдает требования.

Следует обеспечить наличие у регулирующего органа планов по закреплению компетентных кадров и развитию будущего персонала. Следует четко определить и установить открытые каналы коммуникации с соответствующими заинтересованными сторонами, включая правительство, владельца/оператора, общественность и международные организации.

До ввода в эксплуатацию следует получить от регулирующего органа соответствующую лицензию или разрешение. К концу этапа 3 регулирующему органу следует разработать комплексные программы по проведению инспекций и обеспечению соблюдения требований, а также обеспечить наличие компетентных сотрудников для осуществления регулирующего надзора за эксплуатацией и техническим обслуживанием станции путем проведения инспекций и обеспечения соблюдения регулирующих положений в соответствии с этими программами.

### 3.8. РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА

Данный подраздел охватывает вопросы защиты персонала и лиц из населения на площадке во время плановой эксплуатации. Радиационной защите от выбросов за пределами площадки при плановой эксплуатации посвящен раздел 3.13 и защите от аварийных выбросов — раздел 3.14.

Как уже отмечалось ранее, в стране, рассматривающей возможность развития ядерной энергетики, ионизирующее излучение может применяться в медицинских, промышленных и исследовательских целях и, по-видимому, уже будет создана национальная инфраструктура радиационной безопасности. Несмотря на то, что для обеспечения радиационной защиты в связи с реализацией ядерно-энергетической программы будут требоваться дополнительные решения, по-видимому, лучше всего начинать эту работу на базе уже существующей инфраструктуры. Далее можно будет вводить необходимые дополнения для удовлетворения соответствующих потребностей, связанных с реализацией ядерно-энергетической программы.

Нормы безопасности МАГАТЭ содержат руководящие материалы по установлению необходимых требований и практики в области радиационной защиты. В нормах безопасности МАГАТЭ учтены руководящие принципы Международной комиссии по радиологической защите, и они включают новейшие знания о последствиях радиационного воздействия, опубликованные Научным комитетом Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации.

### **3.8.1. Радиационная защита: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

ОИЯЭП следует понять дополнительные опасности, связанные с эксплуатацией АЭС, помимо опасностей, обусловленных применением ионизирующего излучения для медицинских, промышленных и исследовательских целей. В своем докладе, подготовленном в конце этапа 1, ОИЯЭП следует определить, как существующие программы необходимо будет усилить для того, чтобы они охватывали эксплуатацию АЭС, транспортировку, хранение радиоактивных отходов и обращение с ними.

### **3.8.2. Радиационная защита: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

Радиационные риски, связанные с эксплуатацией АЭС, в течение некоторого времени будут отсутствовать, однако на этапе 2 следует подготовить соответствующие планы и принять предварительные меры с целью разработки программ по контролю и мониторингу облучения лиц на площадке до доставки радиоактивного материала на площадку АЭС. Эти меры включают:

- разработку регулирующим органом конкретных регулирующих положений;
- планирование владельцем/оператором мер по мониторингу (дозиметрическому контролю) и защите персонала и населения;
- создание механизмов вовлечения и прозрачной коммуникации со всеми заинтересованными сторонами;
- учет планов по радиационной защите в требованиях к проекту станции;
- планирование набора и подготовки соответствующего персонала и закупки оборудования и услуг.

### **3.8.3. Радиационная защита: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

До прибытия первого радиоактивного материала на площадку необходимо ввести в действие все программы радиационного мониторинга и радиационной защиты. Таким образом, к моменту первоначальной доставки топлива на площадку владельцу/оператору следует обеспечить:

- наличие оборудования для радиационного мониторинга на площадке;

- наличие и введение в действие требований по радиационной дозиметрии для всех работников;
- наличие и введение в действие программы минимизации радиационного облучения во время эксплуатации и выполнения работ по техническому обслуживанию/ремонту станции.

Регулирующему органу следует рассмотреть программы радиационной защиты, применяемые владельцем/оператором и верифицировать их соответствие регулирующими требованиями, включая требования в отношении процедур и оборудования для защиты работников и лиц, осуществляющих реагирование, в случае тяжелых аварий.

### 3.9. ЭНЕРГОСЕТЬ

АЭС наиболее эффективно и безопасно работают в режиме базовой нагрузки, и следует обеспечить, чтобы сеть была достаточно мощной для работы в таком режиме. Кроме того, частоту в системе трудно регулировать, если более 10% мощности сети внезапно отключается, как это может происходить в случае аварийного отключения реактора большой мощности. В связи с этим, если мощность нового ядерного реактора будет свыше 10% общей мощности сети на момент его подключения к сети, необходимо провести тщательные исследования и подтвердить, что регулирование частоты в системе может быть надежно обеспечено после аварийного отключения реактора. Помимо размеров сети ее важной характеристикой является также надежность, поскольку внешнее электроснабжение, которое она обеспечивает для систем безопасности, должно быть в высокой степени надежным. Поэтому одним из первых шагов при рассмотрении возможности развития ядерной энергетики является оценка размеров и надежности существующей и планируемой энергосети. По этой причине следует обеспечить, чтобы оператор сети был представлен в ОИЯЭП.

#### **3.9.1. Электроэнергетическая сеть: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

В исследовании, которое ОИЯЭП проводит на этапе 1, следует рассмотреть применительно к данной энергосети:

- возможности существующей сети в связи с применяемой технологией АЭС, включая способность сети надежно принимать выход в сеть

базовой нагрузки АЭС, выдерживать потери мощности станции и надежно обеспечивать внешнее электроснабжение во время отключений и в аварийной ситуации;

- ожидаемое увеличение мощности сети;
- историческую стабильность и надежность энергосети;
- возможность подсоединения местных или региональных систем для улучшения характеристик сети.

### **3.9.2. Электроэнергетическая сеть: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

На этапе 2 оператору энергосети следует определить требования в отношении подключения АЭС. Оператору сети в сотрудничестве с владельцем/оператором следует провести детальные исследования с целью определения масштабов расширения, модернизации или усовершенствования сети, которые необходимы с учетом предполагаемой мощности, применяемых технологий и площадки новой станции.

Оператору сети следует также в сотрудничестве с владельцем/оператором обеспечить к концу этапа 2 наличие:

- планов повышения мощности или расширения сети с целью обеспечения ее совместимости с новой АЭС;
- планов увеличения числа или укрепления взаимосвязи региональных систем для обеспечения приемлемого уровня надежности сети;
- планов обеспечения резервных, надежных источников внешнего электроснабжения для АЭС;
- фондирования и/или финансирования для обеспечения уверенности в том, что осуществление этих планов будет реализовано по графикам, совместимым с новой АЭС.

### **3.9.3. Электроэнергетическая сеть: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Следует обеспечить, чтобы в результате выполнения планов, принятых согласно разделу 3.9.2, были созданы необходимые условия для успешного ввода в эксплуатацию и эксплуатации АЭС. На этапе 3 следует обеспечить, чтобы оператор сети вместе с владельцем/оператором:

- разработал меры по обеспечению координации работы сети с эксплуатацией электростанции;

- проверил завершение всех работ по модернизации и усовершенствованию сети и объединению систем;
- продолжал анализировать и повышать надежность сети;
- установил и провел тестирование резервных источников внешнего электроснабжения для АЭС.

Владельцу/оператору и регулирующему органу следует обеспечить наличие плана чрезвычайных мер по своевременному восстановлению внешнего электроснабжения в случае значительной потери мощности в сети.

### 3.10. РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Арсенал знаний и профессиональной квалификации, необходимый для освоения ядерной энергетики, включает в себя большой объем знаний и квалификационных требований, которые необходимы в случае строительства и эксплуатации любых других мощных электростанций. Сюда относятся управленческие и административные навыки, а также техническая квалификация в области многих научных и инженерных дисциплин. Применительно к ядерной энергетике действуют также особые требования, например в отношении наличия экспертных знаний в области реакторов, ядерной и атомной физики и ядерного материаловедения. Это относится к регулирующему органу, владельцу/оператору, организациям технической поддержки и другим соответствующим организациям.

Персоналу, в дополнение к базовому научно-техническому образованию, как правило, требуется специальная подготовка в области обеспечения безопасности, физической безопасности и радиационной защиты. Для реализации ядерно-энергетической программы необходимо, чтобы все, кто участвует в программе, признавали, что безопасность, физическая безопасность и гарантии являются неотъемлемыми аспектами каждого компонента программы, принимали на себя личную ответственность за эти аспекты и выполняли все свои действия, не забывая об этой ответственности.

Потребности в человеческих ресурсах будут обусловлены масштабами ядерно-энергетической программы, например количеством и разнообразием предусматриваемых установок и технологий. Методы удовлетворения этих потребностей как на начальной стадии, так и в долгосрочной перспективе будут зависеть от соотношения, которое страна выбирает между привлечением иностранных специалистов и развитием своих собственных экспертных ресурсов, а также от того, как быстро она



планирует изменить это соотношение с течением времени. Нарращивание национального потенциала потребует значительных усилий, направленных на обеспечение образования и профессиональной подготовки, а также на приобретение национальными кадрами практического опыта. Это может быть достигнуто различными способами, например, путем найма опытных иностранных сотрудников для работы вместе с национальными кадрами и командирования национальных кадров на стажировку в зарубежных организациях.

В случае некоторых должностей потребуется несколько лет специальной профессиональной подготовки и опыта в области проектирования и использования конкретной технологии, выбранной для внедрения. Специальное образование и профессиональную подготовку кадров могут обеспечить поставщики ядерных систем. Для стабильного кадрового обеспечения важно, чтобы страна расширяла свои собственные программы по образованию и профессиональной подготовке и разработала стратегию сохранения квалифицированных кадровых ресурсов.

### **3.10.1. Развитие человеческих ресурсов: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

В начале этапа 1 первостепенной задачей ОИЯЭП в области развития человеческих ресурсов будет укомплектование этой организации кадрами. Как отмечалось в разделе 3.1.1, важно, чтобы ОИЯЭП была обеспечена необходимыми ресурсами, кадрами и требуемой подготовкой персонала. ОИЯЭП может с успехом использовать услуги консультантов, однако при этом очень важно, чтобы за ней сохранялась руководящая роль.

На этапе 1 следует обеспечить, чтобы ОИЯЭП определила потребности в знаниях и квалификации для реализации ядерно-энергетической программы. Во всеобъемлющий доклад, который эта организация готовит в конце этапа 1, следует включить анализ вариантов развития человеческих ресурсов и рекомендации в отношении основных элементов национального плана развития человеческих ресурсов. Первоначально страна может активно использовать знания и опыт других стран, но одновременно следует предусмотреть пути развития в более долгосрочной перспективе знаний и профессиональной квалификации у собственных кадров.

К важным вопросам, рассматриваемым ОИЯЭП, относятся:

- определение всего спектра научных, технических, управленческих и административных дисциплин, которые будут востребованы в стране, и оценку наличия соответствующих кадров;

- оценка национальных и зарубежных возможностей в области обеспечения образования и обучения специалистов, которые будут требоваться;
- определение потребностей в специализированном наборе и профессиональной подготовке кадров, например, в области ядерной безопасности, физической ядерной безопасности, гарантий, радиационной защиты, систем менеджмента и аварийной готовности и реагирования;
- оценка наличия национального и зарубежного специализированного образования и профессиональной подготовки;
- оценка возможностей проведения национальных исследований, которые могут потребоваться;
- составление планов обеспечения кадровыми ресурсами, предусматривающих развитие собственных или привлечение зарубежных кадров, необходимых для владельца/оператора, регулирующего органа и других заинтересованных организаций в целях реализации ядерно-энергетической программы;
- приведение рекомендаций по развитию человеческих ресурсов в соответствие с рекомендациями, касающимися политики страны в области обеспечения участия промышленности (см. раздел 3.18).

### **3.10.2. Развитие человеческих ресурсов: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

На этапе 2 владельцу/оператору следует обеспечить наличие достаточного числа квалифицированных кадров для подготовки и заключения контракта. На этапе 2 еще не будет персонала, предназначенного для выполнения работ по эксплуатации и техническому обслуживанию, однако некоторые знания требований, касающихся эксплуатации и технического обслуживания, будут необходимы.

На этапе 2 регулирующий орган должен развивать свою компетенцию, и к концу этапа 2 большинство сотрудников регулирующего органа должны занимать свои должности и иметь должную компетенцию для выполнения функций по лицензированию. Ввиду того, что опыту в области лицензирования и инспектирования придается особо важное значение, регулирующему органу следует изучить возможности повышения квалификации своих сотрудников на основе соглашений о сотрудничестве с иностранными регулирующими органами. Особенно ценными будут соглашения с организациями, имеющими опыт регулирования реакторных технологий, которые страна, вероятнее всего, будет приобретать.

На этапе 2 ОИЯЭП следует разработать политику в области национального участия в изготовлении, строительстве, эксплуатации и поддержке АЭС, а также план введения в действие такой политики. В зависимости от этой политики и соответствующего плана будут составляться планы по развитию человеческих ресурсов.

Всем организациям следует определить объем знаний и уровни квалификации, которые будут необходимы на этапе 3 и в последующий период и разработать и ввести в действие планы кадрового обеспечения для развития соответствующих знаний и квалификации. В рамках этих планов следует определить будущие организационные структуры, а также требования к персоналу и составить планы набора и подготовки кадров на основе анализа пробелов в кадровом потенциале.

ОИЯЭП следует координировать планы различных организаций, включая владельца/оператора, регулирующий орган, научно-исследовательские учреждения и организации технической поддержки, с целью оптимизации усилий страны в этом направлении в максимально возможной степени. Следует обеспечить, чтобы согласованные планы охватывали потребности в образовании, подготовке кадров и приобретении практического опыта, а также чтобы предусматривалось проведение двусторонних и международных учебных мероприятий. Во всех организациях следует обеспечить, чтобы соответствующие руководящие сотрудники занимали свои должности или были подобраны как можно раньше на этапе 2. В случае регулирующего органа это должно быть сделано в самом начале этапа 2.

В зависимости от действующей в стране стратегии привлечения специалистов требования, предъявляемые к кадровым ресурсам на этапе 2, могут включать:

- экспертные знания по инженерно-техническим, эксплуатационным, правовым, связанным с контрактированием и закупками вопросам для подготовки к переговорам для заключения контрактов;
- экспертные знания по инженерно-техническим и научным вопросам для осуществления руководства оценкой площадки и анализа этой оценки;
- экспертные знания по инженерно-техническим вопросам и регулированию для разработки и осуществления требований регулирующих положений, сводов положений и норм по обеспечению ядерной безопасности, утверждению площадок, лицензированию станции, радиационной защите, гарантиям, физической ядерной безопасности (включая системы физической защиты), аварийной готовности и реагированию, обращению с отработавшим топливом и радиоактивными отходами и выводу из эксплуатации;

- экспертные знания по оценке проектной безопасности в рамках трех подпунктов, приведенных выше;
- экспертные знания по вовлечению заинтересованных сторон;
- экспертные знания по коммерческим и инженерно-техническим вопросам для закупок и менеджмента в связи с топливным циклом;
- экспертные знания по системному подходу к обучению (СПО) для разработки и осуществления учебных программ.

### **3.10.3. Развитие человеческих ресурсов: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Значительную часть планирования развития человеческих ресурсов необходимо выполнять на ранних стадиях, однако основная работа по профессиональному развитию персонала владельца/оператора проводится на этапе 3. В начале этапа основное внимание уделяется менеджменту проекта, и к концу этапа 3 следует обеспечить, чтобы все необходимые кадры были в наличии и обладали компетенцией, необходимой для ввода в эксплуатацию и эксплуатации первой АЭС. Кроме того, следует обеспечить, чтобы программы по образованию и профессиональной подготовке кадров для формирования непрерывного притока квалифицированных специалистов по всем направлениям ядерно-энергетической программы осуществлялись полным ходом, и следует обеспечить, чтобы правительство постоянно содействовало образовательному и промышленному развитию в целях обеспечения национального участия в ядерно-энергетической программе.

Следует обеспечить, чтобы владелец/оператор приобрел или имел доступ к предназначенному для данной станции полномасштабному тренажеру для подготовки операторов щита управления и чтобы их первичная подготовка была завершена до загрузки топлива. Первичную профессиональную подготовку остального персонала следует завершить к концу этапа 3. (Подготовка будет продолжаться в течение всего жизненного цикла станции и в этом смысле никогда не будет заканчиваться.) Если это возможно, владельцу/оператору следует организовать с поставщиком или другими владельцами/операторами подготовку эксплуатационной группы на существующих аналогичных станциях. Всем организациям, участвующим в ядерно-энергетической программе, следует иметь системный подход к категоризации, распространению и сохранению знаний, в том числе учебных материалов, полученных в рамках международного сотрудничества и договорных коммерческих услуг. Начало эксплуатации может включать значительную поддержку, оказываемую страной, которая уже имеет АЭС, в

реализации планов по передаче знаний. Важно, чтобы планы такой передачи знаний были четко определены с выделением соответствующих ресурсов в целях обеспечения плавного перехода функций и ответственности.

Конкретные требования, предъявляемые к кадровым ресурсам, включают:

- наличие экспертных знаний по инженерно-техническим и научным вопросам, необходимых для подготовки заявки на получение лицензии, включая отчет по обоснованию безопасности;
- наличие экспертных знаний по инженерно-техническим и управленческим вопросам в области менеджмента строительных проектов и системы менеджмента, которые необходимы для контроля и надзора за строительством и вводом в эксплуатацию станции;
- наличие экспертных знаний по инженерно-техническим и связанным с регулированием вопросам, необходимых для разработки и осуществления требований регулирующих положений, сводов положений и норм по лицензированию операторов;
- обеспечение полной укомплектованности регулирующего органа компетентным персоналом с охватом всех аспектов выдачи разрешений, инспектирования и обеспечения соблюдения требований;
- обеспечение полной укомплектованности компетентным персоналом, требующимся для эксплуатации, технического обслуживания и технической поддержки АЭС;
- планирование преемственности кадровых ресурсов и развития персонала для поддержания компетентности по всем направлениям национальной ядерно-энергетической программы;
- расширение возможностей образования в области ядерной науки и техники.

### 3.11. ВОВЛЕЧЕНИЕ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН

На всех этапах ядерно-энергетической программы необходима твердая и постоянная государственная поддержка. Оказанию государственной поддержки способствует поддержка, обеспечиваемая заинтересованными сторонами, которая, в свою очередь, зависит от эффективного участия заинтересованных сторон. Эффективное участие заинтересованных сторон позволяет решать проблемы на ранней стадии и разъяснять целесообразность, планы и ход осуществления программы развития ядерной энергетики.

В число заинтересованных сторон входят представители общественности, законодательного органа, государственных учреждений и лица, принимающие решения, а также — по мере осуществления ядерно-энергетической программы — владелец/оператор, регулирующий орган, потенциальные поставщики, работники, общины, находящиеся рядом с возможными площадками, соседние страны и неправительственные организации.

Вовлечение заинтересованных сторон лучше всего обеспечивается путем открытого диалога между правительством, владельцем/оператором и всеми заинтересованными сторонами. Круг наиболее влиятельных заинтересованных сторон и лидеров общественного мнения неодинаков в разных странах, и в их число могут входить национальные и местные государственные должностные лица, руководители деловых кругов и промышленности, средства массовой информации, а также лидеры неправительственных организаций. Следует обеспечить, чтобы всем заинтересованным гражданам, однако, предоставлялась соответствующая информация и обеспечивались возможности для участия в соответствующих процессах.

Наличие программ по предоставлению открытой информации имеет важное значение, однако при этом стабильное и успешное социально-политическое участие будет зависеть от компетентности и авторитета организаций и лиц, ответственных за реализацию ядерно-энергетической программы. Компетенция регулирующего органа и владельца/оператора является чрезвычайно важным фактором обеспечения общественного доверия.

### **3.11.1. Вовлечение заинтересованных сторон веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

Для каждого из трех ключевых субъектов — правительства, владельца/оператора и регулирующего органа — в конечном счете требуются своя собственная стратегия и план вовлечения заинтересованных сторон. На этапе 1, однако, правительство и ОИЯЭП играют основные роли. Важно, чтобы они понимали важность формирования и сохранения доверия страны и международного сообщества путем поддержания открытого и своевременного взаимодействия по всем аспектам программы.

Правительству и ОИЯЭП следует приступать к выполнению этого обязательства с самого начала. Для оказания соответствующей помощи могут быть использованы услуги экспертов-консультантов в области коммуникации с общественностью и просвещения общественности.

Однако национальные лидеры лучше всего понимают социальные нормы своего общества и могут дать необходимые рекомендации. Эффективная коммуникация с общественностью — это область высококвалифицированной деятельности, и участвующим в ней сотрудникам следует иметь профессиональную подготовку.

На этапе 1 ОИЯЭП следует предпринять первые шаги с целью:

- проведения исследований для определения уровня осведомленности и готовности населения к принятию ядерной энергетики;
- разработки инструментов информирования общественности для реагирования на результаты исследований и разъяснения заинтересованности правительства и потенциальных преимуществ, которые может обеспечить развитие ядерной энергетики;
- разработки и начала реализации плана взаимодействия со всеми заинтересованными сторонами, включая соседние страны<sup>9</sup>;
- обучения руководящего персонала практике взаимодействия с заинтересованными сторонами при реагировании на любые запросы.

Следует обеспечить, чтобы во всеобъемлющем докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, были учтены мнения заинтересованных сторон, участвующих в процессах этапа 1, и предложен план вовлечения заинтересованных сторон, разработанный на основе принципов прозрачности и открытости. Этот план следует составить так, чтобы он обеспечивал осведомленность общественности и других заинтересованных сторон о ядерных технологиях, ядерной энергетике, связанных с ней преимуществах и рисках, включая ненулевую возможность тяжелых аварий.

### **3.11.2. Вовлечение заинтересованных сторон: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС**

К началу осуществления страной плана, рекомендованного в докладе, подготовленном на этапе 1, следует обеспечить, чтобы три ключевые организации разработали и ввели в действие программы вовлечения заинтересованных сторон. У разных организаций будут различные концепции, механизмы и основные заинтересованные стороны,

---

<sup>9</sup> На государства — участники конвенций или соглашений, таких как Конвенция о ядерной безопасности и Конвенция ЕЭК ООН об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, возложены обязательства, касающиеся иностранных заинтересованных сторон.

и ОИЯЭП следует постоянно создавать возможности для коммуникации и сотрудничества между ключевыми сторонами, а также обеспечивать полную ясность в отношении роли и ответственности каждой организации в процессе вовлечения заинтересованных сторон.

Правительству следует продолжать информирование общественности и консультационную деятельность в соответствии с планом, разработанным на этапе 1. Регулирующему органу и владельцу/оператору следует разработать и приступить к осуществлению своей собственной программы вовлечения заинтересованных сторон.

Соответствующие действия на этапе 2 сводятся к следующему:

- правительство продолжает представлять информацию о доводах в пользу освоения и об ожидаемых преимуществах развития ядерной энергетики и реагировать на вопросы, поднимаемые заинтересованными сторонами;
- правительство представляет информацию о национальном процессе, используемом для выбора площадки, оказывая поддержку владельцу/оператору, которому следует взаимодействовать с местными заинтересованными сторонами в целях решения возникающих вопросов;
- регулирующий орган разъясняет свою независимую роль в лицензировании, инспекциях и обеспечении соблюдения требований;
- регулирующий орган устанавливает официальную процедуру участия общественности в процессе лицензирования и информирует об этой процедуре;
- владелец/оператор представляет разъяснения в отношении применяемой базовой технологии, своих планов строительства, обязанностей по обеспечению безопасности, а также информацию о последствиях и преимуществах для местных общин;
- все организации проводят опросы для оценки знаний и определения общественного мнения в рамках своих программ вовлечения заинтересованных сторон;
- все организации обеспечивают, чтобы руководящие сотрудники, осуществляющие коммуникацию с общественностью, имели соответствующую подготовку;
- все организации открыто обсуждают возникающие вопросы и способы их решения;
- по мере необходимости создаются центры общественной информации.



### **3.11.3. Вовлечение заинтересованных сторон: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Каждой из участвующих организаций к началу строительства следует заручиться доверием всех заинтересованных сторон. Усилия по обеспечению коммуникации следует продолжать на протяжении стадии строительства и подготовки к эксплуатации, и ОИЯЭП следует оставаться площадкой для обмена информацией и сотрудничества между ключевыми сторонами.

Соответствующие действия на этапе 3 сводятся к следующему:

- все организации продолжают проводить опросы в рамках своих программ вовлечения заинтересованных сторон;
- правительство продолжает представлять информацию о доводах в пользу развития и об ожидаемых преимуществах развития ядерной энергетики и реагировать на вопросы, поднимаемые заинтересованными сторонами;
- владелец/оператор регулярно сообщает информацию о ходе строительства и подготовке к эксплуатации;
- регулирующий орган продолжает разъяснять свою роль и предоставляет информацию о программах по лицензированию, проведению инспекций и обеспечению соблюдения требований;
- регулирующий орган обеспечивает возможности для участия общественности в процессе лицензирования, инспектирования и обеспечения соблюдения требований в соответствии с процессом, установленным на этапе 2;
- государственные учреждения (например, по вопросам охраны окружающей среды, чрезвычайных ситуаций, а также общественного и профессионального здравоохранения) осуществляют коммуникацию по вопросам, входящим в сферу их ответственности;
- регулирующий орган и владелец/оператор после ввода АЭС в эксплуатацию предоставляют информацию о своих планах осуществления коммуникации на регулярной основе со всеми заинтересованными сторонами, включая местные общины;
- правительство, регулирующий орган и владелец/оператор предоставляют информацию о планах аварийного реагирования на площадке и за пределами площадки;
- все организации продолжают открыто обсуждать возникающие вопросы и способы их решения.

### 3.12. ПЛОЩАДКА И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Исследования при выборе площадки включают несколько стадий. Для обеспечения плавного перехода от одной стадии к другой и эффективного использования результатов, полученных на предыдущих стадиях, очень важно иметь базу проверенных и одобренных референтных данных, охватывающих весь объем информации, собранной обо всех рассматриваемых площадках. Надлежащее управление данными имеет важное значение не только для выбора и лицензирования наилучшей площадки, но также помогает решать возможные будущие вопросы, возникающие в процессе эксплуатации, в отношении которых требуется дополнительное обоснование. Оно также облегчает будущие изыскания по выбору площадок для будущих АЭС.

В дополнение к площадке для АЭС следует также провести исследования по размещению других объектов, например, пунктов промежуточного хранения отработавшего топлива или других установок топливного цикла и объектов по переработке отходов. Следует изучить возможность размещения пункта захоронения низкоактивных отходов вблизи новой АЭС, так как это позволит сократить расстояния транспортировки отходов. Другими важными учитываемыми факторами являются возможные варианты осуществления транспортировок между объектами, физическая инфраструктура для размещения персонала, свободный доступ к поставкам оборудования, наличие водо- и электроснабжения, а также способы минимизации воздействия на местные общины.

Вовлечение всех заинтересованных сторон на начальной стадии, в существенных масштабах и регулярно в процесс выбора площадки способствует успешной реализации проекта.

Важными вопросами при проведении исследования и характеристике площадки являются:

- легкость интеграции в электроэнергетическую систему;
- демографические данные;
- землепользование;
- геология и тектоника;
- сейсмология и вулканология;
- другие внешние природные опасности;
- варианты отвода тепла;
- гидрология;
- метеорология;
- океанография;

- ядерная безопасность и радиационная защита;
- физическая ядерная безопасность;
- воздействие на окружающую среду и экологический мониторинг;
- риски, связанные с событиями техногенного происхождения;
- наличие местной инфраструктуры;
- легкость доступа;
- правовые ограничения;
- взаимодействие с общественностью;
- противоаварийное планирование.

### **3.12.1. Площадка и вспомогательные объекты: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

Работы по выбору площадки необходимо начинать на ранней стадии. На этапе 1 они будут относиться к сфере ответственности ОИЯЭП. Первым шагом являются изыскания для выбора площадки, в ходе которых следует изучить потенциальные районы и территории и отклонить неподходящие площадки посредством скрининговой оценки. Для этого ОИЯЭП необходимо будет определить критерии исключения и избежания<sup>10</sup>, которые охватывают вопросы, касающиеся безопасности, физической безопасности, затрат, социально-экономической сферы, инженерно-технических аспектов, воздействия на окружающую среду, а также возможного влияния внешних опасностей на функции безопасности и аварийного реагирования. В изыскания для целей выбора площадки следует включать консультации с заинтересованными сторонами в самом начале и до принятия решений по существу вопроса. В результате их проведения следует определить одну или несколько площадок-кандидатов, которую или которые ОИЯЭП будет рекомендовать в своем всеобъемлющем докладе, представляемом в конце этапа 1. В случае невозможности найти приемлемые площадки-кандидаты осуществление программы не может продолжаться.

---

<sup>10</sup> Критерии «исключения» — это факторы, абсолютным образом обуславливающие исключение площадки из рассмотрения. Критерии «избежания» представляют собой факторы, обуславливающие более низкую привлекательность площадки при допущении, что она может быть пригодной в случае наличия связанных с ней достаточно больших компенсирующих выгод.

### **3.12.2. Площадка и вспомогательные объекты: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

В начале этапа 2 регулирующему органу необходимо определить требования к выбору площадки, которые владельцу/оператору следует принимать во внимание при выборе и оценке площадки.

Владельцу/оператору следует затем провести дополнительный анализ ранжирования для выбора площадки, сужающий список площадок-кандидатов до более короткого перечня предпочтительных площадок. Выбор следует обосновывать с использованием четко определенных критериев выбора площадки, которые охватывают вопросы безопасности, инженерно-технических аспектов, физической безопасности, воздействия на окружающую среду, аварийного реагирования и социально-экономической сферы. Следующая стадия после выбора площадки — это оценка площадки с целью обоснования пригодности предпочтительных площадок на основе детальных исследований и данных характеристики площадки. Оценка площадки позволяет определить относящиеся к площадке проектные основы, которые должны быть отражены в тендерной спецификации для АЭС.

Другие меры, которые следует выполнить на этапе 2, включают:

- обеспечение доступности и целостности предпочтительных площадок;
- определение юридических, политических вопросов, а также вопросов принятия общественностью и решений этих вопросов, которые были уже реализованы или планируются на местном уровне;
- определение необходимых мер улучшения локальной инфраструктуры и составление планов их реализации в месте расположения предпочтительной(ых) площадки(ок), включая обеспечение доступа, наличие служб и соответствующих объектов;
- начало осуществления мониторинга окружающей среды с целью установления базисных параметров площадки.

### **3.12.3. Площадка и вспомогательные объекты: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Этап 3 включает в себя официальное подтверждение пригодности площадки и завершение всех процедур лицензирования и утверждения, установленных регулирующим органом. Сюда входит также осуществление непрерывного мониторинга площадки до начала эксплуатации с целью

подтверждения ее приемлемости. Мониторинг будет продолжаться и далее с целью подтверждения того, что площадка продолжает соответствовать концепции проекта.

### 3.13. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Данный подраздел посвящен вопросам воздействия на людей и окружающую среду небольших выбросов газообразных и жидких радиоактивных продуктов при нормальной эксплуатации АЭС. Крупные выбросы радионуклидов являются маловероятными, и действия в случае таких событий предусматриваются в рамках программы по обеспечению ядерной безопасности; тем не менее некоторые результаты рассмотрения возможных аварий необходимо представить в оценке воздействия на окружающую среду. В данном подразделе затрагиваются также вопросы землепользования, водопользования, качества воды и другие более традиционные факторы воздействия на окружающую среду.

#### **3.13.1. Охрана окружающей среды: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

На этапе 1 ОИЯЭП следует рассмотреть вопросы, касающиеся землепользования, водопользования, качества воды, а также воздействия на людей и окружающую среду сбросов радиоактивных веществ низкого уровня активности в связи с нормальной эксплуатацией и техническим обслуживанием АЭС и связанных со станцией объектов.

ОИЯЭП следует провести анализ пригодности существующей структуры страны в области охраны окружающей среды и ее международные обязательства, а также собрать и проанализировать первоначальную экологическую информацию, полученную в связи с изысканиями для выбора площадки, о которых говорится в разделе 3.12.

Во всеобъемлющем докладе, который ОИЯЭП готовит в конце этапа 1, следует отразить первоначальную экологическую информацию и критерии исключения и избежания, указанные в разделе 3.12. В него также следует включить рекомендации, касающиеся возможных изменений, направленных на усовершенствование или уточнение существующих природоохранных законов, регулирующих положений и обязанностей.

### **3.13.2. Охрана окружающей среды: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

На основе рекомендаций, полученных в результате осуществления этапа 1, на этапе 2 следует внести все желательные усовершенствования или уточнения в существующие природоохранные законы, регулирующие положения и обязанности. Органу экологического регулирования страны, занимающемуся вопросами ядерно-энергетической программы, следует обеспечить соответствующее повышение квалификации своего персонала и увеличение объема ресурсов, необходимых для выполнения возложенных на него обязанностей, при этом следует четко определить сферу взаимодействия между ним и регулирующим органом.

Владельцу/оператору следует провести исследование предполагаемого воздействия на людей и окружающую среду, которое необходимо для выбора предпочтительных площадок-кандидатов и обеспечения их соответствия законам и регулирующим положениям страны в области охраны окружающей среды.

К важным вопросам, подлежащим рассмотрению, относятся:

- пути переноса и концентрации сбросов газообразных и жидких продуктов в окружающую среду;
- преобладающие виды флоры и фауны и их особая чувствительность;
- данные и тенденции изменения структуры и численности местного населения;
- преобладающий характер землепользования;
- водопользование и возможная потребность в градирнях;
- воздействие строительных работ на местную окружающую среду.

Применительно к предпочтительной(ым) площадке(ам)-кандидату(ам) владельцу/оператору следует провести оценки воздействия на окружающую среду (экологические экспертизы) согласно законам и регулирующим положениям страны в области охраны окружающей среды. На основе таких оценок владельцу/оператору следует включить в тендерные спецификации, разработанные на этапе 2, полную спецификацию экологических условий, факторов, характеристик и данных для площадок.

### **3.13.3. Охрана окружающей среды: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

На этапе 3 владелец/оператор завершает все процедуры лицензирования и утверждения, установленные органом ядерного регулирования и органом экологического регулирования в отношении ядерно-энергетической программы. В условия лицензирования эксплуатации установки следует включить конкретные экологические требования, определенные в экологических исследованиях и оценках, проведенных на этапах 1 и 2.

На этапе 3 следует обеспечить осуществление программы мониторинга окружающей среды, включающей установление исходных данных.

## **3.14. ПРОТИВОАВАРИЙНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

Системы безопасности АЭС предназначены для минимизации вероятности выброса большого количества радиоактивных веществ со станции. Эта вероятность не равна нулю, и имевшие место в прошлом аварии показали, что противоаварийное планирование для защиты персонала станции, аварийных работников и населения за пределами площадки является необходимым элементом общей системы обеспечения безопасности станции. Противоаварийное планирование обеспечивает возможность принятия мер, эффективно смягчающих последствия аварийной ситуации.

### **3.14.1. Противоаварийное планирование: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

Следует обеспечить, чтобы в ОИЯЭП было сформировано понимание важности выполнения требований в отношении разработки аварийных планов. Во всеобъемлющем докладе, который ОИЯЭП готовит в конце этапа 1, следует оценить состояние аварийной готовности и реагирования (АГР) и подтвердить, что правительству известно о:

- необходимости расширения потенциала в области АГР в целях поддержки ядерно-энергетической программы;
- потребностях в ресурсах для развития, поддержания и демонстрации потенциала аварийного реагирования;
- возлагаемой на него ответственности за АГР и необходимости определения четких обязанностей для всех участвующих организаций.

В оценке следует отразить вопрос о необходимости заключения новых договоренностей на международном уровне, включая участие в международно-правовых документах и сотрудничество с соседними странами, МАГАТЭ и другими международными организациями. Следует обеспечить, чтобы проводимые на этапе 1 изыскания для выбора площадки, о которых говорится в разделе 3.12.1, охватывали характеристики площадки, важные для АГР.

### **3.14.2. Противоаварийное планирование: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

На этапе 2 оценку и рекомендации, касающиеся состояния АГР и потребностей страны в этой связи, которые были представлены в докладе ОИЯЭП на этапе 1, следует использовать в качестве основы для принятия мер по расширению потенциала АГР. Правительству на этапе 2 следует:

- определить организации, осуществляющие реагирование на национальном, региональном и местном уровнях, несущие ответственность за АГР, и создать национальный координационный механизм;
- определить общий подход к АГР на основе вероятности и тяжести возможных аварийных ситуаций, связанных как с обеспечением безопасности, так и физической безопасности, и установить регулирующие положения, относящиеся ко всем требованиям, предъявляемым к АГР<sup>11</sup>;
- приступить к осуществлению новых мер, определенных на этапе 1, с целью укрепления инфраструктуры АГР. Следует определить пробелы, имеющиеся в существующих национальных и местных учреждениях и коммуникационных сетях, и устранить их или включить меры по их устранению в план действий, который будет осуществляться на этапе 3.

---

<sup>11</sup> Как отмечается в разделе 3.7.2, противоаварийные мероприятия за пределами площадки не обязательно входят в сферу ответственности регулирующего органа. Следует разработать и ввести в действие регулирующие положения для мероприятий за пределами площадки в соответствии с обязанностями, определенными в законодательстве.



### **3.14.3. Противоаварийное планирование: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Перед первоначальной доставкой ядерного топлива на станцию следует завершить разработку и тестирование аварийных мер. Ниже указаны действия, предпринимаемые на этапе 3.

Правительству следует разработать национальный план действий в случае аварийных ситуаций, независимо от причин их возникновения (т.е. аварий или событий, связанных с физической ядерной безопасностью), предусматривающий:

- международное сотрудничество;
- реагирование на множественные внешние исходные события;
- управление тяжелыми авариями на площадке;
- защиту персонала, аварийных работников и населения;
- обращение с радиоактивными отходами.

В соответствии с этим планом:

- владельцу/оператору следует ввести в действие и осуществлять программу по обеспечению аварийной готовности на АЭС;
- правительству следует ввести в действие и осуществлять программы по обеспечению аварийной готовности на местном, национальном и международном уровнях;
- правительству следует обеспечить, чтобы план по аварийному реагированию на АЭС был скоординирован с планами других национальных учреждений, участвующих в аварийном реагировании, и с соседними странами;
- регулирующему органу следует верифицировать соответствие противоаварийных мероприятий, осуществляемых на площадке, регулирующим требованиям;
- правительству, регулирующему органу и владельцу/оператору следует продемонстрировать потенциал аварийного реагирования путем проведения учений с участием местных органов власти и общин.

### 3.15. ФИЗИЧЕСКАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Обеспечение физической ядерной безопасности предполагает принятие мер по предупреждению, обнаружению и реагированию в сфере противодействия преднамеренным несанкционированным действиям, совершаемым в отношении ядерного материала, другого радиоактивного материала и связанных с ними установок и деятельности.

Ответственность за обеспечение физической ядерной безопасности целиком возлагается на страну. Режим физической ядерной безопасности страны включает правовую и регулируемую основы и административные меры, регулирующие физическую ядерную безопасность, а также организации, ответственные за обеспечение физической ядерной безопасности и сами меры по обеспечению физической ядерной безопасности. Режим физической ядерной безопасности — это составная часть общего режима безопасности страны.

В целях обеспечения эффективности режима физической ядерной безопасности все организации, на которые возложены обязанности по обеспечению физической ядерной безопасности, должны прежде всего полностью осознавать важность физической ядерной безопасности и обеспечить развитие культуры физической ядерной безопасности. Режим физической ядерной безопасности включает следующие 12 основных элементов:

- ответственность государства;
- определение обязанностей в сфере физической ядерной безопасности;
- законодательная и регулирующая основа физической ядерной безопасности;
- защита ядерного материала и других радиоактивных материалов в процессе международной перевозки;
- определение правонарушений и соответствующих мер наказания, связанных с физической ядерной безопасностью;
- международное сотрудничество и помощь в области физической ядерной безопасности;
- оценка угроз физической ядерной безопасности;
- оценка целей и потенциальных последствий;
- применение подходов, учитывающих факторы риска;
- выявление событий, связанных с физической ядерной безопасностью;
- составление планов действий в случае событий, связанных с физической ядерной безопасностью, обеспечение готовности к этим событиям и реагирование на них;
- меры по обеспечению устойчивости режима физической ядерной безопасности.

### **3.15.1. Физическая ядерная безопасность: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

Следует обеспечить, чтобы во всеобъемлющий доклад, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, были включены рекомендации, касающиеся национальной политики и стратегии в области физической ядерной безопасности, функций и обязанностей государственных учреждений, занимающихся вопросами физической ядерной безопасности, и международно-правовых документов, относящихся к обеспечению физической ядерной безопасности. В докладе следует определить элементы правовой основы, относящиеся к физической ядерной безопасности, и оценить потребности страны в кадровых ресурсах и наличие учреждений для развития компетенции в области физической ядерной безопасности.

### **3.15.2. Физическая ядерная безопасность: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС**

В режиме физической ядерной безопасности следует использовать дифференцированный подход, основанный на оценках достоверности и потенциальных последствий как внутренних, так и внешних угроз физической ядерной безопасности.

На этапе 2 следует обеспечить:

- наличие правовой законодательной и регулирующей основ для обеспечения физической ядерной безопасности (см. разделы 3.5 и 3.7);
- разработку требований по физической ядерной безопасности в целях обеспечения физической защиты ядерного материала и ядерных установок на основе проектных угроз; такие требования должны обеспечивать физическую безопасность даже при возникновении тяжелых аварий;
- введение в действие программы по обращению с чувствительной информацией, содействию развитию культуры физической ядерной безопасности и повышению благонадежности персонала;
- распределение функций и обязанностей по обеспечению готовности к событиям, связанным с физической ядерной безопасностью, их выявлению и реагированию на них;

- введение в действие программы по развитию компетенции, необходимой для утверждения планов по обеспечению физической ядерной безопасности и инспектирования объектов с целью верификации эффективности планов.

### **3.15.3. Физическая ядерная безопасность: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

Меры по обеспечению физической безопасности необходимо вводить в действие постепенно на этапе 3 в целях обеспечения физической безопасности станции во время строительства и после доставки топлива на площадку станции. Требующиеся сроки принятия мер следует согласовывать с головными организациями. В число основных мер, которые следует выполнить на этапе 3, входят:

- создание, тестирование и приемка владельцем/оператором системы физической защиты, утвержденной регулирующим органом;
- обеспечение эффективной координации мер по обеспечению безопасности, физической безопасности и применению гарантий;
- утверждение регулирующим органом плана обеспечения физической безопасности (включая план чрезвычайных мер<sup>12</sup>);
- осуществление требований по физической ядерной безопасности для защиты ядерного материала и установок, а также проведение инспекций, верификаций и учений на площадке, необходимых для демонстрации эффективности системы физической защиты;
- выполнение национального плана реагирования, включая мероприятия, осуществляемые совместно с внешними силами реагирования в дополнение к реагированию на площадке, а также проведение обучения и тренировок.

## **3.16. ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ**

Стратегию топливного цикла страны следует определять на относительно ранней стадии, так как от выбора стратегии зависит выбор конкретной ядерной технологии. Топливный цикл имеет две

---

<sup>12</sup> План чрезвычайных мер — это заранее определенный комплекс мер, направленных на противодействие подозреваемым актам саботажа (диверсии) или хищения. План чрезвычайных мер является одним из компонентов плана обеспечения физической безопасности.

стадии. Начальная стадия цикла представляет собой деятельность до использования топлива на АЭС. Конечная стадия цикла — это деятельность после удаления топлива из реактора. Начальная стадия включает добычу, переработку, химическую конверсию, обогащение и изготовление топлива. Конечная стадия охватывает хранение отработавшего топлива, его транспортировку и удаление отработавшего топлива или его переработку, а также захоронение радиоактивных отходов высокого уровня активности. Технологии обогащения и переработки являются чувствительными с точки зрения распространения.

Все услуги начальной стадии могут в установленном порядке закупаться на международном ядерном рынке, что позволяет уменьшить необходимость развития национальной инфраструктуры топливного цикла. Выполнение операций на конечной стадии, как правило, обеспечивается на национальном уровне, при этом реализация некоторых функций может быть также организована на международной основе. Хранение на площадке и промежуточное хранение обычно входят в сферу ответственности владельца/оператора. Технологии хранения отработавшего топлива хорошо разработаны, и имеется целый ряд поставщиков, способных обеспечить удовлетворение конкретных потребностей. За окончательное захоронение в стране ответственность, как правило, возлагается на правительство или владельца/оператора. Имеются также некоторые возможности для международной переработки отработавшего топлива.

### **3.16.1. Ядерный топливный цикл: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

На этапе 1 ОИЯЭП следует накопить широкий спектр знаний об операциях в области ядерного топливного цикла и определить подходы, которые могут быть осуществлены в стране. Инвестиции и потребности в человеческих ресурсах будут различаться в значительной степени в случае разных вариантов. Для большинства стран развитие полномасштабного собственного ядерного топливного цикла одновременно со строительством первой АЭС будет трудным делом и вряд ли может обеспечить получение экономических выгод. Вместе с тем страна, обладающая богатыми урановыми месторождениями, может принять решение приступить к добыче и переработке руды, закупая при этом услуги по конверсии, обогащению и изготовлению топлива.

На этапе 1 ОИЯЭП следует также проанализировать вопросы, связанные с энергетической безопасностью страны, и требуемые уровни запасов свежего топлива.

В рамках конечной стадии необходимо предусматривать хранение отработавшего топлива на площадке в течение по меньшей мере десяти лет для обеспечения времени выдержки независимо от будущих планов по обращению с топливом. Также может потребоваться промежуточное хранение отработавшего топлива на площадке или за ее пределами в течение нескольких десятилетий. ОИЯЭП следует проанализировать возможные альтернативные варианты обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами, с тем чтобы в решениях, принимаемых в конце этапа 1, в полной мере учитывались проблемы, связанные с отработавшим топливом и отходами, которые необходимо решать в рамках ядерно-энергетической программы. Вопросам, связанным с окончательным захоронением, посвящен раздел 3.17.

В докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, следует представить полную информацию, касающуюся:

- отдельных процессов ядерного топливного цикла;
- потенциальных источников поставок и услуг для каждого процесса;
- национальных природных ресурсов и потенциала для каждого процесса;
- возможных вариантов национальной стратегии в области топливного цикла, охватывающей все процессы как на начальной, так и конечной стадии;
- последствий различных топливных циклов для безопасности и нераспространения различных топливных циклов;
- потребностей в кадровых ресурсах.

### **3.16.2. Ядерный топливный цикл: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

Решения по стратегии топливного цикла следует принимать на этапе 2, поскольку выбранная стратегия будет влиять на тендерные спецификации, подготавливаемые на этапе 2. Они должны охватывать:

- меры по закупке топлива для первой загрузки активной зоны реактора;
- контракты, обеспечивающие создание дополнительного запаса топлива в связи со строительством первой АЭС;
- конкретные услуги в области топливного цикла, закупаемые или развиваемые в стране в рамках ядерно-энергетической программы;
- долгосрочную стратегию в области закупки услуг или развития потенциала топливного цикла;
- долгосрочную стратегию в области переработки топлива;

- контракты, обеспечивающие создание хранилища отработавшего топлива на площадке в связи со строительством первой АЭС;
- стратегию в области промежуточного хранения, транспортировки и окончательного захоронения отработавшего топлива.

### **3.16.3. Ядерный топливный цикл: вега 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

На этапе 3 на площадку доставляется топливо для начальной активной зоны, при этом ранее заключаются контракты, обеспечивающие создание дополнительного запаса топлива, в соответствии с национальной стратегией и сооружается хранилище отработавшего топлива на площадке в рамках строительства АЭС. Стратегии окончательного захоронения отходов посвящен раздел 3.17.

На этапе 3 необходимо также разработать планы по осуществлению стратегии промежуточного хранения, включая определение подходящего места, транспортных возможностей и механизмов фондирования. Планы промежуточного хранения отработавшего топлива должны быть совместимы с возможностями хранения на площадке.

## **3.17. ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ**

Обращение со всеми радиоактивными отходами и их захоронение — это один из важнейших аспектов ядерной энергетики. Необходимо обеспечить надлежащее обращение с такими отходами, чтобы избежать наложения чрезмерного бремени на будущие поколения. В Объединенной конвенции предусматривается, что захоронение радиоактивных отходов следует осуществлять в стране, в которой они образовались. Вместе с тем в этой конвенции также предусматривается возможность захоронения отходов и ином месте в интересах обеспечения безопасности и эффективности.

Радиоактивные отходы в соответствии с классификацией в зависимости от удельной активности делятся на шесть категорий, три из которых требуют особого внимания с точки зрения развития инфраструктуры для ядерно-энергетической программы: низкий, средний и высокий<sup>13</sup>. Опыт обращения с низкоактивными отходами (НАО) и среднеактивными отходами (САО) имеется во многих странах и связан с применениями в сфере медицины, промышленности и в научных исследованиях. Программы и технологии по

---

<sup>13</sup> Другие три категории — это отходы, на которые распространяется изъятие, очень короткоживущие отходы и очень низкоактивные отходы.

минимизации и обработке НАО и САО осуществляются во многих странах, и в некоторых странах также имеются пункты захоронения НАО и САО. Даже в этих случаях, однако, стране, развивающей ядерную энергетику, необходимо определить дополнительный объем и спектр радиоактивных изотопов в НАО и САО, образующихся в связи с ядерной энергетикой.

В настоящее время действующих пунктов захоронения высокоактивных отходов (ВАО) (включая отработавшее топливо, которое не предназначено для переработки) пока еще нет. В случае проектов, в реализации которых достигнут наибольший прогресс, эксплуатация намечается на период после 2020 года. В то же время продемонстрированные возможности безопасного хранения отработавшего топлива в течение десятилетий обеспечивают достаточное время для разработки стратегий окончательного захоронения. Однако часто захоронение отходов — это предмет озабоченности общественности, и поэтому вопрос о стратегии страны в области окончательного захоронения следует рассматривать на ранней стадии осуществления программы. В настоящее время наиболее распространенной стратегией обращения с ВАО является планируемое захоронение в глубинных геологических формациях.

### **3.17.1. Обращение с радиоактивными отходами: вежа 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

В докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, следует определить все дополнительные обязанности в отношении радиоактивных отходов, которые будут появляться в связи с реализацией ядерно-энергетической программы. В нем следует подчеркнуть необходимость осуществления эффективной коммуникации по вопросу о вариантах безопасного и надежного обращения с радиоактивными отходами, а также следует проанализировать:

- существующий потенциал, регулирующую основу и опыт страны в области выполнения операций по обращению с радиоактивными отходами, их хранения, транспортирования и захоронения;
- дополнительные объемы НАО и САО и спектр изотопов, ожидаемых при эксплуатации ядерно-энергетических установок;
- технологические варианты и исследования по окончательному захоронению отработавшего топлива и ВАО от переработки;
- варианты финансирования обращения с отработавшим топливом и ВАО и их захоронения;
- выгоды от присоединения к Объединенной конвенции, если государство не является ее стороной;



- кадровые и другие потребности для целей развития инфраструктуры применительно к обращению с радиоактивными отходами в связи с реализацией ядерно-энергетической программы.

### **3.17.2. Обращение с радиоактивными отходами: вежа 2 — готовность к проведению тендера/контрактированию для строительства первой АЭС**

На этапе 2 следует обеспечить, чтобы:

- правительство организовало проведение планирования на национальном уровне захоронения отходов, включая НАО, САО и ВАО. При этом следует разработать политику, определить ответственное учреждение для проведения планирования на национальном уровне и предусмотреть для него четко определенную сферу компетенции;
- при планировании на национальном уровне захоронения радиоактивных отходов учитывалось наличие в стране геологических условий, обеспечивающих возможность захоронения всех видов радиоактивных отходов, и/или возможность заключения контрактов на захоронение отходов с другими странами;
- были разработаны и введены в действие национальные стратегии для всех ожидаемых потоков радиоактивных отходов и чтобы правительство обеспечило пересмотр при необходимости законов и регулирующих положений по вопросам обращения с радиоактивными отходами;
- были разработаны и введены в действие планы по полному финансированию долгосрочного обращения с радиоактивными отходами, захоронения радиоактивных отходов и вывода из эксплуатации, как отмечено в разделе 3.4.2;
- владелец АЭС разработал для включения в тендерные спецификации положения по минимизации объемов и токсичности радиоактивных отходов, требования в отношении связанных с ними объектов и требования, касающиеся плана по выводу из эксплуатации;
- правительство и владелец/оператор запланировали начало осуществления или расширение в стране программы и объектов по захоронению радиоактивных отходов с учетом эксплуатации первой АЭС.

### 3.17.3. Обращение с радиоактивными отходами: вежа 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС

НАО и САО будут образовываться с момента начала эксплуатации реактора. Поэтому к концу этапа 3 следует обеспечить, чтобы:

- были полностью функциональными и готовы к приему радиоактивных отходов АЭС существующие, модернизированные или новые объекты для хранения или захоронения НАО и САО;
- были созданы ответственная организация и система фондирования;
- был разработан в рамках лицензирования проекта первоначальный план по выводу из эксплуатации, а также чтобы были созданы соответствующие механизмы фондирования.

Следует обеспечить, чтобы головная организация, осуществляющая планирование на национальном уровне захоронения радиоактивных отходов, продолжала следить за международным прогрессом в области захоронения ВАО и чтобы национальная политика пересматривалась по мере необходимости.

### 3.18. УЧАСТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Для строительства и поддержания эксплуатации ядерных установок требуется большое количество изделий, комплектующих и услуг. Такие вспомогательные услуги могут быть источником рабочих мест и экономического роста в стране. Она может также способствовать передаче технологий стране. Однако обеспечение поставок оборудования и услуг для ядерных установок требует наличия отрасли, способной соблюдать своды положений, стандарты и требования к качеству в ядерной области, и для этого вполне могут потребоваться государственная поддержка и государственные инвестиции. На ранних стадиях развития ядерно-энергетической программы страны ОИЯЭП следует разработать и ввести в действие политику по развитию промышленного потенциала и передаче технологий. В процессе осуществления программы следует обеспечить, чтобы эта политика предусматривала разработку планов и их последующую реализацию с целью достижения требуемого уровня участия промышленности<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> «Локализация» является другим термином, означающим расширение национального и местного участия.

### **3.18.1. Участие промышленности: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

В исследовании, которое ОИЯЭП проводит на этапе 1, следует оценить возможности национального и местного участия промышленности в ядерно-энергетической программе. В доклад на этапе 1 следует включить разъяснения, касающиеся квалификационных требований, которые необходимо выполнить для осуществления поставок ядерного оборудования и услуг, и стандартов качества в атомной отрасли, являющихся более жесткими по сравнению с другими промышленными отраслями. Прежде чем дать согласие на участие промышленности страны, поставщику АЭС необходимо быть уверенным в том, что промышленность страны способна соблюдать стандарты, действующие в атомной отрасли. Важно, чтобы ОИЯЭП провела реалистичную оценку потенциала страны. Первая АЭС страны может быть построена с ограниченным участием местной промышленности, но по мере развития программы могут приниматься планы по расширению этого участия.

В докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, следует:

- оценить национальный и местный промышленный потенциал и возможности, включая потребности в обучении и повышении квалификации для реализации этих возможностей;
- оценить заинтересованность промышленного сектора в участии в ядерно-энергетической программе;
- оценить уровень и вероятность инвестиций, необходимых для модернизации промышленности и ее программ;
- рекомендовать плановые показатели краткосрочного и долгосрочного участия промышленности и реализации политики, направленной на достижение этих плановых показателей.

### **3.18.2. Участие промышленности: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС**

На основе краткосрочных и долгосрочных плановых показателей, рекомендованных в докладе, который ОИЯЭП готовит на этапе 1, правительству и промышленности следует разработать и ввести в действие программы перехода на работу с отечественными и местными поставщиками по мере развития их потенциала.

Владельцу/оператору и/или правительству следует оценить прямо или через поставщика отечественный и местный потенциалы осуществлять поставки по графику, по конкурентоспособным ценам и с надлежащим контролем и обеспечением качества изделий, комплектующих и услуг для строительства и эксплуатации АЭС. Результаты оценки следует учесть при составлении тендерных спецификаций и разработке критериев оценки на этапе 2 с возможным включением мер по стимулированию тендерных предложений, предусматривающих привлечение промышленности страны. Вне зависимости от желаемой степени участия промышленности страны важно, чтобы фактический уровень участия соответствовал возможностям промышленности страны выдерживать график и выполнять требования к качеству своевременно и в рамках бюджета. Задержки в строительстве могут приводить к значительному росту издержек и снижению доверия со стороны регулирующих органов и общественности.

Таким образом, на этапе 2 владельцу/оператору следует определить:

- отечественных или местных поставщиков, которые могут надежно поставлять изделия, комплектующие и услуги для ядерных или неядерных объектов АЭС;
- повышение компетенции и потенциала, являющееся реалистичным в рамках сроков, которые необходимо соблюдать в целях поддержки строительства ядерной установки.

Следует принять решения по использованию отечественных или иностранных источников поставок изделий, комплектующих и услуг и обеспечить, чтобы эти решения были отражены в критериях локализации для тендерных спецификаций, разрабатываемых на данном этапе.

### **3.18.3. Участие промышленности: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

На этапе 3 следует обеспечить, чтобы правительство постоянно оказывало содействие развитию в сфере образования и промышленности в целях обеспечения национального участия в ядерно-энергетической программе. В ходе реализации ядерно-энергетической программы при приближении к завершению этапа строительства может проводиться переоценка источников поставок, необходимых для поддержания эксплуатации. По достижении достаточной степени развития национального и местного промышленного потенциала соответственно может быть произведено распределение поставок запасных частей, расходных материалов, услуг по техническому обслуживанию/ремонту

и услуг по калибровке. При этом для целей поддержания эксплуатации также должны действовать точно такие же квалификационные требования, предъявляемые к поставщику, которые владелец/оператор применял на стадии строительства установки, при этом в некоторых случаях связанные с эксплуатацией требования могут быть даже более жесткими.

### 3.19. ЗАКУПКИ

В настоящей публикации предполагается, что страна будет закупать свою первую АЭС по контракту на условиях «под ключ». Раздел 3.3 посвящен потенциалу, необходимому для осуществления закупки АЭС. Данный подраздел поэтому охватывает только закупки специального оборудования, в отношении которых действуют более высокие требования, чем требования, предъявляемые к стандартным закупкам, а также закупки услуг для ядерной установки. Важно, чтобы владелец/оператор определил требования к качеству и проверял выполнение этих требований поставщиком.

#### **3.19.1. Закупки: веха 1 — готовность к принятию осознанного обязательства в отношении развития ядерно-энергетической программы**

Следует обеспечить, чтобы ОИЯЭП:

- располагало знаниями об особых требованиях, связанных с приобретением оборудования и услуг для ядерных установок;
- понимало значение уровня компетенции, необходимого для осуществления закупок оборудования и услуг для ядерной установки.

Во всеобъемлющий доклад, который ОИЯЭП готовит в конце этапа 1, следует включить рекомендацию в отношении политики закупок, которая будет отражать эти аспекты и соответствовать общим рекомендациям доклада, касающимся стратегии строительства АЭС и политики обеспечения участия промышленности.

#### **3.19.2. Закупки: веха 2 — готовность к проведению тендера/контрактованию для строительства первой АЭС**

Как отмечалось выше, предполагаемой стратегией нового владельца/оператора является закупка станции по контракту на условиях «под ключ». Вместе с тем на этапе 2 владельцу/оператору необходимо сформировать

потенциал для закупки некоторых услуг. Владельцу/оператору следует нарастить потенциал осуществления закупок услуг, требующихся для предпроектной деятельности (например, для оценки воздействия на окружающую среду, выбора площадки и консультаций), в частности чтобы:

- обеспечить наличие у поставщиков надлежащего уровня знаний и опыта;
- подготовить официальные спецификации требующихся услуг;
- включить требования стандартов качества в спецификации услуг.

### **3.19.3. Закупки: веха 3 — готовность к вводу в эксплуатацию и к эксплуатации первой АЭС**

При подготовке АЭС к эксплуатации и техническому обслуживанию владелец/оператор может создать собственную организацию по закупкам с программами и компетенцией, необходимыми для осуществления текущей деятельности по закупкам оборудования и услуг. При этом владельцу/оператору следует учитывать не только закупки оборудования для нормальной эксплуатации и аварийных ситуаций, которое будет установлено на площадке, но также и процедуры осуществления срочных закупок дополнительных материалов и оборудования при необходимости в случае возникновения аварийных ситуаций. В целях подготовки к такой деятельности рекомендуется, чтобы к концу этапа 3 владелец/оператор разработал план обеспечения требующейся компетенции и чтобы были разработаны и введены в действие соответствующие процедуры. Следует обеспечить, чтобы для приобретения необходимого опыта сотрудниками по закупкам для них была предусмотрена организация совместной работы с группой по закупкам поставщика.

## **СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Национальная позиция**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.1, IAEA, Vienna (2009).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Responsibilities and Capabilities of a Nuclear Energy Programme Implementing Organization, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.6, IAEA, Vienna (2009).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Preparation of a Feasibility Study for New Nuclear Power Projects, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.3, IAEA, Vienna (2014).

### **Ядерная безопасность**

ЕВРОПЕЙСКОЕ СООБЩЕСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНАЯ МОРСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, Основопологающие принципы безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SF-1, МАГАТЭ, Вена (2007).

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Создание инфраструктуры безопасности для ядерно-энергетической программы, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-16, Вена (2014).

### **Менеджмент**

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

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Project Management in Nuclear Power Plant Construction: Guidelines and Experience, IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-2.7, IAEA, Vienna (2012).

### **Фондирование и финансирование**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Issues to Improve the Prospects of Financing Nuclear Power Plants, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-4.1, IAEA, Vienna (2009).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Financing of New Nuclear Power Plants, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-4.2, IAEA, Vienna (2008).

### **Правовая основа**

СТОЙБЕР К., БЕР А., ПЕЛЬЦЕР Н., ТОНХАУЗЕР В., Справочник по ядерному праву, МАГАТЭ, Вена (2006).

СТОЙБЕР К., ШЕРФ А., ТОНХАУЗЕР В., ДЕ ЛУРДЕС ВЕС КАРМОНА М., Справочник по ядерному праву: имплементирующее законодательство, МАГАТЭ, Вена (2010).

### **Гарантии**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, International Safeguards in the Design of Nuclear Reactors, IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-2.9, IAEA, Vienna (2014).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, International Safeguards in Nuclear Facility Design and Construction, IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-2.8, IAEA, Vienna (2013).

### **Регулирующая основа**

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 1, МАГАТЭ, Вена (2011).



## **Радиационная защита**

АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, Радиационная защита и безопасность источников излучения: международные основные нормы безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 3, МАГАТЭ, Вена (2015).

## **Энергосеть**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Electric Grid Reliability and Interface with Nuclear Power Plants, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.8, IAEA, Vienna (2012).

## **Развитие человеческих ресурсов**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Workforce Planning for New Nuclear Power Programmes, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.10, IAEA, Vienna (2011).

## **Вовлечение заинтересованных сторон**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Stakeholder Involvement Throughout the Life Cycle of Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-1.4, IAEA, Vienna (2011).

## **Площадка и вспомогательные объекты**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Managing Siting Activities for Nuclear Power Plants, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.7, IAEA, Vienna (2012).

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

## **Охрана окружающей среды**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.11, IAEA, Vienna (2014).

## **Противоаварийное планирование**

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Соображения относительно аварийной готовности и аварийного реагирования для государств, приступающих к осуществлению ядерно-энергетических программ, Серия изданий по аварийной готовности и реагированию, EPR-Embarking 2012, МАГАТЭ, Вена (2013).

АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, Готовность и реагирование в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации, Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № GS-R-2, МАГАТЭ, Вена (2004).

## **Физическая ядерная безопасность**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Establishing the Nuclear Security Infrastructure for a Nuclear Power Programme, IAEA Nuclear Security Series No. 19, IAEA, Vienna (2013).

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Цель и основные элементы государственного режима физической ядерной безопасности, Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 20, МАГАТЭ, Вена (2014).

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерных материалов и ядерных установок (INFCIRC/225/Revision 5), Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 13, МАГАТЭ, Вена (2012).

## **Ядерный топливный цикл**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Fuel Cycle Objectives, IAEA Nuclear Energy Series No. NF-O, IAEA, Vienna (2013).

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Безопасность установок ядерного топливного цикла, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-R-5 (Rev. 1), МАГАТЭ, Вена (2016).

## **Обращение с радиоактивными отходами**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Options for Management of Spent Fuel and Radioactive Waste for Countries Developing New Nuclear Power Programmes, IAEA Nuclear Energy Series No. NW-T-1.24, IAEA, Vienna (2013).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radioactive Waste Management Objectives, IAEA Nuclear Energy Series No. NW-O, IAEA, Vienna (2011).

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Политика и стратегии обращения с радиоактивными отходами, МАГАТЭ, Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NW-G-1.1, МАГАТЭ, Вена (2012).



## СОКРАЩЕНИЯ

АГР	аварийная готовность и реагирование
ВАО	высокоактивные отходы
ГСУК	государственная система учета и контроля ядерного материала
ДНЯО	Договор о нераспространении ядерного оружия
НАО	низкоактивные отходы
Объединенная конвенция	Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами
ОИЯЭП	организация-исполнитель ядерно-энергетической программы
ПМК	протокол о малых количествах
САО	среднеактивные отходы
СВГ	соглашение о всеобъемлющих гарантиях



## СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Bazile, F.	Комиссариат по атомной энергии, Франция
Benazza, Mohd. El Hafed	Комиссариат по атомной энергии, Алжир
Bermudez-Samici, M.	Международное агентство по атомной энергии
Bolme, A.B.	Управление по атомной энергии Турции, Турция
Брагин, В.	Международное агентство по атомной энергии
Bruno, N.	Международное агентство по атомной энергии
Буглова, Е.	Международное агентство по атомной энергии
Burkart, A.	Министерство энергетики США, Соединенные Штаты Америки
Calpena, S.	Международное агентство по атомной энергии
Caruso, G.	Международное агентство по атомной энергии
Chemini, R.	SONATRACH, Алжир
Cherf, A.	Международное агентство по атомной энергии
Clapper, M.	Министерство энергетики США, Соединенные Штаты Америки
Clark, C.R.	Международное агентство по атомной энергии
Danker, W.	Международное агентство по атомной энергии
Deboodt, P.	Международное агентство по атомной энергии
Ding, J.	Пекинский институт ядерной техники, Китай
Ek, D.	Международное агентство по атомной энергии
El-Asiry, M.A.	Управление по атомным электростанциям, Египет
El-Hamid Mostafa, H.A.	Управление по атомным электростанциям, Египет
Evans, S.	Международное агентство по атомной энергии
Facer, R.I.	Международное агентство по атомной энергии

Forsström, H.	Международное агентство по атомной энергии
Graves, D.	Международное агентство по атомной энергии
Gregoric, M.	Международное агентство по атомной энергии
Gueorguiev, B.	Международное агентство по атомной энергии
Hamouda, R.	Министерство энергетики и шахт, Алжир
Han, K.-I.	Корейская энергетическая компания, Республика Корея
Hezoucky, F.	Международное агентство по атомной энергии
Hutchings, R.	Постоянное представительство Австралии, Вена
Jurkowski, M.	Национальное агентство по атомной энергии, Польша
Казеннов, А.	Международное агентство по атомной энергии
Le Heron, J.	Международное агентство по атомной энергии
Lederman, L.	Международное агентство по атомной энергии
Lignini, F.	Международное агентство по атомной энергии
Lyons, J.	Комиссия по ядерному регулированию, США
Mazour, T.	Международное агентство по атомной энергии
Михалевич, А.	Научный центр по энергоэффективности, Беларусь
Mohammedi, D.	SONELGAZ, Алжир
Mrabit, K.	Международное агентство по атомной энергии
Murphy, J.	Национальное управление ядерной безопасности, Соединенные Штаты Америки
Neerdael, B.	Международное агентство по атомной энергии
Nicholas, M.	Международное агентство по атомной энергии
Nicic, A.	Международное агентство по атомной энергии
O'Donnell Torroba, P.	Международное агентство по атомной энергии



Omoto, A.	Международное агентство по атомной энергии
Полухович В.	Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям, Беларусь
Pellechi, M.	Международное агентство по атомной энергии
Phillips, J.	Международное агентство по атомной энергии
Pieroni, N.	Международное агентство по атомной энергии
Rasin, W.	консультант, Соединенные Штаты Америки
Remadna, M.	Министерство энергетики и шахт, Алжир
Sajaroff, P.	Управление по ядерному регулированию, Аргентина
Shalabi, A.	Постоянное представительство Канады, Вена
Sollychin, R.	Международное агентство по атомной энергии
Stern, W.	Международное агентство по атомной энергии
Tellería, D.	Международное агентство по атомной энергии
Tonhauser, W.	Международное агентство по атомной энергии
Toth, F.	Международное агентство по атомной энергии
Vergara, J.	Чилийская комиссия по ядерной энергии, Чили
Viktorsson, C.	Международное агентство по атомной энергии
Villalibre, P.	Международное агентство по атомной энергии
Weinstein, E.	Международное агентство по атомной энергии
Янко Л.	Атомстройэкспорт, Российская Федерация
Zhu, R.	Международное агентство по атомной энергии

## Составители и рецензенты 1-й редакции

Agu, M.N.	Нигерийская комиссия по атомной энергии, Нигерия
Akbar, M.S.	Комиссия по атомной энергии Бангладеш, Бангладеш
Allotey, N.K.	Ядерно-энергетический центр, Гана
Anzhar, K.	Национальное агентство по ядерной энергии, Индонезия
Aoki, M.	Международное агентство по атомной энергии
Araj, K.	Иорданская комиссия по атомной энергии, Иордания
Артисюк, В.	Центральный институт повышения квалификации Росатома, Российская Федерация
Asaduzzaman, K.M.	Министерство науки и технологий, Бангладеш
Ashaiekh, M.A.E.	Комиссия по атомной энергии Судана, Судан
Barrientos Riveros, C.	Чилийская комиссия по ядерной энергии, Чили
Bastos, J.	Международное агентство по атомной энергии
Boogard, J.	Международное агентство по атомной энергии
Boussaha, A.	Международное агентство по атомной энергии
Burkart, A.	Государственный департамент Соединенных Штатов, Соединенные Штаты Америки
Бычков, А.	Международное агентство по атомной энергии
Cañadas, V.	Национальная комиссия по атомной энергии, Аргентина
Cherf, A.	Международное агентство по атомной энергии
Cheshire, E.K.	Совет по ядерной энергетике Кении, Кения
Cisar, V.	Международное агентство по атомной энергии
Clark, R.	Международное агентство по атомной энергии

Colgan, T.	Международное агентство по атомной энергии
Cr��t��, J.-M.	Международное агентство по атомной энергии
Cristobal Polo, M.	Международное агентство по атомной энергии
Daifuku, K.	«Электрисите де Франс», Франция
Das, A.	Международное агентство по атомной энергии
de Grosbois, J.	Международное агентство по атомной энергии
Delattre, D.	Международное агентство по атомной энергии
Djermouni, B.	Международное агентство по атомной энергии
Dromgoole, L.	Международное агентство по атомной энергии
Duskas, A.	Министерство энергетики Соединенных Штатов, Соединенные Штаты Америки
Elhag, Y.	Министерство водных ресурсов и электроэнергетики, Судан
Evans, R.	Международное агентство по атомной энергии
Evans, S.	Международное агентство по атомной энергии
Faltejssek, J.	Международное агентство по атомной энергии
Ferrari, M.	Международное агентство по атомной энергии
Flory, D.	Международное агентство по атомной энергии
Forsström, H.	Шведская компания по обращению с ядерным топливом и отходами, Швеция
Gest, P.	Международное агентство по атомной энергии
Gibbs, R.	Международное агентство по атомной энергии
Gillespie, M.	Постоянное представительство, Соединенные Штаты Америки
Graves, D.	Международное агентство по атомной энергии
Gross, J.	Министерство энергетики Соединенных Штатов, Соединенные Штаты Америки

Harper, M.	Международное агентство по атомной энергии
Herschel, H.	Генеральный директорат по энергетике и климату, Франция
Hill, C.	Постоянное представительство, Франция
Hughes, P.	Международное агентство по атомной энергии
Jalal, I.	Международное агентство по атомной энергии
Jam, S.	Малайзийская ядерно-энергетическая корпорация, Малайзия
Kang, K.-S.	Международное агентство по атомной энергии
Kilic, N.	Международное агентство по атомной энергии
Kim, J.Y.	Международное агентство по атомной энергии
Kinker, M.	Международное агентство по атомной энергии
Kishida, K.	Центр международного сотрудничества ЯАПФ, Япония
Kobetz, T.	Международное агентство по атомной энергии
Koenick, S.	Международное агентство по атомной энергии
Kolomiets, V.	Международное агентство по атомной энергии
Korinny, A.	Международное агентство по атомной энергии
Koshy, T.	Международное агентство по атомной энергии
Ковачев, М.Д.	АО «Русатом Оверсиз», Российская Федерация
Lafortune, J.	Международное агентство по атомной энергии
Lee, J.K.	Международное агентство по атомной энергии
Lekoma, T.P.	Министерство торговли и промышленности, Южная Африка
Lepouzé, B.	Международное агентство по атомной энергии
Lewinski, M.	Министерство экономики, Польша
Lipar, M.	Международное агентство по атомной энергии

Lyons, J.	Международное агентство по атомной энергии
Mallick, S.	Международное агентство по атомной энергии
Mansoux, H.	Международное агентство по атомной энергии
Matu, L.	Совет по ядерной энергетике Кении, Кения
McDonald, A.	консультант
Mele, I.	Международное агентство по атомной энергии
Мишевска, А.	Директорат по радиационной безопасности, бывшая югославская Республика Македония
Moeller, K.	Международное агентство по атомной энергии
Molloy, B.	Международное агентство по атомной энергии
Mortin, S.	консультант
Naeem Iqbal, M.	Управление структуры ядерной энергетики, Пакистан
Nestoroska Madjunarova, S.	Международное агентство по атомной энергии
Nguyen, T.Y.N.	Вьетнамское агентство по атомной энергии, Вьетнам
Nkong-Njock, V.	Международное агентство по атомной энергии
Omondi, E.	Совет по ядерной энергетике Кении, Кения
Ousmane Manga, A.	физический факультет, Университет им. Абду Мумуни, Нигер
Pagannone, B.	Международное агентство по атомной энергии
Painter, C.L.	Международное агентство по атомной энергии
Park, I.S.	Корейская компания по гидро- и ядерной энергетике, Республика Корея
Park, J.K.	Международное агентство по атомной энергии
Петросян, А.	Министерство энергетических инфраструктур и природных ресурсов, Армения

Phillips, J.	Международное агентство по атомной энергии
Proehl, G.	Международное агентство по атомной энергии
Рангелова, В.	Международное агентство по атомной энергии
Rasin, W.	консультант
Rotaru, I.	Элкомекс МЕА Румыния
Samaddar, S.	Международное агентство по атомной энергии
Sanda, I.G.	Международное агентство по атомной энергии
Sbaffoni, M.	Международное агентство по атомной энергии
Scott, M.	Министерство энергетики Соединенных Штатов, Соединенные Штаты Америки
Siraky, G.	Международное агентство по атомной энергии
Соколов, Ю.	Росатом, Российская Федерация
Sta. Rita, M.G.	Национальная энергетическая корпорация, Филиппины
Starz, A.	Международное агентство по атомной энергии
Stevens, R.	Международное агентство по атомной энергии
Stolberg, Z.	Международное агентство по атомной энергии
Tatar, F.C.	Агентство по ядерным и радиоактивными отходам, Румыния
Tellería, D.	Международное агентство по атомной энергии
Toba, A.	Центр международного сотрудничества ЯАПФ, Япония
Tonhauser, W.	Международное агентство по атомной энергии
Трощенко, Ю.	Международное агентство по атомной энергии
Ugbor, U.	Международное агентство по атомной энергии
Van Haastrecht, C.	Постоянное представительство, Канада
Van Sickle, M.	Международное агентство по атомной энергии

Верёвкина, Н.	Министерство энергетики и угольной промышленности, Украина
Vincze, P.	Международное агентство по атомной энергии
Warren, P.	Международное агентство по атомной энергии
Weightman, M.	консультант
Wells, P.	Международное агентство по атомной энергии
Wetherall, A.	Международное агентство по атомной энергии
Yagi, M.	Международное агентство по атомной энергии
Yang, J.S.	Международное агентство по атомной энергии

### **Совещания консультантов**

Вена, Австрия: 22 октября 2012 года, 15 февраля 2013 года,  
8–12 июля 2013 года, 3–14 февраля 2014 года, 26–30 мая 2014 года,  
7–11 июля 2014 года, 6–17 октября 2014 года

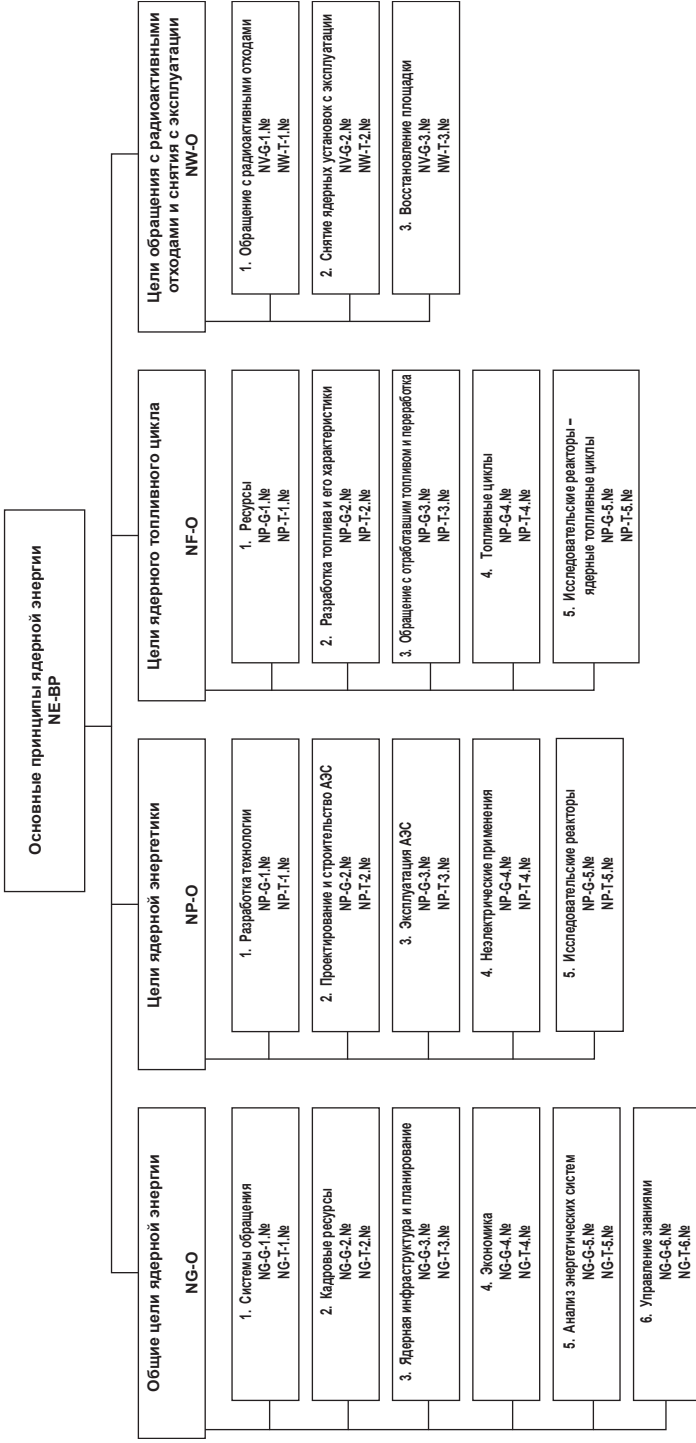
### **Техническое совещание**

Вена, Австрия: 28–30 мая 2014 года





# Структура Серии документов МАГАТЭ по ядерной энергии



Код

- BP:** Основные принципы
- O:** Цели
- G:** Руководство
- T:** Технические доклады
- Номера 1-6:** Обозначение тем
- №:** Руководства или доклада (1, 2, 3 и т.д.)
- Примеры*
- NG-G-3.1:** Общие цели ядерной энергии (NG) Руководство, Ядерная Инфраструктура и планирование (тема 3), №1
- NP-T-5.4:** Ядерная энергетика (NP), Доклад (T), Исследовательские реакторы (тема 5), №4
- NF-T-3.6:** Ядерное топливо (NF), Доклад (T), Обращение с отработавшим топливом и переработка, №6
- NW-G-1.1:** Обращение с радиоактивными отходами и снятие с эксплуатации (NW), Руководство, Радиоактивные (тема 1), №1





**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии

№ 26

## ЗАКАЗ В 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

### СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

#### ***Bernan / Rowman & Littlefield***

15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

Тел.: +1 800 462 6420 • Факс: +1 800 338 4550

Эл.почта: [orders@rowman.com](mailto:orders@rowman.com) • Сайт: <http://www.rowman.com/bernan>

#### ***Renouf Publishing Co. Ltd***

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

Тел.: +1 613 745 2665 • Факс: +1 613 745 7660

Эл.почта: [order@renoufbooks.com](mailto:order@renoufbooks.com) • Сайт: [www.renoufbooks.com](http://www.renoufbooks.com)

### ОСТАЛЬНЫЕ СТРАНЫ

Просьба связаться с местным поставщиком по вашему выбору или с вашим основным дистрибьютером:

#### ***Eurospan Group***

Gray's Inn House

127 Clerkenwell Road

London EC1R 5DB

United Kingdom

#### ***Торговые заказы и справочная информация:***

Тел: +44 (0) 1767604972 • Факс: +44 (0) 1767601640

Эл.почта: [eurospan@turpin-distribution.com](mailto:eurospan@turpin-distribution.com)

#### ***Индивидуальные заказы:***

[www.eurospanbookstore.com/iaea](http://www.eurospanbookstore.com/iaea)

#### ***Дополнительная информация:***

Тел: +44 (0) 2072400856 • Факс: +44 (0) 2073790609

Эл.почта: [info@eurospangroup.com](mailto:info@eurospangroup.com) • Сайт: [www.eurospangroup.com](http://www.eurospangroup.com)

### Заказы на платные и бесплатные публикации можно направлять напрямую по адресу:

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)

Международное агентство по атомной энергии

Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

Телефон: +43 1 2600 22529 или 22530 • Факс: +43 1 26007 22529

Эл.почта: [sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org) • Сайт: [www.iaea.org/publications](http://www.iaea.org/publications)





Развитие и обеспечение функционирования надлежащей инфраструктуры в целях содействия успешному освоению ядерной энергетики и ее безопасному, надежному, мирному и устойчивому применению является вопросом первостепенной важности особенно для стран, рассматривающих возможность и планирующих строительство своей первой атомной электростанции (АЭС). При подготовке необходимой ядерной инфраструктуры должен быть осуществлен ряд мероприятий. Эти мероприятия можно подразделить на три последовательных этапа развития. Настоящая публикация содержит описание условий, которые, как ожидается, должны быть выполнены к концу каждого этапа в целях оптимального использования ресурсов. «Вехи» относятся к условиям, необходимым для демонстрации того, что данный этап был успешно завершен.

**МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**  
**ВЕНА**  
**ISBN 978-92-0-410219-2**  
**ISSN 2664-4886**