

Ядерное право:

глобальная дискуссия



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

ЯДЕРНОЕ ПРАВО
ГЛОБАЛЬНАЯ ДИСКУССИЯ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

Устав Агентства был утвержден 23 октября 1956 года на Конференции по выработке Устава МАГАТЭ, которая состоялась в Центральном учреждении 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».

ЯДЕРНОЕ ПРАВО ГЛОБАЛЬНАЯ ДИСКУССИЯ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2022

Оригинальная книга *«Ядерное право: глобальная дискуссия»* была впервые опубликована в 2022 году на английском языке издательством T.M.C. Asser Press, Гаага, Нидерланды, и выпускается и распространяется Springer-Verlag, Гейдельберг, Германия, на условиях лицензии Creative Commons «С указанием авторства» 3.0 IGO. ISBN 978–92–0–438122–1 (paperback : alk. paper) | ISBN 978–92–0–438222–8 (pdf) | ISBN 978–92–0–438322–5 (epub)

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-6265-495-2>

© Международное агентство по атомной энергии, Вена 2022.

Настоящая публикация подготовлена на основе оригинального материала, представленного авторами, и не редактировалась редакционным персоналом МАГАТЭ. Ответственность за выраженные в ней мнения несут авторы, и эти мнения необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ или его государств-членов. Ни МАГАТЭ, ни его государства-члены не несут ответственности за последствия, которые могут возникнуть в результате использования настоящей публикации. В настоящей публикации не затрагиваются вопросы ответственности — юридической или иного рода — за действия или бездействие со стороны какого-либо лица. Использование тех или иных названий стран или территорий не означает 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 изделий (независимо от того, указаны они как зарегистрированные или нет) не предполагает какого-либо намерения нарушить права собственности и не должно толковаться как одобрение или рекомендация со стороны МАГАТЭ. Авторы несут ответственность за получение необходимого разрешения, с тем чтобы МАГАТЭ могло воспроизводить, переводить или использовать материал из источников, уже защищенных авторскими правами. МАГАТЭ не несет ответственности за постоянство и точность приводимых в настоящей публикации адресов веб-сайтов внешних или третьих сторон и не гарантирует того, что информационное наполнение таких веб-сайтов является или останется точным и релевантным.

Предисловие

Ядерное право — это постоянно развивающаяся область, в центре которой находится Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). Этот корпус узкоспециализированных законодательных норм охватывает весь ядерный сектор, обеспечивая безопасное, надежное и мирное использование ядерных технологий.

Благодаря ему мы имеем возможность пользоваться многочисленными спасительными преимуществами ядерной науки и технологий, включая лечение рака, производство экологически чистой энергии и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

МАГАТЭ и международное сообщество создали практически универсальный режим гарантий, направленный на выявление и предотвращение случаев переключения ядерного материала с мирной ядерной деятельности на производство ядерного оружия. Кроме того, мы создали культуру, в которой первоочередное внимание уделяется безопасности и физической безопасности, и адаптировались к новым угрозам, таким как терроризм.

Ядерная наука и технологии постоянно эволюционируют, движимые инновациями и необходимостью решать текущие и новые проблемы, например такие, как пандемия COVID-19 и изменение климата. Ядерное право должно развиваться вместе с ними. Именно поэтому мы публикуем эту книгу в рамках первой Международной конференции МАГАТЭ «Ядерное право: глобальная дискуссия».

В 2022 году эксперты со всего мира собрались на этот уникальный глобальный форум, чтобы обсудить ключевые вопросы ядерного права и выработать свое видение будущего. В настоящем сборнике статей собраны мнения экспертов, обладающих мировым авторитетом в этой области. Одни статьи посвящены истории ядерного права и его эволюции, другие — конкретным вопросам в рамках четырех основных отраслей ядерного права (безопасности, физической безопасности, гарантий и ядерной ответственности), третьи — некоторым областям, в которых важную роль играют ядерная наука и технологии.

Уверен, что эта книга окажется полезной тем, кто занимается разработкой и осуществлением политики, и тем, кто составляет законы и нормативные акты. Полагаю, что она будет интересна родственным учреждениям из системы Организации Объединенных Наций и другим международным и региональным организациям, в круг ведения которых входят вопросы мира и безопасности и устойчивого развития. Некоторые статьи будут особенно интересны представителям юридической и страховой отраслей, занимающимся консультированием правительств и

промышленности по ядерным вопросам. Для представителей научных кругов и гражданского общества эта книга, вероятно, может дать пищу для размышлений на тему научной и просветительской деятельности. Надеюсь, что она вдохновит и снабдит полезной информацией студентов и молодых специалистов, особенно женщин, которые делают карьеру в области ядерного права, политики или промышленности.

Но моя цель состоит в том, чтобы этот сборник оказался полезным не только тем, кто работает над ядерными проблемами. Мне бы хотелось, чтобы все мы, пользующиеся спасительными благами ядерной науки и технологий, понимали, какой ценой нам достаются эти блага.

Излишне говорить, что эта книга стала возможной благодаря щедрости выдающихся авторов, которые нашли время поделиться своими мыслями. Я выражаю им искреннюю признательность. Я также хотел бы отметить работу многих коллег в Секретариате МАГАТЭ, благодаря которым появилась на свет эта уникальная и важная публикация. Это сотрудники Бюро по правовым вопросам и Отдела обслуживания конференций и документации Департамента управления, мои советники в Канцелярии Генерального директора, а также коллеги из Департамента гарантий, Департамента ядерной и физической безопасности, Департамента ядерной энергии и Департамента технического сотрудничества. Наконец, я хотел бы выразить особую признательность за поддержку Юрисконсульту и директору Бюро по правовым вопросам МАГАТЭ П. Л. Джонсон, а также руководителям секций Бюро по правовым вопросам В. Тонхаузеру (который также выполнял функции ученого секретаря Конференции), Й. Сусеану и Дж. Луссер. Выражаю особую благодарность Э. Уэтероллу, К. де Франсия и И. Плетухиной из Бюро по правовым вопросам МАГАТЭ за их незаменимую помощь.

Рафаэль Мариано Гросси
Генеральный директор
Международное агентство по атомной энергии
Вена, Австрия

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЯДЕРНОЕ ПРАВО: ГЛОБАЛЬНАЯ ДИСКУССИЯ	1
	Список использованных источников	36
2.	ЯДЕРНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО НА СЛУЖБЕ МИРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ	39
2.1.	Создание и совершенствование международного корпуса норм ядерного права	40
2.2.	Создание в Китае нормативной базы в ядерной сфере и национальная практика освоения ядерной энергии.	47
2.3.	Перспективы	51
	Список использованных источников	54
3.	РОССИЙСКОЕ ВИДЕНИЕ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРАВОВОГО ПОЛЯ В КОНТЕКСТЕ МАЛЫХ МОДУЛЬНЫХ РЕАКТОРОВ И ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ АТОМНЫХ ЭНЕРГООБЛОКОВ	57
3.1.	Введение	57
3.2.	Подходы к нормативному регулированию плавучих ММР	59
3.3.	Особенности лицензирования и подходы Конвенции СОЛАС.	61
3.4.	Правовое обеспечение транспортировки плавучих ММР .	63
3.5.	Гарантии МАГАТЭ	64
3.6.	Плавучие ММР и гражданская ответственность за ядерный ущерб	65
3.7.	Инициативы МАГАТЭ по проработке вопросов правового обеспечения плавучих ММР	66
3.8.	Заключение	67
	Список использованных источников	68
4.	ВЕХИ В РАЗВИТИИ ЯДЕРНОГО ПРАВА: ПУТЬ, ПРОЙДЕННЫЙ ЯДЕРНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ.	71
4.1.	Введение	71
4.2.	Ядерное регулирование: особенности и противоречия	73
4.3.	Подготовка к решению проблем регулирования	82

4.4.	Перспективы на будущее	86
4.5.	Заключение	92
	Список использованных источников	93
5.	УКРЕПЛЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО РЕЖИМА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	97
	Список использованных источников	109
6.	ПРОБЛЕМА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА — ПОЛНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМ: БЕЗ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ НУЛЕВОГО УРОВНЯ ВЫБРОСОВ НЕ ДОСТИЧЬ	111
6.1.	Проблема изменения климата и преобразование первичной энергии	112
6.2.	Первичная энергия	113
6.3.	Современное энергопотребление	114
6.4.	Атрибуты/суперлативы ядерной энергии.	123
6.5.	Атомная станция прямо с конвейера — модульные реакторы	128
6.6.	Атом как альтернативный поставщик топлива	143
6.7.	Атом как аккумулятор	147
6.8.	Атом как двигатель процесса декарбонизации промышленности	149
6.9.	Сжигаем наше наследие: новые конструкции реакторов для утилизации отходов	151
6.10.	Атом как недорогая первичная энергия	155
6.11.	Энергетические рынки.	161
6.12.	Наши альтернативы и подход	175
6.13.	Заключительные мысли	181
	Список использованных источников	183
7.	ЮРИДИЧЕСКОЕ ВМЕНЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО ВРЕДА СИТУАЦИЯМ РАДИАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ	187
7.1.	Цель	188
7.2.	Краткие сведения о базовом научном консенсусе.	190
7.3.	От оценки эффектов до вменения вреда	193
7.4.	Фундаментальная парадигма	197
7.5.	Поддающиеся проверке факты в сравнении с субъективными предположениями	201

7.6.	Засвидетельствование	203
7.7.	Юридические последствия	205
7.8.	Заключение	209
	Список использованных источников	210
8.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЛОБАЛЬНОГО ПРАВОВОГО РЕЖИМА ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ГОСУДАРСТВ ДЛЯ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В СВЕТЕ ПРЕДСТОЯЩЕГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ	213
8.1.	Введение	214
8.2.	Обзор главных международных составляющих глобального правового режима физической ядерной безопасности	215
8.3.	Оценка способности государств выполнять любые новые требования или руководящие указания по физической ядерной безопасности	222
8.4.	Заключение	225
	Список использованных источников	225
9.	СОЗДАНИЕ РЕЖИМА ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ВОПРОСЫ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ЗАДАТЬ	227
9.1.	Введение	227
9.2.	Государственный суверенитет и ответственность	230
9.3.	Угроза: оценка угрозы и проектная угроза	232
9.4.	Международная нормативная база	235
9.5.	Законодательная и регулирующая основа	241
9.6.	Компетентный орган по физической ядерной безопасности	247
9.7.	Ответственность операторов	251
9.8.	Выбор технологических альтернатив, площадок и транспортных маршрутов	255
9.9.	Конфиденциальность, прозрачность и коммуникация	258
9.10.	Заключение	262
9.11.	Что дальше?	264
	Список использованных источников	265

10.	ГАРАНТИИ МАГАТЭ: ПРАВИЛЬНОСТЬ И ПОЛНОТА ЗАЯВЛЕНИЙ ГОСУДАРСТВ ПО ГАРАНТИЯМ	267
10.1.	Введение	267
10.2.	История вопроса	268
10.3.	Толкование договоров	271
10.4.	Основы всеобъемлющих гарантий	275
10.5.	Резюме	284
	Список использованных источников	287
11.	ГАРАНТИИ НА БУДУЩЕЕ.	291
11.1.	Введение	291
11.2.	Современное состояние режима гарантий МАГАТЭ	292
11.3.	В поисках универсальности	293
11.4.	Дальнейшее укрепление гарантий	296
11.5.	Организационное обеспечение гарантий	298
11.6.	Прозрачность и открытость	303
11.7.	Учебная работа в области гарантий	307
11.8.	Дальнейшее укрепление штата специалистов по гарантиям	311
11.9.	Будущие задачи проверки	315
11.10.	Нужны ли новые региональные бюро?	317
11.11.	Финансирование гарантий	318
11.12.	Заключение	320
	Список использованных источников	321
12.	ЯДЕРНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И РАЗВИТИЕ СОБЫТИЙ ПОСЛЕ ФУКУСИМСКОЙ АВАРИИ	325
12.1.	Введение	325
12.2.	Международная группа экспертов по ядерной ответственности	326
12.3.	Действия, предпринятые непосредственно по следам аварии	327
12.4.	Другие вопросы, рассмотренные ИНЛЕКС с 2012 года, в основном в связи с тенденциями и инновациями в мировой ядерной отрасли	336
12.5.	Темы для обсуждения сегодня и в будущем	346
12.6.	Заключение	350
	Список использованных источников	351

13.	ГУМАНИТАРНЫЙ АТОМ: РОЛЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ДОСТИЖЕНИИ ЦЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	353
13.1.	Введение	353
13.2.	Центральное место (чистой) энергии в устойчивом развитии и роль ядерной энергии.....	356
13.3.	Ядерные технологии как средство улучшения здоровья ..	360
13.4.	Защита окружающей среды при помощи ядерной энергии	369
13.5.	Обеспечение справедливого перехода к чистой энергетике	373
13.6.	Заключение	378
	Список использованных источников	380
14.	СТРАНЫ-НОВИЧКИ В ЯДЕРНОЙ СФЕРЕ — ПУТЬ ОБЪЕДИНЕННЫХ АРАБСКИХ ЭМИРАТОВ.....	389
14.1.	Зарождение ядерно-энергетической программы ОАЭ: ядерная политика	390
14.2.	От ядерной политики к правовой базе	391
14.3.	На пути к всеобъемлющему национальному ядерному законодательству	397
	Список использованных источников	413
15.	СОЗДАНИЕ ОРГАНА ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОРОЛЕВСТВЕ МАРОККО: ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ И ИЗВЛЕЧЕННЫМИ УРОКАМИ.....	415
15.1.	Введение	416
15.2.	Эволюция ядерных применений в Марокко	417
15.3.	Эволюция национальной регулирующей основы ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности.....	420
15.4.	Роль и достижения AMSSNuR	421
15.5.	Основные достижения по стратегическим областям	424
15.6.	Заключение	431
	Список использованных источников	432

1. ЯДЕРНОЕ ПРАВО: ГЛОБАЛЬНАЯ ДИСКУССИЯ

Рафаэль Мариано Гросси

Международное агентство по атомной энергии, Вена, Австрия

Аннотация Международному агентству по атомной энергии (МАГАТЭ) принадлежит уникальная роль в разработке и применении норм международного ядерного права. В данной главе вкратце рассматривается режим ядерного права и его четыре основополагающих элемента: безопасность, физическая безопасность, гарантии и гражданская ответственность за ядерный ущерб. В ней говорится о том, в какой точке развития мы находимся в настоящее время и в каком направлении мы можем вести глобальную дискуссию, принимая во внимание текущие и новейшие мирные применения ядерной науки и технологий, такие как усовершенствованные реакторы и термоядерный синтез. В этой главе ко всем заинтересованным сторонам в мировом сообществе, включая международные организации, неправительственные организации, промышленность, научные круги и гражданское общество, а также ко всем тем, кто будет отвечать за формирование ядерного права в будущем, обращается призыв дать старт дискуссиям и диалогу по ядерному праву.

Ключевые слова Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) • международное ядерное право • ядерная безопасность • физическая ядерная безопасность • гарантии • гражданская ответственность за ядерный ущерб • мирные применения (ядерной науки и технологий) • усовершенствованные реакторы • термоядерный синтез

Международные инструменты, стандарты и нормы составляют основу ядерного права, на которой зиждется наша уверенность в том, что энергия атома принесет пользу нам и нашей планете. Становым хребтом системы ядерного права является Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), которое гарантирует, что этот важнейший ресурс будет оставаться надежным и гибким на фоне постоянно меняющихся технологий, возможностей и вызовов.

Подобно тому, как инспекторы МАГАТЭ следят за тем, чтобы ядерный материал не использовался для создания оружия, а его ученые оказывают помощь государствам-членам в применении ядерной науки и технологий в медицине, сельском хозяйстве, борьбе с загрязнением пластиком и

зоонозными заболеваниями, такими как COVID-19, ядерное право и те, кто его разрабатывает, обеспечивают необходимую нормативную основу для всех этих усилий.

Эта важнейшая основа, на которую мы опираемся сегодня, была во многом создана посредством ряда действий, представлявших собой реакцию на крупные мировые события — начиная с основания МАГАТЭ теми, кому итоги Второй мировой войны открыли глаза на невероятную способность ядерной энергии как спасать человеческие жизни, так и разрушать их. Деятельность МАГАТЭ по проверке позволяет нам дать гарантии того, что государства соблюдают свои обязательства по нераспространению, состоящие в использовании ядерных материалов и технологий исключительно в мирных целях. Это формирует общую уверенность в том, что ядерный материал не переключается на создание ядерного оружия, и закладывает основу международного режима нераспространения.

Помимо обеспечения того, чтобы МАГАТЭ было неустанным, твердым, беспристрастным, справедливым и прозрачным блюстителем мировой системы гарантий, есть три важные задачи в правовой сфере, которые я поставил перед собой как Генеральный директор: активно работать над тем, чтобы сделать нормативно-правовую базу, которая имеется у нас сегодня, как можно более надежной; оказывать помощь государствам в соблюдении законов, стандартов и норм, которые обеспечивают нашу общую безопасность и позволяют нам пользоваться многочисленными благами ядерных технологий; дать возможность всем тем, кто вместе с МАГАТЭ разрабатывает международные документы по ядерному праву завтрашнего дня, проявлять как можно больше инициативы.

В этой книге собраны мысли и идеи некоторых наиболее выдающихся специалистов в своей области, в том числе многих юристов. В данной главе я буду опираться на свой собственный опыт как студента-историка, аргентинского дипломата и международного государственного служащего. Эдмунд Бёрк говорил: «История — это огромная книга, по которой мы можем учиться, черпая из нее знания, чтобы стать мудрее в будущем». Хороший способ начать — это вкратце рассмотреть режим ядерного права, современное состояние дел и то, в каком направлении мы можем вести нашу глобальную дискуссию. Если сделать глобальную дискуссию по ядерному праву доступной для более широкой аудитории, это обеспечит принятие государствами обоснованных решений с учетом мнений и роли заинтересованных сторон в мировом сообществе, включая международные организации, неправительственные организации, промышленность, научные круги и гражданское общество.

Ядерное право имеет четыре основополагающих элемента: безопасность, физическую безопасность, гарантии и ответственность.

Они охватывают весь ядерный сектор. Они регулируют порядок нашего обращения с ядерными и другими радиоактивными материалами — будь то в университетской лаборатории в Париже или на контейнеровозе, везущем груз для исследовательского реактора в Нигерии. Без ядерного права невозможно пользоваться благами безопасного, надежного и мирного использования ядерных технологий и применять их в нашей повседневной жизни.

Понятно, что в центре внимания стоит ядерная энергетика, которая имеет ключевое значение по той причине, что она становится все более важной частью низкоуглеродного энергобаланса стран, стремящихся избежать наихудших последствий изменения климата и при этом обеспечить себя устойчивым и надежным топливом для экономического роста, и поскольку такие новшества, как малые модульные реакторы (ММР), требуют к себе особого внимания. Но ядерное право выходит далеко за рамки вопросов безопасности, физической безопасности, гарантий и ответственности, связанных с атомными электростанциями (АЭС). Сегодня перед человечеством продолжают стоять и, по всей видимости, сохранятся в будущем и другие серьезные проблемы, включая продовольственную безопасность, здравоохранение и управление водными ресурсами, а также потребность в более чистой и безопасной окружающей среде. Правовые принципы позволяют использовать ядерные технологии для решения этих важнейших проблем.

Поэтому нам как участникам ядерного сообщества необходимо обеспечить, чтобы ядерное право продолжало отвечать поставленным целям.

Ядерный сектор и законы и нормы, которыми он регулируется, находятся в постоянном развитии, а вместе с ними и МАГАТЭ. В этой главе я постараюсь описать, как мы помогаем нашим государствам-членам усвоить уроки прошлого, чтобы предугадать потребности будущего. Для постоянной оценки правовых рамок, в которых осуществляется ядерная деятельность, требуется достаточно строгий подход к делу. Как Генеральный директор МАГАТЭ я хорошо знаю, сколько лет требуется, чтобы освоить эту сложную область, где ученые, инженеры, юристы, политики и дипломаты должны говорить на одном языке. Для этого мы должны разбираться в ядерной сфере и относящихся к ней законах. Чтобы наша глобальная дискуссия могла вестись на общем языке, начнем наш путь с уяснения основных моментов, касающихся происхождения, содержания и эволюции этой области.

Во вторник, 8 декабря 1953 года, на фоне нарастающей гонки ядерных вооружений между Соединенными Штатами Америки и Советским Союзом в штаб-квартире Организации Объединенных Наций (ООН) в Нью-Йорке собрались дипломаты, чтобы заслушать выступление президента

США Дуайта Эйзенхауэра на Генеральной Ассамблее ООН. В своей речи, ставшей с тех пор одной из самых известных в истории, он пообещал, что США помогут преодолеть «ужасную атомную дилемму» и посвятят свои силы «отысканию путей, по которым чудодейственная сила человеческой изобретательности была бы направлена не к смерти, а к сохранению жизни». В своей речи, получившей название «Атом для мира», президент Эйзенхауэр наметил контуры организации, которой впоследствии станет МАГАТЭ, и заложил основу будущего Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО)¹ — двух краеугольных камней, которые до сих пор определяют мировой подход к обеспечению того, чтобы самый мощный источник энергии использовался только в мирных целях².

Как и у медали, у мандата МАГАТЭ есть две стороны. МАГАТЭ — это и страж международного порядка в ядерной области, и центральный межправительственный форум по вопросам научно-технического сотрудничества в ядерной сфере. В этой связи оно работает над тем, чтобы безопасное, надежное и мирное использование ядерной науки и технологий помогало государствам-членам идти по пути к достижению целей в области устойчивого развития.

За более чем шесть десятилетий своего существования МАГАТЭ сталкивалось со многими проблемами, постоянно подтверждая свою роль ведущей независимой научно-технической межправительственной организации в системе ООН, и всегда оперативно реагировало на кризисы. Развитие прочных основ ядерного права шло начиная с середины 1940-х годов на национальном, региональном и международном уровнях.

Как указывается в этой главе, такие события прошлого, как авария на Чернобыльской АЭС в 1986 году, обнаружение тайной программы создания ядерного оружия в Ираке в 1991 году и теракты 11 сентября 2001 года, привели к разработке новых и совершенствованию уже существующих международно-правовых документов по ядерной и радиационной безопасности, физической ядерной безопасности, гарантиям и гражданской ответственности за ядерный ущерб. Они также дали мощный толчок изменениям внутри МАГАТЭ, которые привели к усилению роли организации в области проверки, безопасности и физической ядерной безопасности.

Одной из главных особенностей ядерного права является стремление взвесить преимущества ядерных технологий при минимизации рисков. Его задача — создать правовую основу для деятельности, связанной с ядерной

¹ Договор о нераспространении ядерного оружия, открыт для подписания 1 июля 1968 года, вступил в силу 5 марта 1970 года (ДНЯО).

² Эйзенхауэр 1953.

энергией и ионизирующим излучением, в целях адекватной защиты людей, имущества и окружающей среды, чтобы общество могло воспользоваться преимуществами этих технологий. Это достигается с помощью взаимодополняющих режимов, регулирующих вопросы безопасности, физической безопасности, гарантий и ответственности.

Авария на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года стала «тревожным звонком» для международного сообщества и повлекла за собой введение более жестких норм ядерной безопасности на международном и национальном уровнях. Операторы провели оценку своих реакторов и наладили каналы связи, которые преодолели даже глубокие политические разногласия времен холодной войны, сформировав глобальную культуру, отдающую приоритет безопасности, плодами которой мы пользуемся и поныне. Чернобыль привел к созданию международно-правовой базы в этой области, которая сегодня состоит из четырех договоров, принятых под эгидой Агентства. Он также дал мощный толчок усилению роли МАГАТЭ в области ядерной безопасности.

В сентябре 1986 года, сразу же после аварии на Чернобыльской АЭС, были приняты две конвенции: Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии (Конвенция об оперативном оповещении)³ и Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (Конвенция о помощи)⁴. Целью этих конвенций является минимизация последствий аварий или аварийных ситуаций путем уведомления об авариях, обмена информацией и оперативного предоставления помощи в случае ядерной аварии или радиологической аварийной ситуации. В настоящее время Конвенция об оперативном оповещении насчитывает 130 участников, Конвенция о помощи — 124 участника (по состоянию на сентябрь 2021 года).

Хотя уровень присоединения к обеим принятым после чернобыльской аварии конвенциям по безопасности относительно высок, остается еще около 50 государств — членов МАГАТЭ, которые пока не стали участниками этих основополагающих документов. Цель нашей работы состоит в дальнейшем разъяснении важности того, почему все государства должны быть участниками этих документов. Важно отметить, что эти конвенции составляют правовую основу международной системы аварийной

³ Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 27 октября 1986 года (Конвенция об оперативном оповещении).

⁴ Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 26 февраля 1987 года (Конвенция о помощи).

готовности и реагирования (АГР) и подкрепляются оперативными механизмами — практическими средствами, при помощи которых МАГАТЭ, его государства-члены и другие международные организации поддерживают аварийную готовность и эффективно реагируют на любой ядерный или радиологический инцидент или аварийную ситуацию⁵.

Конвенция о ядерной безопасности (КЯБ)⁶, принятая в 1994 году, которая является краеугольным камнем международно-правовой основы ядерной безопасности, посвящена важной теме безопасности наземных АЭС (в том числе хранилищ и предприятий по обращению и обработке, непосредственно связанных с эксплуатацией АЭС). КЯБ насчитывает 91 участника, и за редким исключением все страны, эксплуатирующие АЭС, являются ее участниками (по состоянию на март 2021 года).

Как следует из названия, Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, принятая в 1997 году (Объединенная конвенция)⁷, посвящена конечной стадии ядерного топливного цикла и другим радиоактивным отходам — темам, которые ранее не рассматривались в КЯБ. Хотя Объединенная конвенция вступила в силу два десятилетия назад, в настоящее время она насчитывает только 86 участников, и к ней не присоединились еще более половины всех государств — членов МАГАТЭ (по состоянию на сентябрь 2021 года). Такая ситуация отчасти объясняется техническими аспектами Конвенции и необходимостью более широкого разъяснения лицам, принимающим решения, ее значимости для стран, не ведущих деятельности, связанной с ядерным топливным циклом. Например, практически во всех странах образуются радиоактивные отходы — будь то в результате производства электроэнергии на АЭС либо в результате использования радиоизотопов в лечебно-диагностических целях, в промышленности или сельском хозяйстве, а также в научных исследованиях. В этом смысле Объединенная конвенция актуальна для всех государств.

Главным нововведением в КЯБ и Объединенной конвенции является процесс независимой экспертизы. На проводимых раз в три года совещаниях должностные лица, в том числе сотрудники регулирующих органов, проводят трудоемкую, но конструктивную работу по экспертной

⁵ См. МАГАТЭ 2017; МАГАТЭ 2018а; МАГАТЭ 2020а; МАГАТЭ 2020б.

⁶ Конвенция о ядерной безопасности, открыта для подписания 20 сентября 1994 года, вступила в силу 24 октября 1996 года (КЯБ).

⁷ Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, открыта для подписания 29 сентября 1997 года, вступила в силу 18 июня 2001 года (Объединенная конвенция).

оценке национальной практики обеспечения безопасности в своих странах, отраженной в национальных докладах. При помощи этого механизма они не только демонстрируют настрой на применение строгих мер безопасности и достижение высокого уровня безопасности, но и получают уникальную возможность для обмена опытом и коллективного обучения.

Когда мы говорим о ядерном праве, мы имеем в виду корпус правовых норм, включающий в себя не только юридически обязывающие международные договоры, но и не имеющие обязательной силы документы и стандарты поведения, которые обладают мощным нормотворческим эффектом. В случае отсутствия консенсуса в отношении того или иного договора такие не имеющие обязательной силы документы могут быть полезной альтернативой, допускающей возможность более быстрого принятия и обновления, а также простого и гибкого удовлетворения текущих потребностей. В частности, два кодекса поведения, принятые МАГАТЭ за последние два десятилетия, посвящены, соответственно, вопросам безопасности и сохранности радиоактивных источников и безопасности гражданских исследовательских реакторов⁸. В противовес юридически необязательному характеру Кодекса поведения 2003 года по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников⁹ (и двух дополнительных руководящих документов к нему)¹⁰ государства имеют возможность обеспечить политическую поддержку Кодекса поведения на основании соответствующих резолюций Генеральной конференции — директивного органа МАГАТЭ, в котором представлены все государства-члены и который ежегодно принимает резолюции, задающие тон работе Агентства¹¹. С 2006 года в контексте Кодекса поведения действует формализованный процесс обмена информацией о национальных подходах к контролю радиоактивных источников.

Устанавливая принципы, цели и требования высокого уровня, конвенции и кодексы поведения соответственно подкрепляются полным набором подробных и не имеющих обязательной силы технических норм безопасности, принимаемых на основе Устава МАГАТЭ, в которых отражен международный консенсус в отношении того, что можно считать высоким

⁸ МАГАТЭ 2004; МАГАТЭ 2006а.

⁹ МАГАТЭ 2004.

¹⁰ МАГАТЭ 2012а; МАГАТЭ 2018b.

¹¹ На сегодняшний день (сентябрь 2021 года) 140 государств взяли на себя политическое обязательство применять Кодекс поведения, 123 государства взяли на себя политическое обязательство применять дополнительные Руководящие материалы по импорту и экспорту радиоактивных источников и 44 государства — дополнительные Руководящие материалы 2017 года по обращению с изъятиями из употребления радиоактивными источниками.

уровнем безопасности для защиты людей и окружающей среды. Эти нормы, которые применяются к широкому кругу установок и видов деятельности — от ядерных установок до использования радиации и радиоактивных источников в медицине, промышленности и сельском хозяйстве — разрабатываются в ходе открытого и прозрачного процесса под руководством Комиссии по нормам безопасности (КНБ) с участием экспертов из государств-членов в консультации с ООН и ее специализированными учреждениями¹².

Большинство стран применяют нормы безопасности Агентства на добровольной основе. Для содействия применению документов и норм на национальном уровне они подкрепляются добровольными механизмами практической реализации, такими как независимые экспертизы и консультативные услуги МАГАТЭ по вопросам безопасности, которые осуществляются в качестве уставной функции МАГАТЭ¹³. Кроме того, существует ряд других видов деятельности по оказанию помощи, включая Программу законодательной помощи МАГАТЭ, которые помогают государствам присоединиться к соответствующим международно-правовым документам и эффективно инкорпорировать их в комплексную национальную систему норм ядерного права.

¹² Реализацию программы норм безопасности МАГАТЭ обеспечивают четыре комитета: в части ядерной безопасности — Комитет по нормам ядерной безопасности (НУССК); в части радиационной безопасности — Комитет по нормам радиационной безопасности (РАССК); в части безопасности радиоактивных отходов — Комитет по нормам безопасности отходов (ВАССК); в части безопасной перевозки радиоактивных материалов — Комитет по нормам безопасности перевозки (ТРАНССК).

¹³ К независимым экспертизам и консультативным услугам МАГАТЭ по вопросам безопасности относятся услуги по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРПС), Группа по оценке эксплуатационной безопасности (ОСАРТ), миссии по оценке аварийной готовности (ЭПРЕВ), миссии по оценке проектирования площадки с учетом внешних событий (СЕЕД), услуги по рассмотрению технических вопросов безопасности (ТСР), услуги по оценке радиационной защиты персонала (ОРПАС), миссии по оценке аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО), миссии по экспертной оценке опыта достижения показателей эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР), миссии по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР), миссии по независимой оценке культуры безопасности (ИСКА), консультативные миссии по регулирующей инфраструктуре радиационной безопасности (АМРАС) (которые могут также заниматься вопросами физической безопасности в качестве Консультативной миссии по регулирующей инфраструктуре для обеспечения радиационной безопасности и сохранности радиоактивных материалов (РИСС)) и миссии по оценке обучения и подготовки кадров (ЭДута). В 2014 году Агентство начало оказание услуг по комплексному рассмотрению программ обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды (АРТЕМИС).

Авария на АЭС «Фукусима-дайти» Токийской электроэнергетической компании в Японии 11 марта 2011 года стала второй по силе воздействия аварией в истории ядерной энергетики даже несмотря на то, что ведущие международные ученые не выявили никаких последствий для здоровья, вызванных радиацией¹⁴. Вскоре после этой аварии государства — члены МАГАТЭ единогласно одобрили План действий по ядерной безопасности¹⁵. В соответствии с Планом действий был предпринят ряд действий, направленных на повышение эффективности международно-правовой основы ядерной безопасности и совершенствование независимой экспертизы и норм безопасности МАГАТЭ. В 2015 году стороны КЯБ¹⁶ также приняли Венское заявление о ядерной безопасности¹⁷, которое теперь является неотъемлемой частью процесса рассмотрения действия КЯБ. Заявление способствует достижению цели КЯБ, состоящей в предотвращении аварий с радиологическими последствиями и смягчении таких последствий в том случае, если они произойдут. И стороны КЯБ, и стороны Объединенной конвенции¹⁸ также усовершенствовали процессы независимой экспертизы конвенций. Кроме того, поощрялось регулярное использование государствами-членами независимой экспертизы и консультативных услуг МАГАТЭ по вопросам безопасности. Ставшее результатом этого более широкое использование услуг, а также обмен результатами, опытом и извлеченными уроками — это движение в правильном направлении, которое следует продолжить. Кроме того, Секретариату МАГАТЭ было предложено проводить оценку и прогнозирование во время ядерной или радиологической аварийной ситуации¹⁹.

Авария на АЭС «Фукусима-дайти» напомнила международному сообществу о необходимости взаимопонимания между странами и, по возможности, выработки общего подхода к АГР даже для тех аварий на АЭС, которые происходят на большом расстоянии на другой стороне земного шара. Ключевым шагом к согласованию действий в области АГР считается широкое соблюдение норм безопасности МАГАТЭ. О необходимости

¹⁴ МАГАТЭ 2015а.

¹⁵ МАГАТЭ 2011а. План действий МАГАТЭ был утвержден Советом управляющих МАГАТЭ 13 сентября 2011 года и одобрен Генеральной конференцией МАГАТЭ на ее 55-й очередной сессии в 2011 году.

¹⁶ КЯБ, сноска 6 выше.

¹⁷ МАГАТЭ 2015б.

¹⁸ Объединенная конвенция, сноска 7 выше.

¹⁹ В развитие Плана действий Генеральная конференция МАГАТЭ впоследствии на своей 57-й очередной сессии в 2013 году подчеркнула, что роль Секретариата в реагировании должна охватывать все ядерные и радиологические аварийные ситуации. См. МАГАТЭ 2013а, п. 103.

трансграничной координации и гармонизации механизмов АГР говорится в соответствующих международно-правовых документах и стандартах²⁰. Поскольку все больше стран мира стремятся развернуть новые ядерно-энергетические программы и построить АЭС, обсуждение вопросов согласования стратегий АГР на двустороннем и региональном уровнях имеет важное значение. Согласованное реагирование разных стран в случае ядерной аварии чрезвычайно важно.

С 1970-х годов растет осознание того, что для эксплуатации АЭС и обращения с радиоактивными источниками необходим высокий уровень как безопасности, так и физической безопасности. Суть физической ядерной безопасности состоит в обеспечении того, чтобы ядерные и другие радиоактивные материалы не попали в руки негосударственных субъектов, которые могут использовать их в злоумышленных целях. Для этого необходимо, например, усилить охрану границ путем установки радиационных мониторов в портах и на пунктах пересечения границы и обеспечить, чтобы полиция, пограничные и другие службы умели обнаруживать и предотвращать контрабанду ядерных и других радиоактивных материалов. Для этого необходимо улучшить физическую защиту ядерных установок и больниц, включая организацию их охраны и установку камер, чтобы радиоактивный материал не был похищен.

Взаимосвязь между ядерной безопасностью и физической ядерной безопасностью — это та область глобальной дискуссии по ядерному праву, в которой возникает синергический эффект. И та, и другая служат одной цели — защищать людей, общество и окружающую среду от вредного воздействия ионизирующего излучения. Однако деятельность, направленная на обеспечение ядерной безопасности и физической ядерной безопасности, неодинакова, и действия, предпринимаемые для укрепления одной из них, могут положительно или отрицательно сказаться на другой. Например, меры по ограничению доступа к жизненно важным зонам АЭС не только выполняют функцию безопасности, предотвращая или ограничивая облучение работников и делая эти зоны доступными только для технического обслуживания квалифицированным персоналом, но и служат цели физической безопасности, препятствуя несанкционированному доступу злоумышленников. Поэтому существует постоянная необходимость в том, чтобы меры безопасности и меры физической безопасности разрабатывались и применялись комплексно.

²⁰ В частности, см. КЯБ и Объединенную конвенцию, а также соответствующие нормы безопасности МАГАТЭ, например МАГАТЭ 2015с, и другие рекомендации и руководящие материалы МАГАТЭ по АГР.

На протяжении 50 лет Агентство разрабатывает важные руководящие материалы по физической ядерной безопасности, в которых первоначально делался акцент на рекомендациях по физической защите ядерных материалов²¹. Рекомендации Агентства послужили основой для обсуждения и согласования Конвенции о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ)²², которая была принята в 1979 году под эгидой МАГАТЭ. Но именно теракты 11 сентября 2001 года в Соединенных Штатах Америки дали толчок к быстрой и кардинальной переоценке рисков терроризма во всех его формах, включая угрозу ядерного и радиологического терроризма. Это злодеяние дало понять, что необходимо в срочном порядке заняться укреплением физической ядерной безопасности, не дожидаясь переломного события, связанного с физической ядерной безопасностью, которое дало бы стимул к модернизации систем физической безопасности и расширению международного сотрудничества. После терактов 11 сентября 2001 года государства договорились улучшить существующие международно-правовые документы, разработать новые для повышения уровня физической ядерной безопасности во всем мире и усилить роль МАГАТЭ. В частности, в 2005 году было достигнуто соглашение о принятии поправки к КФЗЯМ в целях ее укрепления²³. Одновременно с этим была принята Международная конвенция ООН о борьбе с актами ядерного терроризма (МКБЯТ)²⁴.

Сегодня правовая основа физической ядерной безопасности включает в себя несколько дополнительных договоров, соответствующие резолюции Совета Безопасности ООН и ряд документов, не имеющих обязательной юридической силы²⁵. Эти документы были приняты не только МАГАТЭ и под его эгидой, но и ООН и под эгидой ООН и ее специализированных учреждений, в особенности Международной морской организации (ИМО) и Международной организации гражданской авиации (ИКАО)²⁶. Правовая

²¹ МАГАТЭ 2011b.

²² Конвенция о физической защите ядерного материала, открыта для подписания 3 марта 1980 года, вступила в силу 8 февраля 1987 года (КФЗЯМ).

²³ Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала вступила в силу 8 мая 2016 года (поправка к КФЗЯМ).

²⁴ Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма, открыта для подписания 14 сентября 2005 года, вступила в силу 7 июля 2007 года (МКБЯТ).

²⁵ МАГАТЭ 2011c.

²⁶ Основное внимание в большинстве соответствующих договоров, принятых не под эгидой МАГАТЭ, уделяется криминализации определенных действий с ядерными или другими радиоактивными материалами, а также смежным аспектам, тогда как документы, принятые под эгидой МАГАТЭ, помимо криминализации и международного сотрудничества, охватывают также законодательные, административные и технические меры по обеспечению физической защиты материалов и установок.

основа включает две важные резолюции Совета Безопасности ООН, принятые после терактов 11 сентября 2001 года на основании главы VII Устава ООН, касающейся действий в отношении угрозы миру, нарушений мира и актов агрессии (резолюция 1540 (2004) и резолюция 1373 (2001))²⁷. Обе резолюции являются обязательными для всех (в настоящее время 193) государств — членов ООН. Вступление в силу поправки к КФЗЯМ в 2016 году стало важной вехой в международных усилиях по укреплению физической ядерной безопасности во всем мире. Важно отметить, что КФЗЯМ²⁸ и поправка к ней остаются единственными юридически обязывающими международно-правовыми документами, посвященными физической защите ядерного материала и ядерных установок, используемых в мирных целях.

В целях оказания поддержки государствам МАГАТЭ выпускает руководящие материалы по физической ядерной безопасности, которые, как и нормы безопасности МАГАТЭ, призваны помочь государствам в разработке, установлении и поддержании национальных ядерных режимов. В Серию изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности входят важные руководящие материалы по физической защите, которые сегодня охватывают также ядерные установки²⁹. Комитет по руководящим материалам по физической ядерной безопасности (КРМФЯБ), который отвечает за публикацию и рецензирование всех изданий серии, состоит из представителей государств — членов МАГАТЭ и включает наблюдателей, например от Всемирного института физической ядерной безопасности (ВИФЯБ). Став общепринятыми нормами, руководящие материалы МАГАТЭ по физической ядерной безопасности получают такой же статус, как и нормы безопасности МАГАТЭ. Как и в случае с ядерной безопасностью, добровольные консультативные услуги Агентства по физической ядерной безопасности, такие как международные консультационные услуги по физической защите (ИППАС) и международные консультационные услуги по физической ядерной безопасности (ИНССерв), играют важную роль в содействии установлению, поддержанию и укреплению режимов физической ядерной безопасности в государствах.

Наша работа по поддержанию и укреплению надежных правовых основ физической ядерной безопасности должна быть продолжена. Мы живем в мире, в котором растет число ядерных и других установок и видов деятельности, включая АЭС, лаборатории и другие места, связанные с этим

²⁷ Организация Объединенных Наций 2004; Организация Объединенных Наций 2001.

²⁸ КФЗЯМ, сноска 22 выше.

²⁹ МАГАТЭ 2011b.

материалом. Отдельные лица и группы с недобрыми намерениями могут попытаться использовать слабые звенья в глобальном режиме физической ядерной безопасности, чтобы посеять страх и панику. Это не только приведет к беде, но и подорвет общественное доверие, исключительно важное для дальнейшего использования ядерной науки и технологий во всевозможных видах деятельности, позволяющих спасти человеческие жизни.

Обеспечение физической ядерной безопасности, как и ядерной безопасности, является обязанностью отдельных стран. Вместе с тем общепризнан тот факт, что ключевую роль в защите от ядерного терроризма играет международное сотрудничество и что МАГАТЭ служит всеохватывающей глобальной платформой для этой цели. Помимо технических руководств и рекомендаций, которые МАГАТЭ разрабатывает и в применении которых оказывает поддержку государствам-членам, другая часть его работы связана с предоставлением оборудования для обнаружения излучений, включая персональные детекторы и радиационные портальные мониторы для сканирования транспортных средств и контейнеров в морских портах и пограничных пунктах, а также с обучением персонала. МАГАТЭ также оказывает практическую помощь в обеспечении физической ядерной безопасности на крупных общественных мероприятиях. Кроме того, уникальный статус Агентства позволяет ему объединять и интегрировать множество ценных усилий, предпринимаемых во всем мире, причем не только правительствами, но и аналитическими центрами, неправительственными организациями и другими сторонами.

Для устранения слабых звеньев в глобальном режиме физической ядерной безопасности необходимо всеобщее присоединение к соответствующим документам и их выполнение в полном объеме³⁰. Мы продолжаем содействовать универсализации поправки к КФЗЯМ³¹, в том числе посредством работы со всеми соответствующими заинтересованными сторонами на национальном, региональном и международном уровнях. Мы даем консультации по правовым аспектам, чтобы обеспечить понимание и осведомленность, а также разъяснить преимущества присоединения к ней. Мы также оказываем поддержку по техническим аспектам, предоставляя практическую помощь, консультации экспертов, оборудование и обучение³². Наличие усиленной глобальной международной структуры по борьбе с ядерным терроризмом, основы для того, чтобы лица, причастные к террористическим и другим преступным

³⁰ КФЗЯМ насчитывает 164 участника, а поправка — 127 участников (по состоянию на сентябрь 2021 года).

³¹ Поправка к КФЗЯМ, сноска 23 выше.

³² См. МАГАТЭ 2021a.

актам с использованием ядерного материала, были привлечены к ответственности и лишены убежища, а также более прочных механизмов международного и регионального сотрудничества ведет к повышению безопасности всех государств — независимо от того, обладают они ядерным материалом или нет.

Согласно КФЗЯМ с поправкой к ней, созывается конференция сторон поправки к КФЗЯМ для рассмотрения ее действия и адекватности в свете ситуации, сложившейся на момент проведения конференции. Эта конференция дает превосходную возможность рассмотреть применимость Конвенции с поправкой к ней к современным вызовам, включая новые проблемы, обсудить уроки осуществления Конвенции с поправкой к ней и обеспечить дальнейшую жизнеспособность Конвенции с поправкой к ней как инструмента, устремленного в будущее.

Новейшие технологии, такие как беспилотные летательные системы и искусственный интеллект, являются вопросом, которому уделяется все больше внимания и который, вероятно, будет оставаться в поле зрения и в будущем. Такие технологии и их применение открывают новые возможности и порождают проблемы. С одной стороны, новейшие технологии чрезвычайно важны для повышения эффективности работы и могут быть полезны с точки зрения укрепления физической ядерной безопасности. Например, технологии в таких областях, как искусственный интеллект и большие данные, могут применяться для обнаружения события, связанного с физической ядерной безопасностью, его задержки и реагирования на него. С другой стороны, необходимо помнить о дополнительных потенциальных рисках для физической безопасности, которые могут быть сопряжены с такими технологиями, особенно связанными с информационной и компьютерной безопасностью.

В последнее десятилетие компьютерной безопасности стало уделяться повышенное внимание, поскольку появились ясные и многочисленные доказательства уязвимости компьютерных систем. Теперь, когда искусственный интеллект и цифровые системы управления и безопасности используются все шире, в том числе для обнаружения неисправностей и останова станций, недавние события подтверждают важность усиления компьютерной безопасности. МАГАТЭ играет важную роль в содействии изучению новых технологий для применения в сфере физической ядерной

безопасности³³. Адаптация систем физической ядерной безопасности к новейшим технологиям означает обеспечение того, чтобы они отвечали требованиям безопасности и нормативно-правовым положениям. Это требует более широкого сотрудничества между государственным и частным секторами. Можно ожидать, что новейшие технологии будут и впредь играть важную роль в глобальной дискуссии, будь то в контексте конференции по рассмотрению действия КФЗЯМ с поправкой к ней, в рамках дальнейшей подготовки руководящих материалов в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности или в связи с важными конференциями по физической ядерной безопасности на уровне министров, которые организуются Агентством с 2013 года³⁴.

Агентство играет общепризнанную центральную роль в укреплении основ физической ядерной безопасности в глобальном масштабе и в координации международной деятельности в этой области, включая сотрудничество с другими международными организациями и различными инициативами по физической ядерной безопасности. Крайне важно, чтобы мы все постоянно были на шаг впереди в деле защиты от ядерного терроризма. Учебно-демонстрационный центр Агентства по физической ядерной безопасности, который откроется в ближайшее время, позволит укрепить центральную роль Агентства в этой области, имеющей международную значимость, благодаря современной учебной базе.

Помимо высоких уровней безопасности и физической безопасности, о которых говорилось ранее, важнейшим компонентом ядерного права является необходимость предоставления эффективных гарантий. Эволюция системы гарантий МАГАТЭ началась, когда возникли серьезные опасения, что ядерное оружие будет преобладать в арсеналах многих стран мира. То, что этого не произошло, свидетельствует о важности третьего основного компонента ядерного права, который лежит в основе миссии и истории Агентства — задачи обеспечения сохранности ядерного материала и соответствующих технологий для их использования в мирных целях. В итоге установление и применение гарантий стало одной из основных

³³ См. МАГАТЭ 2021а. В Плате МАГАТЭ по физической ядерной безопасности на 2022–2025 годы указано, что Агентство играет общепризнанную роль в оказании помощи государствам, по их просьбе, в усилении защиты компьютерных систем, признавая угрозы для физической ядерной безопасности и угрозы кибератак на ядерные установки, а также на связанную с ними деятельность.

³⁴ Такие конференции — это форумы, дающие возможность министрам, политикам, старшим должностным лицам и экспертам по физической ядерной безопасности изложить свою позицию и обменяться мнениями относительно опыта и достижений, современных подходов, будущих направлений деятельности и приоритетов в сфере физической ядерной безопасности, включая нормативно-правовую базу.

функций МАГАТЭ в соответствии с его Уставом³⁵. За последние 60 лет благодаря своей работе в области гарантий МАГАТЭ получило признание как международный орган, ответственный за проверку и удостоверение того, что государства не разрабатывают ядерное оружие.

С момента заключения первого соглашения о гарантиях в 1959 году обязанности и объем работы МАГАТЭ в области гарантий постоянно росли. Если в то время под гарантиями МАГАТЭ находилась одна ядерная установка, то к 1971 году под гарантии было поставлено 156 ядерных установок в 32 государствах. Если перенестись на пять десятилетий вперед с 1970 года, когда вступил в силу ДНЯО, то мы увидим, что в течение 2020 года МАГАТЭ провело 2034 инспекции на более чем 1300 установках и местах нахождения вне установок, находящихся под гарантиями, в 183 государствах. Даже в самые сложные времена, например во время пандемии COVID-19, работа МАГАТЭ по проверке не прекращается ни на минуту. Залогом создания надежной системы гарантий в глобальном масштабе является эффективная и прочная правовая база.

История гарантий МАГАТЭ началась вскоре после создания этой системы, когда в 1959 году было заключено первое соглашение о гарантиях с Канадой и Японией. По этому соглашению МАГАТЭ поставило под гарантии один небольшой исследовательский реактор и его топливо. В период с 1959 по 1971 год 32 государства заключили с МАГАТЭ так называемые «соглашения о гарантиях в отношении конкретных

³⁵ МАГАТЭ 1989, статья III.A.5; в 1957 году также предполагалось, что МАГАТЭ будет играть важную роль как посредник в целях обеспечения предоставления услуг или поставки материалов, оборудования или установок одним государством — членом МАГАТЭ другому. Это было реализовано не в первоначально задуманном масштабе, а в рамках проектов МАГАТЭ и заключения так называемых «соглашений о проекте и поставках», которые требуют применения гарантий МАГАТЭ к поставляемым товарам (см. там же, статья XI). В этом контексте следует также отметить, что при участии МАГАТЭ были разработаны многосторонние подходы к ядерному топливному циклу. Они имеют отношение к начальной стадии ядерного топливного цикла. Первым, например, является Международный центр по обогащению урана, официально созданный МАГАТЭ и правительством России в марте 2010 года, который принадлежит Российской Федерации и эксплуатируется ею. Второй — это Банк низкообогащенного урана (НОУ) МАГАТЭ, который принадлежит Агентству и размещается в Казахстане и который начал функционировать в октябре 2019 года.

предметов»³⁶, по которым МАГАТЭ применяло гарантии только к предметам, указанным в этих соглашениях (т.е. к ядерному материалу, установкам или оборудованию). Если до 1971 года в течение примерно 15 лет гарантии в отношении конкретных предметов были обычным явлением, то сегодня Агентство имеет соглашения о гарантиях в отношении конкретных предметов только с тремя государствами, которые не являются участниками ДНЯО или договоров о зонах, свободных от ядерного оружия: Израилем, Индией и Пакистаном.

Работа МАГАТЭ в области гарантий кардинально изменилась после вступления в силу ДНЯО³⁷ в 1970 году. Согласно ДНЯО³⁸, государства-участники, не обладающие ядерным оружием (ГНЯО), должны заключить с МАГАТЭ так называемые «соглашения о всеобъемлющих гарантиях» или «соглашения о полномасштабных гарантиях» (СВГ), которые применяются «ко всему исходному или специальному расщепляющемуся материалу во всей мирной ядерной деятельности в пределах территории такого государства, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было». Эти соглашения о гарантиях позволяют МАГАТЭ проверять выполнение обязательств ГНЯО по статье III ДНЯО в целях предотвращения переключения ядерной энергии с мирного применения на создание ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств. СВГ основаны на документе «Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами, требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия», который был утвержден Советом управляющих в апреле 1971 года (INFCIRC/153)³⁹. По состоянию на сентябрь 2021 года СВГ действовали в отношении 178 ГНЯО — участников

³⁶ Соглашения о гарантиях в отношении конкретных предметов представляли собой ранний тип соглашений о гарантиях, которые обычно требовались двусторонними соглашениями о сотрудничестве между государствами. Само соглашение о гарантиях заключалось между МАГАТЭ и государством-получателем (а иногда и с государством-поставщиком). Соглашения о гарантиях в отношении конкретных предметов заключались на основе процедур гарантий, установленных в ряде документов: первой системе гарантий, INFCIRC/26 (охватывающей исследовательские реакторы мощностью до 100 МВт (тепл.)) и INFCIRC/26/Add.1 (охватывающей все реакторы); и пересмотренной системе, опубликованной вначале как документ INFCIRC/66 (на основе INFCIRC/26/Add.1) и расширенной в INFCIRC/66/Rev.1 (с добавлением заводов по переработке топлива) и INFCIRC/66/Rev.2 (с добавлением заводов по конверсии и изготовлению топлива) (МАГАТЭ 1961, 1964, 1965, 1967, 1968 соответственно).

³⁷ Воспроизведено в МАГАТЭ 1970.

³⁸ ДНЯО, сноска 1 выше.

³⁹ МАГАТЭ 1972.

ДНЯО⁴⁰, а в восьми ГНЯО — участниках ДНЯО еще не были введены в действие СВГ, требуемые этим договором. СВГ также требуются на основании региональных договоров о создании зон, свободных от ядерного оружия⁴¹.

Пять государств — участников ДНЯО, обладающих ядерным оружием, — Китай, Российская Федерация, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты Америки и Франция — заключили с МАГАТЭ «соглашения о добровольной постановке под гарантии» (СДП). Эти СДП были заключены с целью поощрения широкого присоединения к ДНЯО путем демонстрации ГНЯО того, что они не окажутся в невыгодном коммерческом положении вследствие применения СВГ на основании Договора. СДП также основаны на документе, утвержденном Советом управляющих в 1971 году⁴², и включают те же процедуры гарантий, что и СВГ, но с иной сферой применения⁴³. В государствах, обладающих ядерным оружием, большое количество плутония, производимого при переработке отработавшего топлива, поставлено под гарантии МАГАТЭ на основании СДП.

За время существования МАГАТЭ в осуществлении гарантий возникло несколько проблем. В течение первых 20 лет применения гарантий в государствах с СВГ деятельность по гарантиям была сосредоточена в основном на проверке ядерного материала и установок, заявленных государством (т.е. на проверке правильности заявлений государств и предоставлении гарантий того, что заявленный ядерный материал в государстве не переключался с мирной ядерной деятельности). Осуществление в этот период так называемых «традиционных гарантий» в отношении ядерного материала и установок, заявленных государствами

⁴⁰ Для 33 государств СВГ также связаны с Договором о запрещении ядерного оружия в Латинской Америке и Карибском бассейне (Договор Тлателолко), а для одного государства СВГ также связано с Бангкокским договором. Два СВГ (воспроизведены в документах МАГАТЭ INFCIRC/193 (МАГАТЭ 1973) и INFCIRC/435 (МАГАТЭ 1994)) охватывают два или более государств-участников и их региональные организации по гарантиям — Бразильско-аргентинское агентство по учету и контролю ядерных материалов (АБАКК) и Европейское сообщество по атомной энергии (ЕВРАТОМ).

⁴¹ Зоны, свободные от ядерного оружия, уже созданы в Латинской Америке и Карибском бассейне, южной части Тихого океана, Юго-Восточной Азии, Африке и Центральной Азии.

⁴² МАГАТЭ 1972.

⁴³ В соответствии с СДП Агентство применяет гарантии к ядерному материалу на тех установках или их частях, которые были предложены государством для применения гарантий Агентства и выбраны Агентством из списка приемлемых установок государства, чтобы удостовериться в том, что такой материал не выведен из-под гарантий, за исключением случаев, предусмотренных в СДП.

в соответствии с их СВГ, основывалось на подходах к применению гарантий и критериях гарантий, в которых определяются объем, частота и охват проверочной деятельности, необходимой для достижения целей инспекций МАГАТЭ.

В начале 1990-х годов обнаружение незаявленных ядерных материалов и деятельности Ирака, включая его тайную программу создания ядерного оружия, подтвердило необходимость того, чтобы в деятельности МАГАТЭ по гарантиям больше внимания уделялось государству с СВГ в целом (т.е. проверялась также полнота заявлений государства, чтобы МАГАТЭ могло дать надежную гарантию отсутствия незаявленного ядерного материала и деятельности в государстве в целом). Это открытие, равно как и обнаружение МАГАТЭ возможного незаявленного плутония в Корейской Народно-Демократической Республике (КНДР) в 1992 году и опыт проверки МАГАТЭ полноты заявлений Южной Африки на основании ее СВГ в 1993 году дали толчок усилиям по укреплению потенциала МАГАТЭ для обеспечения того, чтобы гарантии применялись в соответствии с требованиями СВГ ко всему ядерному материалу в государствах с СВГ. Почти одновременно полученный опыт с Ираком, КНДР и Южной Африкой сыграл важную роль, задав направление последующей работе МАГАТЭ по укреплению системы гарантий.

Прямым следствием опыта, полученного с Ираком, КНДР и Южной Африкой, стало принятие в 1993 году «Программы 93+2». Исторически это был наиболее значимый шаг по дальнейшему повышению действенности и эффективности гарантий МАГАТЭ, в том числе их правовой базы. Меры, определенные в этой программе, были призваны улучшить способность МАГАТЭ к обнаружению незаявленного ядерного материала и деятельности в государствах с СВГ. Некоторые из этих мер (например, заблаговременное предоставление информации по проектам новых установок, отбор проб окружающей среды и использование спутниковых изображений) могли осуществляться в рамках существующих правовых полномочий, предусмотренных в СВГ, тогда как другие меры⁴⁴ требовали дополнительных правовых полномочий. В мае 1997 года Совет управляющих утвердил Типовой дополнительный протокол⁴⁵, который

⁴⁴ Такие меры включают предоставление государством информации о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в области ядерного топливного цикла, не связанных с ядерным материалом, урановых рудниках, заводах по обогащению урана и тория, производстве оборудования, связанного с ядерной областью, переработке средне- или высокоактивных отходов, экспорте определенного оборудования и неядерного материала, а также расширение доступа к местам нахождения в государстве.

⁴⁵ МАГАТЭ 1997.

включал рекомендованные меры и стал кульминацией усилий, призванных «повысить эффективность и действенность системы гарантий в качестве содействия целям глобального ядерного нераспространения».

Типовой дополнительный протокол значительно укрепил гарантии МАГАТЭ. Без него возможности инспекторов были бы ограничены. Он дает инспекторам право на проведение тщательного осмотра, что позволяет МАГАТЭ более твердо заверить мир в том, что никакой ядерный материал не остался неучтенным и никакой материал не был переключен. Дополнительная информация и более широкий доступ для МАГАТЭ, предусмотренные в Типовом дополнительном протоколе, имеют целью восполнить пробелы в информации и доступе, требуемых в соответствии с СВГ. Поэтому Типовой дополнительный протокол необходим Агентству для получения более полной картины существующих и запланированных ядерных программ, деятельности, связанной с ядерным топливным циклом, и запасов ядерных материалов в государствах с СВГ. Таким образом, вступление в силу и осуществление дополнительного протокола (ДП) в государстве с СВГ имеет жизненно важное значение для того, чтобы МАГАТЭ могло дать гарантии сугубо мирного характера ядерной программы этого государства.

Для государства, в котором действуют и СВГ, и ДП, МАГАТЭ может дать надежную гарантию не только непереклечения заявленного ядерного материала с заявленной ядерной деятельности, но и отсутствия незаявленного ядерного материала и деятельности в государстве в целом и тем самым сделать в отношении этого государства так называемый более широкий вывод, что весь ядерный материал по-прежнему используется в мирной деятельности. По состоянию на сентябрь 2021 года ДП действовали для 138 государств: 132 государств с действующими СВГ, пяти государств с действующими СДП и одного государства с действующим соглашением о гарантиях в отношении конкретных предметов. 47 государств еще не ввели в действие ДП к своим соглашениям о гарантиях.

Изменение требований, допущений и граничных условий, а также постоянное совершенствование технических возможностей и подходов к гарантиям — все это характерно для эволюции гарантий МАГАТЭ. Меняющиеся требования к гарантиям МАГАТЭ, наряду с соответствующими изменениями в правовой базе, отражали меняющиеся с течением времени потребности государств в области безопасности. Эти потребности в области безопасности продолжают развиваться, и МАГАТЭ продолжает адаптироваться к ним.

Яркий пример необходимости адаптироваться к требованиям времени — продолжающаяся эволюция гарантий, касающихся малых количеств ядерного материала, которые также могут представлять риск

с точки зрения распространения по мере расширения технологических возможностей для производства или переработки ядерного материала. Первоначально протокол о малых количествах (ПМК) к СВГ был введен в практику МАГАТЭ в 1974 году как средство минимизации бремени осуществления гарантий для тех государств с СВГ, в которых ядерная деятельность минимальна или отсутствует вовсе. Однако первоначальный ПМК долгое время считался слабым звеном в системе гарантий МАГАТЭ. Согласно первоначальному ПМК, МАГАТЭ не получает информацию о конструкции установки на ранней стадии строительства ядерной установки или первоначальный отчет обо всем ядерном материале, а также не может проводить какие бы то ни было проверки на местах в государстве. В итоге в 2005 году Совет управляющих МАГАТЭ внес изменения в ПМК и призвал все государства, имеющие ПМК, как можно скорее изменить или аннулировать свои протоколы, в зависимости от обстоятельств, путем обмена письмами. Согласно измененному ПМК, государство обязано представить первоначальный отчет обо всем ядерном материале и предварительную информацию о конструкции, а МАГАТЭ может проводить в этом государстве деятельность по проверке на местах⁴⁶.

МАГАТЭ стало все труднее сохранять способность к ежегодному вынесению достоверных и обоснованных заключений в отношении гарантий для государств, которые еще не изменили или не аннулировали ПМК, основанные на первоначальном типовом тексте. Поэтому в 2020–2021 годах МАГАТЭ активизировало свои усилия для того, чтобы решительно и энергично призвать государства, которые еще не сделали этого, изменить или аннулировать свои ПМК путем обмена письмами. По состоянию на 24 сентября 2021 года в 96 государствах действовали ПМК к СВГ, причем 69 из них были основаны на пересмотренном типовом тексте. Десять государств также аннулировали свои ПМК. 27 государств еще не внесли изменения в действующие ПМК, основанные на первоначальном тексте.

Для осуществления гарантий МАГАТЭ должно идти в ногу с развитием ядерных технологий. Производимое в настоящее время новое оборудование и материалы используются в деятельности, связанной с ядерным топливным циклом, но по ним не представляется отчетность для МАГАТЭ. Чтобы идти в ногу с развитием ядерных технологий, государства-члены могли бы рассмотреть возможность обновления списков ядерного оборудования и неядерных материалов, имеющих отношение к ядерному топливному циклу⁴⁷, в Типовом дополнительном протоколе. Это позволит МАГАТЭ получить более полную картину технологических новшеств и

⁴⁶ МАГАТЭ 2006b.

⁴⁷ См. МАГАТЭ 1997, приложения I и II.

проверить дополнительные виды деятельности и предметы, имеющие отношение к ядерному топливному циклу и гарантиям⁴⁸.

На национальном уровне обеспечение эффективности гарантий в значительной степени зависит от наличия надежной системы законов и нормативных актов, отражающих международные обязательства по гарантиям. МАГАТЭ оказывает государствам весьма активную помощь в области законодательства и регулирования, в том числе в этой сфере ядерных гарантий. МАГАТЭ может дополнить эту работу, оказывая дальнейшую помощь в укреплении регулирующих функций государственных органов, в том числе путем содействия разработке положений, касающихся гарантий. Укреплению национальной правовой базы способствует новая инициатива КОМПАСС. Эта инициатива, которой был дан старт на сессии Генеральной конференции МАГАТЭ в 2020 году, предполагает партнерское взаимодействие с государствами для содействия повышению эффективности государственных компетентных органов, ответственных за осуществление гарантий (ГРКО), и систем учета и контроля ядерного материала (ГСУК).

МАГАТЭ разработало важные правовые документы по гарантиям, которые действуют во многих государствах. Однако к этим документам присоединились не все государства. В области гарантий главным препятствием для достижения полной эффективности всеобъемлющих гарантий является отсутствие универсальности. С точки зрения МАГАТЭ универсальность будет достигнута, когда все ГНЯО — участники ДНЯО⁴⁹ выполнят свое обязательство по статье III.1 ДНЯО, касающееся введения в действие СВГ с МАГАТЭ (восемь государств — участников ДНЯО еще не сделали этого); все государства с действующим СВГ введут в действие ДП

⁴⁸ Что касается приложения II к МАГАТЭ 1997, то хорошо известно, что с мая 1997 года, когда Совет утвердил Типовой дополнительный протокол, члены Группы ядерных поставщиков (ГЯП) шесть раз обновляли часть I, или Исходный список ГЯП, чтобы отразить достижения в области ядерного оборудования, в том числе касающиеся реакторов и компонентов, неядерного материала для реакторов и заводов по переработке, изготовлению топлива, производству тяжелой воды и конверсии урана и плутония для использования в изготовлении топлива и разделении изотопов урана. 15 лет назад МАГАТЭ уже отмечало, что обновление списков «обеспечит, что система гарантий Агентства будет учитывать развитие ядерных технологий, а полученная в результате информация будет содействовать прозрачности ядерной деятельности государства и пониманию Агентством этой деятельности. Такое обновление будет содействовать повышению уверенности в том, что дополнительные виды деятельности, перечисленные в приложении I, и дополнительные согласованные оборудование и неядерный материал, перечисленные в приложении II, используются только в мирных целях». См. МАГАТЭ 2006с.

⁴⁹ ДНЯО, сноска 1 выше.

к своим соглашениям (47 государств еще не сделали этого); все государства с СВГ и первоначальными ПМК согласятся изменить либо аннулировать свои ПМК (27 государств еще не сделали этого). МАГАТЭ повышает осведомленность о важности этих документов, помогает государствам присоединяться к ним и сотрудничает на самом высоком уровне в деле их осуществления. Я уверен, что, продолжая эту работу, МАГАТЭ позаботится о том, чтобы доверие к его гарантиям оставалось неизменной отличительной чертой ядерной деятельности.

Последний важный момент, касающийся полномочий МАГАТЭ в области гарантий, относится к соблюдению соглашений о гарантиях и к дополнительной деятельности по проверке и мониторингу. Генеральный директор неоднократно докладывал Совету управляющих о проблемах осуществления гарантий, возникавших в государствах с СВГ. В некоторых из этих случаев Совет признал эти государства не соблюдающими свои обязательства по гарантиям, о чем было сообщено Совету Безопасности ООН⁵⁰. В некоторых случаях было достигнуто международное соглашение о мерах укрепления доверия, вследствие чего к МАГАТЭ были обращены просьбы о проведении расширенной проверки и мониторинга ядерной программы. Такая деятельность велась в дополнение к той, которая предусмотрена соглашением о гарантиях или соответствующим протоколом.

Устав МАГАТЭ обеспечивает основу для проведения МАГАТЭ «другой деятельности по проверке» в целях укрепления уверенности в том, что ядерная деятельность по-прежнему носит мирный характер, включая деятельность в Ираке с 1991 по 2009 год согласно соответствующим резолюциям Совета Безопасности ООН, проверку «остановки» ядерных установок в КНДР на основании Рамочной договоренности между США и КНДР в 1994–2002 годах, деятельность по мониторингу и проверке в КНДР в 2007–2009 годах в связи с шестисторонними переговорами, а также проверку и мониторинг выполнения Исламской Республикой Иран ее касающихся ядерной деятельности обязательств по Совместному всеобъемлющему плану действий. В соответствии со своими уставными полномочиями МАГАТЭ осуществляло широкий спектр мероприятий по проверке по запросам государств и с одобрения Совета управляющих, внося тем самым вклад в поддержание международного мира и безопасности. Поскольку ядерная деятельность продолжает расширяться по всему миру, проверка МАГАТЭ будет и впредь играть ключевую роль в обеспечении мирного ядерного будущего.

Помимо обеспечения высокого уровня безопасности, физической безопасности и гарантий, ядерное право также предусматривает

⁵⁰ См. МАГАТЭ 1972, п. 19.

механизмы адекватной и оперативной компенсации в тех редких случаях, когда имеет место ядерный инцидент. Это важная область гражданской ответственности за ядерный ущерб — четвертый основополагающий элемент ядерного права. Впервые этот элемент был разработан в 1960-х годах в знак признания потенциально больших масштабов ядерного ущерба, его трансграничных последствий и, как следствие, необходимости установления специального режима ответственности для упрощения процедуры предоставления компенсации жертвам и решения экономических проблем ядерной и страховой отраслей. В результате в 1960 году была принята Парижская конвенция⁵¹ под эгидой тогдашней Организации европейского экономического сотрудничества (ОЕЭС) (нынешней Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР))⁵², а в 1963 году — Венская конвенция⁵³ под эгидой МАГАТЭ.

Эти конвенции устанавливают единые правила и призваны упростить процедуру предоставления компенсации за трансграничный ущерб. Они основаны на ряде общих принципов, в том числе на исключительной ответственности оператора ядерной установки и на том, что этот оператор неукоснительно обязан компенсировать минимальный размер ответственности, который, в свою очередь, гарантируется обязательным покрытием финансовых издержек, как правило, в форме страхования.

Авария на Чернобыльской АЭС в 1986 году, помимо ее влияния на ядерную безопасность, о котором говорилось ранее, также оказала влияние на международный режим ядерной ответственности. В этой связи государства модернизировали существовавшие в 1960-х годах инструменты

⁵¹ Парижская конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, открыта для подписания 29 июля 1960 года, вступила в силу 1 апреля 1968 года (Парижская конвенция).

⁵² Так называемый «парижский режим» состоит из Парижской конвенции с внесенными в нее поправками в соответствии с Дополнительным протоколом от 28 января 1964 года и Протоколом от 16 ноября 1982 года, которые были заключены под эгидой ОЭСР и открыты для присоединения государств — членов ОЭСР и других государств, если все стороны дадут свое согласие. Парижскую конвенцию дополняет Брюссельская конвенция 1963 года, дополняющая Парижскую конвенцию с внесенными в нее поправками в соответствии с Дополнительным протоколом от 28 января 1964 года и Протоколом от 16 ноября 1982 года, в которой повышается уровень денежной компенсации за ядерный ущерб за счет финансовых средств государств и международных структур. В обе конвенции были внесены поправки на основании протоколов, принятых в 1964 и 1982 годах соответственно.

⁵³ Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб, открыта для подписания 21 мая 1963 года, вступила в силу 12 ноября 1977 года (Венская конвенция).

ядерной ответственности, приняли новые и связали их воедино⁵⁴. Принятие под эгидой МАГАТЭ Протокола 1997 года о внесении поправок в Венскую конвенцию и КДВ 1997 года стало важной вехой в развитии международного режима ядерной ответственности. Оба эти документа предусматривают важные улучшения с точки зрения возможной суммы возмещения, покрываемого ущерба и распределения юрисдикции.

Позднее авария на АЭС «Фукусима-дайити» в 2011 году сделала очевидной необходимость наличия механизмов ответственности до того, как произойдет авария, и необходимость того, чтобы большее количество государств вступило в договорные отношения, что сделает режим ядерной ответственности действительно глобальным. В ответ на призыв, содержащийся в Плане действий МАГАТЭ по ядерной безопасности 2011 года, Международная группа экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС) — консультативный орган экспертов, подотчетный Генеральному директору МАГАТЭ — приняла в 2012 году рекомендации о том, как содействовать установлению глобального режима ядерной ответственности и как обеспечить лучшую защиту жертв ядерного ущерба⁵⁵. По прошествии более десяти лет после аварии на АЭС «Фукусима-дайити» и принятия Плана действий усилия МАГАТЭ по-прежнему направлены на установление такого режима.

Генеральная конференция МАГАТЭ ежегодно продолжает призывать государства-члены уделять должное внимание возможности присоединения к документам по вопросам ядерной ответственности и работать над установлением такого режима, основанного на принципах ядерной

⁵⁴ Под эгидой МАГАТЭ государства приняли: Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции, открыт для подписания 21 сентября 1988 года, вступил в силу 27 апреля 1992 года (Совместный протокол) (см. также МАГАТЭ 2013b); Венскую конвенцию; Протокол о внесении поправок в Венскую конвенцию 1963 года о гражданской ответственности за ядерный ущерб, открыт для подписания 29 сентября 1997 года, вступил в силу 4 октября 2003 года (Венский протокол 1997 года); Конвенцию о дополнительном возмещении за ядерный ущерб, открыта для подписания 29 сентября 1997 года, вступила в силу 15 апреля 2015 года (КДВ) (см. также МАГАТЭ 2020c). Под эгидой ОЭСР в Парижскую и Брюссельскую конвенции будут внесены дополнительные поправки в соответствии с протоколами, принятыми 12 февраля 2004 года, которые, как ожидается, вступят в силу в начале 2022 года: Протоколом о внесении поправок в Парижскую конвенцию об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, открыт для подписания 12 февраля 2004 года, еще не вступил в силу (Парижский протокол 2004 года); Протоколом о внесении поправок в Брюссельскую дополнительную конвенцию об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, открыт для подписания 12 февраля 2004 года, еще не вступил в силу (Протокол 2004 года к БДК).

⁵⁵ МАГАТЭ 2012b.

ответственности. С вступлением в силу в апреле 2015 года КДВ 1997 года международное сообщество стало еще на один шаг ближе к достижению этой цели. КДВ 1997 года закладывает основу для установления глобального режима с широким присоединением ядерных и неядерных стран. Сегодня это единственный документ, охватывающий наибольшее количество ядерных энергетических реакторов во всем мире. Режим, учитывающий интересы всех государств, которые могут быть затронуты ядерным инцидентом, находится в пределах нашей досягаемости, и поэтому мы продолжаем содействовать более активному присоединению к документам по вопросам ядерной ответственности, принятым под эгидой МАГАТЭ⁵⁶.

Ядерная энергетика — это сквозная тема ядерного права, имеющая первостепенное значение и требующая к себе самого пристального внимания, поскольку она становится все более важной частью низкоуглеродного энергобаланса. При эксплуатации АЭС необходимо уделять большое внимание вопросам безопасности, физической безопасности и гарантий. Во всем мире эксплуатируется более 440 энергетических реакторов, на долю которых приходится около 10% общемирового производства электроэнергии и более четверти мировой низкоуглеродной электрогенерации. Из более чем 50 реакторов, сооружаемых в настоящее время, девять находятся в странах, строящих первую по счету АЭС. Примерно 28 стран проявляют интерес к ядерной энергетике и проводят обсуждения, строят планы или ведут активную работу для ее включения в свою структуру энергопроизводства. Еще 24 государства-члена участвуют в мероприятиях МАГАТЭ, связанных с ядерной инфраструктурой, или заняты в проектах энергетического планирования по линии программы технического сотрудничества⁵⁷. Для дальнейшего стимулирования развития ядерной энергетике важны инновационные подходы к финансированию и политике поддержки, в том числе со стороны институтов финансирования развития, чтобы поддержать переход к низкоуглеродной экономике.

Осуществление новой ядерно-энергетической программы — это серьезное начинание, которое требует тщательного планирования и подготовки, больших затрат времени, участия различных учреждений

⁵⁶ Венская конвенция, сноска 53 выше, насчитывает только 43 участника; Венский протокол 1997 года, сноска 54 выше — 15 участников; КДВ, сноска 54 выше, которая окончательно вступила в силу в 2015 году — 11 участников (но охватывает около 177 реакторов) и Совместный протокол, сноска 7 выше — 31 участника. Большинство государств — участников Парижской конвенции также являются участниками Совместного протокола, но ни одно из них не является участником КДВ. Кроме того, есть также небольшое число стран с АЭС, которые до сих пор не присоединились к этим документам.

⁵⁷ МАГАТЭ 2021b.

и привлечения значительных людских ресурсов. Решение о разворачивании ядерно-энергетической программы должно быть основано на обязательстве использовать ядерную энергию безопасно, надежно и в мирных целях. Это обязательство предполагает присоединение ко всем соответствующим международно-правовым документам; что является нормативным требованием к государствам — членам МАГАТЭ. Международно-правовая база устанавливает минимальные обязательства и служат средством, позволяющим гарантировать безопасность и физическую безопасность. Современный опыт строительства новых АЭС говорит о важности создания прочной национальной ядерной инфраструктуры, включая всеобъемлющую и эффективную законодательную и нормативную базу. Правовая база должна быть тщательно продумана для того, чтобы поддерживать безопасность и физическую безопасность на высоком уровне⁵⁸.

Выбор площадки для АЭС может вызвать споры на политическом уровне, особенно если площадка находится вблизи границы или общего водного пути. Он может дать повод для озабоченности в силу конкретных правовых и политических соображений, особенно со стороны соседних стран. В связи с тем, что все больше стран мира стремятся развернуть новые ядерно-энергетические программы и построить АЭС, необходимо активизировать обсуждение эффективных и согласованных механизмов решения трансграничных вопросов, вызывающих озабоченность, включая воздействие на окружающую среду. Такие механизмы могли бы помочь предотвратить или свести к минимуму споры, которые могут свести на нет важную роль ядерной энергии.

К этой теме имеют отношение вопросы прав доступа к экологической информации, участия общественности в процессе принятия экологических решений и доступа к правосудию по вопросам окружающей среды. Недавним региональным событием в данном контексте было принятие Регионального соглашения о доступе к информации, участии общественности и правосудии по вопросам окружающей среды в Латинской

⁵⁸ Публикация МАГАТЭ «Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики» («веховый подход») — это ведущая публикация для использования государствами-членами при разработке новых и расширении существующих ядерно-энергетических программ, МАГАТЭ 2015d. Веховый подход подкрепляется проведением миссий Агентства по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР), которые выполняют эксперты и основанные на независимой экспертизе оценки, помогая пригласившим их государствам-членам в определении состояния и потребностей развития их ядерной инфраструктуры.

Америке и Карибском бассейне (Соглашение Эскасу)⁵⁹. Важно отметить, что это первый международный договор в Латинской Америке и Карибском бассейне, касающийся окружающей среды⁶⁰.

Новые технологии — еще одна важная сквозная тема ядерного права, особенно в условиях внедрения усовершенствованных реакторов, включая ММР и передвижные атомные электростанции (ПАЭС). Во всем мире несколько государств-членов продолжают работы по исследованию, разработке или внедрению усовершенствованных ядерных реакторов, основанных как на эволюционных реакторных технологиях, так и на инновационных реакторных технологиях, в которых в качестве теплоносителя и замедлителя может использоваться не вода, а газ, расплавы солей или жидкие металлы⁶¹. Эти реакторы нового поколения предназначены для выработки электроэнергии мощностью, как правило, до 300 МВт и состоят из компонентов и систем, которые могут быть изготовлены в заводских условиях, а затем транспортированы в виде модулей на площадки для монтажа по мере необходимости. В настоящее время на различных стадиях проектирования и разработки находятся более 70 конструкций ММР, а некоторые проектные решения близки к внедрению.

Как и крупные ядерные реакторы, ММР обеспечивают низкоуглеродную выработку энергии, но они меньше по размеру, более гибкие и доступные. Они позволяют удовлетворить потребность более широкого круга пользователей и применений в гибкой электрогенерации и заменить устаревшие электростанции, работающие на органическом топливе. Их можно использовать в меньших по размеру энергосетях,

⁵⁹ Региональное соглашение о доступе к информации, участии общественности и правосудии по вопросам окружающей среды в Латинской Америке и Карибском бассейне, открыто для подписания 27 сентября 2018 года, вступило в силу 22 апреля 2021 года (Соглашение Эскасу).

⁶⁰ Это соглашение было принято представителями 24 стран — членов Экономической комиссии для Латинской Америки и Карибского бассейна (ЭКЛАК) на 9-м заседании переговорного комитета 4 марта 2018 года в Эскасу, Коста-Рика. Соглашение открыто для присоединения 33 стран Латинской Америки и Карибского бассейна. Из 24 подписавших Соглашение стран его ратифицировали 12. После присоединения Аргентины и Мексики 22 января 2021 года Соглашение вступило в силу 22 апреля 2021 года. Цель Соглашения — гарантировать полное и эффективное осуществление в странах Латинской Америки и Карибского бассейна прав на доступ к экологической информации, участие общественности в процессе принятия экологических решений и доступ к правосудию по экологическим вопросам, а также создание и укрепление потенциала и налаживание и укрепление сотрудничества, способствующих защите права каждого человека из нынешнего и будущих поколений жить в здоровой окружающей среде и устойчивому развитию.

⁶¹ МАГАТЭ 2020d.

особенно в развивающихся странах, и сооружать в труднодоступных местах, например в отдаленных населенных пунктах с менее развитой инфраструктурой, где строительство крупных реакторов было бы непрактичным. Побудительными мотивами для разработки ММР являются их специфические характеристики: меньшие размеры, использование новых технологий, модульная конструкция и более гибкие подходы к монтажу. Новые подходы к проектированию и внедрению ММР, а также отличия от традиционных проектов строительства новых наземных АЭС, такие как заводское производство и испытания и новые методы строительства и ввода в эксплуатацию, дают возможность рассмотреть необходимость применения индивидуализированных подходов, в том числе к лицензированию. Хотя к ММР в целом могут быть применены нормы безопасности МАГАТЭ, международные эксперты Форума регулирующих органов по ММР занимаются выработкой некоего индивидуального решения, чтобы помочь национальным органам власти охватить регулирующим контролем этот новый класс реакторов. Для того чтобы облегчить внедрение ММР, на некоторых форумах также звучат призывы к унификации требований, рекомендаций и руководящих указаний по безопасности на глобальном уровне.

МАГАТЭ оказывает поддержку своим государствам-членам, содействуя проектированию, разработке и внедрению ММР и выступая в качестве центра по обмену знаниями и опытом в области регулирования ММР. Учитывая рост глобального интереса к ММР, МАГАТЭ недавно создало Платформу по ММР для оказания комплексной поддержки государствам-членам по всем вопросам их разработки, внедрения и контроля.

МАГАТЭ хорошо осознает проблемы, которые создают ММР и ПАЭС в плане осуществления гарантий, и работает с заинтересованными сторонами над проблемой применения эффективных мер гарантий при строительстве, экспорте, монтаже или эксплуатации таких реакторов. Такие реакторы могут стать подходящим решением для стран, нуждающихся в снабжении энергией островов, удаленных районов, не имеющих объединенных электросетей, или для стран, срочно нуждающихся в энергии, но не имеющих всей инфраструктуры, необходимой для стационарных АЭС. В зависимости от потребностей пользователей такая установка может эксплуатироваться поставщиком либо организацией страны-получателя.

Для эффективного и действенного осуществления гарантий на установках новых типов меры гарантий должны прорабатываться уже на начальных стадиях планирования проекта. МАГАТЭ оказывает поддержку государствам и ядерной отрасли в этой области, предоставляя руководящие указания по учету требований гарантий при проектировании, чтобы содействовать эффективному и действенному осуществлению

гарантий. Что касается установок, находящихся на этапе проектирования или строительства, то МАГАТЭ тесно сотрудничает с соответствующим государственным и/или региональным органом и операторами установок для того, чтобы инкорпорировать элементы гарантий в проекты новых установок. Например, МАГАТЭ продолжает плотно сотрудничать с Финляндией, Швецией и Европейской комиссией в планировании осуществления гарантий на установках по герметизации и геологических хранилищах; с Республикой Корея — в планировании осуществления гарантий на будущих установках по пиропроцессингу; с Китаем — в разработке подходов к применению гарантий на высокотемпературных газоохлаждаемых реакторах с шаровыми твэлами; с Японией — в разработке подхода к применению гарантий на заводе по изготовлению смешанного оксидного топлива на площадке Роккасё.

В условиях внедрения новых технологий и типов реакторов ядерное право не теряет из поля зрения более старые модели, которые они могут заменить. Более половины реакторов, эксплуатируемых сегодня по всему миру, находятся в строю уже более 30 лет. Долгосрочная эксплуатация или продление срока службы АЭС становится все более обычным явлением. Кроме того, все более насущной становится проблема вывода ядерных установок из эксплуатации, поскольку все большее число реакторов и связанных с ними объектов окончательно прекращают работу или будут остановлены в ближайшее время. Законодательные требования формируют основу для обеспечения достаточности и доступности финансовых ресурсов, необходимых для покрытия всех расходов по выводу из эксплуатации. В международно-правовой базе содержатся важные общие принципы в этой связи.

Отношение к выводу из эксплуатации эволюционирует, отражая новые тенденции и концепции, такие как устойчивое развитие и принципы экономики замкнутого цикла. Таким образом, определение конечного состояния выходит за рамки чисто радиологических критериев и все чаще затрагивает более широкий экологический и даже культурологический контекст. Это создает новые проблемы для процессов принятия решений и привлечения заинтересованных сторон. Национальная правовая база должна развиваться с учетом новых практик, таких как передача площадки от предыдущего владельца оператору работ по выводу из эксплуатации. Такие подходы могут потенциально затрагивать, к примеру, вопросы ядерной ответственности и проблему адекватности собираемых и передаваемых финансовых средств, которая может повлиять на достижение целей вывода из эксплуатации.

Мало какие вопросы столь же важны для признания ядерных технологий обществом, как обращение с отработавшим топливом и

высокоактивными радиоактивными отходами и их утилизация. С другой стороны, поиск подходящих конечных точек часто также является проблемой для многих государств, за которыми числится сравнительно небольшой объем радиоактивных отходов, накопленный в стране в результате более ограниченного использования ядерных технологий, например в медицине, пищевой промышленности или научных исследованиях.

В последние годы достигнут значительный прогресс в разработке проектов национальных глубинных геологических хранилищ высокоактивных отходов⁶². Наиболее продвинутые программы близки к получению официальной рекомендации по площадке для захоронения, а в рамках нескольких программ готовятся подходы к строительству и эксплуатации глубинного геологического хранилища или составляются заявки на получение лицензии на размещение отработавшего топлива в строящемся хранилище. Если говорить о будущем, то будет крайне важно уделять все больше внимания не только научно-техническим вопросам, но и социальным, политическим, правовым и экономическим аспектам, которые влияют на отношение общества к безопасности и практической осуществимости концепции геологического захоронения.

В настоящее время совместно используемого многонационального, регионального или международного хранилища не существует. Однако события в отдельных странах могут вызвать новый интерес к таким хранилищам, которые могут иметь технический и экономический смысл и быть предпочтительными с точки зрения безопасности, физической безопасности и нераспространения. С экологической точки зрения также может быть предпочтительно иметь небольшое количество крупных хранилищ, а не множество мелких. Можно ожидать дальнейшего рассмотрения этих концепций.

Чтобы сохранить гибкость и готовность к реагированию на новые вызовы в области ядерного права, мы должны быть готовы к появлению других принципиально новых технологий, которые находятся в пределах нашей досягаемости, таких как термоядерный синтез. Он обещает стать бесконечным источником низкоуглеродной энергии и может сыграть решающую роль в борьбе с изменением климата. Сегодня термоядерный синтез из научной концепции превращается в подход, обретающий все более ясные технологические контуры, и количество радиоактивных веществ, генерируемых более продвинутыми в техническом смысле установками, будет значительно выше того, которое в настоящее время генерируется существующими экспериментальными установками. В настоящее время в разных странах существует множество проектов по разработке различных

⁶² МАГАТЭ 2021b, пп. 49–50.

конструкций термоядерных установок. В последнее время были достигнуты некоторые успехи, но промышленное освоение термоядерного синтеза как источника электроэнергии начнется, как ожидается, не ранее 2050 года.

С увеличением объема инвестиций и расширением усилий в области термоядерного синтеза возникает необходимость изучить вопрос о том, какие правовые принципы необходимы для промышленного внедрения безопасных термоядерных установок, следует ли применять или адаптировать правовые принципы, действующие для ядерных реакторов, к термоядерной технологии и существует ли необходимость в принятии новых правовых принципов и нормативных подходов специально для термоядерного синтеза.

Общепризнан тот факт, что правовая база защиты окружающей среды от воздействия ядерной деятельности включает в себя два разных корпуса юридических норм: ядерное право, которое в основном охватывает аспекты, связанные с радиоактивностью; и экологическое право, которое охватывает все типы опасностей, но может также включать требования по защите окружающей среды от вредного воздействия ионизирующих излучений. Таким образом, необходимо обеспечить синергию между ядерным и экологическим правом, которые преследуют общую цель — защиту окружающей среды.

Некоторые основополагающие международно-правовые принципы и инструменты экологического права, касающиеся как вопросов существа, так и процедурных аспектов, имеют отношение к ядерной деятельности. В частности, существует Конвенция 1998 года о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция)⁶³ Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН), Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Конвенция Эспо)⁶⁴ и Протокол 2003 года по стратегической экологической оценке (Киевский протокол)⁶⁵, принятые под эгидой ЕЭК ООН.

⁶³ Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, открыта для подписания 25 июня 1998 года, вступила в силу 30 октября 2001 года (Орхусская конвенция).

⁶⁴ Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, открыта для подписания 25 февраля 1991 года, вступила в силу 10 сентября 1997 года (Конвенция Эспо).

⁶⁵ Протокол по стратегической экологической оценке к Конвенции Эспо, открыт для подписания 21 мая 2003 года, вступил в силу 11 июля 2010 года (Киевский протокол).

В последние несколько десятилетий в международном ядерном праве также уделяется больше внимания защите окружающей среды и приданию ей особого статуса. В перспективе можно ожидать сохранения интереса к вопросам защиты окружающей среды в ядерном секторе — не в последнюю очередь в таких областях, как укрепление норм безопасности МАГАТЭ и расширение доступа заинтересованных сторон к ядерной информации и участия в принятии решений в ядерной сфере, а также предотвращение и компенсация экологического ущерба, вызванного ядерными инцидентами.

МАГАТЭ служит местом, где эксперты и представители государств-членов могут обмениваться опытом и обсуждать актуальные вопросы в этой области. Внося свой вклад в формирование будущих норм ядерного права, МАГАТЭ и его государства-члены продолжают внимательно следить за тем, насколько правовые принципы, касающиеся безопасного, надежного и мирного использования ядерных технологий и их применений, адекватны для решения будущих проблем. МАГАТЭ активно работает над тем, чтобы сделать нормативно-правовую базу, которая имеется у нас сегодня, как можно более основательной. Существуют возможности для проведения информационно-разъяснительной работы с региональными организациями, такими как Ассоциация государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН), Африканская комиссия по атомной энергии (АКАЭ), Форум ядерных регулирующих органов в Африке (ФЯРОА) и Иберо-американский форум радиологических и ядерных регулирующих органов (ФОРО), а также с парламентариями на национальном и международном уровнях посредством сотрудничества с такими организациями, как Межпарламентский союз (МПС). Существуют также возможности для содействия универсализации совместно с разделяющими это стремление участниками соответствующих международно-правовых документов, которые хотели бы возглавить информационно-разъяснительную работу с теми государствами, которые еще не являются их участниками.

Ввиду сложности ядерных технологий, политики, законов и нормативных актов для разработки законодательных норм требуются грамотные и квалифицированные специалисты. Целью учебной работы МАГАТЭ традиционно было оказание помощи должностным лицам из государств-членов в освоении навыков, необходимых для разработки ядерного законодательства. Важно отметить, что в рамках Программы законодательной помощи мы помогаем государствам присоединиться ко всем международно-правовым документам, оценивать, пересматривать и развивать ядерное законодательство, лучше понимать международно-правовые документы и выполнять свои международные обязательства. Кроме того, наша законодательная поддержка включает научные

командировки и возможности прохождения стажировки в Бюро МАГАТЭ по правовым вопросам и в национальных регулирующих органах.

Эффективные и всеобъемлющие национальные и международные правовые принципы безопасного, надежного и мирного использования ядерной науки и технологий лежат в основе жизни и материального благополучия миллиардов людей, позволяя всем нам стремиться к лучшей жизни сегодня и в будущем. Такие принципы позволяют наладить доверительные отношения с обществом, необходимые для того, чтобы ядерная наука и технологии могли приносить пользу всем. Ввиду растущего использования ядерных технологий и значительного числа государств-членов, которые занимаются разработкой или пересмотром ядерного законодательства либо планируют это сделать, спрос на анализ законопроектов и принятых законов, а также на обучение составителей законов остается высоким. Этот спрос будет, как и прежде, удовлетворяться в рамках ежегодных сессий Института ядерного права МАГАТЭ (ИЯП) и его интерактивной программы, которая при необходимости и в ответ на запросы дополняется специальными национальными мероприятиями. С момента создания ИЯП в 2011 году его выпускниками стали около 550 специалистов из всех регионов мира, причем почти половина из них — женщины.

Правительства продолжают призывать МАГАТЭ к разъяснению политикам, руководителям и старшим должностным лицам важности и преимуществ этих инструментов, а также важности создания и поддержания адекватной национальной нормативной базы по ядерному праву. Они также все чаще обращаются к нам за помощью в проведении разъяснительной работы среди парламентариев в этих областях.

В ближайшие годы все более важную роль будут, вероятно, играть региональные подходы к обучению в области ядерного права, отражающие региональные потребности, интересы и приоритеты. Применению этих подходов могут способствовать соглашения о сотрудничестве с региональными или национальными учебно-образовательными центрами, и некоторые государства-члены выразили заинтересованность в том, чтобы стать центрами обучения по вопросам ядерного права на региональном уровне.

По мере увеличения членского состава МАГАТЭ и расширения использования ядерных технологий государствами — членами МАГАТЭ, вероятно, будет все чаще получать просьбы об оказании законодательной помощи. Для того чтобы хорошо продуманные принципы ядерного права могли и в дальнейшем соответствовать требованиям текущего момента, Секретариат МАГАТЭ будет и впредь готов обеспечивать обслуживание встреч, проводимых в связи с конвенциями и кодексами поведения. МАГАТЭ будет также фокусировать внимание на своей уникальной функции,

связанной с установлением норм безопасности, и играть центральную роль в подготовке всеобъемлющих руководящих материалов по физической ядерной безопасности в соответствии с приоритетами, заданными государствами-членами. Наконец, от МАГАТЭ будут ожидать, что оно оптимизирует свою способность проводить, по запросам, независимую экспертизу и предоставлять консультативные услуги в качестве механизма обратной связи, содействующего применению норм безопасности и руководящих материалов по физической ядерной безопасности. Выступая, как и прежде, инициатором предоставления таких услуг, МАГАТЭ будет способствовать тому, чтобы ядерные технологии продолжали вносить вклад в прогресс человечества.

Доступность глобальной дискуссии по ядерному праву — необходимое условие для того, чтобы государства могли принимать обоснованные решения. Агентство призвано сыграть важную роль в этой связи. Как и все технические конференции, проводимые МАГАТЭ, Международная конференция по ядерному праву 2022 года предоставляет ведущим мировым экспертам из правительств, международных и неправительственных организаций, отрасли и ее консультантам, научным кругам и гражданскому обществу уникальную площадку для обмена опытом и обсуждения актуальных вопросов. Однако обсуждения, которые ведутся сегодня, и принимаемые по их итогам решения прямо или косвенно затронут интересы грядущих поколений.

Эволюция ядерных технологий и их преимуществ охватывает и будет охватывать временной период в несколько поколений. Таким образом, для оптимального удовлетворения глобальных потребностей мы обязаны учитывать мнения не только нашего, но и следующего поколения юристов, политиков и ученых в ядерной области. Каждое поколение должно переосмысливать роль атома в улучшении жизни на планете. Поэтому в нашей дискуссии должны участвовать те, кто будет отвечать за формирование будущего облика ядерного права.

Мечты о будущем благополучии человечества могут сбыться благодаря внедрению технологий, которые обеспечат нам чистую энергию, чистый воздух, чистую воду, устойчивое сельское хозяйство и наивысший уровень медицинского обслуживания. Ядерные технологии могут ускорить наше поступательное движение в каждой из этих областей. Эффективное осуществление принципов ядерного права — залог того, что мы пройдем этот путь безопасным, надежным и мирным образом.

Ядерное право будет и впредь служить основой для достижения цели задействования возможностей ядерной технологии для воплощения в жизнь мечты, высказанной в речи «Атом для мира» — выработать методы, при помощи которых эта технология будет поставлена на службу мирным целям

человечества, а эксперты будут призваны обеспечить ее применение для нужд сельского хозяйства, медицины и других видов мирной деятельности, а также снабжение электроэнергией в целях устойчивого развития. Благодаря этой дискуссии мы можем построить мир, в котором мы хотели бы жить спустя 50 лет — мир, который мы хотели бы оставить будущим поколениям.

МАГАТЭ является мировым центром сотрудничества в ядерной области и будет оставаться движущей силой, обеспечивающей, чтобы ядерные технологии вносили вклад в построение этого будущего, в партнерстве с нашими государствами-членами и другими организациями. Принципы ядерного права — это неотъемлемая часть глобальной ядерной архитектуры, и они имеют решающее значение для ее будущего. Будучи главным форумом для глобальной дискуссии по вопросам ядерного права, МАГАТЭ вместе со всеми теми, кто желает к нам присоединиться, продолжит усилия по построению более светлого ядерного будущего.

Давайте же начнем нашу глобальную дискуссию!

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Эйзенхауэр Д. Д. (1953) Речь на Генеральной Ассамблее Организации Объединенных Наций, 8 декабря 1953 года, Нью-Йорк
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1961) The Agency's Safeguards, INFCIRC/26
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1964) The Agency's Safeguards: Extension of the system to large reactor facilities, INFCIRC/26/Add.1
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1965) Система гарантий Агентства (1965 года), INFCIRC/66
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1967) Система гарантий Агентства (1965 года, расширенная в предварительном порядке в 1966 году), INFCIRC/66/Rev.1
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1968) Система гарантий Агентства (1965 года, расширенная в предварительном порядке в 1966 и 1968 годах), INFCIRC/66/Rev.2
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1970) Договор о нераспространении ядерного оружия: Уведомление о вступлении Договора в силу, INFCIRC/140
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1972) Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами, требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, INFCIRC/153 (Corrected)
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1973) Текст Соглашения между Бельгией, Данией, Федеративной Республикой Германии, Ирландией, Италией, Люксембургом, Нидерландами, Европейским сообществом по атомной энергии и Агентством в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, INFCIRC/193

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1989) Устав. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1994) Соглашение от 13 декабря 1991 года между Аргентинской Республикой, Федеративной Республикой Бразилия, Бразильско-аргентинским агентством по учету и контролю ядерных материалов и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий, INFCIRC/435
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1997) Типовой дополнительный протокол к Соглашению(ям) между государством(ами) и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий, INFCIRC/540 (Corrected)
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2004) Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2006a) Кодекс поведения по безопасности исследовательских реакторов. МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2006b) The Standard Text of Safeguards Agreements in connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons: Revision of the Standardized Text of the ‘Small Quantities Protocol’, GOV/INF/276/Mod.1 and Corr.1
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2006c) Recommendations to be Considered by the Advisory Committee on Safeguards Verification within the Framework of the IAEA Statute to Further Improve the Effectiveness and Efficiency of the Safeguards System, GOV/2006/Note 45
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2011a) Проект Плана действий МАГАТЭ по ядерной безопасности, GOV/2011/59-GC(55)/14
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2011b) 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
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2011c) The International Legal Framework for Nuclear Security. International Law Series No. 4. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2012a) Руководящие материалы по импорту и экспорту радиоактивных источников. МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2012b) IAEA Action Plan on Nuclear Safety — Nuclear Liability. <https://www.iaea.org/sites/default/files/17/11/actionplan-nuclear-liability.pdf>. Дата обращения: 8 октября 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2013a) Меры по укреплению международного сотрудничества в области ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, GC(57)/RES/9
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2013b) The 1988 Joint Protocol Relating to the Application of the Vienna Convention and the Paris Convention—Explanatory Text. IAEA International Law Series, No. 5. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2015a) Авария на АЭС «Фукусима-дайити»: доклад Генерального директора. МАГАТЭ, Вена

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2015b) Венское заявление о ядерной безопасности «О принципах обеспечения достижения цели Конвенции о ядерной безопасности, касающейся предотвращения аварий и смягчения радиологических последствий», CNS/DC/2015/2/Rev.1
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2015c) Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации. Разработано совместно с Агентством по ядерной энергии ОЭСР, Всемирной метеорологической организацией, Всемирной организацией здравоохранения, Интерполом, Международной морской организацией, Международной организацией гражданской авиации, Международной организацией труда, Панамериканской организацией здравоохранения, Подготовительной комиссией Организации по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций, Управлением Организации Объединенных Наций по координации гуманитарных вопросов. Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 7. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2015d) Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики. Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NG-G-3.1 (Rev. 1). МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2017) План международных организаций по совместному управлению радиационными аварийными ситуациями. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2018a) Сеть реагирования и оказания помощи МАГАТЭ. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2018b) Руководящие материалы по обращению с изъятыми из употребления радиоактивными источниками. МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2020a) Operations Manual for IAEA Assessment and Prognosis during a Nuclear or Radiological Emergency. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020b) Практическое руководство по связи в случае инцидентов и аварийных ситуаций. МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2020c) The 1997 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage and the 1997 Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage—Explanatory Texts. IAEA, Vienna
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2020d) Advances in Small Modular Reactor Technology Developments, 2020 Edition, A Supplement to: IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS). IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2021a) План по физической ядерной безопасности на 2022–2025 годы, доклад Генерального директора, GC(65)/24
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2021b) Международное состояние и перспективы ядерной энергетики — 2021, доклад Генерального директора, GOV/INF/2021/32-GC(65)/INF/6
- Организация Объединенных Наций (2001) Резолюция 1373 Совета Безопасности, S/RES/1373
- Организация Объединенных Наций (2004) Резолюция 1540 Совета Безопасности, S/RES/1540

2. ЯДЕРНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО НА СЛУЖБЕ МИРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

Дэн Гэ

Управление по атомной энергии Китая, Пекин,

Аннотация Освоение и использование ядерной энергии — одно из величайших достижений XX века. Оно значительно расширило возможности человечества для изучения и изменения нашего мира и оказало существенное влияние на развитие технологий и цивилизации. В XXI веке Организация Объединенных Наций (ООН) сформулировала «цели развития тысячелетия» и «цели в области устойчивого развития на период до 2030 года», чтобы способствовать комплексному решению мировых социальных, экономических и экологических проблем. Ядерная энергия дает для этого уникальные преимущества, но не следует упускать из виду риски и проблемы, связанные с ее дальнейшим освоением и использованием. Ядерное право — это мощный инструмент для регулирования процесса ее освоения и реагирования на эти риски и проблемы. Правительство Китая всегда осваивало ядерную энергию в мирных целях безопасным образом и на инновационных принципах. На Саммите по физической ядерной безопасности в 2014 году Председатель Си Цзиньпин предложил взять на вооружение рациональный, скоординированный и сбалансированный подход к физической ядерной безопасности и содействовать установлению справедливого, основанного на сотрудничестве и выгодного для всех международного режима физической ядерной безопасности. Это не только является квинтэссенцией опыта Китая в создании нормативной базы ядерного права и развитии ядерной промышленности, но и позволяет укрепить международное управление ядерной сферой и сделать так, чтобы ядерная энергия лучше служила целям человечества. Международное сообщество должно строго соблюдать международные обязательства, эффективно выполнять национальные обязанности и совместными усилиями поддерживать международную систему и международный правопорядок, в центре которых находится ООН, содействуя достижению общей цели «Атом для мира и развития».

Ключевые слова ядерная энергия • ядерные технологии • правовая база • развитие • физическая ядерная безопасность • управление ядерной сферой

2.1. СОЗДАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО КОРПУСА НОРМ ЯДЕРНОГО ПРАВА

Ядерная энергия, также известная как атомная энергия, означает энергию, высвобождаемую при изменении структуры ядра. В отличие от других традиционных отраслей промышленности, ядерная энергия принесла революционные изменения в жизнь общества и промышленное развитие несмотря на то, что от теоретических исследований до промышленного внедрения прошло всего лишь сто лет. Ядерная энергия — это «обоюдоострый меч». Огромная энергия, высвобождаемая при делении ядра, не только приносит пользу жизни людей, но и несет в себе риски и проблемы. Первый из таких рисков — это ядерная безопасность. Аварии, в том числе в Чернобыле в 1986 году и на АЭС «Фукусима-дайити» в 2011 году, повлекли за собой серьезное радиоактивное загрязнение, поставили под угрозу жизнь и здоровье населения и окружающую среду соответствующих стран и их соседей, а также замедлили развитие атомной энергетики во всем мире. Второй риск связан с физической ядерной безопасностью. Сегодня нельзя закрывать глаза на сложность международной обстановки, остро стоящие на повестке дня нетрадиционные проблемы безопасности и потенциальную угрозу ядерного терроризма. Потенциальное попадание ядерных или других радиоактивных материалов в руки террористов — это серьезный вызов международной безопасности. Третий риск связан с ядерным распространением. Ядерные технологии могут использоваться двояко. Если мирную ядерно-энергетическую деятельность не поставить под эффективный контроль, переключение ядерных технологий и материалов с мирного применения на создание ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств будет чревато разрушительной катастрофой для человечества.

Международный корпус норм ядерного права начал складываться с развитием ядерной энергетики во всем мире. Он постоянно совершенствуется по мере решения социальных, экономических, научных и технологических вопросов освоения ядерной энергии, что способствует безопасному, надежному и устойчивому развитию мирного использования ядерной энергии.

2.1.1. Создание международного корпуса норм ядерного права

В 1928 году была образована Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ), которая занялась изучением вопроса о разработке международных норм радиационной защиты. Эта комиссия является, быть может, первой международной организацией, чья

деятельность была посвящена вопросам использования ядерной энергии. В то время ввиду ограниченного объема и масштабов использования ядерной энергии в развитии ядерного права не было острой необходимости.

Первое военное применение атомной бомбы в 1945 году показало, что ядерное оружие способно на массовое уничтожение и что оно обладает эффектом сдерживания. В 1954 году подключение Обнинской АЭС к энергосети ознаменовало собой начало эпохи использования ядерной энергии в мирных целях. В 1960-х годах началось широкомасштабное развитие ядерной энергетики. Нефтяной кризис 1973 года открыл новые возможности для развития ядерной энергетики. «Закон об атомной энергии» Соединенных Штатов Америки был принят в 1946 году. В декабре 1953 года президент США Эйзенхауэр выступил на Генеральной Ассамблее ООН с речью «Атом для мира»¹. 29 июля 1957 года вступил в силу Устав Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), став важной вехой в развитии международного корпуса норм ядерного права. В Уставе говорится, что миссия Агентства заключается в достижении «более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благополучия во всем мире» и обеспечении того, «чтобы помощь, предоставляемая им или по его требованию, или под его наблюдением или контролем, не была использована таким образом, чтобы способствовать какой-либо военной цели»².

С момента своего образования МАГАТЭ развернуло программу технической помощи, чтобы помочь развивающимся государствам-членам в создании потенциала, внедрении и развитии ядерных технологий, а также в безопасном и эффективном использовании этих технологий³. Оно также разработало документы по применению гарантий «для обеспечения того, чтобы специальные расщепляющиеся и другие материалы, услуги, оборудование, установки и информация, предоставляемые Агентством или по его требованию, или под его наблюдением или контролем, не были использованы таким образом, чтобы способствовать какой-либо военной цели»⁴. В марте 1970 года вступил в силу Договор о нераспространении ядерного оружия, в котором говорилось, что государства, не обладающие ядерным оружием, не должны ни прямо, ни косвенно приобретать или производить ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства, и предлагалось государствам, не обладающим ядерным оружием,

¹ Эйзенхауэр 1953.

² МАГАТЭ 1989.

³ <https://www.iaea.org/services/technical-cooperation-programme/history>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года.

⁴ МАГАТЭ 1968.

провести переговоры и заключить соглашение о всеобъемлющих гарантиях с МАГАТЭ⁵. Комитет Цангера, основанный в 1971 году, и Группа ядерных поставщиков, основанная в 1974 году, разработали руководящие принципы и исходный список для ядерного экспорта. На основании Парижской конвенции об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии (Парижская конвенция), принятой Европейским сообществом по атомной энергии в 1960 году, и Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб (Венская конвенция), принятой под эгидой МАГАТЭ в 1963 году, был установлен международный режим ответственности за ядерный ущерб для того, чтобы учесть риски причинения ущерба здоровью людей и потери имущества, которые могут быть связаны с трансграничными ядерными авариями⁶. Началось формирование международного корпуса норм ядерного права для обеспечения нераспространения ядерного оружия и предотвращения рисков, связанных с использованием ядерной энергии.

2.1.2. Совершенствование международного корпуса норм ядерного права

Крупные аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд» в 1979 году и Чернобыльской АЭС в 1986 году дали основания для тревоги по поводу безопасности ядерной энергии во всем мире, но в то же время предоставили международному сообществу возможность пересмотреть и усовершенствовать международный корпус норм ядерного права. В начале 1990-х годов было обнаружено, что некоторые участники Договора о нераспространении ядерного оружия ведут тайную ядерную деятельность, что побудило международное сообщество к дальнейшему укреплению систем всеобъемлющих гарантий и экспортного контроля. Терракты 11 сентября 2001 года дали международному сообществу повод для серьезной озабоченности проблемой ядерного терроризма. В 2011 году авария на АЭС «Фукусима-дайти» в очередной раз привлекла внимание международного сообщества к вопросам ядерной безопасности. Международный корпус норм ядерного права продолжает развиваться и совершенствоваться в ответ на новые вызовы.

⁵ МАГАТЭ 1972: Договор о нераспространении ядерного оружия, открыт для подписания 1 июля 1968 года, вступил в силу 5 марта 1970 года (ДНЯО).

⁶ <https://www.iaea.org/topics/nuclear-liability-conventions>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года.

2.1.2.1. Ядерная безопасность

В Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии (Конвенция об оперативном оповещении) и Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (Конвенция о помощи), принятых в 1986 году, говорится о создании механизма международного сотрудничества для активизации обмена информацией и технической помощи в целях смягчения последствий ядерных аварий или радиологических аварийных ситуаций⁷. Конвенция о ядерной безопасности (КЯБ), принятая в 1994 году, делает еще больший акцент на национальной ответственности за обеспечение ядерной безопасности и международного сотрудничества, отражая международный консенсус в отношении того, что следует считать высоким уровнем безопасности для защиты людей и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующих излучений⁸. В Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (Объединенная конвенция), принятой в 1997 году, разъясняются обязательства и обязанности всех стран в том, что касается обеспечения безопасности обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами на протяжении всего их жизненного цикла⁹. МАГАТЭ занимается подготовкой и публикацией серии норм ядерной безопасности, в которую входят основы безопасности, общие требования безопасности, общие руководства по безопасности, конкретные требования безопасности и специальные руководства по безопасности, чтобы помочь государствам в эффективном выполнении международных обязательств по КЯБ и Объединенной конвенции. Эти нормы образуют систему принципов безопасности, охватывающую весь процесс использования ядерной энергии, и имеют большое значение для стран с точки зрения создания эффективных систем регулирования ядерной безопасности и технических

⁷ Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 27 октября 1986 года (Конвенция об оперативном оповещении); Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 26 февраля 1987 года (Конвенция о помощи).

⁸ Конвенция о ядерной безопасности, открыта для подписания 20 сентября 1994 года, вступила в силу 24 октября 1996 года (КЯБ).

⁹ Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, открыта для подписания 29 сентября 1997 года, вступила в силу 18 июня 2001 года (Объединенная конвенция).

мер, а также в плане достижения и поддержания высокого уровня ядерной безопасности во всем мире.

2.1.2.2. Физическая ядерная безопасность

В 1979 году под эгидой МАГАТЭ была разработана Конвенция о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ), направленная на повышение сохранности ядерных материалов при международных перевозках¹⁰. Трагедия 11 сентября побудили ускорить процесс пересмотра КФЗЯМ. Поправка к КФЗЯМ, принятая в июле 2005 года, расширяет сферу действия Конвенции, охватывая физическую защиту ядерных установок и ядерных материалов при использовании, хранении и перевозке внутри страны и добавляя положения о защите ядерных материалов и установок от саботажа (диверсии)¹¹. МАГАТЭ также разработало Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников и начало выпуск Серии изданий по физической ядерной безопасности, чтобы задать направление усилиям государств-членов и международного сообщества в сфере физической безопасности¹². Кроме того, под эгидой Организации Объединенных Наций была разработана Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма, которая была принята в апреле 2005 года и вступила в силу в июле 2007 года¹³.

2.1.2.3. Ядерное нераспространение

В 1993 году МАГАТЭ дало старт «Программе 93+2», направленной на повышение действенности и эффективности системы гарантий. С принятием в 1997 году Типового дополнительного протокола МАГАТЭ расширило свои возможности по обнаружению незаявленных ядерных материалов и деятельности.¹⁴ В 1992 году Группа ядерных поставщиков сделала заключение соглашения о всеобъемлющих гарантиях между государствами, не обладающими ядерным оружием, и МАГАТЭ условием для передачи ядерных материалов, сформулировала руководящие принципы

¹⁰ Конвенция о физической защите ядерного материала, открыта для подписания 3 марта 1980 года, вступила в силу 8 февраля 1987 года (КФЗЯМ).

¹¹ Поправка 2005 года к Конвенции о физической защите ядерного материала, вступила в силу 8 мая 2016 года (поправка к КФЗЯМ).

¹² МАГАТЭ 2005.

¹³ Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма, открыта для подписания 14 сентября 2005 года, вступила в силу 7 июля 2007 года (Конвенция о ядерном терроризме или МКБЯТ).

¹⁴ МАГАТЭ 1997.

передачи имеющих отношение к ядерной деятельности оборудования, материалов и технологий двойного использования и дополнительно улучшила контроль за ядерным экспортом¹⁵.

2.1.2.4. Ядерная ответственность

В 1988 году под совместной эгидой МАГАТЭ и Организации экономического сотрудничества и развития был принят Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции (Совместный протокол); в 1997 году была принята Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб, способствующая созданию глобальной системы ответственности за ядерный ущерб¹⁶.

2.1.2.5. Сотрудничество в ядерной сфере

При поддержке МАГАТЭ в Азии, Африке и Латинской Америке были подписаны четыре региональных соглашения о сотрудничестве в развитии ядерной науки и технологий. На конец 2020 года МАГАТЭ подписало пересмотренные дополнительные соглашения о предоставлении технической помощи со 146 странами и регионами. Реализуются 1139 проектов технического сотрудничества и 124 проекта координированных исследований в области здравоохранения и питания, продовольствия и сельского хозяйства, водных ресурсов и окружающей среды, промышленных применений/радиационных технологий, безопасности и физической безопасности, энергетического планирования и ядерной энергетики, а также развития ядерных знаний и управления ими, благодаря которым государствам-членам оказывается существенная поддержка в создании потенциала и подготовке кадров в области ядерных применений¹⁷.

2.1.3. Ключевая роль Международного агентства по атомной энергии

Как важнейшая межправительственная организация, специализирующаяся на ядерных вопросах, МАГАТЭ играет центральную роль в содействии созданию и совершенствованию международного корпуса норм ядерного права. МАГАТЭ также способствует эффективному

¹⁵ МАГАТЭ 2019.

¹⁶ <https://www.iaea.org/topics/nuclear-liability-conventions>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года.

¹⁷ МАГАТЭ 2020.

осуществлению и универсальному применению международного ядерного законодательства, оказывая законодательную помощь, проводя независимую экспертизу, предоставляя консультации экспертов и обучая персонал, а также оказывает помощь государствам-членам в формировании национальных основ ядерного права. На конец 2020 года МАГАТЭ выпустило в общей сложности 129 норм ядерной безопасности и 39 руководств по физической ядерной безопасности, чтобы помочь государствам-членам в разработке и использовании ядерной энергии и технологий безопасным и надежным образом. МАГАТЭ также подписало соглашения о гарантиях со 184 странами, дополнительные протоколы со 136 странами и протоколы о малых количествах с 94 странами для проверки ядерных материалов, установок и деятельности соответствующих государств¹⁸.

2.1.4. Международный корпус норм ядерного права для нужд здорового и планомерного освоения ядерной энергии

С момента создания МАГАТЭ в 1957 году были заключены десятки многосторонних международных конвенций, связанных с использованием ядерной энергии, а также большое количество двусторонних или многосторонних соглашений об использовании ядерной энергии между странами и с международными организациями, которые образуют относительно полный международный корпус норм ядерного права, основанный на принципах мира, безопасности, физической безопасности, ответственности и сотрудничества, и закладывают правовую основу для развития мирных видов использования ядерной энергии во всем мире.

На конец 2020 года в мире эксплуатировалось 442 ядерных энергоблока общей установленной мощностью более 393 гигаватт (ГВт); в стадии строительства находилось 52 ядерных энергоблока общей установленной мощностью более 54,4 ГВт¹⁹. На долю ядерной энергетики приходится более четверти низкоуглеродной электрогенерации. За последние 50 лет благодаря ядерной энергетике в мире удалось предотвратить около 70 гигатонн (Гт) выбросов CO₂. В настоящее время выбросы CO₂ можно сокращать более чем на 1,2 Гт в год²⁰. С учетом реализуемых всеми странами стратегий и мер реагирования на глобальное изменение климата и технологических новшеств, повышающих безопасность и экономичность атомной энергетики, удельный вес и роль ядерной энергии в сокращении выбросов углерода будут и далее возрастать. Как следует из оптимистического прогноза в

¹⁸ Там же.

¹⁹ МАГАТЭ 2021.

²⁰ МЭА 2019.

публикации «Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050» («Оценки по энергии, электроэнергии и ядерной энергетике на период до 2050 года»), изданной МАГАТЭ в сентябре 2021 года, к 2050 году установленная мощность мировой ядерной энергетике более чем удвоится по сравнению с нынешней и достигнет 792 ГВт; удельный вес ядерной энергетике в общем объеме электрогенерации вырастет до 12,3%. Для многих развивающихся стран Азии, Африки, Южной Америки и Восточной Европы в будущем будут характерны наибольший спрос на ядерную энергию и самые высокие темпы развития²¹.

2.2. СОЗДАНИЕ В КИТАЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ В ЯДЕРНОЙ СФЕРЕ И НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРАКТИКА ОСВОЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

2.2.1. Создание в Китае нормативной базы в ядерной сфере

Ядерная промышленность Китая была основана в 1955 году. Еще в 1960-х годах правительство Китая издало «Временные правила гигиены труда при проведении радиологических работ», в которых рассматривались вопросы радиологической защиты, которые могут возникнуть при развитии ядерной промышленности.

В начале 1980-х годов правительство Китая взяло генеральный стратегический курс на реформы и открытость и приняло решение энергично развивать ядерную энергетику для нужд экономического развития. В марте 1985 года было начато строительство АЭС «Циньшань». Это была первая атомная электростанция, которая была самостоятельно спроектирована, построена и эксплуатировалась Китаем. В декабре 1991 года она была успешно подключена к энергосети для выработки электроэнергии, став первым объектом ядерной энергетике в материковом Китае. Для удовлетворения потребностей развития ядерной энергетике правительство Китая обнародовало в 1986 году «Правила надзора за безопасностью и управления гражданскими ядерными объектами» и «Постановление Госсовета о возмещении ущерба при ядерных авариях», в 1987 году — «Правила обращения с ядерными материалами и контроля над ними», в 1992 году — «Экологическую политику по захоронению средне- и низкоактивных радиоактивных отходов в Китае», в 1993 году — «Правила проведения противоаварийных мероприятий на атомных электростанциях и при ядерных авариях» и в 1997 году — «Правила обеспечения

²¹ МАГАТЭ 2021.

безопасности и физической безопасности атомных электростанций». Вышеперечисленные положения охватывают ядерную безопасность, физическую ядерную безопасность, контроль над ядерными материалами, ядерную ответственность, реагирование на ядерные аварийные ситуации, обращение с радиоактивными отходами и другие аспекты, образуя корпус правовых норм, который обеспечивает регулирование и способствует развитию ядерной энергетики²².

С начала нового века стратегия развития ядерной энергетики Китая прошла через стадии «умеренного развития», «активного развития», «безопасного и эффективного развития» и «инициативного и планомерного развития с акцентом на безопасность и физическую безопасность». Чтобы обеспечить безопасное, эффективное и устойчивое развитие ядерной энергетики, Китай продолжает усилия по укреплению нормативной базы в ядерной сфере. С 2003 года Китай последовательно обнародовал «Закон о предотвращении и контроле радиоактивного загрязнения», «Правила безопасности и защиты радиоизотопов и радиационных устройств», «Правила управления гражданским оборудованием ядерной безопасности и надзора за ним», «Правила управления перевозкой радиоактивных материалов и надзора за ней» и «Правила безопасного обращения с радиоактивными отходами»; пересмотрел «Правила проведения противоаварийных мероприятий при ядерных авариях на атомных электростанциях» и «Постановление Госсовета о возмещении ущерба при ядерных авариях»; обнародовал, ввел в действие и регулярно обновлял «Национальный план действий в случае ядерной аварийной ситуации»²³. В 2018 году официально вступил в силу «Закон о ядерной безопасности». В настоящее время на рассмотрение Постоянного комитета Всекитайского собрания народных представителей должен быть представлен «Закон об атомной энергии». Один за другим были приняты ряд правил и стандартных инструкций по ядерной безопасности, физической ядерной безопасности и управлению ядерным импортом и экспортом, и был создан корпус норм ядерного права, включающий законы, административные положения и ведомственные правила. По состоянию на июнь 2019 года в ядерной сфере китайские власти обнародовали девять административных правил, почти 40 ведомственных положений, более 100 инструкций по безопасности, составили более 1000 соответствующих национальных и промышленных стандартов, а 31 провинция, автономные районы и муниципальные образования разработали более 200 местных правил,

²² Госсовет Китайской Народной Республики 1986, 1987, 1993.

²³ Центральное народное правительство Китая 2003; Госсовет Китайской Народной Республики 2005, 2007, 2009, 2011.

которые играют важную роль в безопасном и эффективном развитии ядерной промышленности Китая.

Китай активно участвует в международном и региональном сотрудничестве в области мирного использования ядерной энергии и в процессе нераспространения. В 1984 году Китай стал членом МАГАТЭ; в 1992 году Китай присоединился к Договору о нераспространении ядерного оружия, а впоследствии стал членом Комитета Цангера и Группы ядерных поставщиков и других структур, занимающихся вопросами экспортного контроля. Китай последовательно присоединился к Конвенции об оперативном оповещении, Конвенции о помощи, Конвенции о ядерной безопасности, Объединенной конвенции и другим международным конвенциям по ядерной безопасности, а также к Международной конвенции о борьбе с актами ядерного терроризма, Конвенции о физической защите ядерного материала и поправке к ней и другим международным конвенциям по физической ядерной безопасности. Китай строго выполнял свои международные обязанности и обязательства и соответствующим образом совершенствовал свою внутреннюю нормативную базу в ядерной сфере. В 1997 году правительство Китая выпустило «Информационное письмо Госсовета по вопросам, касающимся строгого осуществления политики Китая в области ядерного экспорта», в котором четко указывалось, что ядерный экспорт должен находиться под гарантиями МАГАТЭ, а впоследствии обнародовало документы «Правила контроля за ядерным экспортом», «Ядерная продукция двойного использования и смежные технологии» и другие административные положения; в 2004 году соответствующие положения были пересмотрены в свете обязательств, принятых при вступлении в Группу ядерных поставщиков, и меры Китая по контролю за ядерным экспортом и экспортом ядерных материалов двойного использования были приведены в соответствие с международной практикой²⁴.

2.2.2. Развитие ядерной энергетики в Китае

Благодаря наличию эффективного корпуса норм ядерного права в развитии ядерной энергетики в Китае был достигнут большой прогресс. В Китае до сих пор не произошло ни одного ядерного инцидента уровня 2 и выше, и он придерживается принципа «держат ядерные материалы под замком», что создает благоприятные условия для развития ядерной энергетики. В настоящее время Китай находится на первом месте в мире по темпам развития ядерной энергетики. По состоянию на конец

²⁴ Госсовет Китайской Народной Республики 1998, 1997.

сентября 2021 года в Китае эксплуатировался 51 ядерный энергоблок установленной мощностью 53,3 ГВт; в стадии строительства находились 18 ядерных энергоблоков установленной мощностью 19 ГВт²⁵. В 2020 году генерирующие мощности ядерных установок Китая составляли 366,243 млрд кВт·ч с годовым приростом 5,02%, и на их долю приходилось примерно 4,94% совокупного объема электрогенерации в стране. Если сравнить АЭС с угольными электростанциями, то годовая выработка электроэнергии на АЭС эквивалентна сокращению объемов сжигания стандартного угля на 104,7 мегатонн (Мт), сокращению выбросов CO₂ на 274,4 Мт, диоксида серы на 0,89 Мт и оксидов азота на 0,78 Мт, что равнозначно разведению леса на площади в 771 400 га²⁶. В 2021–2025 годах правительство Китая предполагает энергично осваивать новые источники энергии, инициативно и планомерно развивать ядерную энергетику, уделяя первоочередное внимание безопасности и физической безопасности, и продолжать развитие экологически чистого и эффективного использования угля с таким расчетом, чтобы снизить энергопотребление на единицу ВВП и выбросы диоксида углерода на 13,5 и 18%²⁷. В контексте достижения цели «углеродных пиков» и углеродной нейтральности преобразование энергосистемы Китая в более чистую и низкоуглеродную будет еще более ускорено. Как один из видов чистой энергии с нулевым уровнем выбросов, ядерная энергия будет иметь более широкие перспективы для развития. По оценкам, к 2025 году установленная мощность действующих ядерных энергетических установок Китая превысит 70 ГВт, а установленная мощность строящихся объектов составит около 50 ГВт; к 2030 году установленная мощность действующих ядерных энергетических установок Китая превысит 100 ГВт, а установленная мощность строящихся объектов превысит 50 ГВт; на долю ядерной энергетики будет приходиться 8% общего объема электрогенерации в стране²⁸. Ядерная энергия будет играть незаменимую роль в поддержке стратегии Китая и достижении цели, связанной с «углеродным пиком» и углеродной нейтральностью.

За последние несколько десятилетий в Китае продолжали развиваться неэнергетические применения ядерных технологий, образовав относительно полную промышленную систему с точки зрения модификации материалов,

²⁵ По данным из последних статистических сводок Управления по атомной энергии Китая.

²⁶ Tingke et al. 2021.

²⁷ См. отчет о работе правительства, представленный премьером Госсовета КНР Ли Кэцяном на четвертой сессии Всекитайского собрания народных представителей тринадцатого созыва 5 марта 2021 года, http://www.gov.cn/premier/2021-03/12/content_5592671.htm/. Дата обращения: 2 ноября 2021 года.

²⁸ По данным из Tingke et al. 2021.

неразрушающих испытаний, радиационной селекции, облучения пищевых и сельскохозяйственных продуктов и ядерной медицины. Стоимость годовой выработки продукции, особенно в последние годы, выросла более чем на 20%, что стало новым ярким достижением, способствующим развитию национальной экономики. После вспышки пандемии COVID-19 Китай в полной мере задействовал свои уникальные преимущества в области ядерных технологий, используя стерилизацию облучением вместо традиционной химической стерилизации, сократив время стерилизации медицинской защитной одежды с 7–10 дней до одного дня, во многом удовлетворив тем самым острый спрос на 100 000 комплектов защитной одежды в день в Ухане и других регионах. По состоянию на конец 2020 года в Китае насчитывалось 80 414 компаний, занимающихся производством, продажей и использованием радиоизотопов и радиационных приборов, что на 22,7% больше, чем в 2015 году; в эксплуатации находилось 149 452 радиоактивных источника и 205 280 радиационных приборов различных типов, что на 22,1 и 49,5% больше, чем в 2015 году²⁹. Китай будет и далее расширять неэнергетическое применение отрасли ядерных технологий и сотрудничать с другими странами в соответствии с принципами взаимодополняющих преимуществ и взаимной выгоды.

2.3. ПЕРСПЕКТИВЫ

Являясь одним из экологически чистых, низкоуглеродных и высокоэффективных типов энергии с непрерывным характером генерации, ядерная энергия представляет собой важное средство достижения целей ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года и реагирования на проблемы глобального изменения климата. МАГАТЭ, Международное энергетическое агентство и другие организации на протяжении многих лет составляют прогнозы, из которых следует, что удельный вес ядерной энергии в общемировой энергетике в будущем сохранит долгосрочную тенденцию к росту³⁰. Международное сообщество должно придерживаться концепции, согласно которой общее будущее человечества зависит от ядерной безопасности, активно содействовать всеобщему применению и постоянному совершенствованию международного корпуса норм ядерного права и прилагать неустанные усилия для долгосрочного и здорового развития мирного использования ядерной энергии в общемировом масштабе.

²⁹ НУЯБ 2020.

³⁰ МЭА 2019.

2.3.1. Содействие универсальному применению международного корпуса норм ядерного права

Люди всех стран живут в глобальной деревне, образуя сообщество с общей судьбой. Каждая страна должна не только иметь право на мирное использование ядерной энергии, но и нести ответственность и иметь обязательства по предотвращению ядерного распространения, поддержанию ядерной безопасности и физической ядерной безопасности. На Саммите по физической ядерной безопасности в Гааге в 2014 году Председатель КНР Си Цзиньпин отметил, что «без норм и стандартов ничего нельзя достичь»³¹. Все страны должны добросовестно выполнять свои обязательства в рамках международного корпуса норм ядерной безопасности, полностью выполнять соответствующие резолюции Совета Безопасности ООН, укреплять и развивать существующую правовую базу ядерной безопасности, а также обеспечивать институциональные гарантии и следовать общепризнанным принципам управления международной ядерной отраслью.

Однако существующие ключевые документы по международному ядерному праву, такие как Договор о нераспространении ядерного оружия, Конвенция о физической защите ядерного материала и поправка к ней, соглашение о всеобъемлющих гарантиях с МАГАТЭ и дополнительные протоколы к нему, еще не применяются всеми странами без исключения, что снижает эффективность международного корпуса норм ядерного права. Международное сообщество должно активно содействовать всеобщему применению международного корпуса норм ядерного права, обеспечить, чтобы все страны, ведущие деятельность в области мирного использования ядерной энергии, следовали базовым принципам и требованиям, установленным в международном корпусе норм ядерного права, упрочивать системы нераспространения, ядерной безопасности и физической ядерной безопасности. Принося пользу людям при помощи ядерной энергии, мы должны также защищать наш общий дом — планету Земля.

2.3.2. Оказание помощи странам в создании и развитии национального корпуса норм ядерного права

Под руководством МАГАТЭ был разработан ряд международных конвенций в ядерной сфере, а также руководящие принципы ядерной безопасности и физической ядерной безопасности. Всем соответствующим странам необходимо инкорпорировать требования международных

³¹ Полный текст см. по адресу: http://en.qsttheory.cn/2021-01/11/c_607626.htm.

конвенций в национальное законодательство, чтобы обеспечить реальное выполнение международных обязательств и соответствующих требований. В самом начале развития ядерной энергетики странам, приступающим к такому развитию, необходимо создать нормативную базу в ядерной сфере, которая будет регулировать безопасное развитие ядерной энергетики и способствовать ему.

МАГАТЭ имеет большой опыт создания нормативной базы в ядерной сфере и ведет большую работу по оказанию государствам-членам помощи в формировании национального корпуса норм ядерного права. Например, МАГАТЭ составило «Справочник по ядерному праву», а также подготовило второй том под названием «Справочник по ядерному праву: имплементирующее законодательство» и реализовало программу законодательной помощи³². В связи с развитием мирного использования ядерной энергии в глобальном масштабе МАГАТЭ следует еще больше расширить объем помощи нуждающимся государствам-членам в области ядерного законодательства, повышать осведомленность государств-членов о международно-правовых документах в ядерной сфере, помогать государствам-членам в выполнении их международных обязанностей и обязательств, а также оказывать помощь государствам-членам в разработке национального ядерного законодательства.

2.3.3. Дальнейшее развитие и совершенствование международного корпуса норм ядерного права

Двигателем развития международного корпуса норм ядерного права является ядерная энергетика, и он, несомненно, будет продолжать совершенствоваться по мере развития мировой ядерной энергетики. В настоящее время расширяются масштабы НИОКР в области ядерных энергосистем четвертого поколения, одна за другой появляются технологии малых модульных реакторов (ММР) и неуклонно продвигается вперед развитие технологии термоядерного синтеза, ставя на повестку дня множество новых требований к развитию и совершенствованию международного корпуса норм ядерного права. Кроме того, проверка соблюдения гарантий на военных ядерно-энергетических объектах в государствах, не обладающих ядерным оружием, ставит новые задачи перед международным корпусом норм ядерного права.

В усовершенствованных ММР используются стандартизированные и модульные конструкции с меньшим объемом первоначальных инвестиций и менее жесткими требованиями к выбору площадки, что дает некоторую свободу действий при их размещении. Некоторые ММР могут устанавливаться

³² МАГАТЭ 2003; МАГАТЭ 2010.

в районах городской застройки с высокой электрической нагрузкой и большой плотностью населения, а некоторые могут размещаться на море вдали от материка. Обеспечение безопасности и физической безопасности при особых сценариях применения ММР и уточнение соответствующих технических и нормативных требований — это серьезные вопросы, которые международное сообщество должно решить как можно скорее.

Освоение энергии термоядерного синтеза — это один из кардинальных путей решения энергетических и экологических проблем человечества. Энергия термоядерного синтеза не выходит за общие рамки ядерной энергетики, и радиологические риски не могут быть исключены на 100%. Проектирование, строительство, эксплуатация и вывод из эксплуатации соответствующих установок должны быть включены в сферу применения норм ядерной безопасности и регулироваться соответствующей нормативно-правовой базой. Более того, в процессе мирного использования энергии термоядерного синтеза нельзя исключать возможность того, что соответствующие материалы и технологии будут переключены на производство термоядерного оружия. Таким образом, международному сообществу необходимо срочно активизировать научные исследования для того, чтобы как можно скорее уточнить требования к безопасности, физической безопасности и мирному использованию при освоении и применении энергии термоядерного синтеза с целью заложить правовую основу для широкомасштабного применения энергии термоядерного синтеза.

Мирное использование ядерной энергии отвечает интересам всех стран мира, и наш общий долг — обеспечить безопасное, надежное и устойчивое освоение ядерной энергии. Международное сообщество должно сосредоточить внимание на освоении ядерной энергии на благо людей и содействовать постоянному совершенствованию международного корпуса норм ядерного права в соответствии с принципами мира, безопасности, физической безопасности, ответственности и сотрудничества, неустанно стремясь к укреплению глобальной системы управления ядерным сектором, реализации принципа «атом для мира и развития» и построению человеческой общности, в которой у всех людей будет общее будущее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Эйзенхауэр Д. Д. (1953) Речь на Генеральной Ассамблее Организации Объединенных Наций, 8 декабря 1953 года, Нью-Йорк
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1968) Система гарантий Агентства, INFCIRC/66/Rev.2

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1972) Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами, требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, INFCIRC/153 (Corrected)
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1989) Устав. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1997) Типовой дополнительный протокол к Соглашению(ям) между государством(ами) и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий, INFCIRC/540
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2003) Справочник по ядерному праву. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2005) Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников: Руководящие материалы по импорту и экспорту радиоактивных источников. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2010) Справочник по ядерному праву: имплементирующее законодательство. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2019) Сообщение Постоянного представительства Республики Казахстан при Международном агентстве по атомной энергии от имени правительств, участвующих в работе Группы ядерных поставщиков, INFCIRC/539/Rev.7
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020) Годовой доклад МАГАТЭ за 2020 год. <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc65-5.pdf>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2021) Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050, Reference Data Series. IAEA, Vienna
- International Energy Agency (IEA) (2019) Nuclear Power in a Clean Energy System. <https://www.iea.org/reports/nuclear-power-in-a-clean-energy-system>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Национальное управление по ядерной безопасности (НУЯБ) Китайской Народной Республики (2020) Годовой доклад за 2020 год. <https://nnsa.mee.gov.cn/ztlz/haqnb/202106/P020210629665594621226.pdf>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Госсовет Китайской Народной Республики (1986) Правила надзора за безопасностью и управления гражданскими ядерными объектами. http://www.nea.gov.cn/2017-11/03/c_136725275.htm. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Госсовет Китайской Народной Республики (1987) Правила обращения с ядерными материалами и контроля над ними. http://www.nea.gov.cn/2017-11/03/c_136725276.htm. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Госсовет Китайской Народной Республики (1993) Правила проведения противоаварийных мероприятий при авариях на атомных электростанциях. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chn150237.pdf>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года

- Госсовет Китайской Народной Республики (1997) Правила контроля за ядерным экспортом. <https://www.fmprc.gov.cn/ce/cgvienna/eng/dbtyw/fks/t127622.htm>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Госсовет Китайской Народной Республики (1998) Правила контроля за экспортом ядерной продукции двойного использования и смежных технологий. <https://www.fmprc.gov.cn/ce/cgvienna/eng/dbtyw/fks/t127623.htm>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Госсовет Китайской Народной Республики (2005) Правила безопасности и защиты радиоизотопов и радиационных устройств. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chn152926.pdf>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Госсовет Китайской Народной Республики (2007) Правила управления гражданским оборудованием ядерной безопасности и надзора за ним. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chn149833.pdf>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Госсовет Китайской Народной Республики (2009) Правила управления перевозкой радиоактивных материалов и надзора за ней. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chn153827.pdf>. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Госсовет Китайской Народной Республики (2011) Правила безопасного обращения с радиоактивными отходами. http://www.gov.cn/zw/gk/2011-12/29/content_2033177.htm. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Центральное народное правительство Китая (2003) Закон о предотвращении и контроле радиоактивного загрязнения (Указ Председателя КНР № 6, 2003 г.) https://www.ilo.org/dyn/natlex/natlex4.detail?p_lang=en&p_isn=76093. Дата обращения: 2 ноября 2021 года
- Tingke Z, Minrong L, Qilong P (2021) China Nuclear Energy Development Report. Social Sciences Literature Press, Beijing

Мнения, выраженные в данной главе, принадлежат автору(ам) и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

3. РОССИЙСКОЕ ВИДЕНИЕ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРАВОВОГО ПОЛЯ В КОНТЕКСТЕ МАЛЫХ МОДУЛЬНЫХ РЕАКТОРОВ И ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ АТОМНЫХ ЭНЕРГОБЛОКОВ

Андрей Попов

Аннотация Малые модульные реакторы (ММР) могут сыграть ключевую роль в снабжении развивающихся регионов экологически чистой и недорогой (и доступной с экономической точки зрения) электроэнергией. Для внедрения ММР требуется транспарентная и сбалансированная правовая база, которая определит специфику и границы разделения ответственности между страной размещения и страной-поставщиком, особенно в случае реализации инновационных проектов плавучих ММР. При разработке подходов к нормативно-правовому регулированию плавучих ММР могут быть использованы наработки в правовой сфере, созданные для ядерных судов и ядерных установок. В данной главе представлен анализ применимости существующих международных конвенций, включая Международную конвенцию по охране человеческой жизни на море 1974 года, соглашений о гарантиях МАГАТЭ и документов о гражданской ответственности, к плавучим ММР. Кроме того, излагаются некоторые соображения относительно будущего развития правовой базы для плавучих ММР.

Ключевые слова малые модульные реакторы (ММР) • плавучий энергоблок • Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС) • гарантии МАГАТЭ • гражданская ответственность • реакторные технологии

3.1. ВВЕДЕНИЕ

С ростом осознанного отношения к окружающей среде приобретают важность задачи декарбонизации и поиска эффективных альтернатив для удовлетворения растущей потребности в энергии. Для достижения целей в области устойчивого развития (ЦУР), изложенных Организацией Объединенных Наций (ООН) в Повестке дня в области устойчивого



Рис. 3.1 Плавающий энергоблок «Академик Ломоносов» на объекте в Певеке. Источник: Росатом 2019

развития на период до 2030 года¹, необходимо обеспечение развивающихся регионов экологически чистой и доступной, в том числе с экономической точки зрения, электроэнергией.

Согласно докладу МАГАТЭ «Advances in Small Modular Reactor Technology Developments» («Новое в технологии малых модульных реакторов»)², в мире существует более 70 различных проектов ММР в наземном, плавучем, подводном исполнении. Из этих 70 проектов 17 разработаны российскими конструкторскими организациями. Единого определения ММР сегодня не существует, поэтому в рамках данного эссе под ММР понимается атомная станция с реактором мощностью до 300 МВт (эл.) в модульном исполнении.

Большинство существующих проектов ММР основаны на отработанной и широко освоенной технологии PWR. Не исключение и

¹ ГА ООН 2015.

² МАГАТЭ 2020а.

реактор КЛТ-40С, учитывающий опыт эксплуатации реакторов данного типа на атомных ледоколах более чем в 400 реакторо-лет. Реактор КЛТ-40С установлен на плавучий энергоблок «Академик Ломоносов» (см. рис. 3.1), который успешно введен в промышленную эксплуатацию в 2020 году и демонстрирует свою эффективность в суровых условиях российского Севера. Учитывая накопленный мировой опыт эксплуатации PWR, а также опыт эксплуатации ледокольных реакторных установок в Арктике, мы можем говорить, что с технической точки зрения и с точки зрения безопасности ММР российских разработчиков готовы к широкой коммерциализации. (рис. 3.1).

Решение вопроса экономической эффективности открыло «окно возможностей» для международного сотрудничества по проектам ММР и в то же время продемонстрировало, что, помимо освоения технологии и подтверждения ее экономической привлекательности, для эффективного внедрения требуется транспарентная и сбалансированная правовая база, которая определит специфику и границы разделения ответственности между страной размещения и страной-поставщиком, особенно в случае реализации инновационных проектов плавучих ММР. В силу технологической сложности и длительности жизненных циклов атомная энергетика должна быть независима от сиюминутных изменений политической конъюнктуры, и это может быть обеспечено только за счет понятного и системного правового регулирования международных атомных проектов.

3.2. ПОДХОДЫ К НОРМАТИВНОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ ПЛАВУЧИХ ММР

Трансграничный жизненный цикл плавучих ММР рождает трансграничные вопросы, связанные с разделением ответственности между заинтересованными участниками проектов.

Первые проекты, где ядерный объект эксплуатируется эксплуатирующей организацией одного государства, перемещается морским путем и может заходить на территорию других государств, были реализованы еще в 1950–1970-х годах. Грузопассажирский атомоход «Саванна» (Соединенные Штаты Америки), ядерное торговое судно «Отто Ган» (Германия), ядерное торговое судно «Муцу» (Япония) представляли собой самоходные ядерные суда, приводимые в движение ядерными энергетическими установками малой мощности. Также СССР реализовал несколько проектов атомных ледоколов: «Ленин», «Арктика», «Сибирь». На основе опыта реализации этих уникальных проектов на международном уровне началось формирование специальной нормативной

базы. В частности, в Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года (Конвенции СОЛАС)³ появилась глава VIII, посвященная ядерным самоходным судам, а также был разработан проект Международной конвенции об ответственности операторов ядерных судов 1962 года.

Опыт реализации этих уникальных проектов стал основой для формирования специальной международной нормативной базы.

Процесс разработки правовой и нормативной базы приостановился, когда технология ядерных самоходных судов не позволила достичь требуемых показателей рентабельности и оказалась не востребована рынком. В частности, Конвенция об ответственности операторов ядерных судов 1962 года не вступила в силу, поскольку ее не подписало ни одно государство, владеющее атомными судами⁴. На сегодняшний день флот гражданских самоходных ядерных судов эксплуатируется исключительно в российской Арктике, обеспечивая проводку судов в сложных ледовых условиях и решение задач в обеспечении развития Северного морского пути. Атомные ледоколы и атомное грузовое судно «Севморпуть» соответствуют требованиям Конвенции СОЛАС, а также требованиям национального ядерного и морского законодательства Российской Федерации, и безопасность их эксплуатации подтверждена соответствующими лицензиями Ростехнадзора (российский ядерный регулятор) и свидетельствами Российского морского регистра судоходства (российский морской регулятор).

При разработке подходов к нормативно-правовому регулированию плавучих ММР могут быть использованы наработки в правовой сфере, созданные для ядерных судов. Безусловно, международные документы, в том числе Конвенция ООН по морскому праву 1982 года, были сформированы более полувека назад и не содержат специальных правил в отношении несамоходных судов с ядерными энергетическими установками, однако могут быть адаптированы для применения. В частности, Кодекс по безопасности ядерных торговых судов 1981 года⁵ разработан с учетом установленных и признанных принципов судостроения, морской и ядерной технологии, которые существовали во время его создания, и ограничивается типами судов, приводимыми в движение ядерными энергетическими установками. При этом глава I Кодекса по безопасности ядерных

³ Международная конвенция по охране человеческой жизни на море, открыта для подписания 1 ноября 1974 года, вступила в силу 25 мая 1980 года (Конвенция СОЛАС).

⁴ Конвенция об ответственности операторов ядерных судов, открыта для подписания 25 мая 1962 года.

⁵ ИМО 1981.

торговых судов предусматривает необходимость его пересмотра по мере прогресса технологий⁶.

Конвенция СОЛАС является одним из ключевых международных документов, регулирующих обеспечение безопасной эксплуатации судов. На сегодняшний день действие Конвенции СОЛАС требует уточнений относительно ее применения к плавучим ММП. Соответствие требованиям Конвенции СОЛАС представляется необходимым для содействия усилению охраны человеческой жизни на море. В этой связи при проектировании и строительстве плавучего энергоблока «Академик Ломоносов», а также при проектировании оптимизированных плавучих энергоблоков де-факто соблюдаются все уже существующие нормы и требования для судов как национального, так и международного характера. Появление определенности в правовом статусе плавучих ММП позволит снизить влияние политических факторов при реализации международных проектов и сделает регулирование их жизненного цикла более предсказуемым и упорядоченным в мировом масштабе.

На следующем этапе, по мере накопления опыта эксплуатации плавучих ММП на национальном уровне в странах-поставщиках, потребуется формирование согласованных на международном уровне критериев и требований к безопасности несамостоятельных объектов с ядерной энергетической установкой, которые могут быть объединены в отдельный специальный кодекс по аналогии с Кодексом по безопасности ядерных торговых судов⁷. Такие критерии позволят разработчику и эксплуатирующей организации заранее сформировать требуемый объем документации для обоснования эксплуатации, а заинтересованным сторонам — объективно оценить безопасность эксплуатации.

3.3. ОСОБЕННОСТИ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ И ПОДХОДЫ КОНВЕНЦИИ СОЛАС

Особенности жизненного цикла плавучих ММП не позволяют прямо применить процедуры, используемые в традиционной атомной энергетике.

Обычно для начала строительства требуется получить лицензию в национальном регуляторе страны размещения, который впоследствии выдает лицензию на эксплуатацию. Плавучие ММП проектируются и сооружаются в стране-поставщике и должны в полной мере отвечать нормам и правилам страны-поставщика. После завершения строительства регулятор

⁶ Конвенция СОЛАС, сноска 3 выше.

⁷ ИМО 1981.

страны-поставщика выдает лицензию на эксплуатацию, и транспортировка в страну размещения является одним из этапов эксплуатации энергоблока. Поскольку эксплуатация плавучих ММР будет осуществляться также на территории страны размещения, традиционный подход предполагает, что регулятор страны размещения также должен оценить соответствие плавучего ММР национальным нормам. Такая процедура приводит к повторному рассмотрению одного и того же набора документации двумя национальными регуляторами. Кроме того, для плавучих ММР внесение изменений в конструкцию по замечаниям регулятора принципиально невозможно, поскольку строительство, загрузка топлива, физический пуск реактора, его ввод в эксплуатацию происходит в стране-поставщике в соответствии с ее нормами.

В процедурах, разработанных для ядерных судов и закрепленных в Конвенции СОЛАС, содержатся предпосылки к оптимизации подхода к лицензированию плавучих ММР. В соответствии с Конвенцией СОЛАС проект, конструкция, нормы контроля при изготовлении и монтаже реакторной установки должны отвечать требованиям страны флага ядерного судна и подлежат одобрению ею. На основе документации по техническому обоснованию безопасности (ДТОБ) эксплуатирующая организация подготавливает и одобряет у страны флага документ под названием «Информация о безопасности», который подтверждает отсутствие чрезмерной радиационной или иной ядерной опасности.

Информация о безопасности заблаговременно представляется правительствам тех стран, через территорию которых или в которые предполагается перемещение ядерного судна.

Применение принципов, изложенных в Конвенции СОЛАС, в отношении плавучих энергоблоков с ядерными энергетическими установками, позволит избежать процедуры двойного лицензирования при соблюдении требований безопасности, когда регулятор страны размещения может быть привлечен к рассмотрению информации о безопасности судна для принятия взвешенного решения о возможности эксплуатации плавучего энергоблока на территории страны размещения. Для эффективного применения данная процедура может быть детализирована в рамках межправительственного соглашения между страной-поставщиком и страной размещения.

3.4. ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПЛАВУЧИХ ММР

Наличие этапа транспортировки, когда плавучий ММР перемещается с реакторной установкой, загруженной топливом и находящейся в заглушенном состоянии, является определяющей особенностью жизненного цикла плавучих ММР и одним из самых сложных этапов жизненного цикла плавучих ММР с точки зрения правового обеспечения. Транспортировка плавучего ММР может осуществляться как путем буксировки, так и на борту специального судна-дока. Перемещение плавучего энергоблока «Академик Ломоносов» из Санкт-Петербурга в Мурманск было реализовано путем буксировки, однако такой способ технически сложен для перемещения на длительные расстояния, так как требует формирования буксирного ордера, спокойных погодных условий и учета других изменяемых факторов.

Перемещение на судне-доке представляется более эффективным способом транспортировки на дальние расстояния, поскольку самоходное судно-док более устойчиво к изменению погодных условий. Перевозка судами-доками — это распространенная практика при перевозке таких сложных инженерных объектов, как морские нефтедобывающие платформы. Также существует обширный опыт использования судов-доков для перевозки атомных объектов.

Вариант транспортировки на судне-доке близок к морским транспортировкам ядерного топлива, однако требования, применимые к контейнерам для транспортировки ядерного топлива, не могут напрямую применяться к плавучим ММР. Будучи судном, плавучий ММР может быть отнесен к средствам транспорта, для которых ядерный материал является неотъемлемой частью, в противоположность судну — перевозчику ядерного материала, где контейнер может быть перемещен с судна без изменения его конструкции.

Действующее международно-правовое регулирование не запрещает морскую перевозку плавучего ММР, загруженного ядерным топливом, на борту другого судна, однако специальные правила для такой транспортировки отсутствуют. Плавучий ММР может транспортироваться на судне-доке как опасный груз. В соответствии с Конвенцией ООН по морскому праву 1982 года⁸ судно, перевозящее плавучий ММР, пользуется правом свободы судоходства в открытом море и исключительных экономических зонах, а также правом мирного прохода через территориальное море третьих стран.

⁸ Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву, открыта для подписания 10 декабря 1982 года, вступила в силу 16 ноября 1994 года (ЮНКЛОС).

Вместе с тем даже в отношении транспортировки ядерного материала, для которой существует проработанная правовая база, в международной практике были прецеденты несогласия определенных стран относительно транзита опасного груза через их исключительную экономическую зону.

Вышеуказанная практика демонстрирует зависимость решений, касающихся ядерной энергетики, от политических факторов и общественного мнения и подчеркивает важность просветительской деятельности МАГАТЭ в части безопасности перевозок ядерных материалов. По мере накопления знаний и опыта безаварийной эксплуатации в будущем такая зависимость может быть снижена.

В настоящее время нормативная база является вполне достаточной для реализации пилотных проектов. При этом отдельные процедуры могут быть уточнены в рамках специальных соглашений.

3.5. ГАРАНТИИ МАГАТЭ

Одной из главных особенностей плавучих ММР является их транспортировка между разными государствами в течение жизненного цикла. Ядерный материал подпадает под действие соглашения о гарантиях между страной — поставщиком плавучего ММР и МАГАТЭ до момента передачи ответственности и не позднее момента прибытия установки с топливом в страну размещения. С этого момента ядерный материал будет подпадать под действие соглашения страны размещения с МАГАТЭ и, следовательно, ответственность за обеспечение учета и контроля ядерного материала, направление отчетности, а также предоставление доступа к нему инспекторам МАГАТЭ несет страна размещения.

Следует отметить, что требования гарантий в государствах, не обладающих ядерным оружием и подписавших соглашения о всеобъемлющих гарантиях⁹, и государствах, обладающих ядерным оружием и подписавших соглашения о добровольной постанковке под гарантии, принципиально различаются¹⁰. В отличие от государств, не обладающих ядерным оружием, государства, обладающие ядерным оружием, не обязаны предоставлять МАГАТЭ информацию о конструкции установки, а также предоставлять инспекторам МАГАТЭ доступ к топливу ММР для его проверки перед отправкой.

Таким образом, применение гарантий МАГАТЭ потребует новых правовых и технических решений. В рамках Программы поддержки

⁹ МАГАТЭ 1972.

¹⁰ В качестве примера см. МАГАТЭ 1985.

гарантий МАГАТЭ между МАГАТЭ и Российской Федерацией осуществляется взаимодействие по разработке подходов к осуществлению гарантий МАГАТЭ на плавучих энергоблоках, спроектированных в Российской Федерации, с учетом концепции применения гарантий при их проектировании.

3.6. ПЛАВУЧИЕ ММР И ГРАЖДАНСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЯДЕРНЫЙ УЩЕРБ

Как Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб 1963 года (Венская конвенция)¹¹, так и Парижская конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии 1960 года (Парижская конвенция)¹² и Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб (КДВ) 1997 года¹³ содержат нормы, в соответствии с которыми из-под действия конвенций исключаются ядерные реакторы на судах независимо от того, используется ли реактор для приведения судна в движение или любой иной цели. Согласно выводам Международной группы экспертов МАГАТЭ по ядерной ответственности (ИНЛЕКС), консультативного органа при Генеральном директоре МАГАТЭ, изъятие не должно распространяться на плавучие ММР. В обновленных комментариях к Венской конвенции в редакции 1997 года и КДВ, опубликованных МАГАТЭ в 2020 году¹⁴, отмечается, что транспортируемая атомная станция в зафиксированном положении (в частности, для плавучей реакторной установки это означает стоящую на якорю или пришвартованную к берегу и соединенную с берегом энергокабелями) будет подпадать под определение «ядерной установки» и, таким образом, будет подпадать под режим гражданской ответственности за ядерный ущерб. При этом государство, на территории (включая территориальные воды) которого эксплуатируется реактор, будет являться «отвечающим за установку государством».

¹¹ Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб, открыта для подписания 21 мая 1963 года, вступила в силу 12 ноября 1977 года (Венская конвенция).

¹² Парижская конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, открыта для подписания 29 июля 1960 года, вступила в силу 1 апреля 1968 года (Парижская конвенция).

¹³ Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб, открыта для подписания 29 сентября 1997 года, вступила в силу 15 апреля 2015 года (КДВ).

¹⁴ МАГАТЭ 2020b.

Исходя из позиции ИНЛЕКС, в части разделения ответственности за ядерный ущерб при перемещении плавучих ММР следует учитывать, что транспортировка этого объекта будет рассматриваться как транспортировка ядерного материала в соответствии с Венской конвенцией.

Таким образом, Венская конвенция в настоящее время дает наиболее прозрачный сценарий с точки зрения реализации проектов плавучих ММР. Без ущерба для положений Венской конвенции в отношении ее членов вопросы гражданской ответственности за ядерный ущерб могут быть урегулированы в межправительственном соглашении между страной-поставщиком и страной размещения, а также при необходимости в соглашениях со странами транзита.

К высказываемой ИНЛЕКС позиции прислушивается большинство стран-участников. Наличие экспертного консенсуса на международном уровне является обнадеживающе положительной практикой с точки зрения перспектив реализации пилотных проектов плавучих ММР и показывает заинтересованность в подобных проектах на международном уровне. Фиксация аналогичных подходов в отношении Парижской конвенции могла бы закрепить сформированный подход и способствовать развитию проектов плавучих ММР.

3.7. ИНИЦИАТИВЫ МАГАТЭ ПО ПРОРАБОТКЕ ВОПРОСОВ ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЛАВУЧИХ ММР

Понимая актуальность задачи по формированию единых подходов к правовому и нормативному регулированию плавучих ММР, в МАГАТЭ, помимо площадки ИНЛЕКС, вопросы регулирования жизненного цикла плавучих ММР предложены к обсуждению экспертным сообществом в рамках различных проектов. В частности, в МАГАТЭ при координирующей роли Департамента ядерной энергии реализуется панагентский проект по ММР, направленный на всестороннее рассмотрение вопросов, возникающих при использовании этой технологии. Кроме того, изучением этих вопросов занимается постоянная техническая группа по ММР.

В частности, на площадке Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) с 2011 года ведется работа по анализу правовых и институциональных аспектов реализации проектов транспортируемых ММР в наземном, плавучем и подводном исполнении. По результатам первого этапа работ в 2013 году выпущен отчет «Legal and Institutional Issues of Transportable Nuclear Power Plants: A Preliminary Study» («Правовые и организационные вопросы, связанные с передвижными АЭС: предварительное исследование»), в котором

дан верхнеуровневый, многоаспектный анализ реализации проектов транспортируемых ММР. В настоящее время завершается второй этап этой работы, в котором принимали участие эксперты из Соединенных Штатов Америки, Франции, Канады, Российской Федерации, Финляндии, Армении, Румынии и Индонезии. В 2022 году планируется издание отчета «Case Study for the Deployment of a Factory fuelled SMR» («Предметное исследование по сооружению ММР с заводской загрузкой топлива»). Важность работы второго этапа проекта состоит в том, что вопросы реализации жизненного цикла рассматриваются не изолированно, а системно, с их взаимным влиянием.

В отсутствие практического опыта реализации трансграничных проектов на базе ММР работа по осмыслению вопросов, которые предстоит решить странам — участницам проекта, представляется актуальной. При этом реальный проект может значительно отличаться от теоретического, и дальнейшее развитие правовой базы для проектов ММР будет происходить на основе опыта, полученного при реализации пилотных проектов. Лучшие практики реализованных проектов и ввод в эксплуатацию ММР в различном исполнении послужат основой для формирования правового и регуляторного поля для ММР, в том числе для плавучих ядерных энергоблоков.

В течение 2021 года на многих площадках МАГАТЭ обсуждались концептуальные подходы к требованиям ядерной и радиационной безопасности при транспортировке ММР различного исполнения. В настоящее время создается специальная рабочая группа в рамках Комитета МАГАТЭ по нормам безопасности перевозки радиоактивных материалов. В рамках данной рабочей группы планируется рассмотреть взаимосвязь документов МАГАТЭ, в частности «Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов»¹⁵, и действующих документов в области морского права с привлечением Международной морской организации. Экспертам, задействованным в данной работе, следует опираться на кросс-отраслевые подходы для интеграции морского и ядерного права, чтобы найти общее поле для плодотворного сотрудничества.

3.8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исторически правовая база формируется с задержкой по отношению к инновационным технологиям — иногда задержка составляет десятилетия. Для того чтобы развертывание ММР стало возможным, требуется сократить временной разрыв между формированием правовой системы и развитием

¹⁵ 2018.

и внедрением технологий. Необходимо нарастить темп и интенсивность работы с международной правовой и нормативной базой.

Ситуация с COVID-19 показала, что стабильные поставки электроэнергии играют важную роль в предотвращении болезней — начиная от обеспечения медицинских учреждений электричеством и чистой водой для необходимой гигиены и заканчивая предоставлением услуг в области связи и информационных технологий. Развитие ММР в данном случае как никогда является актуальным.

В настоящее время в международно-правовой базе запретов на реализацию инновационных проектов ММР нет. При этом отсутствие международного опыта реализации проектов транспортируемых ММР делает невозможным создание детализированной правовой и нормативной базы, которая сейчас есть для традиционных АЭС большой мощности. В этой связи для реализации пилотных проектов потребуется достижение базовых договоренностей и внесение изменений в ключевые конвенции, которые позволят распространить на плавучие ММР те требования, правила и процедуры, которые уже исполняются с целью обеспечения безопасности. Детализация возможна в рамках межправительственных соглашений, которые позволят учесть специфику уникальных пилотных проектов. Лучшие практики лягут в основу правовой и регуляторной базы для ММР на следующих этапах развития проектов.

Начинание МАГАТЭ по организации первой конференции по ядерному праву является крайне своевременным шагом. Конференция МАГАТЭ может послужить площадкой для обмена опытом и мнениями для выявления актуальных задач современности в области развития инновационных источников энергии. Важно, чтобы результаты конференции нашли отражение в практическом плане действий по необходимым направлениям международного сотрудничества. Госкорпорация «Росатом» со всем ее опытом в области атомной энергетики готова принять участие в дальнейшей работе по актуализации международных норм для обеспечения стабильной реализации проектов ММР.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1972) Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами, требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, INFCIRC/153 (Corrected). <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1972/infcirc153.pdf>. Дата обращения: 6 сентября 2021 года

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1985) Текст Соглашения от 21 февраля 1985 года между Союзом Советских Социалистических Республик и Агентством о применении гарантий в Союзе Советских Социалистических Республик, INFCIRC/327. <https://www.iaea.org/sites/default/files/infcirc327.pdf>. Дата обращения: 6 сентября 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2019) Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов. Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-6 (Rev.1). МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2020a) Advances in Small Modular Reactor Technology Developments. A Supplement to: IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS) 2020 Edition. https://aris.iaea.org/Publications/SMR_Book_2020.pdf. Дата обращения: 6 сентября 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2020b) The 1997 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage and the 1997 Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage—Explanatory Texts. International Law Series No. 3 (Rev.2). IAEA, Vienna
- International Maritime Organization (IMO) (1981) Code of Safety for Nuclear Merchant Ships, Res. A.491(XII). [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/AssemblyDocuments/A.491\(12\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/AssemblyDocuments/A.491(12).pdf). Дата обращения: 6 сентября 2021 года
- Генеральная Ассамблея ООН (ГА ООН) (2015) Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, A/RES/70/1. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E. Дата обращения: 6 сентября 2021 года

Мнения, выраженные в данной главе, принадлежат автору(ам) и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

4. ВЕХИ В РАЗВИТИИ ЯДЕРНОГО ПРАВА: ПУТЬ, ПРОЙДЕННЫЙ ЯДЕРНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

Стивен Бернс

Аннотация Развитие корпуса норм ядерного права — это интересный путь, демонстрирующий стремление решить ключевые вопросы мирного использования ядерной энергии при помощи различных подходов, основанных как на юридически обязывающих договорах и конвенциях, так и на не имеющих обязательной силы кодексах и руководствах. Эта сложная система инструментов «жесткого» и «мягкого» права сложилась в ответ на события, подстегнувшие мир к действиям. Будущему развитию правового режима будет способствовать более высокая степень согласованности и настрой на обеспечение прозрачности институтов на международном и национальном уровне и их готовности к конструктивному взаимодействию с заинтересованными сторонами. Юристы продолжают играть важную роль в оказании помощи политикам и техническим экспертам в выработке комплексных и эффективных подходов к дальнейшему развитию основ ядерной энергетики и ее регулирования. В ходе этих обсуждений следует выделить ряд ключевых элементов. В данной главе отмечается, что такими элементами являются доверие заинтересованных сторон, мощный институциональный потенциал и интеграция международных инструментов и стандартов на национальном уровне.

Ключевые слова ядерное регулирование • использование ядерной энергии в мирных целях • юридически обязывающие договора и конвенции • не имеющие обязательной силы кодексы и руководства • юристы • безопасность и физическая безопасность • разрешительный принцип • «мягкое право» • «жесткое право»

4.1. ВВЕДЕНИЕ

Созыв Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) в Вене первой международной конференции «Ядерное право: глобальная дискуссия» дает возможность поразмышлять о развитии ядерного права со времени выступления президента Эйзенхауэра на Генеральной Ассамблее Организации Объединенных Наций в декабре 1953 года с речью «Атом для мира». В речи Эйзенхауэра была выражена мечта поставить ядерные

технологии на службу мирным целям, и можно утверждать, что она послужила толчком к созданию МАГАТЭ в 1957 году. С тех пор ядерное право развивалось вокруг общих концепций безопасности, физической безопасности и гарантий, и можно сказать, что в последние годы делаются более сознательные шаги для объединения этих концепций друг с другом. Как указывается в «Справочнике по ядерному праву»¹, можно сказать, что ядерное право в том виде, в каком оно развивалось и применялось в рамках национальных и международных режимов, характеризуется рядом принципов².

Мой собственный путь в сфере ядерного регулирования начался после окончания юридического факультета в 1978 году, незадолго до аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд», когда я начал работать юристом в Комиссии по ядерному регулированию США (КЯР). На протяжении многих лет я занимался широким спектром вопросов безопасности и физической безопасности, которые попадали в поле зрения этого учреждения. Моя роль юрисконсульта заключалась в консультировании технического персонала КЯР и представлении его интересов в вопросах, связанных с установлением стандартов, лицензированием, инспектированием и надзором за ядерными энергетическими установками и радиоактивными материалами. Международными аспектами ядерного права и регулирования я занимался главным образом в течение последних 20 лет в качестве старшего юрисконсульта КЯР, затем руководителя управления по правовым вопросам в Агентстве по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР), а затем в качестве комиссара и председателя КЯР. В этой главе я намерен рассмотреть ряд особенностей ядерного права, в частности то, как они определили контуры системы регулирования, далее рассмотреть условия для предоставления юридических консультаций и обеспечения грамотного регулирования и, наконец, поразмышлять о проблемах, которые ждут нас впереди.

¹ Stoiber et al. 2003.

² Этими принципами являются: безопасность; физическая безопасность; ответственность; разрешительный порядок; непрерывный контроль; компенсация; устойчивое развитие; соблюдение; независимость; прозрачность; международное сотрудничество.

4.2. ЯДЕРНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ: ОСОБЕННОСТИ И ПРОТИВОРЕЧИЯ

4.2.1. Ядерная деятельность должна априори быть зарегулирована

Интересной особенностью ядерной деятельности и ядерной отрасли является то, что они были зарегулированы с первого момента их появления. Если более систематическое регулирование применения рентгеновского излучения и радия началось далеко не сразу после того, как они были открыты и начали использоваться в медицине и других областях, то освоение ядерной энергии и доступ к ядерным материалам были поставлены под контроль государственными органами с самого начала. Такой подход — результат противоречия между желанием оградить такой материал от дальнейшего использования в военных целях и стремлением развивать мирные виды его применения. Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) трансформирует эти принципы в свои цели: сдерживать экспансию государств, обладающих ядерным оружием, и содействовать разоружению, одновременно обеспечивая доступ к оборудованию, материалам и информации для нужд мирного использования ядерной энергии³.

Таким образом, для использования расщепляющихся материалов и радиоактивных источников или эксплуатации ядерных установок требуется разрешение или лицензия в той или иной форме от ответственного национального органа. Требование о получении разрешения на доступ к радиоактивным материалам и установкам представляет собой «разрешительный принцип» ядерного права⁴. Нынешняя система — это хитросплетение законов и руководящих документов, основанных на ключевых принципах безопасности, физической безопасности и гарантий, как отмечалось ранее, в которых главный акцент делается на радиологической защите, обращении с отходами и выводе из эксплуатации, перевозке, аварийной готовности и реагировании, охране окружающей среды, ответственности и компенсации, а также на международной торговле⁵.

³ Договор о нераспространении ядерного оружия, открыт для подписания 1 июля 1968 года, вступил в силу 5 марта 1970 года (ДНЯО).

⁴ Stoiber et al. 2003, p. 7.

⁵ OECD/NEA 2021, Annex 1; www.iaea.org/resources/treaties/compendium-of-legal-instruments. Дата обращения: 27 сентября 2021 года.

4.2.2. Система, построенная на «жестком» праве и «мягком» праве

Как и следовало ожидать, система ядерного регулирования включает в себя как международные, так и национальные документы. Но не менее характерным для такого регулирования является и то, что его основу составляют как юридически обязывающие договора и конвенции, так и не имеющие обязательной силы руководства и документы, разработанные международным сообществом. Разницу между обязательными и необязательными документами обычно называют различием между «жестким» и «мягким» правом. Например, Конвенция о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) и поправка 2005 года к ней — это примеры инструментов «жесткого» права, в которых установлены определенные обязательства в отношении физической безопасности, которые договаривающиеся стороны соглашаются выполнять в рамках своих национальных программ и нормативных положений⁶. Напротив, Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников 2004 года — это не имеющий обязательной силы кодекс, в котором государствам предлагается взять на себя политическое обязательство по достижению высокого уровня физической безопасности для контроля радиоактивных источников, чтобы, среди прочих целей, предотвратить их утрату, несанкционированный доступ к ним или их незаконную передачу и уменьшить ущерб от потенциального злонамеренного использования⁷. Но даже при том, что условия договора или конвенции рассматриваются как устанавливающие обязательные требования и обязательства, издаваемые международными органами рекомендации и руководящие указания, «не будучи формально обязательными, в той мере, в какой они имеют значение, должны приниматься во внимание государством, чтобы внутренние нормы и правила и принимаемые им меры были совместимы («con adecuación») с этими руководящими указаниями и рекомендациями»⁸.

Благодаря разработке руководящих указаний и стандартов может быть повышена точность средств достижения целей безопасности и физической безопасности в ядерных применениях. Например, в соответствии с мандатом, предусмотренным Уставом (статья III.A.6)⁹, МАГАТЭ

⁶ Конвенция о физической защите ядерного материала, открытая для подписания 3 марта 1980 года, вступила в силу 8 февраля 1987 года (КФЗЯМ); поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала вступила в силу 8 мая 2016 года (поправка к КФЗЯМ).

⁷ МАГАТЭ 2004.

⁸ International Court of Justice, *Pulp Mills on the River Uruguay (Argentina v. Uruguay)*, Judgement, 20 April 2010, ICJ Reports 2010, p. 45.

⁹ МАГАТЭ 1989.

уполномочивается устанавливать или применять «нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасности для жизни и имущества». МАГАТЭ установило нормы безопасности, отраженные в основополагающих принципах безопасности, общих и конкретных требованиях безопасности и руководствах по безопасности, которые «отражают международный консенсус в отношении того, что можно считать высоким уровнем безопасности для защиты людей и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения»¹⁰. Основополагающие принципы безопасности включают в себя Основные нормы безопасности, которые были изначально разработаны в 1960 году и соавторами которых в настоящее время являются восемь международных организаций, включая МАГАТЭ¹¹. Основные нормы безопасности по-прежнему опираются на рекомендации Международной комиссии по радиологической защите.

Стоит также отметить, что такие не имеющие обязательной силы руководящие принципы и стандарты нашли отражение в ряде конвенций или оказали влияние на их разработку. Например, КФЗЯМ имеет в своей основе необязательные стандарты, касающиеся физической безопасности, и поправка к ней также опирается на основополагающие принципы безопасности¹². Несмотря на то что усилия по разработке конвенций об оперативном оповещении и о помощи увенчались успехом только после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году, руководящие принципы, разработанные после аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд» в 1979 году, послужили основой для переговоров по этим двум конвенциям, принятым в 1986 году¹³. В преамбуле Конвенции о ядерной безопасности (КЯБ) упоминается «обязательство применять основополагающие принципы безопасности ядерных установок, а не детализированные нормы безопасности, и что существуют сформулированные на международном

¹⁰ <https://www.iaea.org/resources/rpop/resources/international-safety-standards/about-iaea-safety-standards>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года.

¹¹ 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. См. МАГАТЭ 2014.

¹² Lamm 2017.

¹³ Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 27 октября 1986 года (Конвенция об оперативном оповещении); Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 26 февраля 1987 года (Конвенция о помощи); МАГАТЭ 1984, 1985.

уровне руководящие принципы безопасности, которые периодически обновляются и, таким образом, могут служить руководством в отношении современных средств достижения высокого уровня безопасности»¹⁴. Аналогичным образом, в преамбуле Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (Объединенная конвенция) упоминаются Основные нормы безопасности и принципы обращения с радиоактивными отходами МАГАТЭ, а в ее положениях по этому вопросу также используется Кодекс практики в области международного трансграничного перемещения радиоактивных отходов¹⁵.

Независимо от того, относится ли документ к «жесткому» или «мягкому» праву, обязанности или обязательства, вытекающие из конкретного документа, инкорпорируются в национальную нормативную базу в соответствии с конституцией и законодательной системой государства и занимают подобающее им место в режиме лицензирования и в стандартах регулирования, относящихся к компетенции ответственного национального органа. Регулирующий орган может издать дополнительные инструкции по выполнению лицензионных обязательств и требований регулирования, которые могут также основываться на консенсусном руководстве, составленном представителями отрасли. К примеру, Соединенные Штаты Америки взяли на себя политическое обязательство выполнять Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников. В Законе США об энергетической политике 2005 года (раздел 170h, 42 USC 2210h, «Защита источников излучения») были приняты основные положения Кодекса и было поручено КЯР как национальному регулирующему органу обнародовать соответствующие требования, применимые к его лицензиатам и к тем, чья деятельность регулируется отдельными штатами в рамках программы КЯР по заключению соглашений со штатами. КЯР издала распоряжения для своих лицензиатов, за которыми в конечном итоге последовало принятие правил в 10 СФНА, часть 37, «Физическая защита количеств радиоактивных материалов категории 1 и категории 2», для усиления существующих требований физической

¹⁴ Конвенция о ядерной безопасности, открыта для подписания 20 сентября 1994 года, вступила в силу 24 октября 1996 года (КЯБ), п. viii преамбулы.

¹⁵ Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, открыта для подписания 29 сентября 1997 года, вступила в силу 18 июня 2001 года (Объединенная конвенция); п. xiv преамбулы и статья 27; Уэтеролл 2005.

безопасности и контроля¹⁶, а также издание дальнейших инструкций по применению этих правил¹⁷.

4.2.3. Ядерное право чаще реагирует на событие, чем упреждает его

В целом можно утверждать, что ядерное право является скорее реактивным в своем развитии, чем упреждающим при формировании своей структуры. Можно сказать, что такая его особенность обусловлена целым рядом причин — уровнем политической воли и дальновидности при формировании структуры, технологическими открытиями и инновациями, опережающими развитие правовых норм, и влиянием крупных событий на структуру права. Конечно, существуют способы, при помощи которых правовые структуры как на международном, так и на национальном уровне пытаются предвидеть и очертить параметры, в рамках которых может развиваться мирное использование ядерной энергии.

Например, Устав МАГАТЭ служит той основой, которая призвана предотвратить распространение ядерного оружия, одновременно с этим дав возможность развивать мирное использование ядерных технологий. Учреждая МАГАТЭ, Устав формирует организационную структуру, при помощи которой эти цели будут достигаться в будущем. Возникновение системы ядерной ответственности и возмещения ущерба — результат понимания будущей необходимости обеспечить адекватное возмещение ущерба, нанесенного людям и имуществу вследствие ядерной аварии, а также стремления стимулировать развитие ядерных технологий в зарождающейся отрасли¹⁸. Активное стремление к созданию режима ответственности в конце 1950-х и начале 1960-х годов вылилось вначале в принятие в 1960 году под эгидой АЯЭ/ОЭСР Парижской конвенции об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, а затем, в 1963 году, под эгидой МАГАТЭ — Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб¹⁹.

¹⁶ Nuclear Regulatory Commission 2013a.

¹⁷ Nuclear Regulatory Commission 2013b. Второй пересмотр этого руководящего документа было предложено провести в начале 2019 года.

¹⁸ Schwartz 2010.

¹⁹ Парижская конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, открыта для подписания 29 июля 1960 года, вступила в силу 1 апреля 1968 года (Парижская конвенция); Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб, открыта для подписания 21 мая 1963 года, вступила в силу 12 ноября 1977 года (Венская конвенция); дополнительные протоколы о внесении поправок в обе конвенции вступили в силу с момента их первоначального принятия.

Очевидно, что на национальном уровне государствам было необходимо на самых ранних этапах заложить регулируемую основу, позволяющую создавать ядерные установки и заниматься разрешенными видами использования радиоактивных материалов. Если обратиться к раннему опыту Соединенных Штатов Америки, то Закон об атомной энергии 1954 года (публичный закон № 83-703) представлял собой органический закон, лающий право на гражданское развитие ядерных установок. В Статуте (раздел 161b) был установлен порядок выдачи разрешений, в соответствии с которым регулируемая деятельность могла быть одобрена на основании соответствующих стандартов и правил, которые тогдашняя Комиссия по атомной энергии (КАЭ) считала «необходимыми или желательными для содействия общей обороне и безопасности, защиты здоровья или минимизации опасности для жизни или имущества». В своих ранних нормативных документах КАЭ допускала выдачу разрешения на строительство атомной станции, даже если требовалась дополнительная техническая оценка и исследование, при условии, что до выдачи разрешения на эксплуатацию установки будут вынесены окончательные определения в отношении безопасности. Этот подход встретил определенные возражения, но в конечном итоге его удалось отстоять в Верховном суде США²⁰. Опыт ранних лет применения законодательства и регулирующих положений показывает, с какими трудностями можно столкнуться при попытке установить требования в условиях развития новых технологий.

Но даже несмотря на то, что авторы ядерного права пытались проявлять дальновидность при разработке и определении структуры некоторых его аспектов, можно утверждать, что большая часть нашей прошлой деятельности представляет собой реакцию на крупные события или пертурбации во внешнем мире. Изменения в режимах безопасности и физической безопасности происходят именно под их влиянием. Теракты в Соединенных Штатах Америки 11 сентября 2001 года заставили задуматься об угрозах физической ядерной безопасности и к 2010 году привели к принятию пяти из семи юридически обязательных правовых документов по вопросам физической ядерной безопасности, которые составляют основу контртеррористической деятельности²¹. К этим новым документам относилась поправка к КФЗЯМ²², а также Международная конвенция о

²⁰ United States Supreme Court (1961), *Power Reactor Development Corp. v. International Union*, 367 US 396, 407.

²¹ Wetherall 2016, p. 42.

²² Поправка к КФЗЯМ, сноска 6 выше.

борьбе с актами ядерного терроризма (МКБАЯТ)²³ и документы, принятые под эгидой Международной морской организации и Международной организации гражданской авиации²⁴. Совет Безопасности Организации Объединенных Наций также принял резолюции, UNSCR 1373 (2001) об угрозах международному миру и безопасности, создаваемых террористическими актами, и UNSCR 1540 (2004) о нераспространении оружия массового уничтожения, которые дополняют эту структуру.

Реакция на сентябрьские теракты 2001 года также привела к переоценке не имеющего обязательной силы Кодекса поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников. Сам Кодекс приобрел законченный вид после того, как в 1990-х годах усилилось внимание к проблемам безопасности и сохранности источников, особенно в свете предыдущих аварий, приведших к гибели людей, таких как авария в Гоянии, Бразилия, в 1987 году, и вследствие ощущения, что режим контроля источников в ряде стран недостаточно строг. Конференция МАГАТЭ по этой теме, состоявшаяся в Дижоне в 1998 году, способствовала разработке Кодекса, который был окончательно утвержден в сентябре 2000 года²⁵. Однако сентябрьские события 2001 года заставили задуматься о защите такого материала от переключения или использования в злоумышленных целях, например в радиологическом диспергирующем устройстве. После дальнейшего рассмотрения Кодекса техническими и юридическими экспертами и его обсуждения в начале 2003 года на конференции в Вене в сентябре 2003 года был утвержден пересмотренный Кодекс с целью обеспечения высокого уровня безопасности и физической безопасности для «предотвращения несанкционированного доступа к радиоактивным источникам или причинения им ущерба, их утери, хищения и несанкционированной передачи с целью снижения вероятности случайного вредного облучения такими источниками или злоумышленного применения таких источников для нанесения ущерба физическим лицам, обществу или окружающей среде» и для «смягчения или сведения к минимуму радиологических последствий любой аварии или злоумышленных актов, связанных с радиоактивным источником»²⁶.

Возможно, самым ярким примером реактивного характера развития международного ядерного права является возникновение системы безопасности после аварии на Чернобыльской АЭС в Украине, тогда еще

²³ Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма, открыта для подписания 14 сентября 2005 года, вступила в силу 7 июля 2007 года (МКБАЯТ).

²⁴ Там же, с. 18.

²⁵ МАГАТЭ 1999.

²⁶ МАГАТЭ 2003.

части Советского Союза, в 1986 году²⁷. Чернобыльская авария остается самой крупной аварией на ядерной установке, особенно с точки зрения количества погибших в результате аварии и трансграничных последствий. Во времена, предшествовавшие широкому использованию интернета и социальных сетей, происшедшее в Чернобыле оставалось неизвестным или непонятным в течение нескольких дней после аварии. До этой аварии в мире не существовало имеющих широкий охват и обязательную юридическую силу международных договоров или конвенций, которые касались бы оперативного оповещения и помощи или безопасности ядерных установок. Спустя несколько месяцев после аварии были проведены переговоры по Конвенции об оперативном оповещении и Конвенции о помощи, которые вступили в силу, соответственно, в октябре 1986 года и феврале 1987 года. Как отмечалось ранее, разработка руководящих документов по оповещению и помощи, проведенная еще в годы после аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд», способствовала быстрому согласованию конвенций, равно как и отсрочка более сложных дискуссий о форме и сфере охвата, которые могли бы найти отражение в документе, касающемся безопасности ядерных установок.

Хотя работа над конвенцией по безопасности затянулась на несколько лет, в конечном итоге члены Европейского сообщества в 1990 году предложили созвать в следующем году конференцию для рассмотрения состояния ядерной безопасности и выработки рекомендаций по дальнейшим шагам²⁸. Это предложение было одобрено Генеральной конференцией МАГАТЭ на ее сессии 1990 года, и специальная конференция была проведена в начале сентября 1991 года. Ближе к концу того же месяца, получив в свое распоряжение протоколы конференции, Генеральная конференция приступила к шагам, которые в конечном итоге привели к разработке проекта текста конвенции. С мая 1992 года по февраль 1994 года группа экспертов открытого состава по Конвенции о ядерной безопасности собиралась семь раз для того, чтобы выработать текст, который был представлен на Дипломатической конференции, созванной в июне 1994 года. КЯБ была открыта для подписания в сентябре 1994 года и вступила в силу в октябре 1996 года. Обсуждение конвенции о безопасном обращении с отходами было отложено, но, как и было обещано в пункте (ix) преамбулы КЯБ, работа над такой конвенцией возобновилась и в конечном итоге привела к принятию Объединенной конвенции в 1997 году. И КЯБ, и Объединенная конвенция характеризуются как «стимулирующие» конвенции, которые побуждают государства к укреплению безопасности в рамках национальных программ и участию в механизме независимой

²⁷ Burns 2018.

²⁸ Jankowitsch 1994.

экспертизы, работающем благодаря проведению периодических совещаний государств — участников конвенции. При оценке эффективности конвенций предметом обсуждений были противоречия между общими принципами безопасности и конкретными нормами, между акцентом на ответственности государства и более международной по характеру системой и между методами «кнута» и «пряника» в контексте осуществления конвенций²⁹.

Стоит также отметить влияние аварии на Чернобыльской АЭС на режим ядерной ответственности. Хотя первые конвенции о ядерной ответственности были приняты в начале 1960-х годов под эгидой АЯЭ/ОЭСР и МАГАТЭ и, как отмечалось ранее, можно считать, что они предвосхитили создание основы для решения вопросов ответственности, в некоторых отношениях эти документы оставались в подвешенном состоянии. На момент аварии Венская конвенция насчитывала ограниченное число участников: только у двух стран имелись действующие АЭС, и к Конвенции не присоединилась ни одна из стран бывшего советского блока. Более того, прежние усилия по увязке Венской и Парижской конвенций зашли в тупик. В этих условиях трансграничные последствия Чернобыля подстегнули усилия по совершенствованию конвенций и достижению большей согласованности между существующими документами. Совместный протокол, увязывающий между собой Парижскую и Венскую конвенции о ядерной ответственности, был согласован в 1988 году³⁰. По итогам дальнейших переговоров в 1997 году было предложено внести изменения в Венскую конвенцию и принять новую Конвенцию о дополнительном возмещении (КДВ); стороны Парижской конвенции и Брюссельской дополнительной конвенции завершили переговоры по их пересмотру в 2004 году³¹. Несмотря на то что авария на Чернобыльской АЭС дала толчок к изучению и совершенствованию режима ответственности, потребовалось некоторое время для того, чтобы изменения в режимах стали реальностью, о чем свидетельствуют КДВ и Парижский/Брюссельский протоколы 2004 года, вступившие в силу только в 2015 и 2022 годах соответственно.

²⁹ Pelzer 2010, p. 88.

³⁰ Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции, открыт для подписания 21 сентября 1988 года, вступил в силу 27 апреля 1992 года (Совместный протокол).

³¹ Протокол о внесении поправок в Венскую конвенцию 1963 года о гражданской ответственности за ядерный ущерб, открыт для подписания 29 сентября 1997 года, вступил в силу 4 октября 2003 года (Венский протокол 1997 года); Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб, открыта для подписания 29 сентября 1997 года, вступила в силу 15 апреля 2015 года (КДВ); Протокол о внесении поправок в Парижскую конвенцию об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, открыт для подписания 12 февраля 2004 года, вступил в силу 1 января 2022 года (Парижский протокол 2004 года).

4.3. ПОДГОТОВКА К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ

4.3.1. Интеграция юридической и технической поддержки

В первой части данной главы были рассмотрены некоторые особенности и противоречия международной системы ядерного регулирования. Рассматривая будущее направление развития ядерного права, следует отметить вклад юрисконсультов в эффективную разработку и проведение в жизнь политики и практики, связанных с мирным использованием ядерной энергии и материалов. Юрисконсульты играют важную роль как на международном, так и на национальном уровне. В 2019 году МАГАТЭ провело совещание на тему «Роль юрисконсульта в регулирующем органе», в котором я был рад принять участие³². Хотя дискуссии были посвящены в основном роли консультанта в национальных регулирующих организациях, они также имели более общее отношение к различным аспектам правовой поддержки.

Среди участников совещания были специалисты по юридическим и техническим вопросам примерно из 24 государств-членов и сотрудники МАГАТЭ. Участники представляли широкий спектр государств-членов, находящихся на разных этапах развития ядерной деятельности — от государств, имеющих хорошо развитые программы с действующими ядерными установками, до государств, которых интересуют исключительно вопросы радиологической защиты и сохранности радиоактивных источников, а также государств, приступающих к реализации ядерно-энергетической программы. Юридическая поддержка оказывалась различными способами. Одни юристы работали в самой регулирующей организации, а другие юрисконсульты работали в министерстве юстиции и были направлены для предоставления юридических консультаций или обеспечения юридического представительства в специальные государственные ведомства, ответственные за ядерное регулирование и смежную деятельность.

Говоря в целом, юрисконсульты вносят вклад в развитие процесса принятия и реализации государством международно-правовых документов, а также национальной нормативно-правовой базы, его отчетность по своим международным обязательствам и проведение мероприятий по выдаче разрешений, инспектированию, надзору и обеспечению исполнения законов и правил, предусмотренных национальным режимом³³.

³² <https://www.iaea.org/newscenter/news/providing-legal-support-to-the-regulatory-body-first-meeting-of-legal-advisers-held-in-vienna>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года.

³³ МАГАТЭ 2018, пп. 4.27–4.30, с. 25–26.

Если выражаться точнее, то юрисконсульты могут оказывать помощь в составлении базовых текстов законодательных актов и набросков соответствующей государственной политики. Что касается режима регулирования, то юрисконсульт может помочь разработать регулирующие положения и соответствующие руководства, чтобы обеспечить их совместимость с действующим законодательством и эффективность как последовательных и могущих быть реализованными стандартов. Кроме того, юрисконсульты могут сопровождать процесс выдачи разрешений, предоставляя консультации по предлагаемым решениям на предмет их соответствия действующим нормативным требованиям. Юридическое сопровождение также имеет решающее значение при оценке предлагаемых правоприменительных мер. Поскольку решение, принятое ответственным государственным органом, может стать предметом судебного или административного разбирательства, без юридического представительства в таких делах не обойтись. Такие разбирательства обычно связаны с выдачей разрешений на ядерную деятельность или вопросами правоприменения, но они также могут быть связаны с процессами, имеющими отношение к установлению стандартов или экологическим экспертизам. Юрисконсульты также могут оказать помощь в привлечении заинтересованных сторон и предоставлении информации общественности.

Особенно важно понимание того, что юрисконсульты — не единственные, кто разрабатывает международные или национальные законы и правила в ядерной области. Юрисконсульты должны работать в тесном сотрудничестве с политиками и техническими экспертами над созданием эффективной правовой системы и установлением всеобъемлющих и значимых стандартов для решения важнейших задач в области безопасности, физической безопасности и гарантий. В основе системы ядерного права лежит сплав технических и юридических принципов и целей. Юридическим и техническим экспертам необходимо наладить эффективную связь и взаимодействие. Таким образом, как обсуждалось на семинаре-практикуме в 2019 году, интеграции юридических и технических аспектов ядерного права, особенно при применении режима регулирования, должно способствовать решение следующих задач:

- а) обеспечение того, чтобы юридические и технические эксперты могли найти общий язык (поскольку юристы, как правило, фокусируют внимание на процессах, а технические эксперты — на научных предметах), а также ценили и понимали ту роль, которую играет каждая сторона;

- b) обеспечение того, чтобы технические эксперты понимали юридические требования, относящиеся к выполнению соответствующих функций регулирования, и наоборот;
- c) обеспечение осведомленности о роли юрисконсульта и соответствующем процессе юридического сопровождения;
- d) обеспечение того, чтобы технические эксперты понимали рекомендации, которые даются юристами, и признавали их важность;
- e) обеспечение того, чтобы юридические эксперты понимали технические аспекты и юридическая консультация не утрачивала технический смысл;
- f) обеспечение того, чтобы юрисконсульты грамотно и ясно формулировали технический материал или переводили его на общий язык³⁴.

Признание важности эффективного взаимодействия между юридическими и техническими экспертами — залог успеха в работе учреждений, ответственных за применение принципов национального и международного контроля (т.е. за регулирование мирного использования ядерной энергии). Как сказал бывший председатель КЯР Нильс Дж. Диас, «ядерное регулирование — это сложная технологическая конструкция, которая требует постоянного изучения и управления, даже в отрыве от социально-политических вопросов»³⁵.

4.3.2. Выстраивание эффективной системы регулирования

Как отмечалось ранее в этой главе, использование ядерных материалов и ядерных установок является предметом всеобъемлющей системы регулирования со стороны ответственных учреждений, что отражает применение разрешительного принципа в ядерном праве для обеспечения безопасности, физической безопасности и подотчетности. Источниками таких стандартов являются международные документы, руководства и нормы, национальные законодательные и нормативные акты и даже консенсусные отраслевые кодексы и стандарты.

Хотя ответственность за принимаемые решения и меры в конечном счете несут государственные ведомства в соответствии с законами и политическими системами своих стран и применимыми международными документами, они всегда должны стремиться к тому, чтобы эти решения и меры основывались на взвешенных научных и инженерно-технических

³⁴ МАГАТЭ 2020, приложение 3, с. 16.

³⁵ Diaz 2004.

оценках, для выполнения которых эти учреждения были созданы. Кроме того, регулирующий орган должен быть неизменно открытым и прозрачным во взаимоотношениях со своими заинтересованными сторонами, демонстрируя тем самым, что никакого неправомерного влияния на него не оказывается. Как указано в конвенциях по безопасности, регулирующий орган, помимо технической компетенции, должен иметь достаточное по объему и устойчивое финансирование, чтобы демонстрировать свою постоянную надежность, а также, в идеале, постоянно взаимодействовать с партнерами по всему миру и получать от них поддержку³⁶.

Культура и история могут — и будут — влиять на восприятие и принятие обществом любого режима регулирования, и в некоторых случаях это может быть сопряжено с проблемами. Однако в конечном счете, независимо от страны, культуры, истории или состояния развития ядерной энергетики, общественность должна доверять регулирующему органу, а регулирующий орган обязан поддерживать и укреплять это доверие. Доверие возникает тогда, когда регулирующий орган принимает свои решения открыто, с объяснением сделанных выводов и после тщательного изучения многих мнений и разнообразных материалов. Регулирующий орган может еще больше укрепить доверительные отношения, постоянно оценивая адекватность безопасности и физической безопасности на основе опыта и анализа и проводя обоснованную оценку риска.

Прежде чем начать службу в Верховном суде США, судья Стивен Брейер написал книгу на тему риска и регулирования³⁷. Судья Брейер отметил, что работа регулирующих органов обычно состоит из двух частей — оценки риска (т.е. его измерения) и управления риском (т.е. решения вопроса о том, что с ним делать). В части, касающейся оценки риска, решения принимаются с учетом вероятности и последствий того или иного события. В части, касающейся управления, регулирующие органы будут использовать свои широкие дискреционные полномочия для принятия предсказуемых и стабильных решений. В книге судьи Брейера подчеркивается, что оценка риска обществом зачастую радикально отличается от его оценки экспертами, и он пишет: «Когда мы слишком одинаково относимся к крошечным, умеренным и большим рискам, мы становимся похожи на мальчика, который кричал: "Волк!"»³⁸. Таким образом, задача состоит в том, чтобы найти «золотую середину» между недостаточным и избыточным регулированием.

³⁶ КЯБ, сноска 14 выше, статья 8; Объединенная конвенция, сноска 15 выше.

³⁷ Breyer 1993.

³⁸ Там же, стр. 28.

Теорию и практику эффективного регулирования можно назвать, заимствуя название книги профессора Малколма Спэрроу по этой теме, «искусством регулирования»³⁹. Например, в сфере ядерной безопасности регулирующий орган еще больше укрепляет доверие, постоянно оценивая, «насколько "безопасно" действительно безопасно», на основе опыта и анализа, а также обоснованной оценки риска. Регулирующие органы не должны быть ни слишком мягкими, ни слишком строгими, ни до такой степени изолированными, чтобы принимать решения в вакууме. Регулирование может быть эффективным и без создания чрезмерного бремени и сопротивления новшествам. Границы должны быть поставлены, но такие границы, например, должны позволять операторам эффективно вырабатывать электроэнергию и внедрять инновации на основе принципов безопасности и физической безопасности. Необходимо учитывать реалии жизни и фактический опыт эксплуатации, а также мнения общественности и заинтересованных сторон.

Вряд ли все будут убеждены в том, что регулирующие органы всегда добросовестно выполняют свои обязанности по оптимальному регулированию, а их процедуры всегда прозрачны, но к этой цели всегда стоит стремиться. И действительно, само стремление к этому — это самая важная часть пути. Каждый режим регулирования — недавно установленный или уже хорошо отлаженный — должен найти свой собственный путь к этому общему идеалу. Когда более авторитетные органы ядерного регулирования оказывают помощь новым регулирующим органам, когда все делятся опытом и перенимают его у других, когда все участвуют в независимой экспертизе и пользуются другими возможностями, предоставляемыми международной системой, регулирующие органы демонстрируют своим странам и всему миру умение обеспечивать надежный надзор и управление. Такое умение ведет к оптимальному регулированию и имеет большое значение, когда мы размышляем о вызовах, которые стоят перед нами сейчас или могут возникнуть в будущем.

4.4. ПЕРСПЕКТИВЫ НА БУДУЩЕЕ

Стремясь предугадать будущее ядерного сектора, мы можем попытаться выявить тенденции и траектории развития и оценить их влияние на ядерное право и регулирование. На высоком уровне будущие вызовы остаются теми же — речь идет о достижении общих целей безопасности, гарантий и физической безопасности. С точки зрения гражданского

³⁹ Sparrow 2000.

использования ядерной энергии это означает, что необходимо по-прежнему держать в центре внимания безопасную эксплуатацию существующих ядерных установок, особенно с учетом того, что они могут вступить в фазу долгосрочной эксплуатации после истечения срока действия первоначальной лицензии, а также строительство новых станций и оценку новейших технологий. В центре внимания останется проблема обращения с радиоактивными отходами и их захоронения. Сложной задачей останется адекватный контроль над радиоактивными источниками для обеспечения радиологической безопасности и предотвращения их использования не по назначению. Хотя это далеко не полный перечень задач, которые могут встать перед теми, кто занимается ядерным правом и регулированием, он позволяет обрисовать те условия, в которых мы будем двигаться вперед, и средства, при помощи которых будет происходить это движение. По моему мнению, мы вряд ли станем свидетелями принятия каких-либо новых юридически обязывающих договоров или конвенций в отсутствие некоего значительного события или намека на подобное событие. Но в этом контексте система может совершенствоваться даже на основе «мягкого» права, если должное внимание будет уделяться сотрудничеству и взаимодействию в международном сообществе, большей унификации стандартов, а также прозрачности и вовлечению заинтересованных сторон.

4.4.1. «Мягкое» право как главная платформа

Вероятность того, что в обозримом будущем будут обсуждаться новые обязательные международно-правовые документы в ядерной сфере, представляется невысокой. Хотя можно привести весомые аргументы, например, в пользу того, чтобы повысить статус Кодекса поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников до уровня юридически обязывающей конвенции⁴⁰, или в пользу улучшения системы физической ядерной безопасности⁴¹, единства мнений по поводу таких целей пока не существует. После аварии на АЭС «Фукусима-дайити» поступили предложения о внесении поправок как в Конвенцию об оперативном оповещении, так и в КЯБ, но ни одно из них в итоге не получило необходимой поддержки для принятия таких поправок.

Что касается Конвенции об оперативном оповещении, то работа над совершенствованием руководства по аварийному реагированию и предоставлению информации, вероятно, стала причиной недостаточной поддержки для вынесения предложения Российской Федерации на

⁴⁰ Gonzalez 2014.

⁴¹ Wetherall 2016, pp. 22–37.

дипломатическую конференцию⁴². Что касается КЯБ, то поступило несколько предложений о внесении поправок в КЯБ, но только одно, выдвинутое Швейцарией, было вынесено на дипломатическую конференцию в 2015 году. Вместо принятия предложенной поправки договаривающиеся стороны КЯБ согласовали не имеющее обязательной силы заявление — Венское заявление о ядерной безопасности, — в котором обязались сосредоточить внимание на предотвращении и смягчении последствий аварий на новых электростанциях, периодическом рассмотрении безопасности существующих установок и внесении «практически осуществимых» усовершенствований в системы безопасности, а также учете норм безопасности МАГАТЭ и надлежащей практики, определенной на совещаниях по рассмотрению в рамках КЯБ⁴³.

Эксперты в ядерной и других областях подробно анализировали трудности с выработкой юридически обязывающих международных документов, а также те преимущества, которые могут дать инструменты «мягкого» права в данном конкретном контексте⁴⁴. Среди прочего, такие нормы могут способствовать более детальной проработке средств достижения поставленных целей, сформировать понятие «хорошего поведения», которое ожидается от государств, заложить основу для законодательства и регулирования на национальном уровне, а также создать благоприятную почву для перехода к более формальным обязательствам.

4.4.2. Международное сотрудничество и взаимодействие

Для поддержания и укрепления институционального потенциала и правовой базы ядерного регулирования крайне важно уделять неослабное внимание сотрудничеству и взаимодействию между государствами. Такое внимание важно не только для государств с большим опытом использования ядерной энергии, но и для наращивания потенциала государств, только приступающих к разработке и осуществлению ядерно-энергетических программ. Как отмечалось ранее, КЯБ и Объединенная конвенция как «стимулирующие» конвенции содержат, в частности, положения о периодическом проведении совещаний договаривающихся сторон для рассмотрения докладов о принятых ими мерах по выполнению обязательств по конвенциям.

⁴² Johnson 2014, pp. 18–19.

⁴³ Венское заявление о ядерной безопасности, принято 9 февраля 2015 года (Венское заявление).

⁴⁴ Wetherall 2005; Dupuy 1991.

Помимо обязательств по этим конвенциям, существуют и другие возможности для оценки и улучшения институционального потенциала. И МАГАТЭ, и АЯЭ/ОЭСР разработали руководства по методам создания эффективных организаций⁴⁵. Периодически проводимые МАГАТЭ конференции по темам, связанным с различными аспектами безопасности и физической безопасности, дают возможность для обмена мнениями между государствами. Кроме того, МАГАТЭ разработало ряд услуг по независимой экспертизе; в 2020 году было проведено виртуальное техническое совещание по услугам по независимой экспертизе и консультационным услугам, связанным с ядерной безопасностью и физической безопасностью⁴⁶. Эти услуги могут помочь государствам отточить методы надзора за ядерной деятельностью и соблюдения международных норм, а результаты могут стать хорошим показателем эффективной и совершенствующейся организации либо выявить пробелы или слабые места. Следует поощрять участие в этих механизмах самооценки и независимой экспертизы. И мы не должны сбрасывать со счетов тот вклад, который может внести также двустороннее взаимодействие или региональное сотрудничество, например то, которое осуществляется в Европейском союзе в контексте его директив, касающихся ядерной сферы. В качестве примера двустороннего сотрудничества можно указать, что КЯР пригласила к себе сотрудников японского Управления по ядерному регулированию (УЯР) с целью дать им более глубокие знания о подходе КЯР к проведению инспекций, чтобы УЯР могло модернизировать свой собственный режим инспекций. Сотрудничество является залогом эффективного ядерного правоприменения и регулирования в предстоящие годы.

4.4.3. Более высокая степень унификации

Усиление акцента на большей унификации норм, применяемых в ядерном секторе, является важной задачей на будущее, особенно в свете перспектив разработки и внедрения малых модульных реакторов (ММР) с использованием хорошо зарекомендовавшей себя легководной технологии либо передовых технологий. Каждое государство несет ответственность за установление своих собственных регулирующих требований; в результате режимы регулирования в принципе отражают специфику для каждой

⁴⁵ МАГАТЭ 2016; <https://www.oecd.org/publications/the-characteristics-of-an-effective-nuclear-regulator-9789264218741-en.htm>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года.

⁴⁶ https://gnssn.iaea.org/main/Pages/PRASC-Technical-Meeting_2020.aspx. Дата обращения: 27 сентября 2021 года; <https://www.iaea.org/services/review-missions>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года.

страны, хотя и опираются на международные рекомендации и нормы, сформулированные в КЯБ. На высоком уровне процесс унификации постепенно развивался в течение многих лет, чему способствовало, к примеру, широкое признание норм безопасности МАГАТЭ. Тем не менее более высокая степень унификации критериев регулирования и стандартизация проектов позволили бы избежать необходимости переработки или адаптации проекта для каждой страны, желающей ввести в строй установку, и помогли бы странам-новичкам в создании ядерно-энергетической программы. Что касается ММР, которые могут создаваться посредством модульной сборки на заводах, то более высокая степень унификации могла бы создать условия для их внедрения в мировом масштабе.

За последние несколько десятилетий был предпринят ряд инициатив, имевших целью более высокую степень унификации. В 2001 году был создан Международный форум «Поколение IV» для рассмотрения усовершенствованных конструкций реакторов, а в 2006 году была учреждена Межнациональная программа оценки проектов (МПОП)⁴⁷ в качестве площадки для сотрудничества между регулируемыми органами, занимающимися лицензированием новых реакторов, в частности проектов поколения III+⁴⁸. В ядерной отрасли в 2007 году при Всемирной ядерной ассоциации (ВЯА) была образована Рабочая группа по сотрудничеству в оценке и лицензировании конструкции реакторов (КОРДЕЛ) для содействия согласованию и международной унификации норм безопасности конструкций реакторов⁴⁹.

Ввиду растущего интереса к ММР МАГАТЭ и АЯЭ/ОЭСР предоставили возможности для изучения путей обеспечения безопасности в условиях, допускающих технологические инновации. В этой связи можно говорить о наличии потенциала для дальнейшей унификации нормативных требований и сотрудничества между регулируемыми органами⁵⁰. Например, в августе 2019 года органы ядерного регулирования США и Канады согласовали совместный меморандум о сотрудничестве для укрепления своего многолетнего взаимодействия в сфере регулирования, сделав особый акцент на оценку новых реакторных технологий. Эта

⁴⁷ <https://www.oecd-nea.org/mdep/>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года.

⁴⁸ <https://www.gen-4.org/gif/>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года.

⁴⁹ ВЯА 2019.

⁵⁰ <https://www.iaea.org/topics/small-modular-reactors/smr-regulators-forum>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года; https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_46728/multi-sector-workshop-on-innovative-regulation-challenges-and-benefits-of-harmonising-the-licensing-process-for-emerging-technologies. Дата обращения: 27 сентября 2021 года.

инициатива включает в себя обмен мнениями регулирующих органов по результатам рассмотрения проектов ММР и предполагает разработку двумя организациями общего руководства, которое в дальнейшем будет использоваться при рассмотрении заявок на лицензирование этих проектов. В целом мы, судя по всему, готовы к более тесному сотрудничеству и согласованным действиям при установлении критериев приемлемости регулирования, что является достойной целью на предстоящие годы.

4.4.4. Прозрачность и привлечение заинтересованных сторон

Наконец, для поддержания и дальнейшего развития эффективной нормативно-правовой базы ядерной деятельности важны дальнейшие усилия по повышению прозрачности и привлечению заинтересованных сторон. Эти принципы были в более конкретной форме признаны в конвенциях об окружающей среде, которые также пересекаются с ядерным правом⁵¹. Хотя прозрачность считается одним из основных принципов ядерного права⁵², за прошедшие годы в ядерном секторе произошли изменения, сделавшие его еще более прозрачным. Имея свои истоки в военной сфере и руководствуясь стремлением сдержать распространение ядерного оружия, этот сектор поначалу был окружен завесой тайны. Безусловно, в сфере регулирования ядерных установок и материалов остаются важные аспекты, требующие соблюдения конфиденциальности для защиты информации или материалов, которые могут быть использованы в незаконных или злоумышленных целях, для поддержания физической безопасности или даже для защиты интересов в области интеллектуальной собственности. Тем не менее поддержание авторитета ответственных учреждений и доверия к ним диктует необходимость предоставления информации в общественное пользование, даже если она вскрывает недостатки и говорит о необходимости улучшения работы. В качестве примера того, как международная система движется в направлении большей прозрачности, можно привести более широкое публичное распространение докладов в процессе рассмотрения действия КЯБ. После седьмого совещания по

⁵¹ Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, открыта для подписания 25 февраля 1991 года, вступила в силу 10 сентября 1997 года (Конвенция Эспо); Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, открыта для подписания 25 июня 1998 года, вступила в силу 30 октября 2001 года (Орхусская конвенция); Протокол по стратегической экологической оценке к Конвенции Эспо, открыт для подписания 21 мая 2003 года, вступил в силу 11 июля 2010 года (Киевский протокол).

⁵² Stoiber et al. 2003, p. 10.

рассмотрению в рамках КЯБ, состоявшегося в 2017 году, все национальные доклады были впервые размещены в открытом доступе.

В тесной взаимосвязи с принципом прозрачности находится готовность к полноценному привлечению заинтересованных сторон. Заинтересованные стороны — это широкий и пестрый круг лиц и организаций: поставщики и операторы; те, кто живет вблизи ядерных установок или работает на них; государственные органы и представители на местном или национальном уровне; международные партнеры и организации; те, на кого может негативно повлиять регулируемая деятельность; средства массовой информации; неправительственные организации. Заинтересованные стороны — это не только те, кто, возможно, поддерживает регулируемую организацию и ее цели, но и те, кто настроен глубоко скептически, и даже те, кому это в основном безразлично, кроме случаев, когда регулирующий орган или объект регулирования привлечет внимание СМИ. Взаимодействие с заинтересованными сторонами должно быть конструктивным и максимально раскрывать возможности для укрепления доверия, расширения участия и обратной связи. И МАГАТЭ, и АЯЭ/ОЭСР изучали этот вопрос применительно к ядерному сектору⁵³, и необходима дальнейшая работа для обеспечения надлежащего развития и эффективности ядерного права и регулирования.

4.5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нормы права — это средство, а не цель ядерного регулирования. Развитие нормативной базы — это интересный путь, демонстрирующий стремление решить ключевые вопросы мирного использования ядерной энергии при помощи различных подходов, основанных как на юридически обязывающих договорах и конвенциях, так и на не имеющих обязательной силы кодексах и руководствах. Состояние этого сложного комплекса инструментов может временами повергать нас в уныние, когда мы задумаемся над тем, чего нам стоило достичь той точки, в которой мы находимся сегодня, и над теми недоработками, которые могут все еще существовать. Тем не менее можно с оптимизмом ожидать, что мы продолжим движение вперед, даже если для этого потребуется делать прагматичные шаги, которые могут быть скорее постепенными, чем революционными.

Наш прогресс требует сознательного настроя на международное сотрудничество и готовности к нему, а также готовности делиться опытом

⁵³ МАГАТЭ 2017; АЯЭ/ОЭСР 2015.

и быть открытыми для постоянного совершенствования. В будущем совершенствованию правового режима будет способствовать повышение степени унификации всей системы. Это, в свою очередь, требует настроя на обеспечение того, чтобы институты на международном и национальном уровне были прозрачными и были готовы к конструктивному взаимодействию с заинтересованными сторонами. Юрисконсульты продолжают играть важную роль в оказании помощи политикам и техническим экспертам в выработке комплексных и эффективных подходов к дальнейшему развитию основ ядерной энергетики и ее регулирования. В ходе этих обсуждений мы, как и прежде, можем задавать себе ряд вопросов. Занимаемся ли мы решением важных проблем таким образом, чтобы завоевать доверие наших заинтересованных сторон? Создан ли нами мощный институциональный потенциал как на международном, так и на национальном уровне? Обеспечили ли мы интеграцию применимых международных инструментов и норм в национальные режимы? Насколько полно правовые принципы решают основные задачи безопасности и физической безопасности и на чем следует сосредоточиться для возможного улучшения ситуации?

Наш путь продолжается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Breyer S (1993) *Breaking the Vicious Circle: Toward Effective Risk Regulation*. Harvard University, Cambridge, MA
- Burns S (2018) *The Impact of the Major Nuclear Power Plant Accidents on the International Legal Framework for Nuclear Power*. *Nuclear Law Bull* 101:14
- Diaz N (2004) *Leadership Toward a Progressive, Integrated Nuclear Community: Going Forward Together*. www.nrc.gov/docs/ML0432/ML043270636.pdf. Дата обращения: 27 сентября 2021 года
- Dupuy P (1991) *Soft Law and the International Law of the Environment*. *Michigan Journal of International Law* 12:420-435
- Gonzalez A J (2014) *Towards a Convention on Radiation Safety and Security*. In: Mariano Manóvil R (ed) *Nuclear Law in Progress*, Legis S.A. Argentina, Buenos Aires, pp 423–436
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1984) *Guidelines for Mutual Emergency Assistance Arrangements in Connection with a Nuclear Accident or Radiological Emergency*, INFCIRC/310. IAEA, Vienna
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1985) *Guidelines on Reportable Events, Integrated Planning and Information Exchange in a Transboundary Release of Radioactive Materials*, INFCIRC/321. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1989) *Устав*. МАГАТЭ, Вена

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1999) Безопасность источников излучения и сохранность радиоактивных материалов. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2003) Безопасность радиоактивных источников. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2004) Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2014) Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности. Разработано совместно с Агентством по ядерной энергии ОЭСР, Всемирной организацией здравоохранения, Европейской комиссией, Международной организацией труда, Панамериканской организацией здравоохранения, Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций. Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 3. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2016) Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности. Серия норм безопасности МАГАТЭ, GSR Part 1 (Rev. 1) МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2017) Communication and Consultation with Interested Parties by the Regulatory Body. IAEA Safety Standards Series No. GSG-6. IAEA, Vienna
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2018) Organization, Management and Staffing of the Regulatory Body for Safety. IAEA Safety Standards Series No. GSG-12. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020) Доклад совещания на тему «Роль юрисконсульта в регулирующем органе», 30 июля — 2 августа 2019 года
- Jankowitsch O (1994) The Convention on Nuclear Safety. Nuclear Law Bulletin 54:9-22
- Johnson P L (2014) Opening Address: Developments in Nuclear Law. In: Mariano Manóvil R (ed) Nuclear Law in Progress, Legis S.A. Argentina, Buenos Aires, pp 13–28
- Lamm V (2017) Reflections on the Development of Nuclear Law. Nuclear Law Bulletin 99:41–42
- Nuclear Regulatory Commission (2013a) Physical Protection of Byproduct Material; Rule 78 Fed. Reg. 17007. <https://www.federalregister.gov/documents/2013/03/19/2013-05895/physical-protection-of-byproduct-material>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года
- Nuclear Regulatory Commission (2013b) Implementation Guidance for 10 CFR Part 37, Physical Protection of Category 1 and Category 2 Quantities of Radioactive Material, NRC Doc. NUREG-2155 and Rev. 1 (2015). <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr2155/index.html>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года
- OECD Nuclear Energy Agency (2015) Stakeholder Involvement in Decision Making: A Short Guide to Issues, Approaches and Resources. OECD Publishing, Paris
- OECD Nuclear Energy Agency (2021 forthcoming) Principles and Practices of International Nuclear Law. OECD Publishing, Paris
- Pelzer N (2010) Learning the Hard Way: Did the Lessons Taught by the Chernobyl Accident Contribute to Improving Nuclear Law? In: OECD/NEA (ed) International Nuclear Law: History Evolution and Outlook. OECD, Paris, pp 73–118

- Schwartz J (2010) Liability and Compensation for Third Party Damage Resulting from a Nuclear Incident. In: OECD/NEA (ed) International Nuclear Law: History Evolution and Outlook. OECD, Paris, pp 307–354
- Sparrow M (2000) The Regulatory Craft: Controlling Risks, Solving Problems, and Managing Compliance. Brookings Institution Press, Washington, DC
- Stoiber C, Baer A, Pelzer N, Tornhauser W (2003) Handbook on Nuclear Law. IAEA, Vienna
- Wetherall A (2005) Normative Rulemaking at the IAEA: Codes of Conduct. Nuclear Law Bulletin 75:77
- Wetherall A (2016) Strengthening the International Framework for Nuclear Security: Better Sooner than Later. Nuclear Law Bulletin 98:42
- World Nuclear Association (WNA) (2019) CORDEL Strategic Plan 2019–2023. <https://www.World-nuclear.org/getattachment/c3d5b873-95aa-4c88-aa71-80a274b0453b/CORDEL-Strategic-Plan-2019.pdf.aspx>. Дата обращения: 27 сентября 2021 года

Мнения, выраженные в данной главе, принадлежат автору(ам) и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

5. УКРЕПЛЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО РЕЖИМА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ричард Месерв

Аннотация Ядерная энергетика — важный компонент глобального реагирования на изменение климата. Ядерная энергетика обеспечивает непрерывную электрогенерацию и может решить проблему прерывистого энергоснабжения, свойственного возобновляемым источникам, использующим энергию ветра и солнца. Обеспечение ядерной безопасности необходимо для дальнейшего наращивания мощностей ядерной энергетике как части глобального реагирования на изменение климата. Обеспечение безопасности должно быть всеобщим приоритетом, поскольку перспективы развития ядерной энергетике в любой точке земного шара будут подорваны из-за возмущения общественности по поводу серьезного ядерного события, где бы оно ни произошло. Значение глобального режима ядерной безопасности показала авария на АЭС «Фукусима-дайити». Она подтвердила, что, помимо компетентной *национальной* системы ядерной безопасности, в конечном счете важно иметь *международную* систему, гарантирующую, что соответствующие национальные учреждения будут добросовестно и эффективно выполнять свои функции. В данной главе рассматривается современный глобальный режим ядерной безопасности и предлагаются усовершенствования, в том числе за счет инспектирования систем безопасности, мер по повышению прозрачности, большей унификации стандартов и т.д.

Ключевые слова ядерная безопасность • ядерная энергетика • основополагающие принципы безопасности МАГАТЭ • глобальный режим ядерной безопасности • усовершенствованные реакторы • регулятор (регулирующий орган) • унификация стандартов • инспекции систем безопасности • интеграция безопасности и физической безопасности

Чтобы преодолеть разрушительные последствия роста концентрации парниковых газов в атмосфере, миру необходимо срочно решить задачу перехода на безуглеродные источники энергии. Ядерная энергетика должна стать важным компонентом реагирования на указанную проблему. Сегодня на долю ядерной энергетике приходится около 10% мирового объема

выработки электроэнергии и почти треть безуглеродной электрогенерации¹. Но ее роль может стать гораздо важнее. Хотя возобновляемые источники энергии, несомненно, будут использоваться в гораздо больших масштабах, чем сегодня, для решения проблемы прерывистого энергоснабжения, свойственного возобновляемым источникам, будет сохраняться потребность в безуглеродной энергии с возможностью диспетчерского управления производством. Атомные электростанции (АЭС) могут удовлетворить эту потребность и вместе с возобновляемыми источниками энергии ответить на экзистенциальный вызов, который бросает нашему миру изменение климата.

Чтобы подготовить почву для расширения масштабов ядерной энергетики, необходимо дать гарантии ядерной безопасности. Обеспечение безопасности должно быть всеобщим приоритетом, поскольку перспективы развития ядерной энергетики в любой точке земного шара будут подорваны из-за возмущения общественности по поводу серьезного ядерного события, где бы оно ни произошло. Поэтому имеет прямой смысл изучить существующую систему ядерной безопасности и оценить необходимость ее совершенствования.

Как подчеркивается в основополагающих принципах безопасности МАГАТЭ, главную ответственность за обеспечение безопасности должен взять на себя оператор². Оператор контролирует работу установки и имеет все необходимое для того, чтобы обеспечить непрерывное функционирование систем безопасности. Оператор должен иметь инженерно-технические, финансовые и управленческие возможности для того, чтобы сделать наивысшим приоритетом безопасную работу станции. Национальный регулирующий орган, в свою очередь, обязуется поддерживать оператора в выполнении его функции обеспечения безопасности, определив круг обязанностей оператора и контролируя его действия, чтобы убедиться, что эти обязанности выполняются³. Для выполнения своих функций регулирующий орган должен быть независимым, дееспособным и располагать достаточными кадровыми и финансовыми ресурсами. Каждый регулирующий орган должен строго и тщательно (но в то же время справедливо) подходить к проверке выполнения каждым оператором своих обязанностей.

¹ <https://www.iaea.org/newscenter/news/nuclear-power-proves-its-vital-role-as-an-adaptable-reliable-supplier-of-electricity-during-covid-19>. Дата обращения: 11 июля 2021 года.

² МАГАТЭ 2006.

³ Там же, с. 7.

Хотя ключевыми игроками являются оператор и регулирующий орган, ценным источником поддержки для них является глобальный режим ядерной безопасности⁴. Этот режим представляет собой коллективную международную сеть заинтересованных сторон и взаимоотношений, которая задает уровень эффективности, ожидаемый от всех операторов и регулирующих органов, и стремится повысить их компетентность и потенциал. Глобальный режим ядерной безопасности состоит из нескольких перечисленных ниже компонентов.

- Межправительственные организации. Главными участниками являются Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и Агентство по ядерной энергии (АЯЭ). МАГАТЭ устанавливает нормы безопасности и по просьбе государства-члена проводит инспекции в различных областях и предоставляет консультации по вопросам ядерной деятельности. АЯЭ участвует в международных совместных исследованиях по тематике безопасности и изучении вопросов безопасности и регулирования.
- Многонациональные сети регулирующих органов. Примеры — Международная ассоциация ядерных регулирующих органов и Европейская группа регулирующих органов по вопросам ядерной безопасности. Эти сети позволяют регуливающим органам обмениваться мнениями и информацией и координировать деятельность.
- Многонациональные сети операторов. Важнейшей из этих сетей на международном уровне является Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС). Помимо прочего, ВАО АЭС проводит независимую экспертизу деятельности операторов и служит центром обмена информацией. Аналогичную функцию обмена информацией выполняют группы владельцев, в которые входят операторы станций, имеющих конкретную конструкцию. В области физической безопасности ту же функцию выполняет Всемирный институт физической ядерной безопасности (ВИФЯБ).
- Международная ядерная отрасль. Сюда относятся поставщики, занимающиеся проектированием и продажей АЭС, международные поставщики оборудования и сервисные организации, а также архитектурные/инженерные фирмы и подрядчики, которые сооружают

⁴ О характере и важности глобального ядерного режима говорила Международная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ). Данная статья составлялась на основе публикации INSAG-21. См. INSAG 2006.

станции по всему миру. Эти фирмы передают знания, связанные с АЭС, и весьма заинтересованы в том, чтобы содействовать безопасной эксплуатации.

- Многонациональные сети ученых и инженеров. Научные и инженерные общества поощряют и обеспечивают коммуникацию между экспертами из многих стран. Организации по разработке стандартов. К ним относятся Американское общество инженеров-механиков (АОИМ), Институт инженеров по электротехнике и электронике (ИИЭЭ), Американское ядерное общество (АЯО) и их партнеры во всем мире. Соблюдение детально прописанных стандартов — важный компонент строгих требований к обеспечению качества, предъявляемых к ядерным установкам.
- Другие заинтересованные стороны. Неудивительно, что ядерная деятельность привлекает к себе внимание. Неправительственные организации и пресса играют существенную роль в наблюдении за ведущейся деятельностью и могут дать важные стимулы для обеспечения безопасной эксплуатации.

Различные компоненты глобального режима ядерной безопасности и сеть механизмов, связывающих их друг с другом, показаны на рис. 5.1.

Значение глобального режима ядерной безопасности показала авария на АЭС «Фукусима-дайти». Несмотря на то что в Японии был и технически подкованный оператор, и опытный регулирующий орган, избежать аварии не удалось. Недостатки проектных основ станции, национальных институциональных механизмов и системы аварийной готовности (на уровне оператора и государства) были упущены из виду из-за преобладавшего в Японии убеждения, что станция достаточно безопасна⁵. Главный урок аварии состоял в том, что, помимо компетентной национальной системы ядерной безопасности, в конечном счете важно иметь международную систему, гарантирующую, что соответствующие национальные учреждения будут добросовестно и эффективно выполнять свои функции⁶.

Помимо необходимости обеспечить образцовый уровень безопасности, который позволит ядерной энергетике внести значительный вклад в борьбу с изменением климата, есть и другие соображения, которые делают еще

⁵ МАГАТЭ 2015, с. 67.

⁶ ИНСАГ обсудила важность взаимосвязанной сети открытых взаимоотношений между операторами, регулирующими органами и заинтересованными сторонами для того, чтобы общая система обеспечивала «глубокоэшелонированную институциональную защиту». См. INSAG 2017.

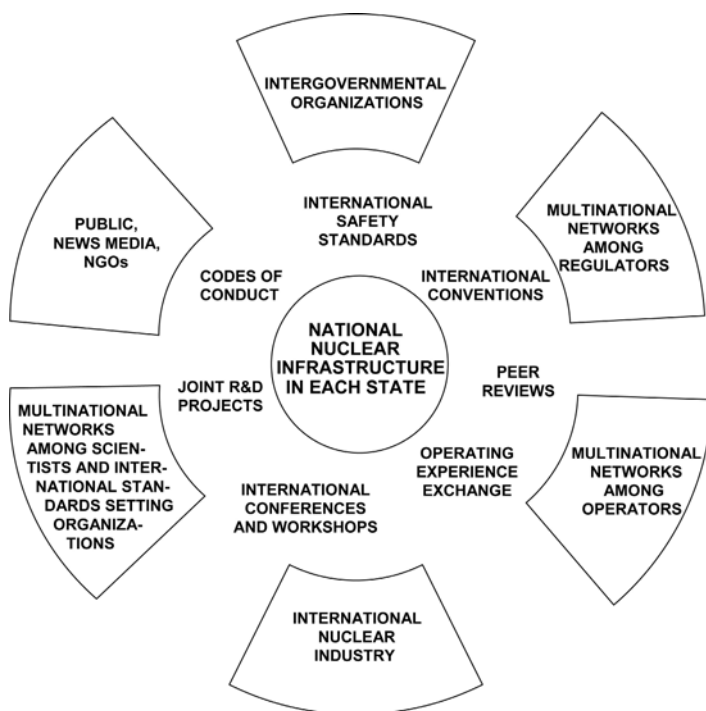


Рис. 5.1 Различные компоненты глобального режима ядерной безопасности. Источник: Международная группа по ядерной безопасности 2006

более важным пересмотр и укрепление глобального режима ядерной безопасности. По некоторым данным, 30 стран, которые в настоящее время не используют ядерную энергию, рассматривают возможность, строят планы или приступают к реализации ядерно-энергетической программы, а еще 20 стран проявляют интерес к этому⁷. Многие из этих стран относятся к развивающимся, и их интерес к использованию безуглеродных источников электроэнергии — положительный момент с точки зрения борьбы с изменением климата. Однако их усилия по использованию АЭС для удовлетворения энергетических потребностей сопряжены с трудностями, поскольку у многих из этих стран нет опыта в ядерной области и они должны создавать потенциал, которого сегодня не существует⁸. Глобальный режим ядерной безопасности призван сыграть важную роль в успешном

⁷ <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/emerging-nuclear-energy-countries.aspx>. Дата обращения: 11 июля 2021 года.

⁸ INSAG 2012, pp. 1–4.

выполнении обязательств по обеспечению безопасности и физической безопасности в рамках этих ядерных программ.

В то же время перед системами, обеспечивающими безопасность, теперь встает новая проблема. Хотя в предстоящие годы, несомненно, будет продолжаться использование существующих и новых легководных реакторов (LWR), в последнее время наблюдается новый всплеск интереса к усовершенствованным реакторам. Во многих усовершенствованных реакторах используются иные теплоносители (газ, жидкий металл или расплавы солей) и иные замедлители. Поставщики рассчитывают на то, что реакторы новых конструкций смогут производить электроэнергию по более низким расценкам за киловатт-час, и тем самым ядерная энергия сможет успешнее конкурировать с альтернативными источниками энергии. Более того, новые конструкции обещают значительно повысить уровень безопасности, например за счет использования упрощенных, пассивных или других средств для обеспечения основных функций безопасности. Многие поставщики рассматривают проекты АЭС гораздо меньшей производительности по сравнению с большинством существующих LWR, в результате чего удельные капитальные затраты могут быть более приемлемыми для некоторых владельцев. Кроме того, меньший размер может быть особенно привлекательным для стран с небольшими энергосетями⁹, среди которых, вероятно, будет много стран-новичков. В отличие от многих нынешних LWR, для которых элементы, связанные с физической безопасностью и нераспространением, были в основном добавлены к существующим станциям, на проектируемых станциях физическая безопасность и режим гарантий могут быть усилены благодаря учету этих соображений уже в базовом проекте.

Хотя усовершенствованные реакторы сулят большие перспективы, с их эксплуатацией связаны особые проблемы с точки зрения безопасности. Потребуется провести тщательный анализ, чтобы убедиться в том, что инновационные системы безопасности эффективны в различных обстоятельствах, в которых в них возникает потребность. Важно будет обеспечить достаточный уровень глубокоэшелонированной защиты и баланс между требованиями по предотвращению аварий и смягчению их последствий. В то же время, например, быстрые реакторы с натриевым теплоносителем потребуют учета химических реакций натрия с водой и натрия с воздухом, а реакторы на расплавах солей потребуют

⁹ Согласно общему правилу, отдельно взятая электростанция не должна производить более 10% от всей мощности сети, чтобы имелась возможность останавливать ее для перегрузки топлива или по соображениям безопасности без серьезных перебоев в энергоснабжении.

тщательного изучения проблем коррозии и замерзания расплавленной соли в трубопроводах. Одним словом, участникам системы безопасности придется столкнуться с серьезными проблемами при составлении и анализе обоснования безопасности усовершенствованного реактора и при адаптации нормативных требований, которые в настоящее время нацелены на решение проблем LWR, к совершенно иным технологиям¹⁰. Глобальный режим ядерной безопасности может способствовать развитию сотрудничества между странами, внедряющими усовершенствованные реакторы, и облегчить принятие обоснованных решений.

Кроме того, многие АЭС, эксплуатируемые в настоящее время, были построены много лет назад и приближаются к концу своего первоначально запланированного 40-летнего срока службы либо уже превысили этот срок. В течение многих лет на этих станциях велось тщательное наблюдение и выполнялись работы по техническому обслуживанию и замене компонентов, и многие из них исправно работают. В результате в ряде стран операторы рассматривают возможность продления срока их эксплуатации на период, значительно превышающий 40 лет. И действительно, в Соединенных Штатах Америки лицензии некоторых АЭС были продлены до 80 лет¹¹. Однако на устаревающих станциях возникают уникальные проблемы безопасности: конструкции, системы и элементы могут со временем деградировать под действием механизмов, которые могут быть не до конца изучены; запасные части может быть трудно найти; некоторые средства безопасности, используемые на более современных станциях, могут отсутствовать. Поэтому дальнейшая эксплуатация более старых станций требует уделения внимания механизмам старения и более активной работы по наблюдению, техническому обслуживанию, замене и модернизации конструкций, систем и элементов. Глобальная система должна предоставлять рекомендации странам, которым приходится иметь дело с устаревающими станциями, чтобы обеспечить сохранение запаса безопасности.

Эти соображения — достаточный повод для того, чтобы начать тщательное изучение глобального режима ядерной безопасности. Но что должно быть изменено?

Как отмечалось выше, существующий режим безопасности основан на обязательстве операторов обеспечивать безопасность при условии строгого надзора со стороны национального регулирующего органа.

¹⁰ Многочисленные проблемы, которые необходимо решить для внедрения инновационных усовершенствованных реакторов, рассматриваются в письме Р. А. Месерва на имя Р. М. Гросси. См. INSAG 2021.

¹¹ <https://www.nrc.gov/reactors/operating/licensing/renewal/subsequent-license-renewal.html>. Дата обращения: 11 июля 2021 года.

Можно представить себе иной режим, при котором некий международный регулирующий орган с широчайшими транснациональными полномочиями обеспечивает адекватность работы каждого оператора с точки зрения безопасности. Такой подход можно рассматривать как способ обеспечения того, чтобы вся ядерная деятельность, независимо от места ее осуществления, соответствовала высоким стандартам безопасности. Этот подход может облегчить эффективное и действенное использование возможностей обеспечения безопасности во всем мире на благо всех.

Однако возникновение такого режима в форме, при которой международный регулирующий орган вытеснит национальные, маловероятно. Население, живущее вблизи ядерной установки, несомненно, потребует, чтобы за его безопасность отвечал орган, на чью политику можно влиять, а не далекий международный регулятор. Более того, сомнительно, чтобы какая бы то ни было страна добровольно отказалась от суверенной власти над жизненно важной энергетической инфраструктурой. Поскольку система безопасности должна функционировать в рамках правовой, экономической и социальной культуры каждой страны, адаптация системы регулирования к местным условиям, вероятно, необходима в любом случае¹².

Следовательно, глобальный режим ядерной безопасности, основанный на едином международном регуляторе с широкими полномочиями, скорее всего, недостижим и, возможно, нежелателен. Тем не менее есть ряд моментов, которые следует рассмотреть, чтобы вывести на новый уровень существующий глобальный режим ядерной безопасности и укрепить потенциал операторов и национальных регулирующих органов для выполнения их важнейших функций по обеспечению безопасности.

- Инспекции систем безопасности. МАГАТЭ предлагает широкий ассортимент инспекционных услуг государствам-членам¹³. Однако МАГАТЭ не имеет права проводить инспекции систем безопасности без приглашения государства-члена, а многие государства инспекции не запрашивают. Кроме того, у МАГАТЭ нет полномочий для принуждения государства к устранению выявленных им недостатков. Учитывая важность ядерной безопасности, МАГАТЭ должно быть наделено полномочиями проводить инспекции везде и всякий раз, когда оно сочтет их целесообразными. Кроме того, оно должно иметь возможность добиваться устранения всех выявленных недостатков. Цель должна состоять в предоставлении МАГАТЭ

¹² См. Meserve 2009, pp. 105–106.

¹³ <https://www.iaea.org/services/review-missions>. Дата обращения: 11 июля 2021 года.

полномочий в области безопасности, аналогичных его полномочиям в вопросах гарантий по Дополнительному протоколу. Логичным средством для установления этих полномочий было бы внесение поправки в Конвенцию о ядерной безопасности¹⁴.

- Прозрачность. Результаты инспекций, проводимых МАГАТЭ, публикуются только с согласия государства-члена. Однако если отчет обнародован не будет, серьезные недостатки могут быть так и не устранены. Результаты инспекций МАГАТЭ должны публиковаться — впрочем, возможно, после их проверки соответствующими государствами-членами во избежание ошибок, — что позволит другим элементам режима безопасности узнать о недостатках и потребовать их исправления. Международная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) сделала акцент на «глубокоэшелонированной институциональной защите», которая может стать результатом открытого взаимодействия по вопросам безопасности между операторами, регулирующими органами и заинтересованными сторонами¹⁵.
- Унификация стандартов. Многие поставщики усовершенствованных реакторов рассчитывают продать их на международном рынке. С учетом ожидаемой экономии, которая может быть достигнута в результате серийного заводского производства, неотъемлемой частью их бизнес-планов могут стать большие объемы продаж за рубеж. Поскольку лицензирование является (и будет оставаться) обязанностью каждого национального регулирующего органа, существует опасность того, что для получения лицензии в каждой стране, которой продается станция, может потребоваться внесение коррективов или изменений. Очевидно, что следствием этого может стать увеличение затрат и ухудшение перспектив внедрения в международном масштабе. Ввиду необходимости широкого использования АЭС для борьбы с изменением климата следует активизировать усилия по унификации нормативных требований, чтобы избежать неуместных или ненужных модификаций. В самом деле, имело бы прямой смысл сделать так, чтобы каждый регулирующий орган мог пользоваться знаниями других и чтобы устранялись ненужные различия в подходах к регулированию.

¹⁴ Предоставление таких расширенных инспекционных и правоприменительных полномочий, вероятно, потребует многолетних и сложных переговоров, за которыми последует длительный процесс вступления поправки к Конвенции в силу. Пока этого не произошло, следует рассмотреть другие изменения, о которых говорится ниже.

¹⁵ INSAG 2017.

В настоящее время предпринимаются усилия по поощрению унификации. Процесс нормотворчества в МАГАТЭ, который предполагает достижение международного консенсуса, способствует выработке общих подходов. В настоящее время МАГАТЭ также работает над созданием технологически нейтральной платформы по вопросам безопасности, физической безопасности и гарантий, которая должна также способствовать выработке единого понимания безопасности. Многонациональная программа оценки проектов АЯЭ направлена на унификацию процесса лицензирования новых реакторов; она позволяет регулирующим органам задействовать ресурсы и знания национальных регулирующих органов, которым поручено рассмотрение нового проекта ядерного энергетического реактора, при сохранении суверенных полномочий национальных регулирующих органов в отношении принятия всех решений по лицензированию и регулированию. Эта программа способствует сближению и унификации кодексов, стандартов и подходов к регулированию¹⁶.

В нынешних усилиях есть один аспект, в который можно с успехом внести изменения. В настоящее время каждый национальный регулирующий орган принимает собственные решения относительно применения норм МАГАТЭ. Вся система только выиграет, если обычным порядком вещей станет полное соблюдение норм МАГАТЭ (при условии проведения инспекций МАГАТЭ) при уважении полномочий национального регулирующего органа. Примером в этом отношении может послужить авиационная отрасль. Международной организацией гражданской авиации устанавливаются обязательные минимальные международные стандарты, что облегчает международные воздушные перевозки с использованием самолетов стандартных конструкций. Каждая страна устанавливает свои собственные правила в отношении летной годности, но различия между государствами, как выясняется, незначительны. Возможно, роль норм МАГАТЭ может быть усилена, что позволит МАГАТЭ выполнять функцию, аналогичную функции ИКАО, содействуя унификации требований в ядерной сфере, но позволяя при этом отдельным странам сохранять суверенитет¹⁷.

- Интеграция безопасности и физической безопасности. Безопасность и физическая безопасность явно связаны между собой, и шаги, предпринятые для улучшения одного элемента, могут принести пользу другому. Например, массивные железобетонные и стальные конструкции АЭС служат и целям безопасности, и целям физической безопасности. Вместе с тем некоторые характеристики и методы

¹⁶ <https://www.oecd-nea.org/mdep/index.html#2>. Дата обращения: 11 июля 2021 года.

¹⁷ См. Всемирная ядерная ассоциация 2013 и 2020.

эксплуатации станции, которые служат одной цели, могут иногда вступать в противоречие с другой. Например, пропускной режим, установленный по соображениям физической безопасности, может ограничить возможности аварийного реагирования или затруднить вход и выход в случае пожара или взрыва. Одним словом, между безопасностью и физической безопасностью может быть одновременно и синергия, и антагонизм. Это говорит о том, что ответственность за обеспечение безопасности и физической безопасности на площадке АЭС должна быть возложена на один орган, чтобы поставленные цели были надлежащим образом сбалансированы¹⁸. Кроме того, МАГАТЭ стоит продолжить усилия по интеграции составляемых им руководств по безопасности и физической безопасности¹⁹.

- Опыт эксплуатации. Передача опыта эксплуатации со временем способствовала улучшению работы АЭС. Сообщения об авариях и угрозах аварий, недоработках в конструкции или оборудовании, а также о другом опыте эксплуатации позволяют операторам и регулирующим органам перенимать опыт друг у друга и улучшать показатели безопасности. В дополнение к национальным системам обмена такой информацией операторы и регулирующие органы также передают информацию, связанную с безопасностью, через существующие глобальные системы. В МАГАТЭ и АЯЭ действует совместная Информационная система по инцидентам (ИСИ)²⁰, доступная для участвующих стран; ВАО АЭС предоставляет доступ операторам, являющимся ее членами, к эксплуатационной информации на частной и конфиденциальной основе. Однако не обо всех соответствующих событиях сообщается, особенно в ИСИ, и не все те, кто имеет доступ к этим хранилищам информации, используют данные в полном объеме и эффективно. Это может отчасти объясняться существованием неадекватных механизмов сортировки и анализа информации, отбора и определения приоритетности уроков, которые следует изучить, и распространения информации в удобной для пользователя форме. Эта система должна быть модернизирована, чтобы облегчить обмен знаниями, полученными на основе опыта эксплуатации, ради достижения общей цели предотвращения аварий.

¹⁸ INSAG 2010.

¹⁹ Важность усиления взаимосвязи между вопросами безопасности и физической безопасности будет подчеркнута в предстоящем докладе, подготовливаемом совместно ИНСАГ и АдСек (Консультативной группой по вопросам физической ядерной безопасности).

²⁰ <https://www.iaea.org/resources/databases/irsn>. Дата обращения: 11 июля 2021 года.

Доступ к такой информации особенно важен для стран-новичков, чтобы им не пришлось повторно усваивать тяжелые уроки своих предшественников, вынесенные из ядерной деятельности.

- Международные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Сегодня НИОКР по ядерной тематике ведутся на основе сотрудничества. Например, АЯЭ содействует международному сотрудничеству в изучении ядерных вопросов, которое приносит пользу всем. Однако эти усилия могут быть расширены. Как отмечалось выше, проектный срок службы многих АЭС истек, и более глубокое совместное изучение явлений, вызванных старением, может помочь обеспечить сохранение безопасности с течением времени. Как на старых, так и на новых станциях устанавливаются современные цифровые системы контроля и управления, и в связи с ними возникают вопросы безопасности, не свойственные аналоговым системам, которые ими заменяются. Эти вопросы становятся еще более актуальными в связи с растущей проблемой обеспечения кибербезопасности. Кроме того, много новых вопросов безопасности ставят на повестку дня усовершенствованные реакторы, и в этих вопросах будет необходимо основательно разобраться для того, чтобы обещанное повышение уровня безопасности действительно произошло²¹. Программы координированных исследований, направленные на расширение знаний об усовершенствованных проектах, помогут обеспечить наличие необходимых данных для принятия решений о лицензировании.

.....

Глобальный режим ядерной безопасности является важным средством обеспечения безопасности существующих и будущих АЭС. Необходимо изучать возможности для совершенствования этого режима, чтобы ядерные технологии могли безопасно использоваться на благо всего человечества.

²¹ Эти вопросы всесторонне рассматриваются в письме Р. А. Месерва на имя Р. М. Гросси. См. INSAG 2021.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2006) Основополагающие принципы безопасности. Разработано совместно с Агентством по ядерной энергии ОЭСР, Всемирной организацией здравоохранения, Европейским сообществом по атомной энергии, Международной морской организацией, Международной организацией труда, Панамериканской организацией здравоохранения, Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций. Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SF-1. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2015) Авария на АЭС «Фукусима-дайти». МАГАТЭ, Вена
- Международная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) (2006) Укрепление глобального режима ядерной безопасности (INSAG-21). МАГАТЭ, Вена
- Международная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) (2010) Взаимосвязь между безопасностью и физической безопасностью на атомных электростанциях (INSAG-24). МАГАТЭ, Вена
- Международная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) (2012) Лицензирование первой атомной электростанции (INSAG-26). МАГАТЭ, Вена
- International Nuclear Safety Group (INSAG) (2017) Ensuring Robust National Nuclear Safety Systems—Institutional Strength in Depth (INSAG-27). IAEA, Vienna
- International Nuclear Safety Group (INSAG) (2021) INSAG Annual Letter. <https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-and-security/committees/insag/annual-letter-of-assessment>. Дата обращения: 11 июля 2021 года
- Meserve R (2009) The Global Nuclear Safety Regime. *Daedalus* 138(4):100–111 <https://doi.org/10.1162/daed.2009.138.4.100>
- World Nuclear Association (2013) Aviation Licensing and Lifetime Management—What Can Nuclear Learn? https://world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working_Group_Reports/CORDELAviationReport.pdf. Дата обращения: 11 июля 2021 года
- World Nuclear Association (2020) Harmonization of Reactor Design Evaluation and Licensing: Lessons Learned from Transport. [https://www.world-nuclear.org/getmedia/cb928ee3-dea9-41ed-a324-552c499f4375/Harmonization-of-Reactor-Design-\(Transport\)-Final.pdf.aspx](https://www.world-nuclear.org/getmedia/cb928ee3-dea9-41ed-a324-552c499f4375/Harmonization-of-Reactor-Design-(Transport)-Final.pdf.aspx). Дата обращения: 11 июля 2021 года

Мнения, выраженные в данной главе, принадлежат автору(ам) и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

6. ПРОБЛЕМА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА — ПОЛНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМ: БЕЗ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ НУЛЕВОГО УРОВНЯ ВЫБРОСОВ НЕ ДОСТИЧЬ

Тимоти Стоун

Аннотация Для достижения нулевого уровня выбросов природный газ, бензин, дизельное топливо и мазут должны быть заменены другим источником. Однако большинство нынешних низкоуглеродных источников энергии также потребует замены, поскольку почти ни один из них не останется в строю более 25 лет. Темпы и масштабы необходимых изменений беспрецедентны: замены потребует почти весь мировой парк первичных генерирующих мощностей. Создание (реорганизация) всей энергосистемы изначально является суверенным риском, и только правительства вправе определять национальную энергетическую политику. Без сомнения, рынки будут и в дальнейшем играть свою роль в будущих энергосистемах, но на высшем уровне темпы и масштабы изменений для достижения нулевого уровня выбросов просто слишком велики для того, чтобы рынки могли должным образом под них подстроиться. В данной главе содержится призыв к действиям для тех, кто занимается выработкой национальной политики, и в этом вызове усматривается возможность для создания более качественных рабочих мест и потенциально весьма привлекательных возможностей для долгосрочных инвестиций. В данной главе также описаны некоторые риски, включая политическую нерешительность и нестабильность политики, как потенциальные препятствия для максимального использования этой возможности и достижения нулевого уровня выбросов.

Ключевые слова нулевой уровень выбросов • низкоуглеродные источники энергии • изменение климата • потребление первичной энергии • энергия ветра • солнечная энергия • органическое топливо • гидроэнергетика • ядерная энергия • энергетический рынок • чистая энергия • модульные реакторы • переход к чистой энергетике

6.1. ПРОБЛЕМА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Для достижения нулевого уровня выбросов в течение любого временного отрезка необходимо заменить почти все первичные источники энергии в мире. Практически полностью. Очевидно, что должно быть заменено все органическое топливо. Это простое и очевидное утверждение, и не только природный газ, бензин, дизельное топливо, мазут должны быть заменены другим источником или носителем первичной энергии — замены потребуют также большинство современных низкоуглеродных источников энергии. Сами темпы и масштабы необходимых действий беспрецедентны: ранее такие усилия предпринимались в мире разве что во время войны. При этом они открывают широчайшие возможности для занятости на более качественных рабочих местах, а также потенциально очень привлекательные возможности для долгосрочных инвестиций, где самые большие риски, впрочем, могут быть связаны с политической нерешительностью и нетвердостью политического курса. Другими словами, речь идет о доверии к правительствам или о его отсутствии.

К этому прибавляется осознание того, что такие темпы и масштабы изменений не могут быть достигнуты только за счет рынков. В разд. 6.11 основа энергетических рынков рассматривается более детально, но фундаментальный вывод прост. В своей совокупности энергетика является одним из ярчайших примеров инфраструктуры национального значения. Создание (реорганизация) всей энергосистемы изначально является суверенным риском. Иными словами, для любого правительства неудачи в создании инфраструктуры национального значения — это его собственные неудачи. Национальная энергетическая политика может определяться только правительствами. История последних 40 лет, когда рынки адаптировались — относительно медленно с точки зрения нынешнего вызова — к нововведениям в инженерно-технической области, была весьма показательной, и нет сомнений, что рынки будут продолжать играть свою роль в будущих энергосистемах. Однако на высшем уровне темпы и масштабы изменений для достижения нулевого уровня выбросов просто слишком велики для того, чтобы рынки могли должным образом под них подстроиться.

Другим ограничением верхнего уровня является, конечно же, физическая возможность реализации поставленных задач. Речь идет не просто о сроках строительства крупных источников первичной энергии, таких как гидроэлектростанции и ядерные реакторы гигаваттной мощности. Речь идет о том, как создавать и развивать целые логистические цепочки для нужд, связанных с установкой (заметим, не только строительством)

на национальном уровне многих гигаватт мощностей ежегодно. Говоря о логистических цепочках, мы имеем в виду не только насосы, клапана, редукторы и другие компоненты. Не менее важной будет и логистическая цепочка, связанная с укомплектованием штатов.

6.2. ПЕРВИЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

Между тем в мире с низким уровнем выбросов углерода существует всего четыре источника первичной энергии. Источники первичной энергии необходимо отличать от энергоносителей или способов передачи энергии от источника к потребителю. Этими источниками первичной энергии являются (в произвольном порядке):

- ветровая и солнечная электроэнергия;
- ядерная энергия — в настоящее время получаемая только в результате реакции деления, но в конечном итоге также и в результате термоядерного синтеза;
- гидроэнергетика — включая энергию приливов и волн;
- энергия из ископаемых источников с эффективным улавливанием и хранением углерода.

Такие газы, как водород и аммиак, сами по себе не являются источниками первичной энергии; они являются лишь способами переноса энергии — энергоносителями.

С полной перестройкой национальных энергосистем меняется один из фундаментальных аспектов глобальной экономики. В XXI веке повседневная жизнь людей все больше и больше зависит от энергии, и стоимость этой энергии становится все более важным фактором экономической конкурентоспособности. Новые энергосистемы окажут глубокое влияние на конкурентоспособность национальной экономики и благополучие многих будущих поколений — наших внуков и более отдаленных потомков. Между тем необходимо признать, что современные энергосистемы разрабатывались для другой эпохи. Например, энергосистема Соединенного Королевства была спроектирована в основном после Второй мировой войны и изначально предназначалась для транспортировки энергии с угольных месторождений в производственные центры, а также для потребления в быту. Ни одна из этих главных составляющих тогдашнего проекта неприменима в настоящее время. Сегодня энергия поступает от газовых электростанций, крупных атомных электростанций, расположенных вдоль побережий, и все чаще от возобновляемых источников, которые все чаще размещаются в глубоководной

части морских акваторий. Характер распределения населения с 1950-х годов по настоящее время существенно изменился, производственные центры уменьшились в размерах и часто располагаются в других местах, а инфраструктура передачи энергии регулируется исходя из принципа снижения затрат для потребителей в течение пятилетних периодов.

Самая большая проблема связана с необходимостью применения надлежащего системного подхода, поскольку дарвиновские модели рынка просто не способны достаточно быстро реагировать. В течение последнего десятилетия активно продвигались новые технологии, чтобы стимулировать внедрение таких систем, но это движение было продиктовано стремлением снизить затраты, а не пониманием того, каким может быть разумный результат — или альтернативные результаты. Скрупулезный анализ того, как может выглядеть новая система и как добиться ее создания, не проводился.

Дарвиновская эволюция, лежащая в основе эффективных рынков — это механизм порождения, испытания, отбора и отбраковки, и метод «быстрой отбраковки», применяемый высокотехнологичными стартапами, в сфере первичной энергии не работает. Эволюция систем генерации первичной энергии и различных подходов к базовой инфраструктуре идет просто слишком медленными темпами. Что касается Соединенного Королевства, то к дате проведения Конференции Организации Объединенных Наций по изменению климата 2021 года (КС-26) страна потеряет почти 7,5% времени с момента первоначального объявления премьер-министром Терезой Мэй юридически обязательного для Соединенного Королевства требования достичь нулевого уровня выбросов к 2050 году — и продемонстрировать ей будет практически нечего.

Сейчас нельзя терять время — если, конечно, его вообще хватит для достижения нулевого уровня выбросов к 2050 году.

6.3. СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Глобальное потребление энергии, рассчитанное на основе метода замещения¹, показано на рис. 6.1. Благодаря этому методу замещения лучше всего видны масштабы проблемы декарбонизации. Сравнение удельного

¹ Отличие «метода замещения» от «прямого метода» состоит в том, что в первом делается поправка на неэффективность (потери энергии в виде тепла при сжигании) при преобразовании органического топлива и биомассы. Это достигается путем приведения ядерных и современных возобновляемых энерготехнологий к их «эквиваленту в виде источника первичной энергии», если бы такое же количество энергии производилось из органического топлива.

веса четырех традиционных источников энергии — биомассы, угля, нефти и газа — с остальными низкоуглеродными источниками первичной энергии показывает, насколько колоссальна эта проблема.

В данную главу включены аналогичные диаграммы для Соединенных Штатов Америки (США), Японии, Китая, Соединенного Королевства, Германии и Швеции. Полезно также рассмотреть графики интенсивности выбросов углерода, регулярно составляемые Грантом Чалмерсом² (см. рис. 6.2 и 6.3).

Из графиков на рис. 6.2 и 6.3 видно, что таким странам, как Швеция, обладающим большими природными гидроэнергетическими ресурсами, и/или тем странам, которые за многие годы ввели в строй крупные ядерные мощности, будет намного, намного легче достичь нулевого

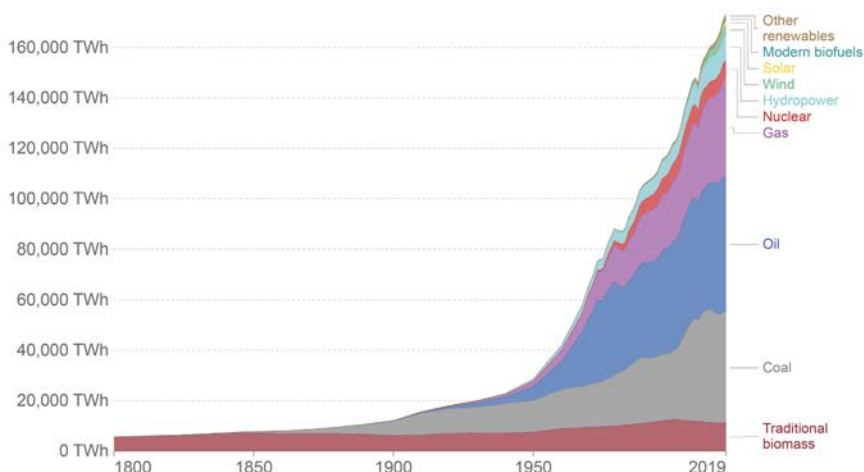


Рис. 6.1 Глобальное потребление первичной энергии в разбивке по источникам. Примечание. Первичная энергия рассчитывается на основе «метода замещения», в котором делается поправка на неэффективность производства органического топлива путем преобразования энергии, полученной из органического топлива, в энергоресурсы, которые потребовались бы, если бы они имели те же потери при преобразовании, что и органическое топливо. Источник: <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption> (дата обращения: 14 июля 2021 года)

² См. @GrantChalmers в «Твиттере». Такие графики, как рис. 6.2 и 6.3, публикуются на регулярной основе. Эти рисунки, равно как и другие рисунки в этом документе того же автора, чье имя соответствующим образом указано, предоставлены Грантом Чалмерсом, которому автор весьма признателен.

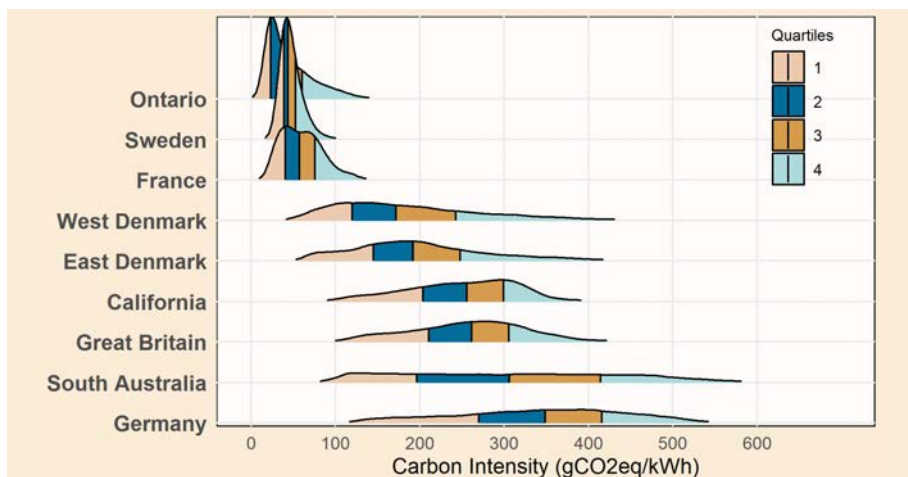


Рис. 6.2 Углеродоемкость потребления электроэнергии, 2017–2021 годы. Источник: @GrantChalmers

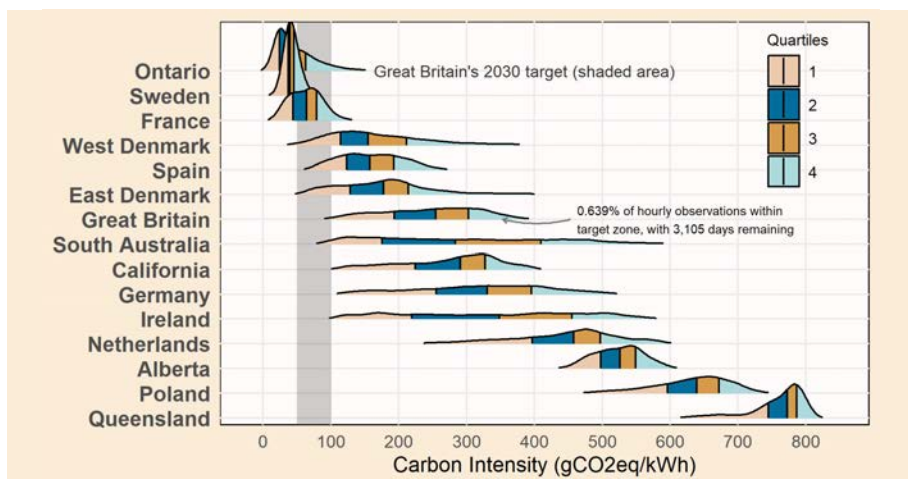


Рис. 6.3 Углеродоемкость потребления электроэнергии 2020–2021 годы. Источник: @GrantChalmers

уровня выбросов, чем другим. К этой категории относятся также Франция, провинция Онтарио и Исландия³. Также очевидно, что, несмотря на уделение большого внимания возобновляемым источникам энергии, в таких странах, как Германия, зависимость от ископаемых источников энергии сохраняется, и даже такие страны, как Дания, неизбежно находятся в зависимости от импорта энергоресурсов из других стран, например через энергосеть стран Северной Европы или путем использования ископаемых источников энергии. Рекордсменом по зависимости от ископаемых источников предстает здесь Квинсленд, который будет также приведен в другом месте (рис. 6.19) как пример плохо (по крайней мере, *ненормально*) работающего энергетического рынка.

Интересно, что с точки зрения выбросов CO₂ в Соединенном Королевстве общая экономия углерода с момента пуска АЭС «Колдер Холл» в 1957 году составляет 2,3 млрд тонн эквивалента CO₂ (что эквивалентно *всем* выбросам в Соединенном Королевстве с 2015 по 2020 год).

Общим местом всех графиков на рис. 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 и 6.9 является огромный объем первичной энергии из органического топлива, который должен быть полностью заменен.

Для текущей ситуации в Соединенном Королевстве характерно в основном вытеснение угля как источника первичной энергии в сочетании с очень крупными инвестициями в ветровую и солнечную энергию, поддержанными реформой рынка электроэнергии на весьма благоприятных условиях в начале 2010-х годов, которая «социализировала» затраты и последствия прерывистой генерации и имела своим результатом финансирование возобновляемых источников энергии независимо от того, нужны они или нет. За тот же период было одобрено строительство одной новой АЭС, несмотря на то что базовое законодательство Соединенного Королевства, касающееся низкоуглеродной энергетики, прямо предусматривало реализацию более чем одного проекта строительства атомных электростанций гигаваттной мощности. Это намерение ослабло с приходом к власти в 2010 году коалиционного правительства, в котором либеральным демократам — политической партии, традиционно выступающей против ядерной энергетики — был поручен ведомственный контроль над министерством энергетики и по проблемам изменения климата. За этот период существенно выросла относительная влияние государственных структур, занимающихся вопросами возобновляемой

³ В Исландии, обладающей крупными геотермальными ресурсами, объем выбросов углерода постоянно составляет около 50 г CO₂ экв/кВт·ч. См., к примеру, <https://twitter.com/GrantChalmers/status/1404713459091066880?s=20>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

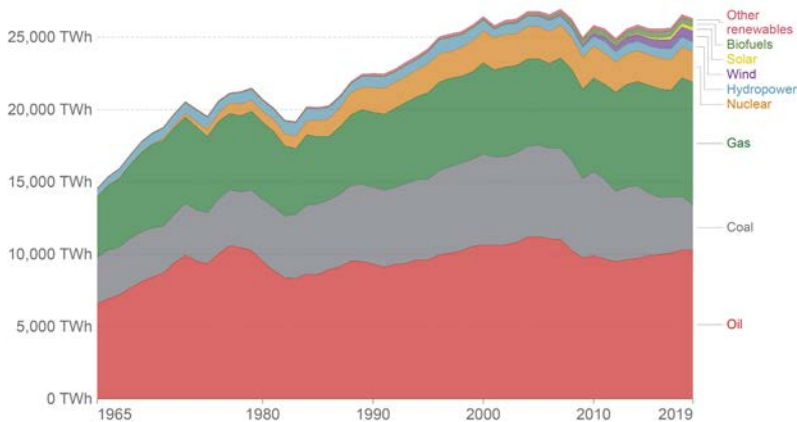


Рис. 6.4 Потребление энергии в разбивке по источникам — США. К «прочим возобновляемым» относится геотермальная энергия, энергия биомассы и энергия отходов. Примечание. Потребление первичной энергии измеряется в тераватт-часах (ТВт·ч). В данном случае к органическому топливу была применена поправка на неэффективность («метод замещения»), что означает, что доли каждого источника энергии дают более точную картину конечного энергопотребления. Источник: <https://ourworldindata.org/energy-mix?country=> (дата обращения: 14 июля 2021 года)

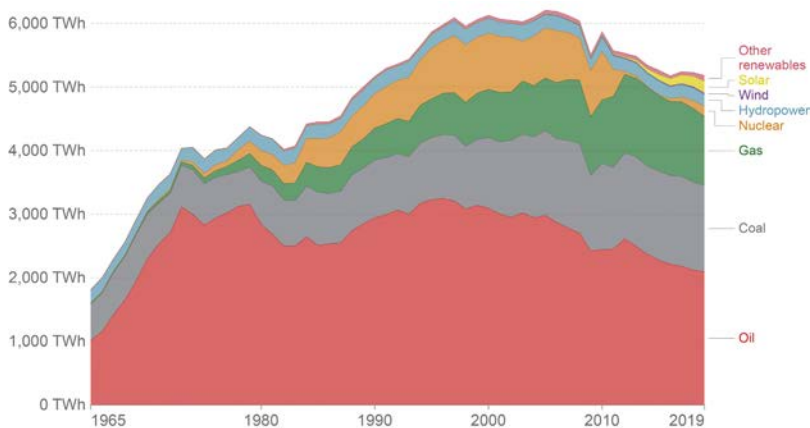


Рис. 6.5 Потребление энергии в разбивке по источникам — Япония. К «прочим возобновляемым» относится геотермальная энергия, энергия биомассы и энергия отходов. Примечание. Потребление первичной энергии измеряется в тераватт-часах (ТВт·ч). В данном случае к органическому топливу была применена поправка на неэффективность («метод замещения»), что означает, что доли каждого источника энергии дают более точную картину конечного энергопотребления. Источник: <https://ourworldindata.org/energy-mix?country=> (дата обращения: 14 июля 2021 года)

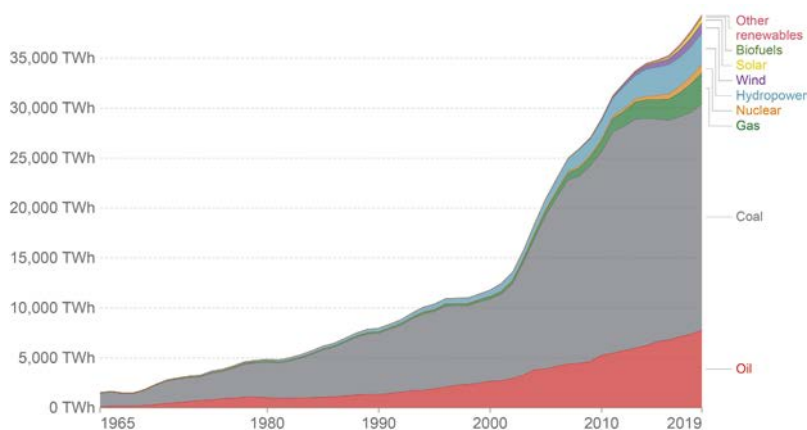


Рис. 6.6 Потребление энергии в разбивке по источникам — Китай. К «прочим возобновляемым» относится геотермальная энергия, энергия биомассы и энергия отходов. Примечание. Потребление первичной энергии измеряется в тераватт-часах (ТВт ч). В данном случае к органическому топливу была применена поправка на неэффективность («метод замещения»), что означает, что доли каждого источника энергии дают более точную картину конечного энергопотребления. Источник: <https://ourworldindata.org/energy-mix?country=> (дата обращения: 14 июля 2021 года)

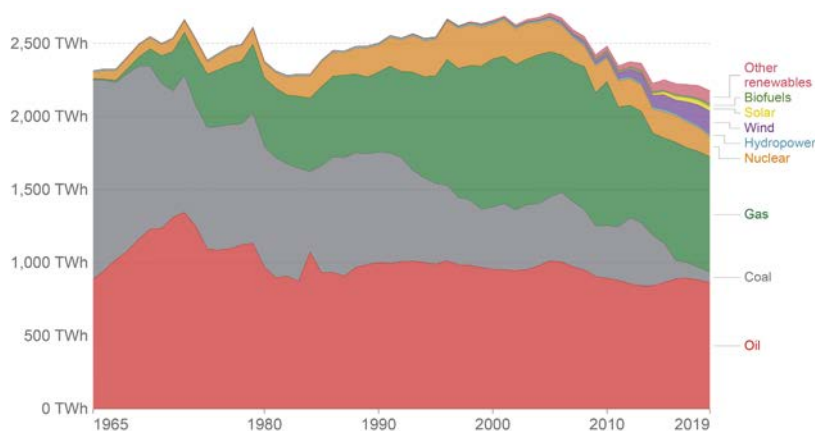


Рис. 6.7 Потребление энергии в разбивке по источникам — Соединенное Королевство. К «прочим возобновляемым» относится геотермальная энергия, энергия биомассы и энергия отходов. Примечание. Потребление первичной энергии измеряется в тераватт-часах (ТВт·ч). В данном случае к органическому топливу была применена поправка на неэффективность («метод замещения»), что означает, что доли каждого источника энергии дают более точную картину конечного энергопотребления. Источник: <https://ourworldindata.org/energy-mix?country=> (дата обращения: 14 июля 2021 года)

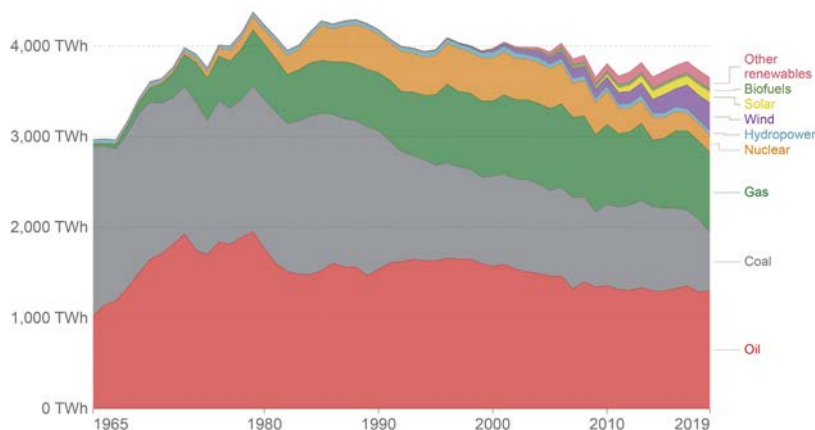


Рис. 6.8 Потребление энергии в разбивке по источникам — Германия. К «прочим возобновляемым» относится геотермальная энергия, энергия биомассы и энергия отходов. Примечание. Потребление первичной энергии измеряется в тераватт-часах (ТВт·ч). В данном случае к органическому топливу была применена поправка на неэффективность («метод замещения»), что означает, что доли каждого источника энергии дают более точную картину конечного энергопотребления. Источник: <https://ourworldindata.org/energy-mix?country=> (дата обращения: 14 июля 2021 года)

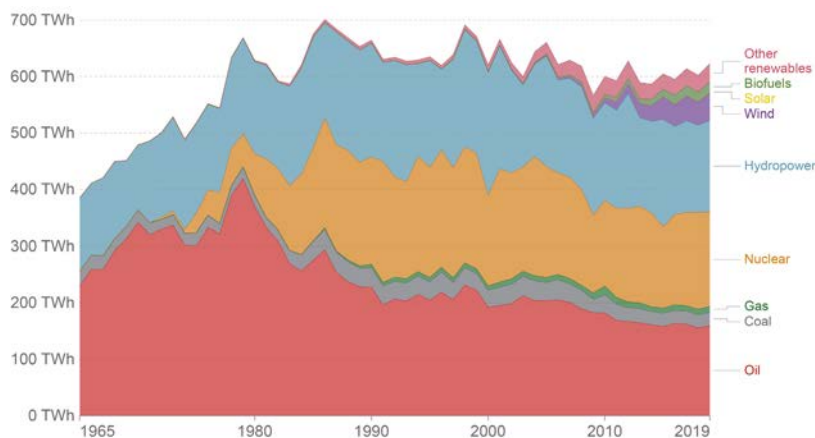


Рис. 6.9 Потребление энергии в разбивке по источникам — Швеция. К «прочим возобновляемым» относится геотермальная энергия, энергия биомассы и энергия отходов. Примечание. Потребление первичной энергии измеряется в тераватт-часах (ТВт·ч). В данном случае к органическому топливу была применена поправка на неэффективность («метод замещения»), что означает, что доли каждого источника энергии дают более точную картину конечного энергопотребления. Источник: <https://ourworldindata.org/energy-mix?country=> (дата обращения: 14 июля 2021 года)

энергетики, в то время как Управление по развитию ядерной энергетики с 2014 года утратило былое значение. Соединенное Королевство прошло путь от страны, идущей в авангарде «ядерного ренессанса» в период 2008–2014 годов до, в лучшем случае, «догоняющего игрока». Хотя в 2020 году премьер-министр и разработал перспективный план из 10 пунктов для воплощения в жизнь идеи «зеленой» промышленной революции⁴, выпущенный впоследствии правительственный документ был относительно слабым с точки зрения практических амбиций в отношении ядерной энергетики.

Общезвестна политика Германии, особенно та «зеленая» политика, направленная против ядерной энергетики, которая возобладала на выборах в земле Баден-Вюртемберг сразу после трагедии на АЭС «Фукусима-дайити». Последующий «энергетический поворот» не привел к существенному снижению выбросов CO₂. Исследование показало, что если бы Германия отложила свертывание ядерной энергетики и вначале отказалась от угля, это позволило бы ежегодно сохранять жизнь 1100 человек и экономить 12 млрд долл. США в виде социальных затрат. В статье, опубликованной «Энвайронментал прогресс»⁵, утверждается, что Германия уже прекратила бы использование органического топлива, если бы пошла по пути инвестирования средств в ядерную, а не возобновляемую энергию⁶. Глубокая антипатия к ядерной энергетике в Германии, как предполагается, восходит к периоду первоначальных инвестиций в ядерную энергетику в Германии в 1970-х годах⁷. Как считает Маркс⁸, первоначальная поддержка ядерной энергетики в Германии исходила по большей части от промышленности — в частности от компаний БАСФ и «Хёхст» — и не была прямым результатом политики, проводимой на федеральном или земельном уровне. В 1960-х годах большинство населения поддерживало ядерную энергетику, но ни федеральное правительство, ни правительства земель не предпринимали серьезных попыток пропагандировать эту политику среди немецкого народа. Одобрение ядерной энергетики германским обществом

⁴ HM Government 2020 (ядерной энергетике посвящен третий раздел, после плавучих ветроэнергетических установок и низкоуглеродного водорода).

⁵ <https://grist.org/energy/the-cost-of-germany-going-off-nuclear-power-thousands-of-lives>. Дата обращения: 14 июля 2021 года; <https://www.nber.org/papers/w26598>. Дата обращения: 14 июля 2021 года; <https://www.welt.de/wirtschaft/plus204786230/Atomausstieg-Was-die-Energiewende-wirklich-kostet.html>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁶ <https://environmentalprogress.org/big-news/2018/9/11/california-and-germany-decarbonization-with-alternative-energy-investments>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁷ <https://www.dw.com/en/nuclear-power-in-germany-a-chronology/a-2306337> (Краткая история ядерной энергетики в Германии). Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁸ Marx 2014.

постепенно сходило на нет, в то время как крупные корпорации выступали в ее поддержку, причем с удвоенной энергией после нефтяного кризиса 1973 года. В конечном счете большая часть электроэнергетического сектора страны расширилась за счет ядерной энергетики, но промышленные компании, которые первоначально выступали за ядерную энергетику, в итоге перешли к поддержке энергопредприятий, работающих на каменном угле и лигните и занимающихся перегонкой угля в жидкое топливо.

Графики красноречиво говорят об огромных масштабах задач будущего строительства. С момента зарождения движения за создание ветровых и солнечных генерирующих установок стало ясно, что срок службы каждой из них значительно меньше, чем у других традиционных источников первичной энергии⁹. Одно только это должно было дать толчок дискуссиям среди разработчиков энергетической политики и правительств. За последние полтора десятилетия имел место замечательно быстрый рост возобновляемой энергетики, но, как это часто бывает с инфраструктурой национального значения, сроки службы и инвестиционные циклы обычно игнорируются до тех пор, пока в этой сфере не возникнет кризис. В сентябре 2021 года, когда писалась эта статья, в Соединенном Королевстве мог произойти «подходящий» кризис. Погодные условия, снизившие выработку электроэнергии из возобновляемых источников до очень низкого уровня (в данный момент 2,78%), при очень высоких ценах на газ вынудили расконсервировать единственную работающую угольную электростанцию, и цены на энергию резко подскочили, что привело к краху большого количества предприятий розничной торговли. Важнейший вывод состоит в том, что практически ни один из ныне действующих возобновляемых источников первичной энергии не будет работать к 2050 году. В дополнение к планам масштабной декарбонизации, которые еще предстоит разработать, необходимо разработать план текущей замены и переоснащения, чтобы поддерживать мощности по производству возобновляемой энергии в строю в течение длительного срока.

Один из важных выводов заключается в том, что восстановлению энергосистемы страны вряд ли поможет некая «палочка-выручалочка». Современная, устойчивая энергосистема с высоким уровнем энергетической безопасности будет основываться на комплексе генерирующих источников, составные части которого будут иметь достаточный потенциал для того, чтобы сохранить работоспособность даже при очень маловероятных сценариях. Оптимальное решение должно учитывать возможные темпы строительства, вероятные непреодолимые (т.е. сильно обязывающие с точки зрения оптимизации) ограничения физического характера (сколько

⁹ См., например, Fuchs et al. 2021.

земли/морской акватории необходимо? можно ли мобилизовать достаточно крупную рабочую силу? откуда возьмется сталь? сокращение выбросов углерода и т.д.), чтобы минимизировать стоимость системы на уровне национальной экономики.

6.4. АТРИБУТЫ/СУПЕРЛАТИВЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

Прежде чем углубиться в детали некоторых практических вопросов, стоит вновь обратиться к причинам, по которым ядерная энергетика может, а во многих случаях и должна быть мощным и критически важным компонентом энергосистемы XXI века.

6.4.1. Наибольшая «энергетическая плотность» — отсюда вытекает большинство достоинств

Данные о плотности энергии весьма красноречивы:

- уран с обогащением до 3,5%, используемый в легководном реакторе, имеет плотность энергии около 3900 ГДж/кг;
- уран как топливо в реакторе на быстрых нейтронах — около 28 000 ГДж/кг;
- каменный уголь — около 24–25 МДж/кг (обратите внимание, МДж, не ГДж);
- водород — около 120–142 МДж/кг;
- природный газ — около 42–55 МДж/кг.

Таким образом, энергия урана в обычном легководном реакторе примерно в 156 000 раз больше энергии угля, но при сжигании в реакторе на быстрых нейтронах (см. разд. 6.9.2) эта цифра возрастает примерно до 1,12 млн раз по сравнению с энергией угля.

Из-за исключительно высокой плотности энергии ядерного топлива объекты ядерной энергетике требуют меньше всего земельных площадей по сравнению с любыми другими. В таблице 6.1 представлен недавний анализ использования земельных площадей в течение всего жизненного цикла¹⁰.

Если говорить о земельных площадях, используемых для фактической генерации, то цифры несколько отличаются и могут стать совершенно иной основой для выбора (хотя ядерная энергетика всегда наиболее эффективно использует земельные площади, как бы ни проводился анализ).

¹⁰ Chivers et al. 2017.

ТАБЛИЦА 6.1 ПОТРЕБНОСТИ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ
В ФИЗИЧЕСКИХ ПЛОЩАДЯХ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Энергосистема	Физическая площадь — км ² /ГВт ч		
	Gagnon et al. ^a	EWG ^b	Cheng and Hammond ^c
Уголь	4	3,63	–
Природный газ (без улавливания углерода)		0,09	
Ядерная энергия	0,50	0,48	0,30
Энергия ветра	72	2,33–116,66	1,15–44,17
Фотоэлектрическая энергия	45	13,50–27,00	16,17–20,47
Биомасса	533–2200	1320–2200	470

^a Gagnon et al. 2002.

^b EWG: <https://www.ewg.org/research/green-energy-guide>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

^c Cheng and Hammond 2017.

В качестве простого примера из Соединенного Королевства возьмем АЭС «Торнесс» 1988 года постройки мощностью 1,36 ГВт, которая будет вырабатывать в четыре раза больше энергии, чем «Ист Англия уан» — крупнейшая ветроэлектростанция Соединенного Королевства, сооружаемая в настоящее время: она имеет 102 турбины и занимает площадь 300 км². «Торнесс» занимает в общей сложности около 130 га (около 1,3 км²), собственно радиационная часть станции — значительно меньше этого.

Чтобы заменить «Торнесс», потребуются 400 ветряных турбин, которые займут около 1200 км².

На этой территории может легко уместиться весь *мировой* парк АЭС, причем несколько раз.

6.4.2. Создаются наиболее квалифицированные рабочие места

На рис. 6.10 показана карта заработков по Соединенному Королевству на примере избирательного округа Коупленд. К нему относятся Селлафилд и связанные с ним объекты ядерной отрасли.

В целом ядерная отрасль обеспечивает более высокооплачиваемую работу, чем большинство других областей, где занято большое количество работников, оказывающих профессиональные услуги. За исключением района Коупленд (в котором доминирует ядерная промышленность), красные области на карте относятся к Лондону и его пригородам. Данные по всем красным областям на карте приведены в таблице 6.2.

Сюда можно добавить и некоторые другие полезные статистические данные. На АЭС «Хартлпул» средняя зарплата составляет более 50 000 фунтов стерлингов, что более чем вдвое выше средней зарплаты по городу. В Соединенном Королевстве 90% рабочих мест, связанных с ядерной отраслью, находятся за пределами Лондона и Юго-Востока. Ядерная энергетика приносит экономике страны около 12,4 млрд фунтов стерлингов (считая с учетом мультипликаторов). В целом в Соединенном

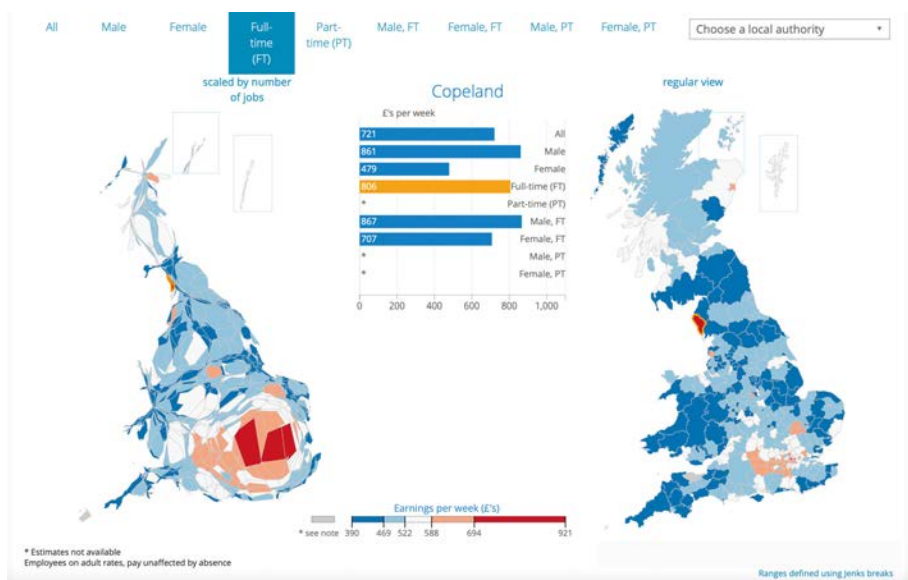


Рис. 6.10 Карта средних заработков в Соединенном Королевстве. Источник: <https://www.ons.gov.uk/visualisations/nesscontent/dvc126/>. (Дата обращения: 14 июля 2021 года)

ТАБЛИЦА 6.2 СРЕДНИЙ НЕДЕЛЬНЫЙ ЗАРАБОТОК
ДЛЯ КРАСНЫХ ЗОН

Зона	Средний недельный заработок (£)
Вестминстер	635
Коупленд	721
Тауэр-Хамлетс	768
Лондонский Сити	870

Королевстве налоговые поступления в казну от рабочих мест и предприятий ядерной отрасли составляют 2,8 млрд фунтов стерлингов.

И энергия атома помогает обеспечивать бесперебойное энергоснабжение.

6.4.3. При производстве чистого тепла и чистой энергии не обойтись без технологии

Ядерная энергетика основана на производстве низкоуглеродного тепла. Наряду с ветровой, солнечной и гидроэнергетикой это один из немногих источников первичной энергии. Ветровые и солнечные установки преобразуют в электроэнергию энергию окружающей среды, а гидроэнергетика — энергию природных осадков и гравитации. Ядерная энергия возникает в результате фундаментального физического процесса, при котором высвобождается энергия, содержащаяся в любом элементе периодической таблицы с большим атомным номером, чем у железа¹¹. Энергия, выделяемая при любой ядерной реакции — деления или синтеза, — улавливается в виде тепла, и все последующее использование энергии основывается на этом низкоуглеродном тепле. Обычно тепло используется для кипячения воды и использования пара для вращения турбин и генераторов. Однако в настоящее время тепло приобретает все большее значение как для промышленности, так и для других методов электрогенерации, таких как высокотемпературный электролиз

¹¹ См., например, Ling et al. 2016.

(см. разд. 6.6.1.1), но также и для производства водорода — который, вероятно, станет критической частью любой будущей энергосистемы во многих странах — при помощи термохимических (каталитических) систем.

Для традиционной ядерной энергетики также характерна гибкая базовая нагрузка, т.е. крупные реакторы, вырабатывающие электроэнергию, способны следовать за нагрузкой для компенсации гораздо менее гибких возобновляемых источников энергии с прерывистой генерацией. На рис. 6.11, взятом из документа АЯЭ/ОЭСР «Технические и экономические аспекты следования за нагрузкой на атомных электростанциях»¹², показан практический пример такого следования за нагрузкой на парке французских АЭС ЭДФ, где около трех четвертей электроэнергии поступает от атомных электростанций.

Экономические аспекты следования за нагрузкой для ядерного реактора интересны и сложны — хотя стоимость сэкономленного топлива невелика, дополнительные затраты (например, дополнительное использование ионообменных смол в реакторах с водой под давлением (PWR)) могут с лихвой перекрыть эту экономию. Но следование за нагрузкой на АЭС может происходить и регулярно происходит.

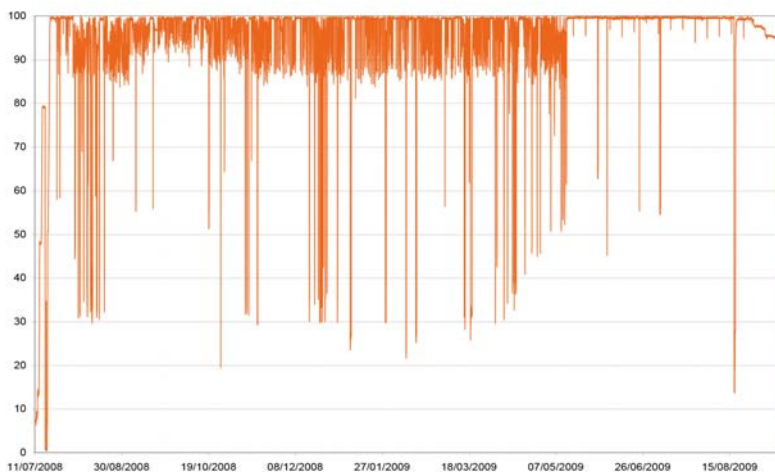


Рис. 6.11 Пример следования за нагрузкой на атомных электростанциях. Источник: АЯЭ/ОЭСР 2011, публикуется с разрешения «Электрисите де Франс»

¹² АЯЭ/ОЭСР 2011.

6.5. АТОМНАЯ СТАНЦИЯ ПРЯМО С КОНВЕЙЕРА — МОДУЛЬНЫЕ РЕАКТОРЫ

Традиционно большинство атомных электростанций полностью сооружалось на площадке, и лишь небольшое количество готовых конструкций или крупных изделий производилось за пределами площадки. Это не относится к некоторым из самых первых обычных способов применения ядерной энергии в подводных лодках, но так называемое «строительство на месте» было в порядке вещей вплоть до второго десятилетия XXI века. В первые годы нашего столетия начал расти интерес к возможности замены «строительства на месте» производственным процессом, где параллельное производство может сократить время, затрачиваемое на весь проект (что отчасти объясняет, почему цены на вырабатываемую на АЭС электроэнергию так чувствительны к средневзвешенной стоимости капитала (СВСК), о чем говорится в разд. 6.10.1). Процесс производства в заводских условиях также должен обеспечить более высокое и стабильное качество всех элементов строительного процесса и исключать необходимость доработок на строительной площадке.

6.5.1. Стиль AP1000 и пассивная безопасность

В истории ядерной энергетики доминирует инженерная мысль, всегда стремящаяся к подстройке и изменению, без реальных попыток проектирования для нужд серийного производства, без реального стремления к реализации новых проектов с более высокими показателями с точки зрения ГВт/год и с уделением недостаточного внимания фундаментальной достоверности расчетов стоимости и сроков строительства.

Основной недостаток ядерной отрасли заключался в отсутствии ясно очерченного продукта. Отрасль продавала компоненты энергопредприятиям, которые традиционно интегрировали их в достаточно индивидуализированный процесс; исключение составляли Республика Корея и Китай, которым исторически был свойственен процесс более промышленного характера. Не было ни проектов серийного производства, ни акцента на повышении показателя ГВт/год, и слишком мало внимания уделялось достоверности расчета стоимости и сроков. Реакторы второго поколения в Соединенном Королевстве — усовершенствованные газоохлаждаемые реакторы (AGR) — все разные, несмотря на то что, по идее, они должны были представлять собой парк реакторов общей конструкции. В британской «Белой книге» 2008 года была сделана явная попытка упорядочить строительство реакторного парка, и в то время была

разработана «оценка типовых проектов» как часть действий, призванных сделать как можно больше для одновременного пуска нового парка реакторов и затруднить внесение изменений по ходу дела, разве что на уровне всего парка. Несмотря на видение и устремления того времени, на момент написания данной статьи Соединенное Королевство одобрило только один новый ядерно-энергетический проект, а газета «Санди таймс» недавно назвала ядерно-энергетическую политику Соединенного Королевства после 2010 года «окостеневшей»¹³. В Соединенном Королевстве программа строительства AGR, пришедшая на смену программе строительства магноксидных реакторов, первоначально предполагала сооружение всего парка с последующим извлечением уроков и повышением эффективности. На практике все AGR — разные, с разными группами конструктивных элементов, и слишком мало внимания уделяется согласованности с проектом первого такого реактора, который был тщательно и досконально продуман. Аналогичным образом, в США существовал общий проект реактора PWR — проект стандартизированной системы ядерных энергоблоков (SNUPPS), разработанный корпорацией «Вестингауз» в 1970-х годах. Этот проект был разработан для четырех американских энергопредприятий, и по нему были построены станции в Каллауэе и Волф-Крике. На SNUPPS была также основана британская АЭС «Сайзуэлл В», но, как это очень часто бывает, с существенными модификациями.

В 1990-х годах в стремлении еще больше повысить уровень безопасности ряд поставщиков реакторов решили выпустить реакторы новых конструкций. Вначале «Вестингауз» выпустила реактор модели AP600, который был сертифицирован КЯР в 1999 году, что явилось первой попыткой корпорации создать более простую и безопасную современную конструкцию реактора с частотой повреждения активной зоны примерно в 1000 раз меньше, чем допускается регулирующими требованиями. Эта конструкция, в конечном итоге модернизированная и ставшая моделью AP1000, была вначале построена в Саньмэне в Китае, а затем в Вогтле для американской «Сазерн компани».

Один энергоблок AP1000 имеет 149 структурных модулей пяти типов и 198 механических модулей четырех типов: оборудование, трубопроводы и клапана, предметы снабжения и стандартные сервисные модули. На их долю приходится одна треть всех строительных работ, и они могут быть построены за пределами площадки параллельно с ведением строительства на площадке. Интересно сравнить AP1000 с предыдущим блоком компании

¹³ <https://www.thetimes.co.uk/article/were-pivoting-to-nuclear-but-are-ministers-too-late-vjrmhltb2>. Дата обращения: 17 октября 2021 года.

ТАБЛИЦА 6.3 СРАВНЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ «САЙЗУЭЛЛ В»/АР1000

Энергоблок	Бетон	Арматура
«Сайзуэлл В»	520 000 м ³ (438 м ³ /МВт (эл.))	65 000 т (55 т/МВт (эл.))
АР1000	<100 000 м ³ (90 м ³ /МВт (эл.))	<12 000 т (11 т/МВт (эл.))

«Вестингауз», построенным в Соединенном Королевстве на АЭС «Сайзуэлл В», как показано в таблице 6.3.

История этих станций как первой в своем роде конструкции тесно переплетена с разного рода проблемами и задержками. В декабре 2016 года «Уолл-стрит джорнэл»¹⁴ сообщил, что «строительство в Саньмэне продвигалось быстрее, чем компания выполняла свои инженерные работы, и теперь "Вестингауз" признала это решение ошибочным. Несколько раз "Вестингауз" была вынуждена демонтировать уже установленное оборудование и начинать все заново или проводить длительную повторную экспертизу инженерных работ». Строительство в Вогтле было в итоге спасено, когда компания привлекла «Бектел», чтобы та взяла на себя менеджмент проекта и завершила его реализацию, которая, в отличие от проекта в Саньмэне, буксовала. Станция в Саньмэне была запущена 28 июня 2018 года, а что касается АЭС «Вогтль», то по состоянию на июль 2021 года строительство энергоблока № 3 было завершено примерно на 98%, а общий проект расширения энергоблоков № 3 и 4 — примерно на 92%¹⁵. В настоящее время ожидается, что уроки, полученные при строительстве АР1000 на АЭС «Вогтль», станут основой для гораздо более быстрого, более предсказуемого строительства будущих реакторов АР1000 по стоимости, которая должна быть экономически привлекательной по сравнению с возобновляемыми источниками энергии. На момент написания этой статьи компании «Бектел», «Вестингауз» и «Сазерн компани» (владельцы АЭС «Вогтль») обсуждали возможность строительства реакторов АР1000 на площадке Уилфа, на которой «Хитати» вела работы по своему собственному проекту «Хорайзон», пока она окончательно не свернула их 31 марта

¹⁴ <https://www.wsj.com/articles/troubled-chinese-nuclear-project-illustrates-toshibas-challenges-1483051382>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

¹⁵ <https://www.southerncompany.com/innovation/vogtle-3-and-4.html>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

2021 года. Предложение «Бектел»/«Вестингауз»/«Сазерн компани», если правительство Соединенного Королевства решит его принять, планируется реализовать задолго до достижения целей крайне проблематичного «шестого углеродного бюджета» Соединенного Королевства, который был опубликован Комитетом по изменению климата в декабре 2020 года¹⁶.

Параллельно с этим японские компании «Хитати» и «Тосиба» разработали кипящие реакторы (известные как ABWR), которые были в значительной степени модульными по конструкции и предполагали применение новых подходов к строительству на площадке. По сообщениям¹⁷, первые четыре таких энергоблока были построены за 39–43 месяца в ходе работы в одну смену — что отчасти может быть следствием высокодисциплинированного отношения к строительству в Японии как к профессиональной деятельности, подкрепленного глубокой культурной традицией.

6.5.2. Ядерный продукт — модульная электростанция

Проблемы, связанные с проектами реакторов гигаваттной мощности (уровень капитальных затрат, который уверенно помещает такие проекты в категорию «суверенного риска»), имеющиеся у многих стран проблемы с реализацией очень крупных проектов в срок и в пределах выделенных средств (независимо от технологии, например энергоснабжения или транспортировки) и логическое завершение разработки подхода к модульному строительству реакторов гигаваттной мощности дали толчок работе по изучению более мелких, высокомодульных конструкций.

Ряд из них уже давно находится в стадии разработки, причем на момент написания данной статьи дальше всех на этом пути продвинулся проект NuScale для компании «Юта ассошиэйтед мьюнисипал пауэр системз» (UAMPS). В основе этого проекта лежит конструкция, насчитывающая до 12 энергетических модулей NuScale, каждый из которых полностью изготовлен на заводе и может быть доставлен на площадку речным или автомобильным транспортом. Другие системы компонентов будут изготавливаться аналогичным образом по модульному принципу. Турбогенераторы, средства контроля водно-химического режима и другие модульные системы будут собираться вне площадки, устанавливаться на передвижные грузовые платформы и доставляться на площадку АЭС. В текущую смету расходов в размере 6,1 млрд долл. США входят капитальные затраты NuScale на одномоментное возведение объекта,

¹⁶ UK Climate Change Committee 2020.

¹⁷ Всемирная ядерная ассоциация 2021а.

затраты владельцев, показатели эскалации расходов, непредвиденные расходы, комиссионные, гарантийные обязательства и капитализированные проценты, при этом планируемая мощность составляет 77 МВт на модуль, что дает потенциальную суммарную мощность 924 МВт.

В настоящее время графиком осуществления проекта, как утверждается, предусмотрен пуск первого модуля в 2029 году, и в своей статье 2019 года, где рассматривается структура затрат на энергетический модуль NuScale, Блэк и др.¹⁸ предположили, что в целом «значительно более низкие сметные расходы по статье прямых и косвенных капитальных затрат, вероятно, приведут к тому, что показатели нормированных издержек на производство электроэнергии будут существенно ниже, чем у обычных атомных станций, и ближе к показателям других энерготехнологий».

Глядя на успехи NuScale, другие компании все активнее обращаются к проектам малых модульных реакторов, которые привлекают к себе капиталовложения и значительный интерес со стороны государств всего мира — США, Канада и многие европейские страны сегодня проявляют явный интерес к этим технологиям. В «Уорлд ньюклар ньюс» перечислены нижеследующие проекты, приведенные в таблице 6.4, как находящиеся на продвинутой стадии разработки и готовые к внедрению в краткосрочной перспективе¹⁹.

ТАБЛИЦА 6.4 НЕКОТОРЫЕ ПРОЕКТЫ ММР

Название	Мощность	Тип	Разработчик
ВБЭР-300	300 МВт (эл.)	PWR	ОКБМ, Российская Федерация
NuScale	77 МВт (эл.)	Интегральный PWR	«Ньюскейл пауэр» + «Флоор», США
SMR-160	160 МВт (эл.)	PWR	«Холтек», США + «СНК-Лавалин», Канада
SMART	100 МВт (эл.)	Интегральный PWR	КАЭРИ, Республика Корея
BWRX-300	300 МВт (эл.)	BWR	«Дженерал электрик хитаги», США

¹⁸ Black et al. 2019.

¹⁹ Всемирная ядерная ассоциация 2021b.

ТАБЛИЦА 6.4 НЕКОТОРЫЕ ПРОЕКТЫ ММР (продолжение)

Название	Мощность	Тип	Разработчик
PRISM	311 МВт (эл.)	Натриевый БР	«Дженерал электрик хитати», США
Natrium	345 МВт (эл.)	Натриевый БР	«Террапауэр» + «Дженерал электрик хитати», США
ARC-100	100 МВт (эл.)	Натриевый БР	АРК совместно с «Дженерал электрик хитати», США
Интегральный MSR	192 МВт (эл.)	MSR	«Террестриал энерджи», Канада
Seaborg CMSR	100 МВт (эл.)	MSR	«Сиборг», Дания
Прототип Hermes	<50 МВт	MSR-Triso	«Кайрос», США
РИТМ-200М	50 МВт (эл.)	Интегральный PWR	ОКБМ, Российская Федерация
BANDI-60S	60 МВт (эл.)	PWR	КЕПКО, Республика Корея
Хе-100	80 МВт (эл.)	HTR	«Экс-энерджи», США
АСPR50S	60 МВт (эл.)	PWR	Главная ядерно-энергетическая корпорация, Китай
Moltex SSR-W	300 МВт (эл.)	MSR	«Молтекс», Соединенное Королевство

6.5.2.1. Какой способ строительства самый быстрый?

Если Япония и Республика Корея могут достичь столь малых, судя по всему, сроков строительства (как показано в разд. 6.12.2), то теперь возникает вопрос, что можно сделать с параллельным заводским производством всей электростанции. Тогда как быстро, скажем, может быть собран энергоблок мощностью 300 МВт на площадке с момента установки стандартного основания — такого, какое компания «Эрап» предложила

для UKSMR? Почему сборка модульных энергоблоков не может быть укорочена до менее чем двух лет при помощи интеллектуальных средств взаимодействия между модулями?

Таков вызов, стоящий перед ядерной отраслью в 2021 году.

6.5.2.2. *Подход UKSMR*

Консорциум UKSMR, основанный оборонной и аэрокосмической компанией «Роллс-Ройс», опираясь на свой большой опыт строительства всех реакторов для британских атомных подводных лодок, разработал собственный проект ММР, который, как теперь ожидается, осенью 2021 года пройдет процедуру общей оценки проекта в Соединенном Королевстве. За последние несколько лет концепция модульного строительства реакторов, которую «Роллс-Ройс» разрабатывала на протяжении ряда лет, превратилась в более широкий концептуальный проект модульной электростанции²⁰. Это, конечно, отражает реальность, что ни одному оператору или инвестору не интересен реактор сам по себе — их интересует вся электростанция, которая является источником фактической энергии и доходов, и все то, что можно сделать для оптимизации, уменьшения рисков и снижения стоимости электростанций, является потенциально ценным дополнением к аргументам в пользу ММР. Поскольку сейчас задача состоит в том, чтобы попытаться достичь нулевого уровня выбросов, критический вопрос для новой электростанции — это уровень выработки в ГВт/год в рамках лимита/ограничения цен на электроэнергию. Чем большее количество ММР может создаваться как продукты с быстрой доставкой, тем более привлекательными они станут, не говоря уже о гораздо более низких капитальных затратах, благодаря чему они будут нуждаться лишь в очень кратковременной государственной поддержке. Конечно, задача по-прежнему будет заключаться в обеспечении того, чтобы проекты ММР фактически осуществлялись на уровне всего парка реакторов и чтобы опыт с АGR более никогда не повторился.

По мнению «Роллс-Ройс», нынешняя устаревшая модель строительства новых атомных электростанций как крупного единичного инфраструктурного проекта не отвечает требованиям нашего мира, который нуждается в новых станциях, которые быстро и недорого сооружались бы в самых разных точках планеты.

По их словам, их подход подразумевает, что примерно 90% станций будут изготавливаться в заводских условиях и доставляться автомобильным или железнодорожным транспортом в виде модулей вместе с остальными

²⁰ Сведения по результатам личных контактов.

компонентами на подготовленную площадку, где станция будет собираться и вводиться в эксплуатацию специалистами «Роллс-Ройс» по ММР на основании контракта на проектирование, производство и сборку (ППС) «под ключ».

Они однозначно считают, что предложение атомной электростанции на рынке как готового продукта должно обеспечить снижение затрат и рисков, а также повышение качества, связанное с заводским производством, и одновременно исключить затраты средств и времени и риск, связанные с созданием новой, неопытной логистической цепочки и группы подрядчиков, занимающихся проектированием, материально-техническим снабжением и строительством, для каждой новой сооружаемой станции.

По словам проектной группы, при проектировании ММР компании «Роллс-Ройс» с самого начала во главу угла были поставлены потребности конечного пользователя и особое внимание уделялось перечисленным ниже вещам.

- а) Снижение капитальных затрат на каждый установленный МВт мощности при проектировании, с тем чтобы:
- добиться максимальной мощности при малых физических размерах;
 - использовать набор продуктов, доступных на рынке — упрощенное и стандартизированное оборудование, которое применяется в других областях, — и избежать использования уникальных компонентов;
 - избежать использования крупногабаритных и тяжелых блоков, приобретая их только у нескольких мировых производителей;
 - радикально сократить строительные работы: практиковать модульное строительство всей станции, а не только радиационной части;
 - ставить перед модульным строительством цели стандартизации, коммерциализации, тиражирования в заводских условиях и применения конвейерного подхода;
 - избежать использования очень крупных единичных модулей, которые необходимо разбирать для транспортировки и/или которые требуют строительства дорогостоящих сооружений;
 - не допускать корректировки проекта для каждой площадки с противосейсмической несущей конструкцией, чтобы избежать необходимости составления нового проекта для каждой площадки.

- b) Сокращение сроков строительства за счет:
- изготовления модулей в заводских условиях и проведения функциональных испытаний вне площадки;
 - использования модулей, перевозимых автомобильным транспортом, что устраняет необходимость в новой транспортной инфраструктуре (например, портах);
 - ускоренной сборки модулей на площадке, для чего используется завод на территории площадки;
 - одновременного подъема и сборки модулей на заводе, находящемся на территории площадки;
 - естественной передачи знаний от одного энергоблока к другому благодаря тиражированию продуктов на заводе.
- c) Снижение риска/повышение уверенности:
- низкий лицензионный риск: отработанная технология PWR и стандартное урановое топливо;
 - меньшее воздействие на окружающую среду: меньшие размеры площадки, меньшее количество нарушений на площадке и проект, не предполагающий использования бора;
 - навес на площадке обеспечивает контролируемую среду для сборки;
 - противосейсмическая несущая конструкция устраняет необходимость в перепланировке площадок и облегчает лицензирование разных площадок.

Коллектив «Роллс-Ройс» считает, что их подход даст следующие результаты:

- капитальную стоимость в 1,8 млрд фунтов стерлингов, подкрепленную существующими ценами на оборудование и богатым производственным опытом;
- повторяющийся характер затрат благодаря тому, что продукт на 90% производится в заводских условиях;
- чистую электроэнергию в требуемом объеме по расценкам, способным конкурировать с возобновляемыми источниками с прерывистым характером генерации;
- быстрый ввод в эксплуатацию — четыре года на строительство одного энергоблока из реакторного парка;
- отсутствие необходимости в заключении сложных контрактов на проектирование, материально-техническое снабжение и строительство — в рамках модели выполнения работ одним

предприятием с меньшим уровнем риска используется контракт на проектирование, производство и сборку (ППС) «под ключ»;

- минимальные сбои в работе объекта во время строительства (наличие в среднем 500 человек на площадке исключает необходимость в привлечении большого числа работников);
- высокую масштабируемость благодаря инновационным методам производства;
- способность вписаться в существующую инфраструктуру (энергосеть, транспорт);
- компактные размеры площадки повышают ее гибкость и максимально расширяют возможности для размещения станции (включая замену существующих угольных или газовых станций);
- возможность непрямого охлаждения повышает гибкость при размещении;
- создание долговременных рабочих мест, постоянное трудоустройство на заводах и в логистических цепочках, позволяющее избежать цикла подъемов и спадов, связанного с реализацией крупных инфраструктурных проектов;
- выработку многоцелевой электроэнергии и/или тепла, адаптируемых к применению как в энергосети, так и вне ее;
- более низкий уровень капиталовложений и риска и более короткие сроки строительства позволяют коммерческим структурам инвестировать средства в стандартные долегие и долговые ценные бумаги;
- недорогой тиражируемый в заводских условиях продукт, а не крупный единичный инфраструктурный проект;
- низкий риск незавершенных работ благодаря стандартизированному характеру производства продукта и повторяемости поставок «под ключ» по контракту на ППС.

На момент написания данной статьи утверждалось, что «Роллс-Ройс» привлек более 200 млн фунтов стерлингов частного капитала, чтобы сравняться с объемом финансирования правительства Соединенного Королевства, объявленного в ноябре 2020 года²¹. Предполагается, что соответствующее объявление будет сделано во время проведения КС-26.

²¹ <https://www.ukri.org/news/uk-government-invests-215-million-into-small-nuclear-reactors>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

6.5.2.3. Подход «Дженерал электрик» к BWRX-300

«Дженерал электрик» также взяла свой проект ESBWR, который был лицензирован КЯР в 2014 году — но так и не реализован, — и разработала кипящий реактор мощностью 300 МВт (BWRX-300). «Дженерал электрик» разработала этот проект в партнерстве с «Доминион пауэр»²² и другими компаниями. В настоящее время «Дженерал электрик» работает с компанией «Онтарио пауэр дженерейшн»²³ над поиском путей потенциального внедрения малых модульных реакторов в Онтарио. В Канаде существует хорошо проработанная дорожная карта действий по внедрению ММП²⁴, дающая основания считать, что в настоящее время Канада находится на пике энтузиазма в отношении ММП. Высокопоставленные лица в правительстве, в первую очередь федеральный министр природных ресурсов Шеймус О'Риган, считают ММП незаменимыми инструментами для достижения целевых показателей Канады по выбросам парниковых газов путем замены угольных электростанций и электрификации горнодобывающих и нефтегазовых предприятий.

Как и в проекте UKSMR, в BWRX-300 применяется модульный подход ко всей электростанции, причем у «Дженерал электрик» здесь имеется преимущество в виде наличия собственных конструкций турбин. Учитывая происхождение ММП «Дженерал электрик» и то, что многие его компоненты уже лицензированы, есть явные основания полагать, что процесс лицензирования ММП «Дженерал электрик» как хорошо изученного типа конструкции с историей лицензирования, восходящей к ESBWR, может быть относительно быстрым. Будет интересно узнать, как это будет происходить на практике.

BWRX-300 опирается на успех и уроки, извлеченные из более чем 60-летней истории эксплуатации BWR. Важнейшими особенностями BWRX-300 являются:

- кипящий реактор десятого поколения;
- видоизмененная конструкция лицензированного КЯР США ESBWR;
- принцип проектирования в пределах заданной стоимости;
- значительное снижение капитальных затрат в расчете на один МВт;
- безопасность на уровне мировых стандартов;

²² <https://nuclear.gpower.com/build-a-plant/products/nuclear-power-plants-overview/bwrx-300>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

²³ <https://www.ge.com/news/press-releases/ge-hitachi-working-ontario-power-generation-smr-technology-options-ontario>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

²⁴ <https://smrroadmap.ca>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

- способность следования за нагрузкой;
- идеально подходит для выработки электроэнергии и промышленных нужд, включая производство водорода;
- строительная технологичность проектного решения;
- меньшее количество персонала и сотрудников по обеспечению безопасности на площадке;
- начато лицензирование в США и Канаде;
- ввод в эксплуатацию к 2028 году.

В BWRX-300 найден оптимальный баланс между инновациями и технологической готовностью. В нем используются проверенные технологии топлива, материалов и производства и одновременно реализованы революционные концепции пассивной и простой конструкции. Результатом является экономичный, передовой проект реактора, отвечающий мировым стандартам безопасности и требованиям к экономическим характеристикам, который может быть лицензирован и построен в ближайшей перспективе. Он характеризуется низким риском по сравнению с традиционно большими проектами строительства легководных реакторов (LWR) в США и обещает быть конкурентоспособным на мировом энергетическом рынке.

Основные решения, ведущие к упрощению конструкции BWRX-300, заключаются в использовании изолирующих клапанов корпуса реактора, которые смягчают последствия аварий с потерей теплоносителя, и изоляционных конденсаторов большой емкости, которые обеспечивают защиту от избыточного давления без необходимости использования предохранительных клапанов. Конструкция реактора в разрезе показана на рис. 6.12 (публикуется с разрешения «Дженерал электрик хитати ньюклар энерджи», авторское право защищено).

6.5.3. Или судостроительные технологии?

Между тем существует мнение, что если продвинуться в модульном строительстве еще на один шаг вперед и использовать современные судостроительные технологии, то это может существенно повлиять на темпы и качество производства ММР. Опыт модульного строительства, например научно-исследовательского судна «Сэр Дэвид Аттенборо» и новых британских авианосцев, более наглядно показал, что может быть достигнуто²⁵. В настоящее время растет число судостроительных проектов в оборонной сфере; это, например, недавнее предложение «Бабкок групп» о

²⁵ <https://www.clbh.co.uk/project-news/modular-construction-expertise-put-cammell-laird-premier-league-shipbuilding>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

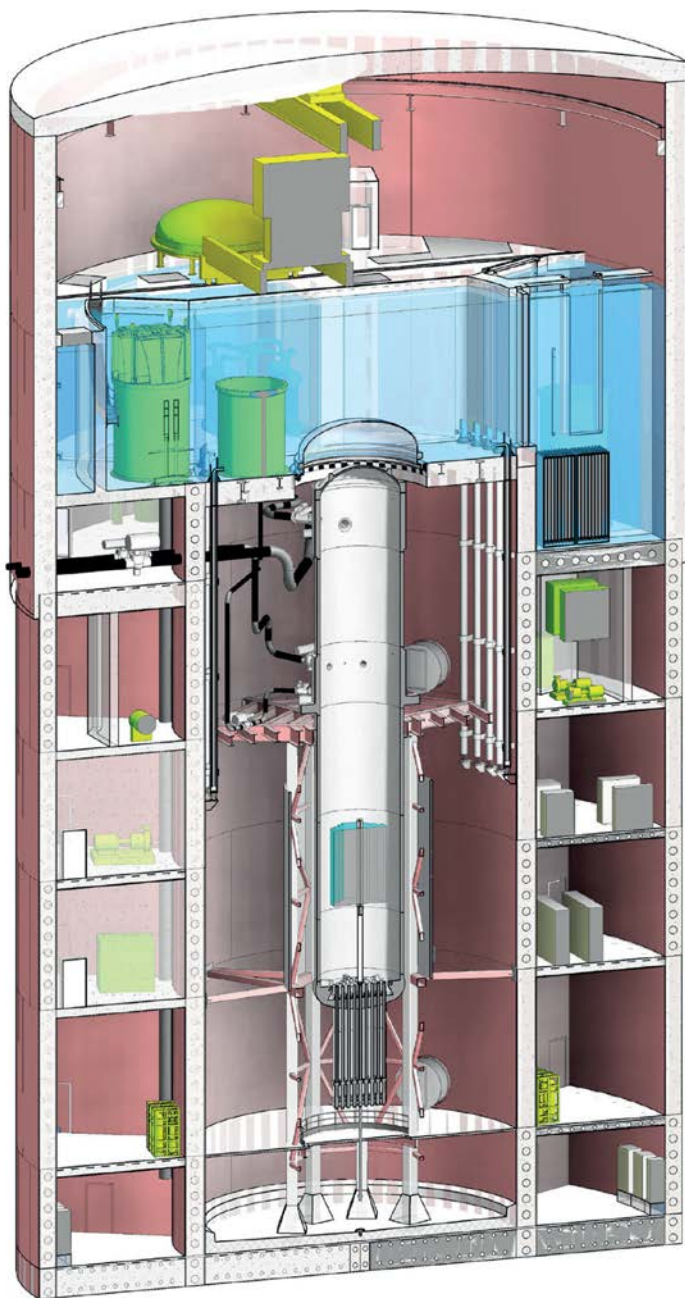


Рис. 6.12 Проект реактора и защитной оболочки GE BWRX-300 в разрезе. Источник: ООО «Дженерал электрик хитати ньюклар энержи Америкас»

строительстве новых военных кораблей для ВМС Греции с использованием модульного подхода, основанного на успешном строительстве британского фрегата типа 31.

В мире атомного судоходства первыми были атомные подводные лодки, прототип реактора которых Mark 1 был впервые запущен в Айдахо в 1953 году, но подводная лодка ВМС США «Наутилус», заложенная в июне 1952 года, была спущена на воду в 1954 году. Более поздние работы по строительству российских ледоколов были не столь стремительными: «Арктика» была заложена в ноябре 2013 года и готова к ходовым испытаниям на ядерной силовой установке в июне 2020 года, что не соответствовало первоначальной дате завершения строительства в декабре 2017 года. Существенную роль в этой задержке, безусловно, сыграл кризис в Украине.

Другим интересным событием стало строительство и эксплуатация плавучего атомного энергоблока «Академик Ломоносов». Он был заложен в апреле 2007 года с плановым сроком завершения строительства в мае 2010 года. Однако после повторного начала строительства на другом заводе судно было заложено в конце июня 2010 года, реакторы были установлены в октябре 2013 года, а ядерное топливо загружено в апреле 2018 года; в декабре 2019 года оно было пущено в эксплуатацию, обеспечивая электроэнергией и теплом Певек, российский город за Полярным кругом.

Была проделана большая работа по изучению того, как задействовать ресурсы современного судостроения в таких странах, как Республика Корея и Сингапур, для строительства не только плавучих энергоблоков, но и атомоходов и плавучих заводов по производству водорода. Одной из таких организаций является «КорПауэр»²⁶, возглавляемая опытными специалистами в области судоходства, которая завоевала достаточное доверие к своему подходу, в связи с чем она полностью финансируется частными инвесторами из судоходной и финансовой отраслей.

Аналогичным примером является гигафабрика, предложенная компанией «ЛюсидКаталист» и показанная на рис. 6.13, на которой будет специальный производственный комплекс, где будут на месте изготавливаться и устанавливаться источники высокотемпературного тепла и сопутствующее оборудование. Установки по производству водорода будут также изготавливаться, устанавливаться, вводиться в строй и эксплуатироваться на площадке. Принятый ими подход целиком основывается на современной судостроительной практике.

«ЛюсидКаталист» утверждает, что «главное преимущество судостроительного способа производства заключается в высокой производительности, которая приводит к снижению затрат и ускорению

²⁶ <https://corepower.energy>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.



Рис. 6.13 Концепция водородной гигафабрики компании «ЛюсидКаталист». Источник: LucidCatalyst 2020

реализации проектов. Производительность этого способа — одна из самых высоких в мире. Затраты на оплату труда составляют всего 10–15% от конечной стоимости сборки и доставки. Напротив, даже в самом передовом традиционном строительстве затраты на оплату труда составляют до 35% расходов. Наиболее производительные верфи в Республике Корея и Японии могли стабильно повышать производительность на 10–15% в год на протяжении многих лет»²⁷.

На гигафабрике, предложенной «ЛюсидКаталист», будут использоваться несколько источников тепла (600 МВт), соединенных с теплообменником, который передает тепло в систему теплоснабжения термохимической водородной установки, где в качестве теплоносителя выступает солевой расплав. Производственные сооружения будут строиться в связке с железнодорожными и морскими терминалами, что позволит производственному предприятию отгружать дорогостоящие компоненты, которые необязательно будут использоваться на предприятии после завершения строительства фабрики.

«ЛюсидКаталист» считает, что водородные гигафабрики могут размещаться на крупных промплощадках, например на территории крупных существующих прибрежных нефте- и газоперерабатывающих заводов с подключением к магистральной газовой сети. Это позволяет избежать

²⁷ LucidCatalyst 2020.

необходимости подключения множества разрозненных водородных предприятий к магистральной газовой сети. Имеет смысл размещать их также совместно с предприятиями по производству аммиака или другими установками по конверсии синтетического топлива, использующими водород в качестве сырья, которые выиграют от низкой стоимости электроэнергии и водорода.

Другие организации, такие как «Торкон»²⁸ и «Сиборг»²⁹, в настоящее время изучают возможность производства плавучих АЭС и производства водорода на судостроительных предприятиях.

Коллектив «КорПауэр» в настоящее время работает над проектами атомных судов, которые, будучи успешными, произведут революцию в крупнотоннажном судоходстве и устранят один из крупнейших источников выбросов CO₂ к 2050 году — когда, по оценкам³⁰, на его долю будет приходиться около 17% мировых выбросов. Проектируемые суда класса «Кейп» с ядерной силовой установкой смогут проходить около 2,5 млн миль на полной крейсерской скорости между дозаправками, а их крейсерская скорость будет превышать 30 узлов, что не только кардинально изменит возможности транстихоокеанской торговли, но и позволит отказаться от использования Суэцкого канала. После серьезных логистических проблем, вызванных инцидентом с «Эвергивен» в Суэцком канале в 2021 году, возможность отказаться от использования канала может сыграть решающую роль и в торговле между Азией и Европой.

6.6. АТОМ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОСТАВЩИК ТОПЛИВА

Учащиеся старших классов хорошо знакомы с процессом образования водорода и кислорода из воды под действием электричества. Обычный электролиз не является особенно экономичным методом производства водорода, и большая часть водорода, используемого в химической промышленности, производится методом паровой конверсии метана, когда в результате реакции из одной молекулы метана и двух молекул воды (в парообразном состоянии) образуются четыре молекулы водорода и одна молекула CO₂. В настоящее время этот процесс получает активное развитие для создания в ближайшей перспективе водородной экономики.

²⁸ <https://thorconpower.com>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

²⁹ <https://www.neimagazine.com/news/newsamerican-bureau-of-shipping-assesses-seaborgs-compact-molten-salt-reactor-8421245>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

³⁰ <https://www.transportenvironment.org/discover/shipping-emissions-17-global-co2-making-it-elephant-climate-negotiations-room>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

В современном электролизе используются более сложные методы, такие как использование полимерных электролитических мембранных (ПЭМ) элементов, которые работают при высокой плотности тока и могут производить большие объемы водорода.

Однако, как и в большинстве химических реакций, при постепенном увеличении температуры возрастает эффективность, и высокотемпературный электролиз с использованием твердооксидных элементов может происходить при температурах от 100 до 850 °С. Эффективность увеличивается примерно с 41% при 100 °С до примерно 64% при 850 °С.

При высоких температурах также возможно преобразование CO₂ и пара в смесь водорода и оксида углерода — сингаз. В ходе дальнейших реакций могут быть получены разновидности углеводородного топлива и другие химические вещества³¹.

6.6.1. Водород: термохимические процессы (AMR/поколение IV)

Здесь существуют два пути: прямые термохимические каталитические процессы и высокотемпературный электролиз водяного пара. В обоих случаях необходима температура выше 500 °С, а при более высоких температурах, приближающихся к 1000 °С, могут применяться более мощные технологии.

6.6.1.1. *Высокотемпературный электролиз водяного пара*

В этих процессах обычно используются твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ), работающие в обратном направлении³². Компания «Сирес пауэр», разработавшая ТОТЭ, в настоящее время изучает возможность использования для производства водорода³³ своих элементов, которые, вероятно, будут работать при более высоких температурах, приближающихся к 1000 °С. Недавно Айдахская национальная лаборатория (США) сообщила об успехах в использовании современных ТОТЭ при более низких температурах — около 600 °С³⁴. Ввиду вероятного спроса на

³¹ Elder et al. 2015.

³² Изначально ТОТЭ были разработаны для получения электроэнергии из водорода и кислорода, но можно изменить направление технологического процесса для получения этих элементов путем высокотемпературного электролиза водяного пара; Keçebaş, a et al. 2019.

³³ <https://www.proactiveinvestors.co.uk/companies/news/941528/ceres-power-revenues-ahead-of-target-as-fuel-cell-production-scales-up-941528.html>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

³⁴ <https://inl.gov/article/new-technology-improves-hydrogen-manufacturing>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

водород как заменитель природного газа в отоплении и как альтернативное топливо для транспорта высокая эффективность производства быстро приобретает важное значение. «ЛюсидКаталист» предполагает, что по экономическим соображениям производство водорода будет в конечном счете базироваться на высокотемпературных ядерных энерготехнологиях (см. рис. 6.14). Одной из проблем будет сопоставление эффективности термохимических процессов, которые позволяют избежать низкого КПД производства электроэнергии, со сложностью каталитических процессов, использующих только тепло.

В своем анализе «ЛюсидКаталист» отмечает, что легководные реакторы, сооружаемые эффективным судостроительным способом, в долгосрочной перспективе должны стать самым дешевым методом получения водорода. Так или иначе, их работа показывает близкое сходство между ним и водородом, получаемым на высокотемпературных газоохлаждаемых реакторах (HTGR), из которых наиболее продвинутой

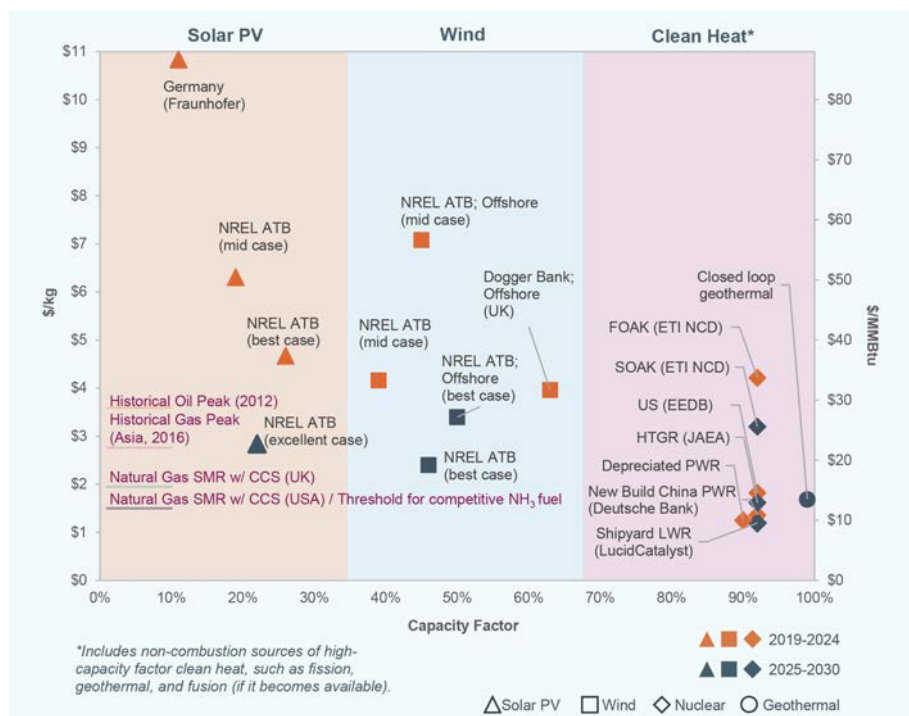


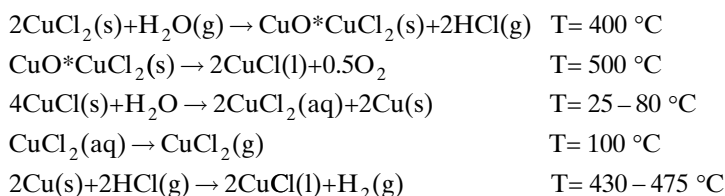
Рис. 6.14 Реальная стоимость производства водорода на базе различных энерготехнологий в настоящее время и в 2030 году. Источник: LucidCatalyst 2020

конструкцией считается японский HTGR, хотя китайский HTR-PM³⁵ должен был быть загружен топливом в начале 2021 года³⁶.

6.6.1.2. Термохимический катализ

При наличии высокотемпературного тепла в усовершенствованных реакторных конструкциях существуют, в числе многих других, два процесса термохимического катализа, которые могут представлять большой интерес. Это цикл «медь-хлор» (Cu-Cl) и цикл «сера-иод» (S-I). Оба эти цикла описаны во всеобъемлющем обзоре Фанка³⁷. Общий КПД обоих циклов составляет около 45–50%, поэтому они могут составить хорошую конкуренцию обычному электролизу с использованием ТОТЭ. Цикл Cu-Cl хорошо подходит для диапазона температур, производимых высокотемпературным реактором компании «Уренко» uBattery³⁸, который предназначен для выработки тепла до 710 °С. Цикл S-I лучше подходит для высокотемпературных конструкций, таких как HTGR Японского агентства по атомной энергии, из-за необходимости использования более высоких температур для одного конкретного этапа цикла. Японский HTGR³⁹, который впервые достиг критичности в 1998 году и имеет многолетнюю историю разработки, недавно возобновил работу после полной остановки всех ядерных объектов в Японии вследствие фукусимской трагедии.

Ниже показаны химические реакции в ходе двух каталитических циклов. Во-первых, так выглядит цикл «медь-хлор»:



³⁵ HTR-PM производства Национальной ядерной корпорации Китая — это реактор с шаровыми твэлами, который разрабатывается примерно с 2012 года и в котором используются шаровые, устойчивые к авариям тепловыделяющие элементы. Его первоначальное назначение — производство электроэнергии.

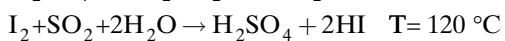
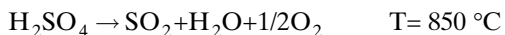
³⁶ <https://www.neimagazine.com/news/newsfirst-fuel-shipped-to-chinas-htr-pm-project-8453226>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

³⁷ Funk 2001.

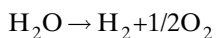
³⁸ <https://www.u-battery.com>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

³⁹ Nishihara et al. 2018 (описание японского HTGR).

Во-вторых, так выглядит цикл «сера(sic)-иод»:



В итоге:



6.7. АТОМ КАК АККУМУЛЯТОР

6.7.1. Natrium

Ядерную энергетику традиционно ценят за ее круглосуточную работу в режиме базовой нагрузки с высоким коэффициентом мощности. Однако в эпоху, когда свойственная другим низкоуглеродным источникам электроэнергии прерывистая генерация создает большие проблемы диспетчерского управления и следования за нагрузкой, это постоянство и негибкость ядерной энергетики иногда критикуются сторонниками возобновляемых источников энергии (в сравнении с реальным результатом, ожидаемым от низкоуглеродной энергетики). Одна из последних разработок может изменить такое отношение и в то же время обеспечить производство электроэнергии по экономически выгодным расценкам, особенно при условии достаточно низких капитальных затрат. В проекте Natrium, разработанном компанией «ТерраПауэр», основанной Биллом Гейтсом (убежденным сторонником использования ядерной энергии для достижения нулевого уровня выбросов и решения проблем изменения климата), применяется иной подход к проблемам диспетчерского управления и следования за нагрузкой. В этом проекте используется быстрый реактор с натриевым теплоносителем (см. также разд. 6.9.2) в сочетании с большой емкостью для хранения расплавленной соли. Именно хранилище расплавленной соли дает тепло для производства пара для турбин. Когда уровень спроса низкий, тепло реактора хранится в расплавленной соли; когда уровень спроса высокий, тепло расплавленной соли используется, а реактор продолжает генерировать новое тепло. Разработчики называют этот подход «реактор и интегрированное устройство хранения энергии». На момент написания данной статьи четыре населенных пункта Вайоминга

боролись за право размещения у себя нового ядерного реактора, который появится в штате. Станция следующего поколения заменит существующую угольную станцию. Как утверждают сторонники проекта, он вызвал серьезный интерес. В число сторонников входят «ПасифиКорп» (дочерняя компания «Беркшир хатауэй», для которой будет построена станция), корпорация «Бектел», «Дженерал электрик хитати ньюклар энерджи Америкас», «Энерджи нортуэст», «Дюк энерджи Каролинас» (еще один опытный оператор АЭС) и ряд национальных лабораторий США (Аргоннская, Айдахская, Лос-Аламосская, Окриджская и «Пасифик нортуэст»). Особенности конструкции показаны на плане одноблочной площадки на рис. 6.15 (публикуется с разрешения ООО «ТерраПауэр»).

Способность наращивать и снижать уровень электрогенерации показана в виде диаграммы на рис. 6.16.

Очевидно, что подход Natrium предлагает потенциально мощное решение в масштабах, не подвергающих риску национальное государство, миру, в котором ядерные источники должны будут эффективно сосуществовать с возобновляемыми источниками с прерывистой генерацией. Решение проблем прерывистой генерации с помощью бесконечных аккумуляторов можно сравнить со стрельбой из пушки по воробьям. Любая рациональная система, имеющая доступ к таким технологиям, как Natrium, вряд ли отдаст предпочтение аккумуляторному решению, если только этого совершенно нельзя избежать. Очевидно, что при производстве водорода возникнет потребность в огромных емкостях

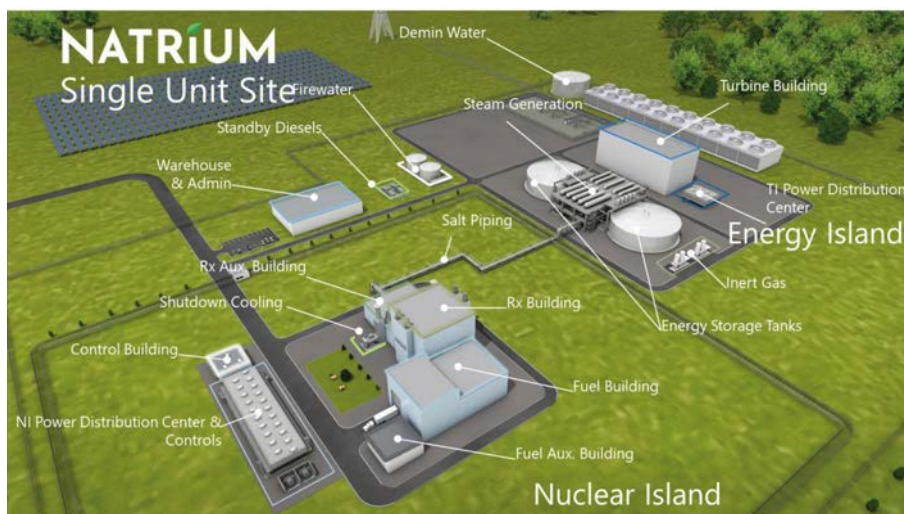
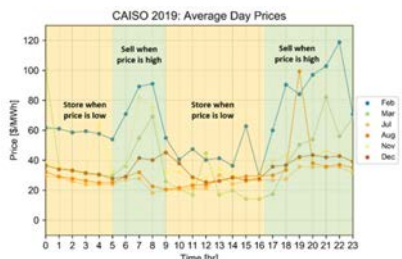
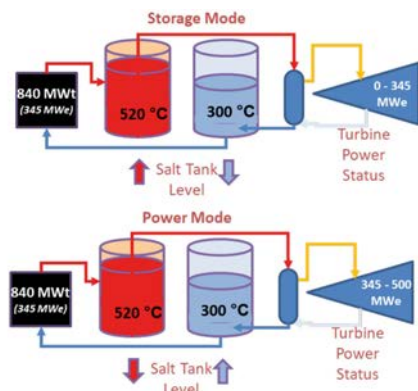


Рис. 6.15 План одноблочной площадки объекта Natrium. Источник: TerraPower LLC



- Store when renewables producing power (lower prices) and discharge when they are not (higher prices)
- Natrium is different from LWRs because the outlet temperatures are high enough to support storage
- Reactor output is steady ... minimize cycling of water
- Load following above and below 100% reactor power

Рис. 6.16 Диаграмма гибкой электрогенерации объекта Natrium. Возможность хранения энергии расширяет роль ядерной энергетики за пределы источника базовой нагрузки, позволяя шире использовать возобновляемые источники энергии. Источник: TerraPower

для его хранения, если только водород не будет в течение одного-двух дней вырабатываться целиком для потребления. В этом может, безусловно, помочь переходная технология паровой конверсии метана, но при наличии системы выработки первичной энергии, которая была бы изначально управляемой и предсказуемой, сочетание таких технологий, как Natrium, с возобновляемыми источниками энергии вполне может оказаться наименее дорогостоящим решением. Происходящее в Вайоминге заслуживает очень внимательного наблюдения как из-за гениальной технологии, так и из-за активной поддержки со стороны Билла Гейтса и его тщательно подобранной профессиональной команды.

6.8. АТОМ КАК ДВИГАТЕЛЬ ПРОЦЕССА ДЕКАРБОНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

6.8.1. ММР и технологическое тепло

В стремлении добиться цели декарбонизации промышленности пример другим начинают подавать частные предприятия Польши. Там три миллиардера совместно работают над созданием ядерных реакторов, которые производили бы технологическое тепло и электроэнергию, необходимые им для промышленных процессов. Компания Себастьяна Кульчика «Цех» подписала соглашение о намерениях с компанией Михаля

Соловова «Синтос». Недавно Зигмунт Солож-Зак также объединил свои усилия с Солововым. «Цех» и «Синтос» сотрудничают в разработке малых и микромодульных реакторов. Сотрудничество компании «Цех», представителя энергоемкого бизнеса, имеющего большое значение для польской экономики, с «Синтос грин энерджи» может привести не только к ускорению процесса декарбонизации отечественной промышленности, но и к укреплению ее позиций на мировом рынке. «Синтос» стала стратегическим и эксклюзивным партнером ООО «Дженерал электрик хитати ньюклар энерджи Америкас» во внедрении технологии ММР в виде реактора BWRX-300. На практике будет реализовано гораздо больше, и на момент написания данной статьи велось большое количество обсуждений.

6.8.2. AMR и использование реакторов вне энергосети (горная добыча, другие виды промышленного использования в удаленных районах)

Лучшие примеры этого можно найти в Канаде, где серьезной проблемой является удовлетворение энергетических потребностей удаленных районов. Есть много коммун, где энергия вырабатывается дизельными двигателями, а в худших случаях дизельное топливо доставляется самолетом. Федеральное и провинциальные правительства проводят впечатляющую политику, нацеленную на укрепление уверенности в перспективах канадской ядерной энергетики, которая включает не только использование национальной лаборатории страны впечатляющим и творческим образом, но и инициативные действия компании «Онтарио пауэр груп», которая в настоящее время выбирает оптимальный вариант ММР из трех возможных — BWRX-300 компании «Дженерал электрик», IMSR компании «Террестриал» и реактор X-Energy.

Но если говорить о применении реакторов вне энергосети, то для использования в быту или на промышленных/добывающих предприятиях идеально подходят такие реакторы, как uBattery. Канадское правительство разработало ряд ясных политических документов, на основании которых оно продолжает свою работу. Дорожная карта 2018 года Канадской ядерной ассоциации⁴⁰ представляет собой четкий ориентир и активно поддерживается правительством. Позднее, в декабре 2020 года, федеральное правительство опубликовало план действий⁴¹, и поступательное движение к намеченным целям продолжается.

⁴⁰ <https://smrroadmap.ca>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁴¹ <https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/energy-sources-distribution/nuclear-energy-uranium/canadas-small-nuclear-reactor-action-plan/21183>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

6.8.3. AMR и декарбонизация морского транспорта

Как отмечалось в других источниках (см. разд. 6.2 и 6.11), проявляется интерес к использованию аммиака как топлива для морского транспорта. Однако это потребует создания крупной инфраструктуры во всех портах и работы с гораздо более вредным и опасным веществом, чем обычное судовое топливо. Группа скандинавских экспертов по судоходству создала организацию под названием «Кор пауэр»⁴² с отделениями в Лондоне и Сингапуре, и они работают над проектами атомоходов, сотрудничая с «ТерраПауэр» и другими компаниями. Одно из принципиальных различий между крупными контейнеровозами с обычной и ядерной силовой установкой заключается в том, что для последних потребление топлива, как правило, не является значимым фактором (в сравнении с обычными судами), так как суда с ядерной силовой установкой могут заправляться топливом раз в 15–20 лет. Ввиду большого количества энергии, генерируемого ядерными источниками, возможно также, что большие контейнеровозы будут проектироваться для движения со скоростью 30 и более узлов. Если это окажется практичным, то это полностью изменит перевозки навалочных грузов — транстихоокеанская торговля станет совершенно иной и гораздо более практичной, а Суэцкий канал станет менее востребованным, так как при скорости 30 узлов выполнение маршрута вокруг южной части Африки будет полностью соответствовать требованиям клиентов по срокам.

Это одна из интереснейших вещей, которая происходит в основном незамеченной.

6.9. СЖИГАЕМ НАШЕ НАСЛЕДИЕ: НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ РЕАКТОРОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

6.9.1. Замкнутый топливный цикл

В сознании общественности ядерная энергетика всегда имела «ахиллесову пятю» в виде проблемы ядерных отходов. Отходы почти всегда являются первым или вторым вопросом или возражением, выдвигаемым при публичном обсуждении ядерной энергетике. Огромная работа над вопросами глубокого геологического захоронения была проделана в Финляндии (в мае 2021 года началось строительство пункта «Онкало»), США («Юкка-Маунтин» и действующая площадка WIPP в Нью-Мексико) и Соединенном Королевстве, где организация по обращению с радиоактивными отходами опирается на многолетний опыт работы «Нирекс». В Соединенном Королевстве общины сейчас борются за право размещения у себя глубинного

⁴² <https://corepower.energy>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

геологического хранилища, причем уже обсуждаются такие варианты, как Аллердейл и Коупленд (оба вблизи Селлафилда). Есть предположения, что со временем к этому могут подключиться и другие общины.

Эта тема настолько чувствительна, что политика, сформулированная в британской «Белой книге» 2008 года, была основана на предположении об открытом топливном цикле (т.е. без дальнейшей переработки) и требовании о том, что, прежде чем утверждать любой проект строительства АЭС, «правительство должно убедиться в том, что существуют или будут существовать эффективные механизмы обращения с отходами и утилизации отходов, которые будут производиться».

Однако глубокое геологическое захоронение — это не единственный способ решения проблемы. В Китае и Российской Федерации сохраняется интерес к «замкнутому топливному циклу». При сжигании урана в обычных реакторах расходуется лишь небольшое количество урана (^{235}U). Большая часть урана (обычно 97%) остается неизрасходованной. Вместе с тем любой элемент с более высоким атомным номером, чем у железа (56), теоретически может быть расщеплен в результате реакции деления с высвобождением энергии. Вообще говоря, чем выше атомный номер, тем большее количество энергии может быть высвобождено при делении каждого атома. С физическими основами этого можно ознакомиться во многих учебниках, ключевым понятием является «энергия связи на один нуклон» (см. рис. 6.17), т.е. количество энергии, связывающей каждый протон и нейтрон в ядре атома.

В принципе при наличии подходящей технологии каждый атом урана может быть расщеплен для получения энергии. Обычные ядерные реакторы предназначены для осуществления цепной реакции деления при помощи медленных нейтронов — роль замедлителя в каждом реакторе заключается в замедлении нейтронов, испускаемых в ходе цепной ядерной реакции, чтобы у них, грубо говоря, было больше времени для вступления в реакцию с другим атомом урана, пока они перемещаются внутри активной зоны реактора. Эти медленные нейтроны часто называют «тепловыми нейтронами», поскольку их скорость примерно такая же, какую можно было бы ожидать от молекул при нормальной рабочей температуре, тогда как при испускании нейтрона в процессе деления его начальная скорость гораздо ближе к скорости света. На практике это можно наблюдать в бассейнах при ядерных реакторах, где хранится отработавшее топливо, светящееся голубым светом. Это явление известно как черенковское излучение и возникает, когда бета-частицы (электроны) замедляются от (почти) скорости света в урановом топливе до скорости медленнее скорости света в воде⁴³.

⁴³ https://www.radioactivity.eu.com/site/pages/Cherenkov_Effect.htm. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

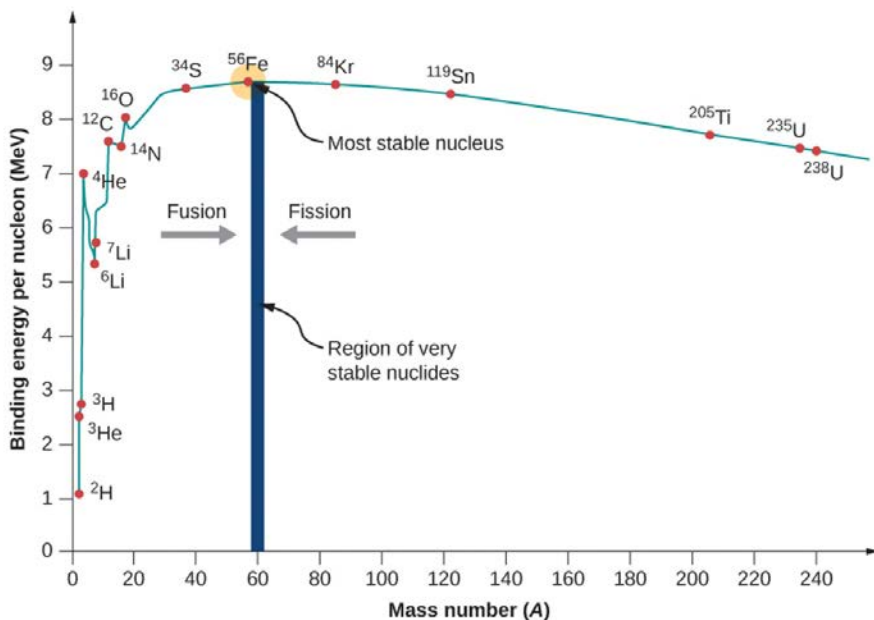


Рис. 6.17 Энергия связи на один нуклон. Источник: Ling et al. 2016

6.9.2. Реактор на быстрых нейтронах

Можно спроектировать реактор другого типа, в котором будут напрямую использоваться быстрые нейтроны без необходимости их замедления. Такие реакторы называются быстрыми реакторами, и они известны с первых дней существования ядерной энергетики — это реактор EBR-1 и его преемник EBR-2, которые были впервые запущены в декабре 1951 года и июле 1964 года соответственно. Быстрые реакторы можно упрощенно представить себе так: нейтроны очень сильно ударяют по атомам урана и заставляют их расщепляться с высвобождением энергии. Таким образом, если урановое топливо будет эксплуатироваться в течение длительного времени (необходимым временным интервалом часто называют 60 лет), то единственные элементы, которые останутся, будут намного меньше (т.е. иметь меньшие атомные номера), и опять же, если говорить в целом, то радиоактивные элементы из средней части периодической таблицы имеют намного более короткий период полураспада, чем элементы с высоким атомным номером, которые образуются при распаде атомов урана в легководных и других реакторах на тепловых нейтронах.

Так рождается идея замкнутого топливного цикла⁴⁴, которая состоит в том, чтобы начать с урановой руды, обогатить ее (или нет), переработать ее в ряде реакторов — медленных и быстрых — и заставить реакцию деления происходить как можно дольше. Затем взять образовавшиеся отходы с относительно коротким периодом полураспада, хранить их в как можно более безопасных условиях в течение нескольких сотен лет, а затем взять оставшиеся отходы, которые к тому времени будут иметь низкий уровень радиоактивности, и вернуть их в шахты, откуда первоначально добывался уран. Китай, Индия и Российская Федерация⁴⁵ исследовали эти процессы, равно как и Франция и Соединенное Королевство. В 1970-х годах в Центральном электроэнергетическом управлении существовало четкое мнение, что замкнутый топливный цикл хорошо приживется в Соединенном Королевстве, учитывая опыт переработки (необходимая часть процесса рециклирования топлива) и работу над быстрыми реакторами с натриевым теплоносителем в Дунрее, которая была частью ранних работ в этом направлении. В Дунрее были построены два энергетических реактора на быстрых нейтронах. Вначале это был Дунрейский быстрый реактор (DFR) мощностью 15 Мвт (эл.), который был пущен в 1960 году и в 1962 году стал первой электростанцией на быстрых реакторах, поставляющей электроэнергию в национальную энергосеть. В 1977 году DFR был закрыт. В 1975 году к энергосети был подключен второй быстрый реактор — прототип реактора на быстрых нейтронах (ПРБН). Его электрическая мощность составляла 250 МВт. Он был закрыт в 1994 году. Как это случилось со многими другими перспективными идеями Центрального электроэнергетического управления, как только государственная поддержка будущего развития энергетики вышла из моды и перешла к «рынкам», Соединенное Королевство уступило первенство во многих аспектах развития ядерных технологий другим странам.

В ряде стран продолжается работа по созданию замкнутого топливного цикла, и кое-кто в ядерной отрасли называет «отработавшее» ядерное топливо «некогда использовавшимся» топливом.

⁴⁴ МАГАТЭ 2011.

⁴⁵ <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Russia-proposes-new-closed-fuel-cycle>.

Дата обращения: 14 июля 2021 года.

6.10. АТОМ КАК НЕДОРОГАЯ ПЕРВИЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

6.10.1. Сильное влияние стоимости капитала

Существенное преимущество ядерной энергетики состоит в том, что хотя срок эксплуатации реакторов, построенных в XX веке, т.е. первоначальный проектный срок службы, сегодня зачастую составляет 60 лет, сами конструкции таковы, что вполне могут прослужить еще 20 или даже 40 лет. При разумной, низкой стоимости капитала это позволяет ядерной энергетике конкурировать с возобновляемыми источниками, даже без учета системных затрат на прерывистую генерацию. Текущий прогноз «ЭДФ энерджи» в отношении расценок на электроэнергию для проекта «Сайзуэлл С», приведенный в работе Дэвида Ньюбери из Кембриджского университета⁴⁶, наряду с более общими расходами на ядерную энергетику, наглядно демонстрирует это, как показано на рис. 6.18 (публикуется с разрешения автора оригинала). Ньюбери заключает, что «ядерная энергетика, стоимость которой, согласно прогнозам, не будет снижаться в течение следующих 30 лет, по-прежнему дешевле возобновляемых источников энергии (с учетом затрат на прерывистую генерацию) в широком диапазоне СВСК при использовании данных ядерного информационного центра (2020b), и даже с учетом предположений о стоимости "Сайзуэлл С" она будет дешевле при СВСК ниже 4%». На момент написания данной статьи многие в ядерной отрасли не были согласны с мнением Ньюбери относительно будущих затрат на ядерную энергетику, и в докладе Совета по атомной промышленности Соединенного Королевства «Nuclear 2050» («Атом 2050»)⁴⁷, который готовился к публикации на момент написания статьи, отрасль заявила, что она может и будет снижать затраты по меньшей мере на 30%, продолжая строительство новых объектов и применяя полученный опыт при создании систем нового поколения. Это усвоение уроков при создании систем нового поколения было продемонстрировано в процессе внедрения парка ветряных и солнечных электростанций и, по некоторым данным, в процессе создания китайского парка атомных электростанций.

Пока еще слишком мало признается влияние СВСК на цену электроэнергии при различных формах производства первичной энергии. Для проекта гигаваттного масштаба в Соединенном Королевстве приблизительная чувствительность составляет около 8 фунтов

⁴⁶ Newbery 2020.

⁴⁷ На момент написания данной статьи отчет находился в стадии подготовки, и он будет доступен по адресу: <https://www.niauk.org> (готовится к публикации).

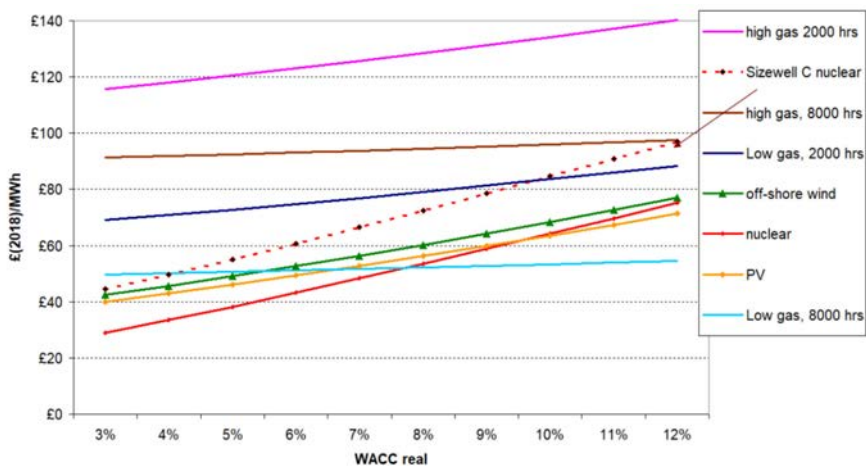


Рис. 6.18 Чувствительность стоимости электроэнергии к СВСК. Средние затраты на один час эксплуатации в фунтах стерлингов/МВт ч. Примечание. Низкие и высокие затраты на газ включают в себя прогнозы низких и высоких затрат на выбросы CO₂ по данным FES 2020. Источник: Newbery 2020

стерлингов/МВт·ч при каждом изменении капитальной стоимости станции на 1 млрд фунтов стерлингов. Однако при изменении стоимости капитала на один процентный пункт эта цифра составляет примерно 13 фунтов стерлингов/МВт·ч. Снижение капитальной стоимости станции, финансируемой по проекту, с 9% до 8% СВСК снижает стоимость электроэнергии примерно на 13 фунтов стерлингов за один произведенный МВт·ч. По данным сайта Carbon Brief⁴⁸, для ветроэнергетики этот показатель составляет около 2,50 фунта стерлингов/МВт ч при изменении СВСК на один процентный пункт. При рассмотрении экономических моделей важно четко осознавать, что, когда делаются стандартные предположения относительно СВСК в той или иной модели (как это делается во многих моделях), чувствительность к СВСК может варьироваться.

Стоит задуматься о моральных последствиях различий в стоимости капитала. Во-первых, по определению СВСК — это просто комбинированный показатель стоимости финансирования проекта или предприятия с учетом всех используемых источников капитала и с поправкой на разные налоговые последствия каждой формы финансирования — в частности на то, что проценты по долгу вычитаются из налогооблагаемой

⁴⁸ <https://www.carbonbrief.org/wind-and-solar-are-30-50-cheaper-than-thought-admits-uk-government/>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

базы. Подробнее об этом см. в материалах Института корпоративных финансов⁴⁹. Упрощенно формула СВСК выглядит следующим образом:

$$WACC = \left(\frac{E}{V}\right)R_e + \left(\frac{D}{V}\right)R_d(1-T)$$

где:

E = рыночная стоимость собственного капитала фирмы (рыночная капитализация)⁵⁰

D = рыночная стоимость заемного капитала фирмы

V = общая стоимость капитала (собственный капитал плюс заемный капитал)

E/V = процент капитала, который является собственным

D/V = процент капитала, который является заемным

R_e = стоимость собственного капитала (требуемая норма прибыли)⁵¹

R_d = стоимость заемного капитала (доходность к погашению по существующему долгу)

T = ставка налога

6.10.2. Финансирование должно быть не сложнее физики

Хорошо известно, что в любой стране самая низкая стоимость капитала достигается при простом заимствовании средств государством. Отчасти это связано с тем, что в государственном финансировании отсутствует реальное понятие «собственного капитала» — в обычных проектах, финансируемых государством, нет собственного капитала, который может исчезнуть в случае крупного перерасхода средств, так как это сказывается только на размере государственного долга. На практике это не влечет за собой никаких неустоек для проекта, а любые потери на практике компенсируются либо сокращением других государственных расходов, либо увеличением бюджета (повышением налогов).

⁴⁹ См., к примеру, <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/what-is-wacc-formula/>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁵⁰ https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/what-is-market-capitalization. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁵¹ https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/trading-investing/required-rate-of-return. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

6.10.2.1. Финансирование проектов — ограничения

При финансировании обычных проектов используется подход, предполагающий привлечение как собственного, так и заемного капитала. Стоимость заемного и собственного капитала зависит от гипотетического риска проектов, но стоимость обоих значительно выше, чем государственных займов. До второго десятилетия XXI века обычным явлением было финансирование проектов, СВСК которых колебалась от однозначных цифр (немногим ниже 10%) до двузначных — некоторые из ранних проектов по возобновляемым источникам энергии, по сведениям из частного источника, обеспечивали доходность капитала более 30%, а СВСК приближалась к 20%⁵².

Во многих, многих проектах, финансируемых по линии программы частного финансирования (ПЧФ)/государственно-частного партнерства (ГЧП) по всему миру, использовался частный капитал, и в хороших сделках ПЧФ/ГЧП существовала выгода от использования более дорогого частного капитала вместо более дешевого государственного долга. Эта выгода была очевидна при анализе стоимости проекта на протяжении всего жизненного цикла. Считалось, что для определенных типов проектов — дорог, больниц, некоторых типов оборонных контрактов — склонность к чрезмерному оптимизму и плохое управление проектами со стороны госструктур оборачивались более высокими, чем нужно, затратами в течение всего жизненного цикла. В сделках ПЧФ/ГЧП стоимость всего жизненного цикла была снижена за счет компромисса между более высокой стоимостью капитала и способностью частного сектора более эффективно разрабатывать, осуществлять проекты и управлять ими, что приводило к снижению стоимости всего жизненного цикла. Этот компромисс вытекает из идеи о том, что частный владелец и оператор берет на себя многие риски проекта, которыми он затем управляет лучше, чем мог бы или хотел бы государственный сектор; традиционная мантра гласит, что *риски передаются той стороне, которая лучше всего способна управлять каждым риском и контролировать его*. В некоторых случаях, несомненно, такой подход дает хорошие результаты, но в действительности многое зависит от качества разработки коммерческих договоренностей и, как всегда, от изначального здравого смысла тех, кто заключает сделки, и тех, кто их исполняет.

⁵² Информация, в частном порядке переданная автору менеджером крупной компании — инвестора ранних проектов, связанных с возобновляемыми источниками энергии.

Однако в более крупных ядерно-энергетических проектах, где капитальные затраты составляют от 13 до более чем 20 млрд фунтов стерлингов, такой компромисс невозможен — по крайней мере, для ранних проектов в процессе создания нового реакторного парка. При таком масштабе проекта масштаб потенциального риска настолько велик, что ни одна здравомыслящая компания не возьмет его на себя. Это подтвердил один весьма неприятный случай в 2012 году, когда «Хитати» купила у E.ON и RWE ядерный проект HORIZON, за который она, по сообщениям, заплатила около 800 млн фунтов стерлингов. В 2019 году, после того как длительные попытки привлечь финансирование для проекта провалились несмотря на то, что в эту деятельность были активно вовлечены правительства Соединенного Королевства и Японии, «Хитати» списала 2,75 млрд долл. США из акционерного капитала проекта. В обычных обстоятельствах руководство, а зачастую и совет директоров фирмы, сообщившей о таком крупном списании, были бы с позором уволены. Однако после того, как это объявление просочилось в японскую прессу, стоимость акций «Хитати» выросла⁵³. В частном сообщении автору было высказано предположение, что фактическое восстановление стоимости акций на фоне объявления о том, что «Хитати» прекращает дальнейшую работу над проектом, привело, по сути, к тому, что стоимость предприятия «Хитати» превысила размер списания, настолько велика была обеспокоенность инвесторов будущим проектом.

Реальность такова, что для проектов национального значения, таких как высокоскоростные железные дороги, крупные проекты подземных туннелей и крупномасштабные энергетические проекты (будь то генерация первичной энергии или масштабная перестройка систем передачи или распределения), невозможно отрицать тот факт, что в неудачах виноваты правительства. Ранние, первые в своем роде ядерные проекты гигаваттного масштаба (и, возможно, даже проекты ММР) в конечном итоге связаны с суверенными рисками. Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что ни одна частная компания больше никогда не возьмется за реализацию первого в своем роде ядерного проекта в Соединенном Королевстве на основе традиционного проектного финансирования. В названии «публичная компания с ограниченной ответственностью» слово «ограниченная» несет определенный смысл — риски, которые может взять на себя компания, ограничены ее собственным капиталом.

⁵³ <https://www.reuters.com/article/us-hitachi-nuclear/hitachi-shares-rise-after-report-it-is-considering-scrapping-britain-nuclear-project-idUKKBN1O90KI>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

Таким образом, в отсутствие выгоды от более высокой стоимости капитала в обычном проектном финансировании, а также с учетом высокой чувствительности расценок на электроэнергию к стоимости капитала, как показано на рис. 6.18, сразу становится очевидным, что ядерная энергетика — вероятно, независимо от масштаба проекта — должна финансироваться капитальными средствами с минимально возможной стоимостью. Если этого не делать, это просто приведет к созданию искусственного налога на стоимость энергии для национальной экономики, где поступления от этого «налога» — излишне высокие процентные ставки или доход от акций — будут идти не в национальную казну, а к инвесторам, которые вполне могут базироваться за пределами страны реализации проекта.

6.10.2.2. Финансирование за счет регулируемой базы инвестиционного капитала

В Соединенном Королевстве в 2021 году все внимание сфокусировано на использовании регулируемой базы инвестиционного капитала для финансирования новых ядерных — и, возможно, других энергетических — проектов. По итогам ранее проведенных консультаций⁵⁴ в британской «Белой книге по энергетике»⁵⁵, опубликованной в декабре 2020 года, теперь признано, что та форма финансирования, которая использовалась со времен ранней приватизации в Соединенном Королевстве, может быть применена к крупным новым энергетическим проектам. Чтобы увидеть разницу, достаточно заглянуть в публикацию Сети регулирующих органов Соединенного Королевства, изданную в сентябре 2019 года⁵⁶. В ней показана динамика СВСК, используемой в регулируемых секторах энергетики, телекоммуникаций и водоснабжения. После подачи апелляции в Управление по конкуренции и рынкам в 2020 году, окончательное определение СВСК для компаний сектора водоснабжения составит около 2,3% в реальном выражении при расчете на основе обычного ИРЦ или 3,3% в реальном выражении при расчете на основе ИПЦ. Если ядерная энергетика достигнет показателей в районе 4–4,5%, то, как показал Ньюбери, влияние на цены на вырабатываемую на АЭС электроэнергию будет чрезвычайно значительным.

Поскольку необходимость достижения нулевого уровня выбросов означает замену практически всего производства первичной

⁵⁴ Министерство бизнеса, энергетики и промышленной стратегии 2020а.

⁵⁵ Министр по делам бизнеса, энергетики и промышленной стратегии 2020.

⁵⁶ UKRN 2019.

энергии в большинстве стран, последствия того, каким образом будут финансироваться новые энергетические проекты, в конечном итоге будут определять энергетическую конкурентоспособность страны, а следовательно, и конкурентоспособность самой национальной экономики. Решения, принятые в первые десятилетия XXI века относительно будущих энергосистем и их финансирования, будут определять конкурентоспособность национальной экономики в 2050-х годах и позднее. На национальном уровне здесь будут реальные победители и побежденные, и на момент написания данной статьи складывалось впечатление, что немногие страны еще полностью осознали долгосрочный характер последствий своей энергетической политики, не говоря уже о физических проблемах, упомянутых в разд. 6.11.6.

6.11. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЫНКИ

6.11.1. Рынки в низкоуглеродную эпоху

Логика и структура мировых рынков электроэнергии во многом унаследованы от эпохи приватизации практически всех систем электроснабжения и развала монопольных государственных структур, которые их создали. Позднее мы рассмотрим некоторые физические аспекты этого, но для начала следует задуматься вот над чем: на рынках электроэнергии почти все источники низкоуглеродной электроэнергии — это источники с нулевой или практически нулевой предельной себестоимостью. Эта особенность является общей для ветровой, солнечной, ядерной и гидроэнергетики. Если когда-нибудь наступит время, когда топливом для газовых турбин станет водород, то это правило можно будет нарушить.

Однако рынок, на котором предельная себестоимость близка к нулю, явно выглядит странно. Представим себе такое на любом другом реально действующем рынке.

На данный момент важно остановиться и подумать, подходят ли какие-либо из существующих — и детально разработанных — рыночных моделей и механизмов для мира низкоуглеродной электроэнергии, где происходит перестройка всей системы. Конечно, с помощью достаточно большой кувалды существующие рынки можно «подогнать» к такому миру, однако сегодня пришло время для того, чтобы высокопрофессиональные эксперты с самого начала задумались о роли и месте рынков электроэнергии в низкоуглеродном мире. При таких темпах и масштабах изменений, а также физических ограничениях, которые вполне очевидны и упоминаются в разд. 6.11.6, необходимо полностью пересмотреть назначение рынка,

ожидания общества от рынка и то, как лучше всего соответствовать этим ожиданиям. Сохранение существующих рыночных моделей, бесконечная подгонка их под новые и экзотические формы прекрасно описывается фразой «если вы что-то можете, это не значит, что вы должны».

6.11.2. При каких условиях рынки хорошо работают?

Существуют два контекста, в которых можно рассматривать вопрос о применимости рынков. Во-первых, это применимость рынков к созданию инфраструктуры национального значения или крупномасштабных инфраструктурных систем. Эта проблема хорошо известна в контексте ПЧФ и ГЧП. В таблице 6.5 показаны условия для эффективного функционирования рынка и то, применимо ли каждое условие к строительству инфраструктурных объектов национального значения или крупномасштабных инфраструктурных систем. Из этого анализа явствует, что простые рынки не работают и не могут хорошо работать в случае таких проектов и предприятий.

Однако другой контекст, в котором рынки являются стандартным механизмом функционирования, — это ценообразование на энергию, и здесь ситуация не столь однозначна. Большая часть творческих идей по поводу энергетических рынков в Соединенном Королевстве возникла после приватизации, когда экономическая теория стала служанкой жесткой политики повышения эффективности. Ценным источником для изучения рынков электроэнергии в глобальном масштабе является книга Харриса «Electricity Markets — Pricing, Structures and Economics» («Рынки электроэнергии — ценообразование, структуры и экономика»⁵⁷). Глава 4 этой книги посвящена истории либерализации рынков электроэнергии. Не повторяя здесь эту историю, достаточно сказать, что она длинная, сложная и весьма замысловатая. История формирования в Соединенном Королевстве рыночного подхода к энергетике в значительной степени восходит к тогдашнему министру энергетики Найджелу Лоусону. В 1982 году на конференции Британского института экономики энергетики Лоусон заявил: «Я не вижу задачу правительства в том, чтобы пытаться планировать будущую форму производства и потребления энергии. Главная задача даже не в том, чтобы попытаться сбалансировать спрос и предложение на энергию в Соединенном Королевстве. Наша задача — скорее в том, чтобы задать рамки, которые обеспечат функционирование рынка в

⁵⁷ Harris 2006.

ТАБЛИЦА 6.5 АТРИБУТЫ РЫНКА — ПРИМЕНИМЫ ЛИ ОНИ
К ИНФРАСТРУКТУРНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ?

Условие	Применимо или нет?
Большое количество покупателей и продавцов → большое количество потребителей, готовых и способных купить товар по определенной цене, и большое количество производителей, готовых и способных поставить товар по определенной цене	×
Полная информация → все потребители и производители знают все цены на товары и пользу, которую каждый человек получит от владения каждым товаром	×
Однородность товаров → товары являются полноценными заменителями друг друга (т.е. качества и характеристики рыночного товара или услуги не отличаются у разных поставщиков)	×
Четко определенные права собственности → они определяют, что может быть продано, а также какие права передаются покупателю	✓
Отсутствие препятствий для ввоза или вывоза	×
Все участники рынка являются ведомыми → ни один из участников не имеет рыночных полномочий на установление цен	×
Полная мобильность средств производства → в долгосрочном плане средства производства абсолютно мобильны, что позволяет свободно приспосабливаться к меняющимся условиям рынка в долгосрочной перспективе	??
Извлечение максимальной прибыли продавцами → фирмы реализуют товар там, где можно извлечь наибольшую прибыль, где предельная себестоимость соответствует предельному доходу	✓ ??
Рациональные покупатели → покупатели совершают все сделки, которые увеличивают их экономическую полезность, и не совершают сделок, которые не увеличивают их полезность	×
Отсутствие внешних последствий → затраты или выгоды от деятельности не влияют на третьи стороны. Эти критерии также исключают любое вмешательство государства	××

ТАБЛИЦА 6.5 АТРИБУТЫ РЫНКА — ПРИМЕНИМЫ ЛИ ОНИ К ИНФРАСТРУКТУРНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ? (продолжение)

Условие	Применимо или нет?
Нулевые транзакционные издержки → покупатели и продавцы не несут издержек при обмене товарами на рынке, где действует свободная конкуренция	×× ×
Отсутствие роста прибылей с увеличением масштаба и отсутствие сетевых эффектов → отсутствие экономии от масштаба или сетевых эффектов гарантирует, что в отрасли всегда будет достаточно фирм	×

энергетическом секторе с минимальными сбоями, а также эффективное производство и потребление энергии»⁵⁸.

Очевидно одно: в том почти экспериментальном способе проведения либерализации были некоторые существенные проблемы, следствием которых стали некоторые серьезные проблемы, до сих пор сохраняющиеся в XXI веке, и та энергетическая система, которая сегодня функционирует в разных регионах мира. Ниже приводятся некоторые примеры таких проблем.

- Система регулирования в Соединенном Королевстве была ориентирована на снижение затрат для потребителей в течение пяти лет, в то время как вся система проектируется с учетом последствий для нескольких поколений.
- Эта система регулирования наказывает тех, кто ей сопротивляется, и снижает предельные уровни мощности до такой степени, что балансировка системы становится основной возможностью для торговли.
- Крупные скачки рыночных цен в независимой энергосети⁵⁹ в Техасе в феврале 2021 года стали результатом проблем, вызванных экстремальными погодными условиями. Реальные цены на оптовом рынке в энергосети, управляемой Советом по надежному электроснабжению Техаса (ЭРКОТ), составили более \$9000/МВт ч

⁵⁸ Впоследствии эти слова были процитированы в парламентском отчете Соединенного Королевства «The Price of Power: Reforming the Electricity: Market Contents»: <https://publications.parliament.uk/pa/ld201617/ldselect/ldconaf/113/11305.htm>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁵⁹ Техас, Гавайи и Аляска имеют независимые энергосети.

поздно утром в понедельник по сравнению с ценами до снежной бури, составлявшими, согласно данным ЭРКОТ, менее \$50/МВт ч⁶⁰.

- Рынок электроэнергии в Австралии. Проблемы усугубляются многими индивидуальными проблемами, но хорошим примером недостатков в проектировании системы было успешное подключение большого количества солнечных батарей на крышах к системе, где плата за передачу электроэнергии основана просто на количестве потребленных киловатт-часов, а не на покупке конечной мощности, необходимой пользователю; по мере снижения уровня потребления очень длинные линии электропередач в Австралии становятся нерентабельными без существенного изменения механизма ценообразования; Симсхаузер⁶¹ утверждает, что «отсутствие политики, связанной с изменением климата, природным газом и выводом станций из эксплуатации, недавно дало результаты, которые стали проверкой политической системы на гибкость».
- Отрицательное ценообразование на рынках Соединенного Королевства и Австралии все чаще становится следствием роста объема прерывистой генерации, примеры чего можно видеть на рис. 6.19. В начале декабря 2019 года на Соединенное Королевство обрушился ураган «Атия», скорость ветра после выхода на береговую черту составила около 70 миль в час. В результате цены на электроэнергию подскочили до £88/МВт·ч, что было названо журналистом, комментирующим тематику возобновляемых источников энергии, «отличным ранним подарком на Рождество» (см. рис. 6.20).

Эти примеры перекосов, все больше напоминающих изначально неустойчивые энергосистемы, являются следствием реформ электроэнергетики в Соединенном Королевстве, проведенных в начале второго десятилетия нашего века. Этими реформами были введены контракты на маржевую разницу (КМР) для защиты возобновляемых источников энергии от волатильности цен на оптовом рынке путем предоставления гарантированной цены в сравнении с рыночной ценой на сутки вперед. Это было одним из стимулов для сектора возобновляемой энергетики продолжать строительство быстрыми темпами и социализировать изначально присущие ему и неизбежно растущие затраты на прерывистую генерацию, с тем чтобы их покрывал более широкий рынок. Выплаты по схеме КМР доступны только в том случае, если источник энергии

⁶⁰ <https://www.reuters.com/article/us-electricity-texas-prices-idUSKBN2AF19A>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁶¹ Simshauser 2019.

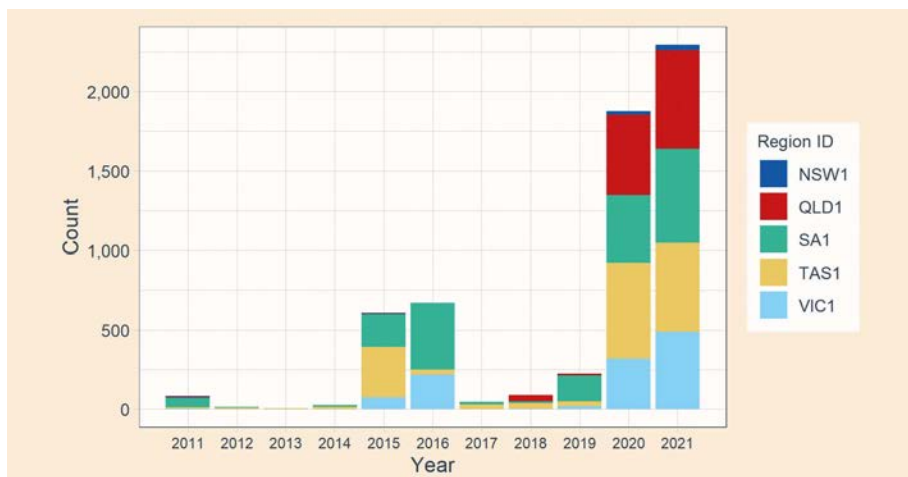


Рис. 6.19 Нулевые или отрицательные пятиминутные цены на подачу электроэнергии за май, австралийская NEM 2011–2021. Источник: @GrantChalmers

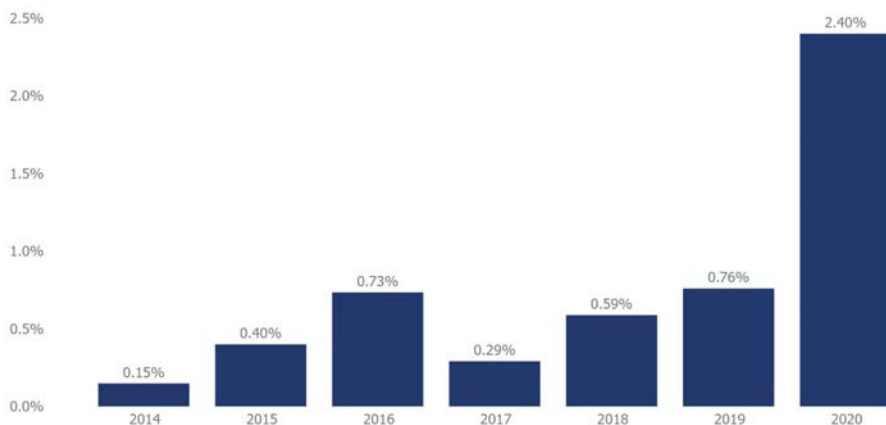


Рис. 6.20 Процентная доля расчетных периодов с отрицательной системной ценой в Соединенном Королевстве с 2014 года. Примечание. Низкие и высокие затраты на газ включают прогнозы низких и высоких цен на выбросы CO₂ (FES 2020). 2020 год не является полным годом, охватывая период с 1 января 2020 года по 31 мая 2020 года. Источник: Elexon, см. <https://www.elexon.co.uk/article/elexon-insight-negative-system-prices-during-covid-19> (дата обращения: 14 июля 2021 года) Источником данного материала следует считать Elexon

продает выработанную энергию по цене на сутки вперед, что, конечно же, впоследствии становится рациональным и обычным поведением. Если на практике в этот день источник произведет больше, чем предусмотрено контрактом — ветроэлектростанция может произвести больше, чем ожидалось, если погода будет более ветреной, чем прогнозировалось, — то источник будет нести расходы, связанные с дисбалансом. С точки зрения стоимости балансировки стимула для перепроизводства не существует, поскольку, если оператор системы потребует от источника снизить выработку, тот получит плату за ее сокращение — источник, по сути, вознаграждается, добавляя неожиданные проблемы рынку электроэнергии. Это ведет к серьезным перекосам на рынке, и увеличение производства источниками по нулевой или ничтожно малой себестоимости приведет к снижению оптовых цен на электроэнергию, что уменьшит прибыльность невозобновляемых источников энергии и источников с нулевой или ничтожно малой себестоимостью, которые были сооружены либо без субсидий, либо при помощи одной из других схем субсидирования.

Поскольку проблемы и возможности балансировки системы продолжают неуклонно расти, одна инженерная группа, изучающая проблему на системном уровне, заметила, что «ответная реакция в области спроса — это обратная сторона сбоя в области предложения»⁶².

6.11.3. Для чего нужен рынок?

Исторически рынки были мощными механизмами, поддерживавшими дарвиновский подход к эволюционным изменениям в производстве энергии. Они хорошо зарекомендовали себя, подсказывая потенциальным инвесторам, какие технологии окажутся более эффективными (т.е. принесут более крупную или более стабильную финансовую прибыль). Это дало возможность эволюционировать, например, газотурбинной генерации, где стоимость генерирующей установки и относительная предсказуемость цен на энергию находились в пределах тех рисков, на которые были готовы пойти обычные коммерческие организации.

В принципе рыночные механизмы хорошо реагируют на относительно медленные и небольшие темпы и масштабы изменений с технологической точки зрения, происходящих в любой момент времени. Однако сбои в работе систем регулирования, такие как введение в Соединенном Королевстве

⁶² Частное общение, вызванное статьями, в которых предсказывалось, что креативность «интернета вещей» «за счетчиком» может решить многие проблемы прерывистой генерации в электросетях с большой долей возобновляемых источников.

новых положений по торговле электроэнергией (NETA), вызвали ряд серьезных финансовых пертурбаций, таких как:

- банкротство «Бритиш энерджи»;
- вытеснение «избыточных» мощностей до такой степени, что это нанесло серьезный ущерб устойчивости;
- объявление, сделанное в октябре 2002 года немецкой группой «ПауэрДжен», некогда считавшейся в городе образцом совершенства, которая сообщила об остановке четверти своих генерирующих мощностей и прямо заявила министрам, что сектор в целом «потерпел крах»;
- компания TXU Europe, имеющая более 5 миллионов клиентов в Соединенном Королевстве, движется к банкротству, будучи выбита из колеи своей американской материнской компанией, которая отказалась инвестировать 450 млн фунтов стерлингов, чтобы помочь ей исполнить долгосрочные контракты с другими производителями, и выставила ее на продажу. TXU заявила, что решила принять «кардинальные меры» для защиты своего финансового положения и кредитного рейтинга в США. В начале октября 2002 года стоимость ее акций на Уолл-стрит резко упала. Затем на ранних торгах она упала еще на 39% — до 11,50 долл. США. «Было только два пути: защищать TXU Europe или TXU Corporation, — заявил представитель компании. — Нам было нетрудно сделать выбор». Неизбежная реакция рынка — вопрос о том, было ли это правильно для граждан Соединенного Королевства в долгосрочной перспективе — это вопрос другого порядка.

Весь настоящий раздел (разд. 6.11), посвященный энергетическим рынкам, ясно показывает, насколько грандиозна задача перестройки энергетических рынков в целом, учитывая темпы и масштаб изменений, необходимых для замены практически всех источников первичной энергии в большинстве стран за каких-нибудь 30 лет. Те трудности, через которые прошел рынок электроэнергии в Соединенном Королевстве после приватизации, нельзя повторять снова, поскольку рыночные решения не обеспечат своевременного производства необходимого объема первичной энергии. На момент написания данной статьи уровень доверия был слишком низок для того, чтобы это могло стать хотя бы несбыточной мечтой.

6.11.4. Рынки как пример дарвиновской эволюции

Прежде чем завершить этот раздел, стоит рассмотреть рынки как дарвиновский процесс⁶³. Для того чтобы рынки были успешными, в этом процессе, по сути, применяется метод «порождения и испытания» для поиска все более удачных решений тех или иных проблем. В мире живых существ это происходит естественным образом через генетические мутации, которые потенциально могут возникать при каждом делении клеток и в каждом репродуктивном цикле. В промышленности могут также происходить небольшие изменения в продукции на производственной линии.

Другим способом изучения эволюции является один из методов нахождения минимума в многомерной поверхности наподобие той простой поверхности, которая показана на рис. 6.21.

В реальном мире решениям по проектированию систем придется иметь дело с многомерной поверхностью гораздо большей сложности с множеством локальных минимумов, и даже в случае существования глобального минимума процесс перемещения по поверхности в поисках действительно оптимального минимума потребует многих итераций.

Этот процесс должен создавать примеры для тестирования и процесс тестирования, который может быстро отбраковать неудачные

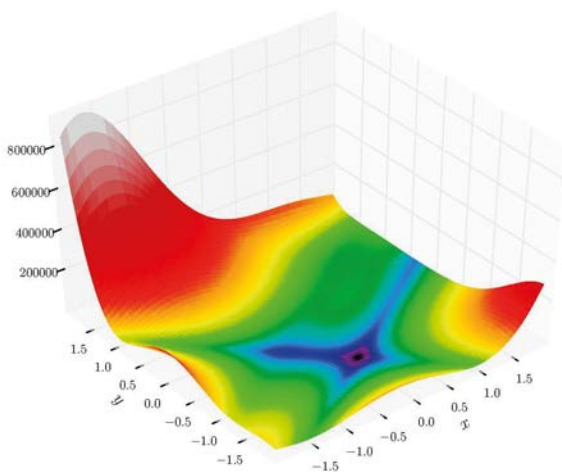


Рис. 6.21 Простая оптимизационная поверхность. Источник: Gaortizg 2012

⁶³ См., к примеру, Rajagopal 2015.

варианты. Опять же, в мире живых существ это позволяет вирусам, таким как вирусы гриппа и ОРЗ, постоянно эволюционировать и вынуждает быстро адаптировать к этому любую потенциальную схему лечения. Для такой огромной системы, как энергосистема, где на создание отдельных элементов, таких как система передачи или распределения, уходят многие годы, законы рыночной эволюции работать не могут. На полях практическая работа спроектированной системы может быть тонко настроена в пределах локального минимума, в котором она неизбежно находится. Но любой эволюционный подход к созданию хорошей (не говоря уже об идеальной!) энергосистемы потерпит неудачу без очень, очень точного ориентира в виде системного проекта, который может указать путь к мелким эволюционным усовершенствованиям тщательно продуманного плана.

6.11.5. Пример системного подхода

Одна из первых попыток создания системной модели была сделана в рамках оригинального калькулятора DECC2050⁶⁴, разработанного покойным сэром Дэвидом Маккеем, который в то время был главным научным консультантом Министерства энергетики и по проблемам изменения климата и автором, пожалуй, лучшей книги по низкоуглеродной энергетике «Sustainable Energy—Without The Hot Air» («Устойчивая энергетика — без горячего воздуха»⁶⁵). Этот калькулятор стал первым устройством, позволяющим политикам изучать потенциальное воздействие политических идей в целом и дал некоторые весьма удивительные результаты. Имеет смысл рассмотреть примеры в этой модели, чтобы увидеть сложность взаимодействия различных путей сокращения выбросов углерода. Особенно интересно (и в то время это был очень нежелательный пример) посмотреть, что именно предполагал путь «низкой стоимости». Читателю предлагается поэкспериментировать с этой моделью, чтобы получить некоторое представление о том, насколько сложной и неинтуитивной может быть деятельность по сокращению выбросов углерода. Сама модель была быстро скопирована (код находился в свободном доступе) другими странами, и в других странах было создано более 25 аналогичных моделей⁶⁶.

Одна из последних попыток целостного системного подхода к моделированию источников первичной энергии в мире 2050 года была

⁶⁴ <http://classic.2050.org.uk>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁶⁵ MacKay 2009. По мнению автора, эту книгу следует обязательно прочесть тем, кого интересует достижение нулевого уровня выбросов.

⁶⁶ <https://www.gov.uk/guidance/international-outreach-work-of-the-2050-calculator>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

предпринята Национальной ядерной лабораторией Соединенного Королевства совместно с технологически нейтральной организацией «Энерджи системс кэтапалт»⁶⁷. В работе, опубликованной в июне 2021 года⁶⁸, использовалась системная модель «Энерджи системс кэтапалт», известная как ESME⁶⁹. Это сильно контрастирует с работой, проделанной Министерством бизнеса, энергетики и промышленной стратегии Соединенного Королевства в «Белой книге по энергетике 2020 года»⁷⁰, которая была основана на динамической модели диспетчерского управления, первоначально созданной для министерства Лейном, Кларком и Пикоком в 2012 году⁷¹. Тем не менее, хотя целостный системный подход является единственным рациональным подходом к перестройке всей энергосистемы страны, на сегодняшний день в этом направлении сделано слишком мало и такой подход еще не нашел широкого применения при выработке политики. Существуют, конечно же, и другие модели — у Университетского колледжа Лондона имеется широкий спектр подходов к моделированию⁷², — но пока еще не выработан последовательный подход к системному моделированию на национальном уровне, который, что важно, должен основываться на актуальных предположениях. Например, на момент написания данной статьи ни в одной из моделей не учитывалось потенциальное влияние более низкой стоимости капитала, предусмотренной схемой регулируемой базы инвестиционного капитала, что резко изменило бы все экономические анализы.

6.11.6. Физические трудности, мешающие применению системного подхода

Одной из самых больших проблем при моделировании будущего системного подхода является не только разумная оценка экономики всей системы, но и физические ограничения и практические возможности для замены многих ГВт/год производимой первичной энергии с настоящего времени до 2050 года. Особое значение имеют два разных типа ограничений — фактические ограничения на строительство и механизмы,

⁶⁷ <https://es.catapult.org.uk>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁶⁸ UK National Nuclear Laboratory 2021.

⁶⁹ <https://es.catapult.org.uk/capabilities/modelling/national-energy-system-modelling>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁷⁰ Department for Business, Energy and Industrial Strategy 2020b.

⁷¹ Department of Energy and Climate Change 2011.

⁷² <https://www.ucl.ac.uk/energy-models/models>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

при помощи которых энергия в конечном итоге доставляется конечным потребителям, бытовым либо коммерческим и промышленным.

6.11.6.1. Создание первичной энергии — физическое строительство

В качестве примера физических ограничений, связанных с выбором способа производства первичной энергии, можно привести сценарии моделирования в британской «Белой книге по энергетике 2020 года», упомянутые в разд. 6.11.5. В настоящем докладе на рис. 6.22 представлены сценарии, включающие 5–40 ГВт ядерной, 65–180 ГВт ветровой и 15–120 ГВт солнечной энергии.

Во-первых, рассмотрим показатели ветрогенерации. В 2021 году установленная мощность ветроэнергетических установок, наземных и плавучих, составила около 24,5 ГВт. Ветроэнергетические мощности, скорее всего, будут развиваться прежде всего в плавучем исполнении, учитывая как политику Соединенного Королевства, так и местонахождение больших ветровых ресурсов. На момент написания данной статьи самой большой ветряной турбиной была установка «Дженерал электрик» мощностью 14 МВт (Haliade-X). Эта турбина является чудом инженерной мысли и в рабочем положении достигает высоты Эйфелевой башни. Моделирование показывает, что к 2050 году в Соединенном Королевстве потребуется построить около 40–155 ГВт новых ветроэнергетических мощностей. Исходя из того, что все это будет обеспечиваться турбинами мощностью 20 МВт каждая (с учетом технического прогресса), это будет означать строительство около 2000–7500 плавучих платформ для размещения этих турбин в глубоководной части акватории. В период с 2025 по 2050 год темпы строительства должны составлять от 80 до



Рис. 6.22 Энергетические сценарии при низкой стоимости. Источник: Министерство бизнеса, энергетики и промышленной стратегии 2020b

300 плавучих платформ в год — каждый год без исключения. Сооружение даже 80 платформ в год будет крайне сложной задачей. Отдельно от этого встает проблема занимаемых площадей. В настоящее время ожидается, что в ветроэнергетическом проекте Dogger Bank будут использоваться 190 турбин мощностью 13 МВт каждая. Они будут занимать два отдельных участка: один площадью 199 кв. миль, другой — около 231 кв. мили. Исходя из этого, для 2000 турбин потребуется около 4500 кв. миль, а для 7500 турбин — почти 17 000 кв. миль.

Что касается солнечной энергетики, то здесь имеется схожая проблема. Четких данных о потребностях солнечных установок в площадях нет, но в Соединенном Королевстве самое плотное размещение таких установок намечено в рамках проекта, запланированного в Клив-Хилл, где они будут вырабатывать 350 МВт⁷³ и займут площадь около 1,89 кв. миль⁷⁴. Исходя из этого, для выработки 120 ГВт солнечной энергии потребуется занять около 650 кв. миль территории Соединенного Королевства.

Подобного рода практические аспекты — темпы строительства платформ, необходимые площади на суше и в море и политические усилия, связанные с разъяснением гражданам страны практической целесообразности этих объектов — остаются очень серьезными проблемами, которые в большинстве моделей, похоже, в лучшем случае обходятся молчанием.

6.11.6.2. Доставка энергии конечному потребителю

Вторым практическим аспектом, который будет необходимо принять во внимание при перестройке энергосистемы, является метод доставки энергии — первичной энергии или производного энергоносителя, такого как водород, — конечному потребителю. В Соединенном Королевстве, к примеру, около 17% конечной энергии доставляется потребителям в виде электроэнергии через систему передачи и распределения. Остальные ~80% доставляются в виде газов или жидкостей, как показано на рис. 6.23.

Замена 76% энергии, поставляемой в виде нефтепродуктов или газа, на другой канал *доставки* — грандиозная по масштабам задача. Все нынешние планы декарбонизации энергосистем практически в любой точке мира потребуют значительного наращивания производства электроэнергии. В Соединенном Королевстве обсуждались предложения об увеличении потребления электроэнергии в четыре раза. Какими бы ни были масштабы, тотальная перестройка систем передачи и распределения электроэнергии

⁷³ <https://www.clevehillsolar.com>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁷⁴ <https://www.kentwildlifetrust.org.uk/campaigns/planning-and-development/cleve-hill-solar-park>. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

представляется неизбежной. С учетом исторической основы проектирования, о которой говорится в разд. 6.2, тотальная перестройка почти наверняка оправдана, но к ней необходимо подходить на основе окончательного проекта системы, рассматривая ее как программу со множеством проектов. Практические нюансы перестройки распределительных систем и, по крайней мере, усиления последнего отрезка пути до потребителя — не говоря уже о модернизации систем подключения бытовых потребителей с потенциальной заменой основной электропроводки в домах — потребуют разъяснительной работы с гражданами, которая сама по себе будет нуждаться в уверенном руководстве со стороны политиков. Следовательно, 29% энергии, обеспечиваемой в настоящее время природным газом, целесообразно заменить таким же количеством энергии, обеспечиваемой другим носителем — для многих стран таким предпочтительным носителем сегодня является водород. Такие проблемы, как охрупчивание стали в трубопроводных системах, а также высокая способность водорода к утечке и его меньшая энергетическая плотность, представляют собой трудности, которые в настоящее время считаются преодолимыми. По сравнению с природным газом водород имеет примерно одну треть энергии на единицу объема, но считается, что более высокая сжимаемость водорода должна сделать потенциально возможной доставку примерно в три раза большего объема водорода, чем природного газа.

Замена энергии, обеспечиваемой жидкими носителями — не только обычным бензином, но и авиационным бензином и всеми другими видами

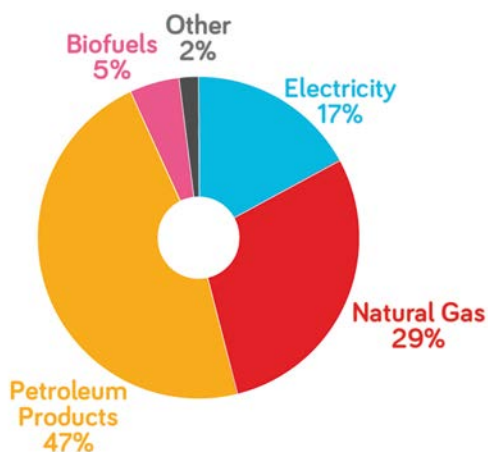


Рис. 6.23 Каналы доставки энергии в Соединенном Королевстве. Источник: Ассоциация ядерной промышленности

жидкого нефтяного топлива — снова становится вопросом физической осуществимости. В то время как водород с энтузиазмом поддерживается многими как основной альтернативный энергоноситель, все больший интерес как возможное топливо для морского транспорта вызывает аммиак. Хотя он имеет слишком низкую скорость распространения пламени, чтобы работать в качестве единственного топлива в больших силовых установках судов, добавление к аммиаку небольшого количества метана, водорода или дизельного топлива, по некоторым данным, может решить эту проблему. Как сообщается, «МАН» в Германии и «Самсунг» в Республике Корея работают над такими двигателями и прогнозируют, что танкер, работающий на аммиачном топливе, будет спущен на воду примерно к 2024 году.

6.12. НАШИ АЛЬТЕРНАТИВЫ И ПОДХОД

6.12.1. Как нам подойти к решению проблемы?

6.12.1.1. Мужество, лидерство и принятие решений

Во-первых, учитывая, что до 2050 года остается не так много времени, достижение необходимых темпов и масштабов изменений потребует больших, смелых политических решений и лидерства. Для этого будет необходимо сосредоточить внимание на максимальном увеличении выработки новой низкоуглеродной первичной энергии в ГВт/год при условии установления ценового потолка, а не на минимизации показателя £/МВт·ч. Для этого будет также необходимо, чтобы критерием цены была цена для национальной экономики, а не цена в точке подключения к источнику, и потребуются положить конец сомнительной практике «социализации» внешних последствий, таких как затраты на прерывистую генерацию.

Во-вторых, это лидерство оставит после себя определенное наследие. В разных странах, будут, конечно же, найдены разные решения, но здесь об эффективности лидерства можно будет судить по исторической литературе. Хотим мы этого или нет, но решения, принятые в начале-середине 2020-х годов, будут определять стоимость энергии для будущих поколений и, следовательно, конкурентоспособность национальной экономики. Оставленное таким образом наследие будет по масштабам сравнимо с созданием государства всеобщего благосостояния в Соединенном Королевстве в конце 1940-х годов, если не больше. Глобальные условия конкуренции, вероятно, существенно изменятся под влиянием энергетической политики, проводимой странами по мере движения к

цели нулевого уровня выбросов. Сегодня перед политиками стоит задача проявить мужество. Забыть о соблазне стремления к совершенству и минимизации затрат до якобы точно рассчитанных уровней. Создание системы с меньшими/минимальными затратами для национальной экономики будет заведомо невыполнимой задачей, и скорейшее признание этого факта при принятии важных решений неизбежно окажется путем наименьшего риска. Технологические изменения, несомненно, будут продолжаться, но время, в течение которого любая технология сможет выйти на уровень технологической готовности для массового внедрения, чтобы успеть повлиять на достижение результатов 2050 года, скорее всего, будет слишком долгим для того, чтобы реально повлиять на ситуацию.

Все технологии, которые хорошо зарекомендовали себя сегодня или находятся на высоком уровне технологической готовности, должны быть внедрены как можно быстрее в комбинациях, которые обеспечат высокие темпы внедрения при низкой стоимости системы. Очевидно, что при любых серьезных технических нововведениях любому планированию придется отступить от магистрального курса, но надежда на появление некоего магического средства в лучшем случае будет глупым заблуждением, а в худшем нанесет ущерб перспективам страны.

6.12.2. Низкие затраты и потенциальная польза — используем технологии, доступные для внедрения сегодня, и сосредоточим на них инвестиции

Итак, речь идет о той технологии, которую сегодня можно внедрить в требуемом объеме. Очевидно, что развитие парка плавучих ветроустановок идет полным ходом, и благодаря гигантским турбинам «Дженерал электрик» Haliade-X мощностью 14 МВт плавучие ветроэлектростанции в Соединенном Королевстве могут быть выведены на гигаваттный уровень генерации. Солнечные энергетические установки в таких странах, как Соединенное Королевство, не могут быть внедрены в таких же масштабах. Паровая конверсия метана с технологией улавливания, использования и хранения углерода вполне может быть внедрена в достаточно больших масштабах, но только после того, как упомянутая технология будет хорошо отработана. Это позволит получать водород в требуемом объеме. Будет ли это дешевле, чем высокотемпературный электролиз или получение водорода за счет высокотемпературного тепла усовершенствованных реакторов, пока неясно. Ядерные реакторы гигаваттной мощности могут быть введены в эксплуатацию в кратчайшие сроки при наличии строгой системы управления проектом в сочетании с отлаженной логистической цепочкой и опытными подрядчиками, а также при надлежащем финансировании

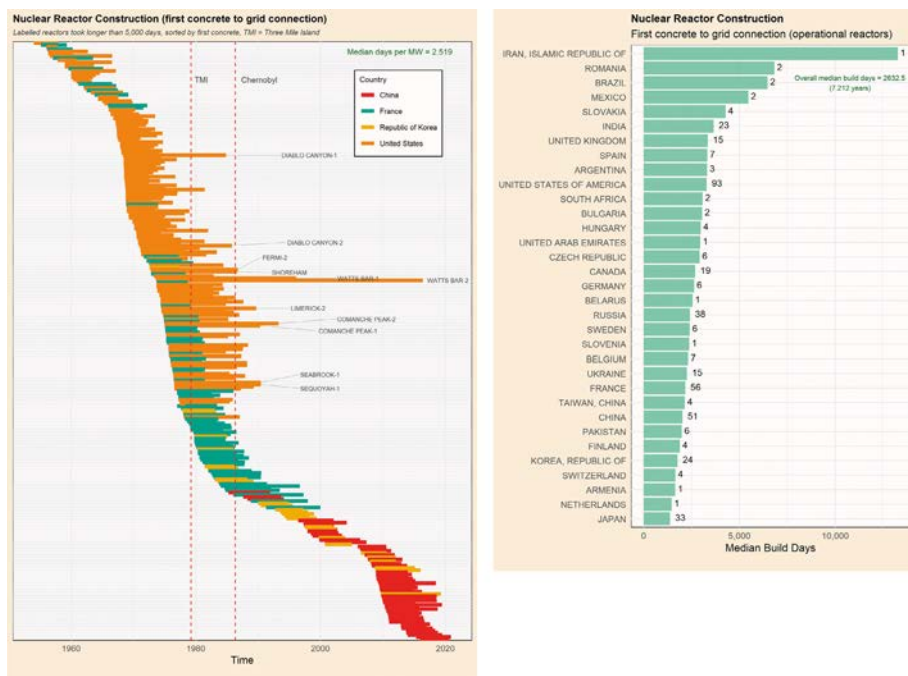


Рис. 6.24 Сроки строительства реакторов. Источник: @GrantChalmers

и регулировании их работы. Скорость ввода в эксплуатацию ядерных реакторов хорошо видна на рис. 6.24.

Ответ на вопрос «Какие низкзатратные и потенциально полезные меры есть у нас в распоряжении?» зависит исключительно от выбранной страны. Помимо размеров возобновляемых ресурсов, главнейшим определяющим фактором является, вероятно, способность построить новую систему в установленные сроки. Что касается сектора ядерной энергетики, то важно точно понять, почему сроки строительства ядерных реакторов в Японии и Республике Корея так резко отличаются от США и Соединенного Королевства. Очевидно, что во многом эта разница объясняется грамотным и последовательным подходом к менеджменту проектов, и в весьма ценном исследовании «Nuclear Cost Drivers» («Факторы стоимости ядерной энергетики»), проведенном британским Институтом энергетических технологий⁷⁵, на этот фактор обращается особое внимание. Основные результаты исследования приведены в таблице 6.6.

⁷⁵ Energy Technologies Institute 2018.

ТАБЛИЦА 6.6 ФАКТОРЫ СТОИМОСТИ ЯДЕРНОЙ
ЭНЕРГЕТИКИ — ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНЦИЙ С НИЗКОЙ
И ВЫСОКОЙ СТОИМОСТЬЮ

Станции с низкой стоимостью	Станции с высокой стоимостью
Проект выполнен или близок к выполнению до начала строительства	Незавершенный проект до начала строительства
Высокая степень повторяемости проектов	Серьезное вмешательство регулирующего органа в ходе строительства
Опытное управление строительством	Первый в своем роде проект
Недорогая и высокопроизводительная рабочая сила	Судебные разбирательства между участниками проекта
Опытный консорциум по проектированию, материально-техническому снабжению и строительству	Значительные задержки и переделки, вызванные работой логистической цепочки
Опытная логистическая цепочка	Длительные сроки строительства
Детальное планирование строительных работ до начала строительства	Относительно высокие ставки оплаты труда и низкая производительность
Специальная программа строительства новых объектов, нацеленная на снижение затрат и повышение производительности	Недостаточный надзор со стороны владельца
Несколько энергоблоков на одной площадке	
Проект повторного строительства	

Реальность, конечно же, такова, что ядерно-энергетические проекты — это крупные, многокомпонентные проекты такого масштаба и сложности, к которым индустрия добычи полезных ископаемых шла на протяжении многих лет. В тех случаях, когда реализация ядерных проектов идет с большими нарушениями сроков и финансовых лимитов, проблема часто не имеет отношения к неизвестной или неправильно понятой технологии. Обычно это классические примеры проблем в любом крупном проекте. В рамках любого подхода к проектированию новой

энергосистемы в стране необходимо надлежащим образом изучить, какие технологии страна *может* создавать в нужном темпе и масштабе, принимая во внимание факторы, перечисленные в таблице 6.6. Очень поучительна история о том, как Объединенным Арабским Эмиратам удалось построить свой первый реактор быстрее, чем в среднем на это тратят Соединенное Королевство или США, несмотря на то что у этой страны не было никакого опыта в ядерной области. Очевидно, что огромным преимуществом было очень точное копирование конструкции, которая неоднократно сооружалась в других странах, использование тех же строительных компаний, что и раньше, и принятие сертификата страны происхождения на конструкцию с одновременным созданием чрезвычайно опытного регулирующего органа по ядерной безопасности, который давал бы добро на ввод в эксплуатацию и эксплуатацию. Но еще одним фактором, который, несомненно, оказал существенное влияние, было тщательное обдумывание и подготовка, проведенные до начала строительства. Этому способствовали также наем опытного и проверенного руководителя проекта, разработка грамотного и детального плана строительства, использование опытных подрядчиков и высокая степень завершенности инженерного проекта. Но одним из других решающих факторов был, вероятно, весь подход к формированию имиджа проекта с самых первых шагов. С первых дней существования проекта бок о бок с генеральным директором работал высокопрофессиональный эксперт по имиджевой составляющей, и поэтому пристальное внимание генерального директора к имиджу проекта имело предельно ясное объяснение. Несомненно, проект ENEC в Абу-Даби стал примером для остальных.

Будучи первым в стране, проект ENEC не был единственным в своем роде, поскольку точно такие же реакторы ранее строились и эксплуатировались в Республике Корея. Реакторы ENEC действительно были новыми для страны, но благодаря использованию точно такого же проекта, который был реализован в Республике Корея, реакторы ENEC обладали многими характеристиками повторно построенного реактора, что и определило успех строительства в срок и в рамках бюджета. И действительно, строительство парка реакторов с ограниченным числом конструкций было положено в основу возобновления строительства атомных электростанций, как указано в «Белой книге 2008 года», которая стала первым крупным законодательным шагом Соединенного Королевства к созданию низкоуглеродной энергосистемы. Будет интересно посмотреть, удастся ли Соединенному Королевству построить целый парк реакторов по какой-либо одной ядерной технологии — на момент написания данной статьи АЭС «Хинкли-Пойнт С» находилась в стадии строительства, а вторая станция в этой серии, «Сайзуэлл С», — на стадии рассмотрения. Но

в остальном ситуация неясна. Это сильно контрастирует с тем отношением, которое сейчас существует в Канаде, Китае, все чаще в США, а теперь и во многих странах Европы. Последний раз, когда Соединенное Королевство строило новую атомную электростанцию, «Сайзуэлл В», она должна была стать частью более крупного парка, насчитывающего до десяти энергоблоков. Во время строительства первого энергоблока политическая воля улетучилась, даже несмотря на то, что этот энергоблок, вероятно, является сегодня единственным работающим источником первичной низкоуглеродной энергии, который будет находиться в строю и в 2050 году (разумеется, при условии продления срока службы на 20 лет).

Многие другие страны смотрят на Соединенное Королевство как на потенциально крупный рынок для ядерной энергетики, но делают это с изрядной долей скептицизма, который будет преодолен только при наличии сильного политического лидерства, воли и истинной приверженности делу. Без них стоит ли инвесторам брать на себя финансирование (заемными или собственными средствами) атомной электростанции, даже когда она уже эксплуатируется, не говоря уже о строительстве, пусть даже и на условиях регулируемой базы инвестиционного капитала? Стоит ли логистической цепочке заранее вкладывать еще больше средств в создание возможностей, потенциала и обеспечение устойчивости своих предприятий в Соединенном Королевстве? Японский фондовый рынок уже сказал свое слово, отказавшись поддержать британское предприятие «Хитати» с проектом Horizon. Инвесторы сегодня слишком страдают от политического ущерба, нанесенного энергетическим рынкам — еще не стерлась память о том, как испанское правительство в 2010 году резко сменило курс на рынке возобновляемых источников энергии, кульминацией чего стало сокращение предусмотренных контрактами тарифов для стимулирования возобновляемой энергетики в рамках действующих проектов.

В последние годы потенциальный политический риск усилился в результате добавления к требованиям инвесторов условия о том, чтобы инвестиции отвечали экологическим, социальным и управленческим (ЭСУ) критериям. Усилилось давление со стороны крупных инвесторов, таких как «Блэкрок»⁷⁶, с целью вытеснения инвестиций, не отвечающих критериям ЭСУ. Это создало широкий простор для критики ядерной энергетики из многих источников. Государственные таксономии в

⁷⁶ <https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/larry-fink-ceo-letter>. Дата обращения: 14 июля 2021 года (письмо клиентам).

Европе и других странах⁷⁷ редко разрабатываются на технологически нейтральных принципах — именно так и обстояло дело с европейской таксономией несмотря на работу группы технических экспертов⁷⁸, которая заключила, что «анализ не выявил научно обоснованных доказательств того, что ядерная энергия наносит больше вреда здоровью человека или окружающей среде, чем другие технологии производства электроэнергии, уже включенные в таксономию как виды деятельности, способствующие смягчению последствий изменения климата». Если ядерная энергетика не будет должным образом признана как низкоуглеродный, устойчивый источник первичной энергии, она рискует потерять большую категорию потенциальных инвесторов.

6.13. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ МЫСЛИ

Один американский военачальник, комментируя реакцию США на события 11 сентября, сказал: «Когда эмоции зашкаливают, здравый смысл на нуле, и принимаются плохие решения». Многие дискуссии о возможном использовании ядерной энергии в рациональной, сбалансированной, надежной и устойчивой энергосистеме вызывают и будут и в дальнейшем вызывать бурю эмоций. Уже приняты и продолжают приниматься очень плохие решения. Слово «ядерный» вызывает интеллектуальный паралич у слишком многих руководителей и политиков из-за агрессивных и ненавистных, что совершенно объяснимо, ассоциаций с оружием.

Но в других случаях общество умеет справляться с такими когнитивными противоречиями. Нитроглицерин в представлении многих людей является излюбленной взрывчаткой взломщиков, по крайней мере в кино. Для меньшей группы населения это также вещество, из которого делают динамит и которое сделало молодого Альфреда Нобеля чрезвычайно богатым и позволило ему учредить одноименную премию. Но для очень небольшого числа людей, попавших в отделение скорой помощи с сердечным приступом, когда их лечат препаратами с названиями типа «Нитрокот» или «Нитростат», это тот же самый нитроглицерин — но не во взрывоопасном виде. Важны не сами научные достижения, а то, как они используются. Аналогичная картина и с радиацией: если вы посидите пару часов на полуденном солнце в Абу-Даби в июле, вы очень сильно

⁷⁷ <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/germany-leads-call-to-keep-nuclear-out-of-eu-green-finance-taxonomy>; https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/qanda_19_6804. Дата обращения: 14 июля 2021 года.

⁷⁸ European Commission 2021.

обгорите. Если вы тем же вечером посидите под лунным светом, это будет совершенно безвредным (по крайней мере, с точки зрения солнечных ожогов). Это точно такое же излучение — фотоны с той же (плюс-минус) длиной волны, только в разных количествах. Что касается ионизирующего излучения, то Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР ООН) дает ясно понять, что для доз менее 100 мЗв нет оснований говорить об увеличении риска развития раковых заболеваний. Это не мешает людям устраивать панику, когда им говорят, что они получили дозу в один-два миллизиверта — ионизирующее излучение, эквивалентное лунному свету. И пока они паникуют по поводу одного-двух миллизивертов, их друг, проходящий курс лучевой терапии от рака, вполне может получить 20 зивертов — в 20 000 раз больше — ради того, чтобы выздороветь. Речь не о самих научных достижениях, а о том, как они используются.

Обществу политики должны обеспечить лидерство. Не тем, сколько гамбургеров они способны съесть во время эпидемии болезни Крейтцфельда-Якоба, а обсуждением проблем и использованием навыков, за которые их и выбирают, чтобы убедить избирателей в том, что их лидеры в целом смогут сделать жизнь своих избирателей лучше. А также создать климат доверия. Если будущая энергетическая политика будет строиться на эмоциях, это приведет к принятию неверных решений. В результате наши внуки будут жить в гораздо более бедной стране, и многие из них могут в итоге перебраться за рубеж в страну, которая приняла более правильные решения в 2020-х годах.

Сегодня очевидно одно. У мира остается мало времени, и он должен действовать прямо сейчас, очень быстро, максимально наращивая строительство новых мощностей по производству низкоуглеродной первичной энергии, выражаемых в ГВт/год. При принятии решений, касающихся энергетической политики, будет создаваться наследие, по масштабам сопоставимое с созданием государства всеобщего благосостояния в Соединенном Королевстве в 1948 году — огромным наследием, за которое мир будет помнить имена таких выдающихся людей, как (в случае читателей из Соединенного Королевства) Уинстон Черчилль, Рэб Батлер, Уильям Беверидж и Най Бивен. Но такая судьба ждет только тех политиков, которые обладают смелостью, проницательностью и готовностью учиться и действовать, опираясь на достижения науки, инженерного дела и факты. Что же касается тех, кто не имеет внутреннего стержня и мечтает о новой чудодейственной технологии, которая появится в будущем году и избавит их от необходимости принимать решение сегодня, или тех, чье жизненное кредо — «моя хата с краю», — то их наследие

повиснет тяжелыми жерновами на шее их детей, внуков и дальнейших потомков, а их имена будут поноситься в учебниках истории.

Так что у наших лидеров есть выбор.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Black G, Aydogan F, Koerner C (2019) Economic Viability of Light Water Small Modular Nuclear Reactors: General Methodology and Vendor Data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 103:248–258
- Cheng V, Hammond G (2017) Life-Cycle Energy Densities and Land-Take Requirements of Various Power Generators: A UK Perspective. *Journal of the Energy Institute* 90:201–213
- Chivers J, Foxon T, Galloway S, Hammond G, Infield D, Leach M, Pearson P, Strachan N, Strbac G, Thomson M (2017) Realising Transition Pathways for a More Electric, Low-Carbon Energy System in the United Kingdom: Challenges, Insights and Opportunities. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy* 231:440–477
- Climate Change Committee (2020) Sixth Carbon Budget <https://www.theccc.org.uk/publication/sixth-carbon-budget/>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- Department for Business, Energy and Industrial Strategy (2020a) RAB Model for Nuclear https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/943762/Nuclear_RAB_Consultation_Government_Response-.pdf. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- Department for Business, Energy and Industrial Strategy (2020b) Modelling 2050: Electricity System Analysis https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/943714/Modelling-2050-Electricity-System-Analysis.pdf. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- Department of Energy and Climate Change (2011) DECC Dynamic Dispatch Model (DDM) https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/65709/5425-decc-dynamic-dispatch-model-ddm.pdf. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- Elder R, Cumming D, Mongensen M (2015) High Temperature Electrolysis. In: Styring P, Quadrelli E A, Armstrong K (eds) *Carbon Dioxide Utilisation: Closing the Carbon Cycle*. Elsevier, pp 183–209
- Energy Technologies Institute (2018) The ETI Nuclear Cost Drivers Project: Summary Report https://d2umxnkyjne36n.cloudfront.net/documents/D7.3-ETI-Nuclear-Cost-Drivers-Summary-Report_April-20.pdf?mtime=20180426151016. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- European Commission (2021) Technical Assessment of Nuclear Energy with Respect to the ‘Do No Significant Harm’ Criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’), JRC124193. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf. Дата обращения: 14 июля 2021 года

- Fuchs C, Poehls A, Skau K, Kasten J (2021) Economics of Battery Use in Agriculture: Economic Viability of Renewable Energy Complemented with Batteries in Agriculture. *Energies* 14:2430
- Funk J (2001) Thermochemical hydrogen production: past and present. *International Journal of Hydrogen Energy* 26:185–190
- Gagnon L, Belanger C, Uchiyama Y (2002) Life-cycle assessment of electricity generation options: The status of research in year 2001. *Energy Policy* 30:267–1278.
- Harris C (2006) *Electricity Markets: Pricing, Structures and Economics*. Wiley, Hoboken, NJ
- HM Government (2020) The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution. <https://www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2011) The Nuclear Fuel Cycle. <https://www.iaea.org/sites/default/files/nfc0811.pdf>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- Keçebas, a A, Muhammet K, Mutlucan B (2019) Electrochemical hydrogen generation. In: Calise F, Dentice D, Accadia M, Santarelli M, Lanzini A, Ferrero D (eds) *Solar Hydrogen Production*. Academic Press, pp 299–317
- Ling S, Sanny J, Moebs W (2016) Nuclear Binding Energy. In: Ling S, Sanny J, Moebs W (eds) *University Physics Volume 3*. OpenStax, Texas
- LucidCatalyst (2020) Missing Link to a Livable Climate: How Hydrogen-Enabled Synthetic Fuels Can Help Deliver the Paris Goals. <https://www.lucidcatalyst.com/hydrogen-report>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- MacKay D (2009) *Sustainable Energy—Without The Hot Air*. UIT, Cambridge
- Marx C (2014) Failed Solutions to the Energy Crises: Nuclear Power, Coal Conversion, and the Chemical Industry in West Germany since the 1960s. *Historical Social Research / Historische Sozialforschung* 39:251– 271
- National Nuclear Laboratory (2021) UK Energy System Modelling: Net Zero 2050 <https://www.nnl.co.uk/wp-content/uploads/2021/06/NNL-UK-Energy-System-Modelling-for-Net-Zero.pdf>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- Newbery (2020) Net Zero and Future Energy Scenarios: A Response to the National Infrastructure Commission’s Report on Future Power Systems. EPRG. https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/03/D.-Newbery_Comment_26March2020.pdf. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- Nishihara T, Yan X, Tachibana Y, Shibata T, Ohashi H, Kubo S, Inaba Y, Nakagawa S, Goto M, Ueta S, Hirota N, Inagaki Y, Iigaki K, Hamamoto S, Kunitomi K (2018) Excellent Feature of Japanese HTGR Technologies. Japan Atomic Energy Agency, Ibaraki
- OECD Nuclear Energy Agency (OECD/NEA) (2011) Technical and Economic Aspects of Load Following with Nuclear Power Plants. <https://www.oecd-nea.org/ndd/reports/2011/load-following-npp.pdf>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- Rajagopal (2015) *The Butterfly Effect in Competitive Markets*. Palgrave Macmillan, London
- Secretary of State for Business, Energy and Industrial Strategy (2020) Energy White Paper: Powering Our Net Zero Future. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/945899/201216_BEIS_EWP_Command_Paper_Accessible.pdf. Дата обращения: 14 июля 2021 года

- Simshauser P (2019) Lessons from Australia's National Electricity Market 1998–2018: The Strengths and Weaknesses of the Reform Experience. <https://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2019/08/1927-Text.pdf>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- UKRN (2019) Cost of Capital—Annual Update Report. <https://www.ukrn.org.uk/wp-content/uploads/2019/09/2019-UKRN-Annual-Cost-of-Capital-Report-Final-1.pdf>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- World Nuclear Association (2021a) Advanced Nuclear Power Reactors. <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/advanced-nuclear-power-reactors.aspx>. Дата обращения: 14 июля 2021 года
- World Nuclear Association (2021b) Small Nuclear Power Reactors. <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/small-nuclear-power-reactors.aspx>. Дата обращения: 14 июля 2021 года

Мнения, выраженные в данной главе, принадлежат автору(ам) и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

7. ЮРИДИЧЕСКОЕ ВМЕНЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО ВРЕДА СИТУАЦИЯМ РАДИАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Абель Хулио Гонсалес

Аннотация Доктрина юридического вменения (включая производные понятия юридического обвинения, возбуждения иска, вынесения обвинительного заключения, преследования и осуждения) вредных последствий для здоровья лицам, ответственным за ситуации радиационного облучения, является предметом многолетних дискуссий, и когда они завершатся, до сих пор неясно. Если в ситуациях, связанных с получением высокой дозы радиации, атрибуция вреда в принципе проста, то при средних дозах возникает проблема, а в очень распространенных ситуациях облучения низкими дозами радиации это становится настоящей головоломкой. Эта неоднозначная ситуация может повиснуть «дамокловым мечом» над попытками возобновить деятельность, связанную с профессиональным радиационным облучением и радиационным облучением населения. В данной главе описана эпистемологическая ситуация, связанная с атрибуцией радиационных последствий для здоровья и выводом о радиационных рисках, на основе оценок Научного комитета Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР ООН), представленных Генеральной Ассамблее ООН. В ней рассматривается то, как уточненная парадигма НКДАР ООН влияет на распределение юридической ответственности. Глава завершается рекомендацией по разработке международно-правовой доктрины, касающейся возможности вменения вредных последствий радиации для здоровья.

Ключевые слова ситуации радиационного облучения • юридическое вменение • атрибуция радиационных последствий • вывод о радиационном риске • радиопатологическое засвидетельствование • радиоэпидемиологическое засвидетельствование • Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР ООН) • детерминированные эффекты для здоровья • стохастические эффекты для здоровья • радиационная безопасность

7.1. ЦЕЛЬ

Целью данной главы является рассмотрение вопроса о *юридическом вменении*¹ *радиационного вреда*² *ситуациям радиационного облучения*³. Понятие юридического вменения используется как прекурсор вытекающих из него юридических понятий возбуждения иска и преследования, обвинения, вынесения обвинительного заключения и осуждения.

Юридическое вменение радиационного вреда — это спорный вопрос, особенно в ситуациях, связанных с низкими дозами радиации. Отсутствие ясности в столь важном вопросе является помехой для нормального развития человеческой деятельности, связанной с радиационным облучением людей, такой как производство электроэнергии на АЭС и использование радиации и радиоактивности в медицине, промышленности и научных исследованиях.

Поэтому цель данной главы — способствовать выработке общего международного понимания в данном вопросе.

¹ Понятие *юридического вменения* используется для обозначения предпринимаемых на законных основаниях действий по отнесению радиационного вреда к ситуациям облучения. Оно используется как прекурсор вытекающих из него понятий юридического обвинения, возбуждения иска, вынесения обвинительного заключения, преследования и осуждения. В юридическом контексте вменение означает приписывание кому-либо действий по причинению физических повреждений, фактических или потенциальных вредных последствий, которые объясняются радиационным облучением, т.е. приписывание ответственности за последствия радиационного облучения. Следует отметить, что атрибуция отличается от вменения, но, к сожалению, эти термины на международном уровне используются как синонимы. См. ILO et al. 2010.

² Понятие *радиационного вреда* используется для обозначения любого *радиационного эффекта для здоровья* или физического повреждения, причиненного людям, а точнее конкретным лицам или населению в целом, которое может быть засвидетельствовано как причиненное радиационным облучением, где *радиация* используется для обозначения ионизирующего излучения, а *радиационный эффект для здоровья* используется для обозначения любого воздействия на здоровье, вызванного радиационным облучением.

³ Понятие *ситуаций радиационного облучения* используется для обозначения любого набора обстоятельств, в которых люди оказываются в состоянии или подвергаются условиям облучения ионизирующим излучением от источника вне тела либо от источника, внедренного в тело, где под источником понимается все, что может вызвать радиационное облучение, например путем испускания ионизирующего излучения или выброса радиоактивных веществ или радиоактивного материала.

Данная глава содержит следующее:

- краткое описание базового международного научного понимания радиационных эффектов для здоровья, цель которого — дать справочную информацию по этой теме. Далее рассматриваются вопросы оценки эффектов и вменения вреда и описывается фундаментальная парадигма, включая рассмотрение поддающихся проверке фактов в сравнении с субъективными предположениями;
- рассмотрение вопросов *атрибуции*⁴ радиационного вреда в сравнении с *выводом*⁵ о;
- *радиационном риске*⁶ в ситуациях радиационного облучения;

⁴ *Атрибуция* означает приписывание эффекта для здоровья радиационному облучению на основе объективных фактических данных.

⁵ Под *выводом* (в отличие от атрибуции) понимается процесс выведения заключений из субъективных предположений на основе косвенных научных наблюдений, доказательств и рассуждений в условиях неопределенности (хотя использование логических выводов обычно связано с выведением перспективных умозаключений о риске, следует отметить, что оценка *установленной доли или вероятности причинно-следственной связи* также является выводом, но ретроспективным).

⁶ *Радиационный риск* означает вероятность того, что эффект для здоровья, вызванный радиационным облучением (например, возникновение рака), может возникнуть (т.е. это перспективное понятие) в течение определенного периода времени (например, в течение всей оставшейся жизни после облучения). Атрибуция радиационных рисков может производиться только на основе фактических данных, полученных в результате эпидемиологических исследований уровня заболеваемости у ранее облученных групп населения (т.е. на основе прошлых наблюдений); тем не менее следует отметить, что результаты таких ретроспективных анализов также использовались для того, чтобы сделать логические выводы о риске других ситуаций облучения для иных групп населения, по которым прямые эпидемиологические данные отсутствовали.

- связанный с этим вопрос *засвидетельствования*⁷ так называемым *свидетелем-экспертом*⁸ фактического возникновения радиационных эффектов для здоровья;
- соответствующие возможности *юридического вменения* такого радиационного вреда этим ситуациям радиационного облучения.

7.2. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О БАЗОВОМ НАУЧНОМ КОНСЕНСУСЕ

Всеобщий консенсус в отношении оценки радиационных эффектов для здоровья вырабатывался на международном уровне в течение многих лет Научным комитетом Организации Объединенных Наций по действию

⁷ *Засвидетельствование* означает, что *свидетель-эксперт* предоставляет ясное доказательство, официально заявляя, что радиационные последствия существуют или имеют место.

⁸ Под *свидетелем-экспертом* понимается специалист по радиационным эффектам, который может дать свое экспертное заключение, не будучи свидетелем события, связанного с имеющим отношение к радиации судебным иском или уголовным делом, а будучи свидетелем только фактического проявления эффектов, как указано ниже.

Радиопатологи являются экспертами, которые могут засвидетельствовать фактическое возникновение радиационных эффектов для здоровья, которые могут быть диагностированы у людей; это авторитетные и дипломированные ученые, которые изучают причины и последствия заболеваний, вызванных радиацией, особенно путем исследования лабораторных образцов тканей организма в диагностических или судебно-медицинских целях.

Радиоэпидемиологи являются экспертами, которые могут засвидетельствовать фактическое возникновение радиационных эффектов для здоровья, которые не диагностируются на индивидуальном уровне, а могут быть оценены только у определенного контингента (т.е. это авторитетные и дипломированные ученые, разбирающиеся в медицинской статистике — области медицины, которая занимается вопросами заболеваемости и распространения болезней, вызванных радиационным облучением).

Радиобиологи являются экспертами, которые могут засвидетельствовать фактическое возникновение биологических изменений, объясняемых радиационным облучением, путем биоанализа специальных проб, таких как некоторые гематологические и цитогенетические образцы (т.е. это авторитетные и дипломированные ученые, специализирующиеся в области биологии, которая изучает воздействие ионизирующего излучения на организмы, органы, ткани и клетки).

Специалисты по радиационной защите (также известные как дозиметристы) — это свидетели-эксперты, которые занимаются прогнозированием и выведением умозаключений о радиационных рисках (т.е. это дипломированные ученые, должным образом признанные как специалисты по защите людей от вредных последствий ионизирующего излучения и по средствам обеспечения такой защиты).

атомной радиации (НКДАР ООН), о чем регулярно докладывалось Генеральной Ассамблее ООН (ГА ООН). НКДАР ООН — это международная межправительственная организация, которой ГА ООН поручила оценивать глобальные уровни и действие радиации.

Ниже в упрощенном виде приводятся фундаментальные тезисы международной парадигмы, на которой будет основана данная глава.

- Ученые сходятся во мнении о том, что получение высоких доз радиации за относительно короткое время влечет за собой тяжелые (т.е. критические, серьезные) вредные последствия для облученных лиц. Эти последствия могут быть диагностированы, доказаны и *засвидетельствованы* квалифицированными *радиопатологами*. Если говорить в целом, то наблюдаемый эффект для здоровья человека может быть однозначно приписан радиационному облучению, если у человека наблюдаются тканевые реакции (часто называемые «детерминированными» эффектами), и может быть проведена дифференциальная патологическая диагностика, исключающая возможные альтернативные причины. Такие детерминированные эффекты являются результатом высоких поглощенных доз, полученных за относительно короткий период времени, как это может произойти после облучения в результате аварии или лечения лучевой терапией. Поэтому такие детерминированные эффекты могут быть индивидуально вменены конкретной ситуации посредством возбуждения классического *судебного иска*⁹. При более низких дозах облучаемым группам населения может быть нанесен коллективный вред, что может выражаться в увеличении частоты возникновения определенных эффектов. Такое увеличение может быть оценено, доказано и *засвидетельствовано* квалифицированными *радиоэпидемиологами*. Эти последствия для здоровья человека, которые, как известно, связаны с воздействием радиации, — такие как радиационно-индуцированные злокачественные опухоли (и, теоретически, наследственные эффекты у потомков облученного населения) — не могут быть однозначно объяснены радиационным облучением, поскольку радиационное облучение не является единственно возможной причиной, а специфические биомаркеры радиационного облучения в настоящее время в целом недоступны. Это так называемые «стохастические» эффекты. Таким образом, однозначная дифференциальная патологическая диагностика стохастических эффектов невозможна. Только если спонтанная

⁹ Термин *судебный иск* означает разбирательство, проводимое стороной или сторонами с *юридическим вменением* вины другой стороне в гражданском суде.

частота возникновения стохастического эффекта определенного типа низка, а радиочувствительность для эффекта такого типа высока (как в случае с некоторыми детскими раками щитовидной железы), можно с уверенностью объяснить эффект у конкретного человека радиационным облучением, особенно если уровень этого облучения был высоким. Однако даже в этом случае возникновение данного эффекта у отдельного человека не может быть однозначно объяснено радиационным облучением из-за возможных альтернативных причин. В целом, увеличение частоты возникновения стохастических эффектов у населения может быть объяснено радиационным облучением посредством эпидемиологического анализа — при условии, что, среди прочего, увеличение числа случаев возникновения стохастического эффекта будет достаточным для преодоления изначально существующей статистической неопределенности. В этом случае увеличение частоты возникновения стохастических эффектов у облученного населения может быть надлежащим образом проверено и объяснено облучением. Следует отметить, что, хотя рост наследственных эффектов отмечается при исследованиях на животных, в настоящее время рост таких эффектов у человека нельзя отнести на счет радиационного облучения. Одной из причин этого являются сильные колебания в спонтанной частоте возникновения этих эффектов. В некоторых юрисдикциях радиационный вред от стохастических эффектов может быть *коллективно* (но не индивидуально) вменен ситуации, возможно, в виде *коллективного иска*¹⁰. Образцы для специального биоанализа, такие как некоторые гематологические и цитогенетические образцы, которые указывают на биологические изменения, относимые на счет радиационного облучения, могут быть изучены у облученных лиц квалифицированными *радиобиологами*. Их можно использовать в качестве биологических индикаторов радиационного облучения даже при очень низких уровнях облучения. Однако следует отметить, что присутствие таких биологических индикаторов в образцах, взятых у человека, необязательно означает, что у него возникли последствия для здоровья в результате облучения. Может ли в этих случаях быть вменен «вред», остается неясным.

- Недавно было достигнуто международное соглашение о том, что радиационные эффекты для здоровья нельзя относить к ситуациям, связанным с малыми дозами (например, дозами, подобными типичным дозам естественного фона), но что из этих ситуаций все же можно

¹⁰ Термин *коллективный иск* означает иск, в котором одной из сторон является группа людей, которую коллективно представляет один из членов этой группы.

сделать вывод о наличии радиационных рисков, которые могут быть лишь субъективными предположениями. В целом, увеличение частоты возникновения эффектов для здоровья населения не может быть с уверенностью объяснено хроническим радиационным облучением на уровнях, характерных для среднемирового фоновый уровень радиации. Это обусловлено неопределенностью, связанной с оценкой рисков при малых дозах, отсутствием в данный момент специфических биомаркеров радиационного воздействия на здоровье и недостаточными статистическими возможностями эпидемиологических исследований. В мире существует общее понимание, что количество радиационно-индуцированных эффектов для здоровья населения, подвергшегося облучению нарастающими дозами на уровнях, эквивалентных или ниже естественного фоновый уровень, не может быть оценено путем умножения очень низких доз на большое количество людей. Такие ситуации очень часто встречаются на практике, и юридическое вменение гипотетического радиационного вреда от них представляется спорным. Было отмечено, что органы здравоохранения должны соответствующим образом распределять ресурсы и что это может включать прогнозирование количества эффектов для здоровья в целях сравнения. Этот метод, будучи основан на разумных, но не поддающихся проверке предположениях, может быть все же полезен для таких целей, если он будет применяться последовательно, если неопределенности в оценках будут полностью учтены и если не будет делаться вывод, что прогнозируемые эффекты для здоровья являются не просто теоретическими.

7.3. ОТ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ ДО ВМЕНЕНИЯ ВРЕДА

Юридическое вменение радиационного вреда на протяжении многих лет вызывало споры, и в этом вопросе так и не было достигнуто всеобщего согласия. Суть проблемы вкратце сводится к следующему:

- a) объяснение эффектов для здоровья ситуациями радиационного облучения;
- b) засвидетельствование их возникновения квалифицированными экспертами;
- c) осуществление юридических действий, таких как сначала вменение, а затем обвинение, возбуждение иска, вынесение обвинительного заключения, преследование и осуждение, в соответствии с юридической практикой в соответствующей юрисдикции. Это представляется

особенно сложным в ситуациях, связанных с низкими индивидуальными дозами облучения.

Хотя истоки этой проблемы восходят еще ко временам многочисленных испытаний ядерного оружия, она вновь вышла на первый план после крупных ядерных аварий, таких как аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд», Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-дайити», а также в связи с относительно недавним интересом к так называемому «неправильному назначению» доз радиации в медицинской практике, такой как лучевая терапия и лучевая диагностика.

Дискуссии разгорелись после аварии на Чернобыльской АЭС и впервые получили освещение на симпозиуме 1993 года «Ядерные аварии: ответственность и гарантии», созданном Агентством по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР)¹¹. На этой встрече была рассмотрена дилемма причинно-следственной связи между радиологическими последствиями для здоровья и аварией на Чернобыльской АЭС¹². Спустя десятилетие после этих первоначальных дискуссий место этого вопроса в ядерном праве уже стало предметом обсуждения в юридической литературе¹³.

Таким образом, уже на раннем этапе были высказаны опасения по поводу эпистемологических ограничений, свойственных приписыванию эффектов для здоровья облучению относительно малыми дозами радиации, и их правовых последствий. Несмотря на эти опасения, теоретические эффекты были приписаны малым дозам радиации, полученным после аварии, не только в цитируемой научной литературе¹⁴, но и, в более явной форме, на академическом уровне (например, в «Annals of the New York Academy of Sciences» («Анналах Нью-Йоркской академии наук»))¹⁵. Эти мнения вступали в противоречие с оценками международных организаций¹⁶. Эти противоречия вызвали серьезную озабоченность у общественности и ее представителей.

Неудивительно, что после аварии на АЭС «Фукусима-дайити» в научной литературе расплодилось сообщения о недоказуемых

¹¹ АЯЭ/ОЭСР 1993.

¹² González 1993, p. 25.

¹³ González 2002.

¹⁴ См., к примеру, Cardis et al. 2006.

¹⁵ Yablokov et al. 2010.

¹⁶ МАГАТЭ 1996; НКДАР ООН 2008.

эффектах¹⁷. Эти сообщения полностью противоречили научным оценкам международных организаций¹⁸.

Таким образом, разногласия экспертов по поводу воздействия облучения низкими дозами радиации на здоровье оказались в центре запутанной и малопонятной дискуссии. Неудивительно, что юридическая трактовка случаев, связанных с облучением относительно низкими дозами радиации, была неоднозначной: если в большинстве стран в последние годы судебные иски были в целом безрезультатными, ряд дел, особенно в Японии, были выиграны, и они могут иметь многочисленные юридические последствия¹⁹.

Неоднозначная трактовка этого вопроса и окружающая его юридическая двусмысленность закономерно вызывают недоумение у широкой общественности и способствуют раздуванию сенсаций в СМИ, и они уже нанесли большой ущерб, заставив общество бояться низких доз радиации²⁰. В результате в ряде случаев процессы регулирования, направленные на предотвращение облучения низкими дозами во избежание юридических последствий, налагают серьезные ограничения на общество и невольно препятствуют использованию полезных практик, связанных с облучением.

Возможно, впервые эти проблемы возникли в результате дезинформации и недопонимания между юристами и пестрой по составу группой радиобиологов, радиоэпидемиологов, радиопатологов и специалистов по радиационной защите. Кроме того, связь с общественностью и ее политическими представителями была далеко не на высоте. Эти казусы многократно обсуждались²¹, но решение так и не найдено.

Основная юридическая загвоздка заключается в том, как справиться с эпистемологическим просчетом при отнесении радиационных эффектов к ситуациям облучения, когда эти эффекты можно предположить, но нельзя доказать. Эта проблема достаточно широко обсуждалась в литературе²², но на протяжении многих лет она, похоже, игнорировалась как в сфере регулирования, так и в юридической практике.

¹⁷ См., к примеру, Ten Hoeve и Jacobson 2012.

¹⁸ НКДАР ООН 2013; МАГАТЭ 2015; González et al. 2013.

¹⁹ См., к примеру, <https://www.bbc.com/news/world-asia-38843691>. Дата обращения: 11 октября 2021 года.

²⁰ Waltar et al. 2016.

²¹ МАГАТЭ 2018.

²² González 2011.

Важные усилия по решению этой проблемы были предприняты Международной организацией труда²³. Был опубликован доклад, посвященный подходам к отнесению вредных последствий для здоровья к профессиональному облучению ионизирующим излучением и их применению в программах выплаты компенсации за онкологические заболевания. Несмотря на ограниченный охват (он охватывал только профессиональное облучение и касался вопросов компенсации), этот доклад стал серьезной попыткой добиться прогресса в решении проблемы вменения. В этом документе МОТ, ссылаясь на Конвенцию МОТ № 115, требует выплаты компенсации работникам, у которых развились онкологические заболевания в результате профессионального облучения, и отмечает, что для выплаты компенсации заболевшим должен быть выбран такой процесс, который способен отличить случаи, с наибольшей долей вероятности вызванные профессиональным облучением, от прочих случаев, возникших по другим причинам.

К счастью, однако, международный межправительственный консенсус в отношении атрибуции доказуемых радиационных эффектов для здоровья в сравнении с формулированием вывода о предполагаемом риске был относительно недавно достигнут. Этот важный шаг был окончательно сделан несколько лет назад НКДАР ООН²⁴.

В 2012 году НКДАР ООН уточнил понимание этой парадигмы, рассмотрев вопрос об отнесении эффектов для здоровья к радиационному облучению и формулировании выводов о рисках²⁵. ГА ООН единодушно и с признательностью одобрила этот научный доклад НКДАР ООН²⁶. Оценки НКДАР ООН были вкратце изложены Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) в брошюре, основные соответствующие выводы и иллюстрации которой используются в данной главе²⁷. Об этом важном глобальном соглашении широко писалось в литературе²⁸, но оно все еще далеко от введения в практику регулирования. Этим вопросом занимается Комиссия по нормам безопасности (КНБ), и в настоящее время готовится соответствующий доклад (КНБ — это международный орган, утверждающий международные нормы безопасности, разрабатываемые под эгидой МАГАТЭ в соавторстве со всеми профильными международными организациями).

²³ См. ILO et al. 2010.

²⁴ НКДАР ООН 2012.

²⁵ Там же.

²⁶ ГА ООН 2012.

²⁷ ЮНЕП 2016.

²⁸ González 2014b, c.

После долгого пути научное сообщество в рамках НКДАР ООН, судя по всему, пришло к общему пониманию, что вывод о возникновении эффектов для здоровья при низких дозах сделан быть может, но фактическая атрибуция этих эффектов невозможна. Теперь этот важный научный консенсус должен быть преобразован в правовые документы, в которых будут рассматриваться вопросы вменения, возбуждения иска, преследования, обвинения, вынесения обвинительного заключения и осуждения после ситуаций радиационного облучения. За этими событиями последовала дискуссия о переходе от научной атрибуции и формулирования выводов к юридическому вменению (и, следовательно, к возбуждению иска, преследованию, обвинению, вынесению обвинительного заключения и осуждению)²⁹, но она еще не привела к выработке универсальных подходов.

7.4. ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПАРАДИГМА

Эта обновленная парадигма НКДАР ООН³⁰ несколько более точна, чем прежние оценки³¹, которые в настоящее время используются в международных межправительственных регулирующих положениях для защиты людей от вредных последствий радиационного облучения³² и, следовательно, в обширном корпусе правил ядерной безопасности. Например, в действующих правилах не проводится четких различий между атрибуцией фактических эффектов и выводом о предполагаемых рисках. Вместе с тем обновленная международная парадигма закладывает научную и нормативную основу для решения юридических вопросов, связанных с вменением вреда ситуациям радиационного облучения.

Эта парадигма может быть в упрощенном виде сведена к соотношению доза-эффект, о котором говорится ниже (см. разд. 7.4.1).

7.4.1. Соотношение доза-эффект

Зависимость между дозами радиации, получаемыми людьми, и вероятностью возникновения эффектов для здоровья (так называемое *соотношение доза-эффект*), которая может быть выведена из

²⁹ González 2014a.

³⁰ НКДАР ООН 2012; МКРЗ 2005.

³¹ НКДАР ООН 2008.

³² МАГАТЭ 2014; МКРЗ (2007) 2010.

оценок НКДАР ООН, была в обобщенном виде представлена ЮНЕП на графике, показанном на рис. 7.1³³.

Дозы выражаются следующим образом:

- *высокие дозы* (около «зиверта» эффективной дозы [отметим, что средняя доза естественного фона составляет 0,0024 зиверта в год, так что один зиверт в тысячи раз больше годовых уровней естественного радиационного фона]);
- *умеренные дозы* (примерно сотни тысячных зиверта [одна тысячная зиверта называется «миллизиверт»]);
- *низкие дозы* (примерно десятки миллизивертов);
- *очень низкие дозы* (около миллизиверта).

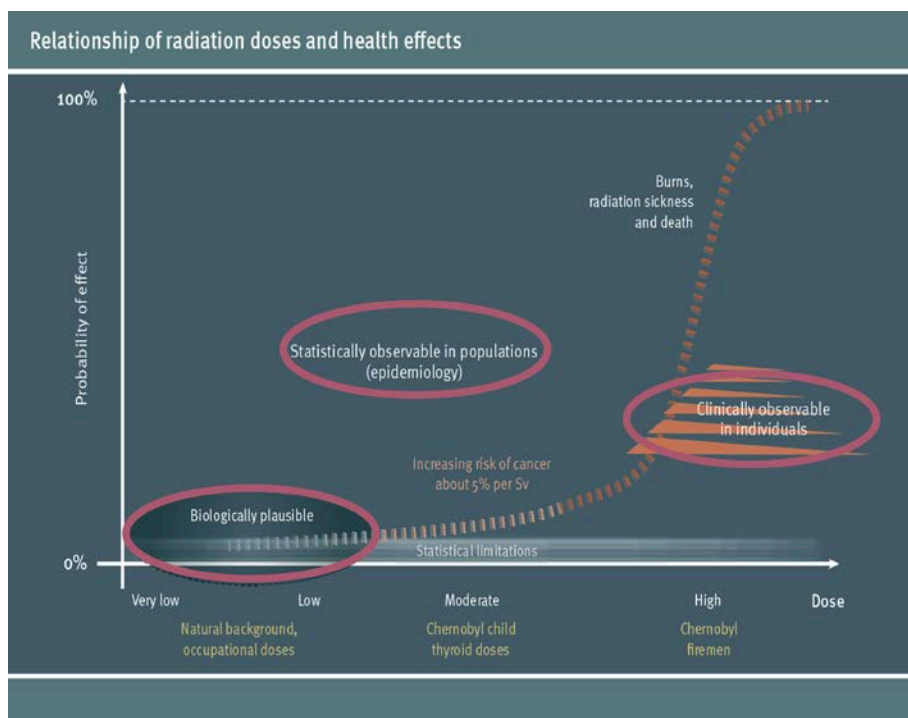


Рис. 7.1 Соотношение доза-эффект. Источник: UNEP 2016, p. 25

³³ UNEP 2016, p. 25.

Вероятность выражается в процентах от 0 до 100%, где:

- 100% соответствует уверенности в том, что *эффект будет иметь место*;
- 0% соответствует уверенности в том, что *эффект не будет иметь места*.

Следует отметить, что вероятность, оцениваемая НКДАР ООН, бывает двух разных типов:

- *частотная вероятность*, которая относится к области высоких доз, основана на достоверном и поддающемся проверке существовании радиационных эффектов для здоровья и определяется как предел относительной частоты возникновения эффекта в серии поддающихся проверке эпидемиологических исследований;
- *субъективная вероятность* (также называемая «байесовской»), которая относится к области низких доз, выражается как возможное ожидание того, что радиационный эффект для здоровья может иметь место, и количественно определяется личным убеждением или суждением эксперта, которое не подкреплено данными о частоте или предрасположенности к тому, что эффекты действительно возникнут.

Частотная и субъективная вероятность математически совместимы, но эпистемологически очень сильно отличаются: первая основана на *фактах*, вторая — на *предположениях*.

НКДАР ООН отмечает важность проведения различий между:

- *проверенными наблюдениями за эффектами для здоровья* у лиц и групп населения, подвергшихся облучению, которые позволяют однозначно отнести такие эффекты к ситуациям облучения, которые их вызвали;
- *теоретическими прогнозами эффектов для здоровья*, возникновение которых возможно, но не поддается проверке, а именно теми прогнозами, которые позволяют сделать только некоторые выводы о рисках.

В обеих ситуациях важно учитывать как неопределенности, так и неточности, связанные с оценками.

Учитывая текущий уровень знаний, определенные эффекты для здоровья конкретных людей, подвергшихся облучению, *детерминированные эффекты*, можно с уверенностью отнести к таковым, если они были диагностированы специалистом. Эти эффекты обычно носят

тяжелый характер и проявляются на раннем этапе у людей, подвергшихся воздействию высоких доз радиации. Они называются детерминированными, поскольку определено, что они возникнут, если доза превысит определенное предельное значение, которое уже признано высокой дозой.

Действию радиации можно также приписать увеличение нормальной частоты возникновения определенных эффектов у населения — *стохастических эффектов* (например, увеличение частоты онкологических заболеваний, которое наблюдается у населения, подвергшегося воздействию высоких доз). Эти эффекты могут проявляться у некоторых контингентов, подвергшихся воздействию умеренных и высоких доз радиации, и возникать после длительного латентного периода. Их можно отнести к облучению путем наблюдения за их частотой у затронутых групп населения, но только если наблюдаемое изменение базовой частоты эффектов достаточно велико, чтобы преодолеть статистическую и эпистемологическую неопределенность. Из-за случайности их возникновения они называются *стохастическими эффектами*. Вероятность возникновения стохастических эффектов рассчитывается на основе измеренной частоты эффектов, и ее обычно называют «радиационным риском» или просто «риском»; такой риск обычно выражается безразмерной величиной на единицу полученной дозы радиации.

В настоящее время не существует биомаркеров, позволяющих определить, был ли стохастический эффект у человека вызван радиационным облучением или другой причиной либо же это просто естественное явление. Другими словами, не существует стандартных биологических образцов, позволяющих проводить специфическую диагностику стохастических эффектов у человека. По этой причине стохастические эффекты относят не к облучению, которому подверглись конкретные люди, а только к коллективному облучению населения. Здесь они выражаются как изменение базовой частоты эффекта.

В ситуациях, когда уровень радиационного облучения низкий или очень низкий (например, в типичных ситуациях фоновой и профессионального облучения), изменений в частоте возникновения эффектов для здоровья подтверждено не было. Среди прочих причин, такое подтверждение невозможно в силу статистической и эпистемологической неопределенности эпидемиологических исследований при низких и очень низких дозах.

Несмотря на это, в принципе нельзя исключать возможность латентного возникновения таких эффектов, и их вероятность может быть обоснована таким гипотетическим возникновением. Таким образом, *вероятность возникновения стохастических эффектов при низких и очень низких дозах может быть выведена только субъективно с помощью*

экспертных оценок. Поэтому при низких и очень низких дозах необходимо делать предположения и использовать математические модели для оценки субъективной вероятности возникновения эффектов для здоровья, что приводит к неопределенным результатам. Эту субъективную вероятность также часто называют «риском».

По этой причине для низких и очень низких доз радиации НКДАР ООН решил не использовать в своих оценках такие математические модели для прогнозирования количества радиационных эффектов для здоровья (или даже смертей) из-за возникновения недопустимых неопределенностей, свойственных прогнозам. Однако, по оценкам НКДАР ООН, эти расчеты можно применять для формулирования предположений, которые могут использоваться для сравнений в области здравоохранения или для нужд радиологической защиты при условии — о чем предупреждает НКДАР ООН — учета неопределенностей и четкого разъяснения существующих ограничений.

В целом, как отмечено овалами на рис. 7.1, в связи с наблюдением эффектов НКДАР ООН провел четкое различие между тремя отдельными областями соотношения доза-эффект, которое состоит в следующем:

- область, где эффекты наблюдаются у людей в клинических условиях посредством радиопатологической диагностики и документального засвидетельствования;
- область, где эффекты наблюдаются у населения только статистически (но не идентифицируются у отдельных людей) посредством радиоэпидемиологических оценок и засвидетельствования или документирования;
- (в обеих ситуациях вероятность является частотной)
- область, где эффекты не поддаются наблюдению, но могут быть биологически правдоподобными и могут быть выведены только на основе субъективного суждения экспертов (т.е. здесь возможна только субъективная вероятность).

7.5. ПОДДАЮЩИЕСЯ ПРОВЕРКЕ ФАКТЫ В СРАВНЕНИИ С СУБЪЕКТИВНЫМИ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯМИ

Из проведенного выше рассмотрения парадигмы следует, что абсцисса соотношения доза-эффект, которая количественно определяет дозу, может

быть разделена на две четко различимые области, как показано на рис. 7.2 и описано в данном разделе:

- дозы, которые приводят к эффектам, являющимся результатом объективной проверки фактов, то есть достоверных, а не пересказанных событий, тех, которые бесспорно имеют место и не зависят от личных чувств или мнений;
- дозы, которые приводят только к субъективным выводам, основанным на предположениях, то есть на мнениях или заключениях, основанных на неполной информации, которая не доказана и, возможно, находится под влиянием личных чувств или мнений.

На этой основе можно выделить две четко различимые области:

- область, в которой возможно объективное отнесение эффектов к ситуациям радиационного облучения;

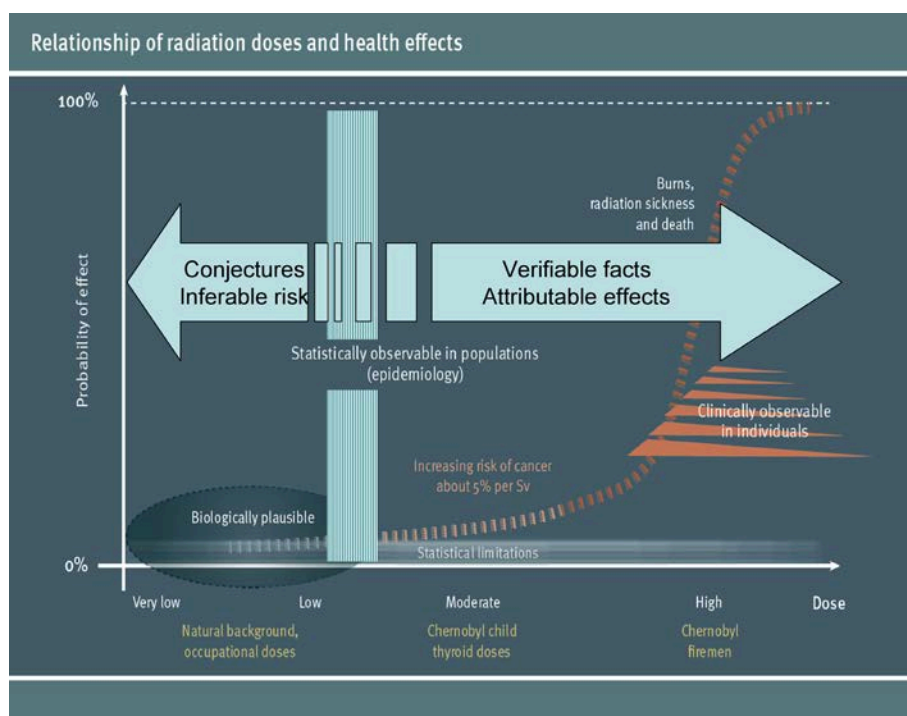


Рис. 7.2 Абсцисса соотношения доза-эффект, разделенная на две четко различимые области. Источник: UNEP 2016, p. 25 (адаптировано)

- область, в которой не представляется возможной объективная атрибуция эффектов, но существует возможность формулирования субъективного вывода о рисках.

7.6. ЗАСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

Как указывалось ранее, засвидетельствование возникновения радиационных эффектов может проводиться радиопатологами для детерминированных эффектов у отдельных лиц и радиоэпидемиологами для стохастических эффектов у населения. Когда существует только экспертная оценка, засвидетельствование не представляется возможным.

Как показано на рис. 7.3, область соотношения доза-эффект, где возможна атрибуция эффектов, может быть дополнительно разделена на три подобласти:

- в области высоких доз возникновение эффектов может быть *диагностировано* у лиц, подвергшихся облучению;
- в области умеренных доз можно оценить только изменения в частоте возникновения эффектов у облученного населения, обычно путем статистических расчетов, а именно по оценкам, полученным в ходе *эпидемиологических* исследований;
- в области низких и очень низких доз существует только возможность *экспертной оценки* и экстраполяции знаний, но нет возможности индивидуальной диагностики облученного человека или определения изменений в коллективной частоте эффектов у облученного населения с помощью эпидемиологических исследований.

Таким образом, как показано на рис. 7.3, атрибуцию эффектов можно дополнительно подразделить следующим образом:

- в зоне высоких доз атрибуцию эффектов можно проводить индивидуально, т.е. при помощи патологических процедур можно диагностировать и засвидетельствовать наличие эффекта у облученного индивида;
- в зоне умеренных доз эффекты могут быть оценены коллективно, то есть можно оценить, наблюдается ли увеличение частоты возникновения эффектов у облученного населения, но диагностировать эти эффекты по отдельности не представляется возможным;
- в оставшейся зоне низких доз невозможна ни индивидуальная, ни коллективная атрибуция эффектов, но может быть сделан логический

вывод о «риске» как о субъективной вероятности, которая основывается не на измеримой частоте, а на личных суждениях экспертов или решениях регулирующих органов.

Как показано на рис. 7.3, этот процесс требует разных форм засвидетельствования специалистами:

- индивидуальная атрибуция эффектов может быть проведена только на основании диагностики с последующим актом официального засвидетельствования, выдаваемым квалифицированным радиопатологом;
- коллективная атрибуция эффектов может быть проведена только путем статистической оценки с последующим актом официального засвидетельствования, выдаваемым квалифицированным радиоэпидемиологом;

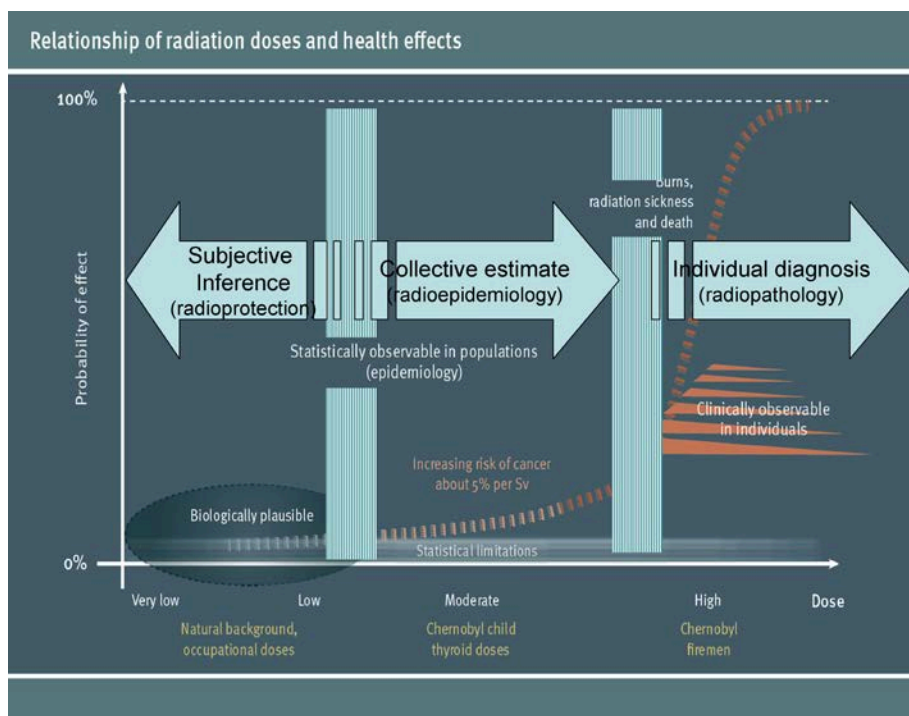


Рис. 7.3 Подобласти соотношения доза-эффект, где возможна атрибуция эффектов. Источник: UNEP 2016, p. 25 (адаптировано)

- субъективный вывод о наличии эффектов может потребовать консенсусного мнения профессионального органа профильных специалистов, в основном радиобиологов и радиоэпидемиологов, выступающих в качестве специалистов по радиационной защите, которые должны выразить свое «экспертное суждение» о рисках, если таковые имеются, а также об имеющихся неопределенностях и ограничениях; такое суждение должно быть подтверждено решениями регулирующих органов.

7.7. ЮРИДИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Возможность отнести эффекты для здоровья к конкретным ситуациям облучения может повлиять на возможность юридического вменения убытков тем, кто пострадал от этих эффектов. Вменение может включать возложение ответственности за умышленно причиненный вред здоровью или вредные последствия на тех, кто вызвал облучение. Например, работники могут делать это в отношении своих работодателей; представители общественности — в отношении лицензиатов установок, работающих в месте их проживания. Однако законодательство, связанное с атрибуцией радиационных эффектов для здоровья, формулированием выводов о радиационном риске и особенно с вменением вреда, неоднородно, непоследовательно и противоречиво как в разных странах, так и в делах, рассматриваемых в юрисдикциях внутри одной страны. При сравнении основанного на судебной практике и кодифицированного законодательства обнаруживается важное различие.

Существительное *imputation*, глагол *to impute* и деепричастие *imputing* очень широко используются во многих правовых юрисдикциях (например, в латиноамериканских правовых системах). Однако в некоторых правовых культурах (например, в некоторых англосаксонских юрисдикциях) использование понятия вменения не столь распространено. Вменение и производные от него грамматически корректны, поскольку они означают приписывание чего-то плохого (в данном случае чего-то плохого, вызванного радиационным облучением) кому-то (например, работодателям со стороны работников, подвергшихся радиационному облучению, или операторам радиационных установок со стороны пострадавших представителей общественности). В целом, вменение означает возложение вины на кого-либо, будь то физическое или юридическое лицо³⁴. Для аналогичных юридических целей используются и другие родственные термины, в том

³⁴ Этот термин происходит от латинского *imputare*, означающего «внести на счет».

числе следующие: *возбуждение иска и преследование*, которые означают возбуждение судебного дела после радиационного облучения; *обвинение*, которое означает официальное обвинение в совершении правонарушения (например, в нарушении правил радиационной защиты); *вынесение обвинительного заключения*, которое означает официальное обвинение в преступлении (например, в убийстве человека при помощи радиации); и, конечно же, *осуждение*, которое означает вынесение приговора официальным лицом, назначенным для разбирательства дел в суде. Следует подчеркнуть, что описания в данной главе применимы *mutatis mutandis* к любому из этих понятий.

7.7.1. Основанное на судебной практике (прецедентное) законодательство

Прецедентное законодательство, основанное на юридической герменевтике, отличается от кодифицированного статутного законодательства своей гибкостью. При помощи этого законодательства легко справиться с ситуациями, связанными с детерминированными эффектами, и можно дать трактовку вероятностным ситуациям, таким как атрибуция или формулирование вывода о вреде после радиационного облучения в умеренных, низких и очень низких дозах.

Например, в некоторых странах, где преобладает законодательство такого типа, для случаев вменения в связи с радиационным вредом, вызванным стохастическими эффектами, используется понятие *присвоенной доли*³⁵.

Присвоенная доля равна доле от общего числа случаев конкретного типа рака, диагностированного у отдельных лиц, которая превышает базовое число случаев у лиц, имеющих одинаковые характеристики, такие как поглощенная доза в органе, возраст, время с момента последнего облучения, пол и история курения. Присвоенная доля рассчитывается как отношение между *избыточным относительным риском* и *относительным*

³⁵ *Присвоенная доля* используется для обозначения вероятности того, что наблюдаемый эффект для здоровья (детерминированный или стохастический) у человека был вызван конкретным радиационным облучением.

*риском*³⁶. *Присвоенную долю* часто называют «приписываемой долей» или «вероятностью причинно-следственной связи», имея в виду, что рассчитанный избыточный относительный риск представляет собой чистое следствие механизмов проявления болезни для данного индивида, у которого диагностировано заболевание.

7.7.2. Кодифицированное законодательство

Многие правовые системы в крупных регионах (например, в Латинской Америке) имеют «кодифицированное» законодательство — законодательство, основанное на процессе составления и переработки правовых положений, как правило, по отдельным темам, в результате которого формируется правовой кодекс, то есть свод законов. Тенденция к кодификации набрала силу в эпоху Просвещения и получила широкое распространение после обнародования Кодекса Наполеона.

Кодифицированная правовая система исключает произвол и дискриминацию, которые много лет назад были относительно широко распространены в авторитарных монархических режимах. Однако следует признать, что кодифицированная правовая система — это, по сути, детерминированная система, система, которая предопределена кодификацией.

Таким образом, кодифицированная правовая система хорошо приспособлена для работы с ситуациями облучения, приводящими к детерминированным эффектам, при условии, что существуют пороговые значения дозы, которые определяют, будет ли иметь место детерминированный эффект или нет, а точнее, возможна ли его атрибуция или нет. Возникновение эффекта может быть однозначно засвидетельствовано компетентным экспертом в области радиопатологии, и поскольку меры наказания могут быть кодифицированы, то вменение становится простой

³⁶ *Относительный риск* означает соотношение показателей заболеваемости у разных групп (например, у облученной и необлученной группы) либо для разных условий облучения (например, у людей, получивших высокие дозы облучения, и людей, получивших низкие дозы облучения); часто относительный риск полезно рассматривать как функцию переменных, таких как доза, пол или возраст (следует отметить, что, хотя это соотношение обычно называют относительным риском, это ошибочное название; на самом деле это соотношение показателей, как и выводимые на его основе статистические данные); строго говоря, если соответствующие соотношения статистически рассчитываются на основе наблюдаемых частот/уровней, то избыточный относительный риск — это перспективная оценка, выведенная на основе данных и рассуждений. *Избыточный относительный риск* означает *относительный риск* минус один, и он часто рассматривается как функция дозы и других факторов.

процедурой. Но эта система не полностью приспособлена для работы с вероятностными ситуациями, особенно с ситуациями низкой вероятности, например связанными с возможным вредом от радиационного облучения, где вероятность даже не подтверждается фактическими данными о частоте возникновения, а является лишь «субъективным суждением экспертов», которое не может быть кодифицировано. Таким образом, в случаях вменения стохастических эффектов использовать кодифицированное законодательство вряд ли имеет смысл.

7.7.3. Индивидуальное вменение в сравнении с коллективным вменением и фиктивным вменением

Вменение вреда, связанного с радиационным облучением, продолжает оставаться юридической головоломкой. Возможно, эту проблему проще решить в основанных на судебной практике, прецедентных правовых системах, но она особенно трудна для кодифицированного законодательства, где прецедентные подходы неприменимы. Как показано на рис. 7.4, возможны следующие ситуации:

- в области высоких доз облучения вменение направлено напрямую от пострадавшего индивида к виновнику;
- в области средних доз, по-видимому, возможно только коллективное или групповое вменение;
- в области низких доз ситуация по меньшей мере сомнительна. Можно ли вменить предполагаемые последствия радиационных рисков исходя из субъективных суждений?

В области высоких доз индивидуальные эффекты для здоровья могут быть объяснены и засвидетельствованы в клинических условиях, и поэтому вменение вреда пострадавшим индивидом вполне возможно. В области средних доз рост частоты вредных эффектов у групп населения эпидемиологически объясним и может быть засвидетельствован, и поэтому вменение вреда пострадавшей группой вполне возможно. В области малых доз, где радиационный вред не может быть ни объяснен, ни засвидетельствован ни индивидуально, ни коллективно, но может быть также сделан вывод о радиационном риске, ситуация с юридической точки зрения остается неопределенной.

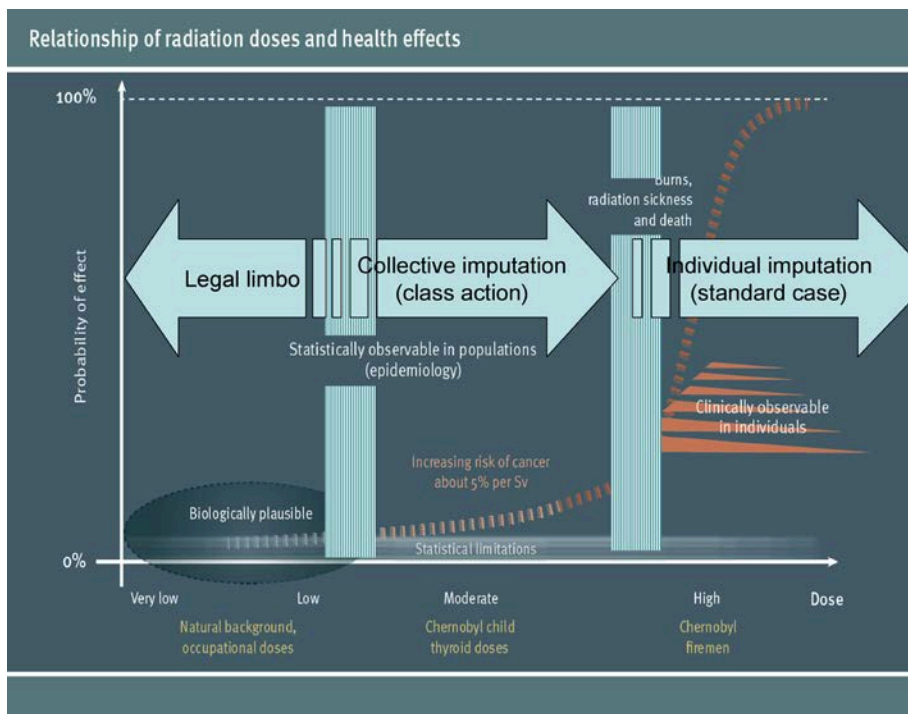


Рис. 7.4 Схематическое изображение возможности вменения указанных различных доз радиации. Источник: UNEP 2016, p. 25 (адаптировано)

7.8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После долгого пути научное сообщество в рамках НКДАР ООН, судя по всему, достигло консенсуса в отношении возможности атрибуции вреда ситуациям радиационного облучения. Теперь этот важный научный консенсус должен быть преобразован в правовые документы, в которых будет рассматриваться вопрос о юридическом вменении и вытекающие из него вопросы возбуждения иска, преследования, обвинения, вынесения обвинительного заключения и осуждения после ситуаций радиационного облучения. Хотя после этих событий и была проведена предварительная дискуссия относительно перехода от научной атрибуции и формулирования вывода к юридическому вменению³⁷, она еще не привела к выработке универсальных подходов.

³⁷ González 2014a.

Сегодня, похоже, юристам пришло время придать научным достижениям в области атрибуции радиационных эффектов и формулирования выводов о радиационных рисках после ситуаций радиационного облучения форму юридических рекомендаций.

С учетом культурных, нормативных и законодательных различий между странами представляется разумным и необходимым рассмотреть этот правовой вопрос на международном уровне, имея в виду две основные цели:

- a) содействие выработке общего правового понимания политики в отношении радиационного вреда, приписываемого ситуациям облучения;
- b) изучение возможности универсального законодательного толкования в целях регулирования правоприменения в таких ситуациях, что могло бы сыграть потенциальную роль в разработке различных национальных законов.

Теперь все бремя ответственности ложится на экспертов по ядерному праву.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Cardis E, Krewski D, Boniol M, Drozdovitch V, Darby S C, Gilbert E S, Akiba S, Benichou J, Ferlay F, Gandini S, Hill C, Howe G, Kesminiene A, Moser M, Sanchez M, Storm H, Voisin L, Boyle P (2006) Estimates of the Cancer Burden in Europe from Radioactive Fallout from the Chernobyl Accident. *International Journal of Cancer* 119:1224–35
- González A J (1993) The Radiological Health Consequences of Chernobyl: The Dilemma of Causation. In: *Nuclear Accidents: Liabilities and Guarantees*. OECD/NEA, Paris
- González A J (2002) The debate on the health effects attributable to low radiation exposure. *Pierce Law Review* 1:39–67
- González A J (2011) Epistemology on the Attribution of Radiation Risks and Effects to Low Radiation Dose Exposure Situations. *International Journal of Low Radiation* 8
- González A J (2014a) Key Note Address: Imputability of Health Effects to Low-Dose Radiation Exposure Situations. In: Manóvil R M (ed) *Nuclear Law in Progress*. Legis Argentina S.A., Buenos Aires
- González A J (2014b) Clarifying the Paradigm on Radiation Effects & Safety Management: UNSCEAR Report on Attribution of Effects and Inference of Risks. *Nuclear Engineering and Technology* 46:467–474
- González A J (2014c) Clarifying the Paradigm for Protection Against Low Radiation Doses: Retrospective Attribution of Effects Vis-à-Vis Prospective Inference of Risk. *Radiation Protection in Australasia* 31:2–12

- González A J, Akashi M, Boice Jr J D, Chino M, Homma T, Ishigure N, Kai M, Kusumi S, Lee J–K, Menzel H–G, Niwa O, Sakai K, Weiss W, Yamashita S, Yonekura Y (2013) Radiological Protection Issues Arising During and After the Fukushima Nuclear Reactor Accident. *Journal of Radiological Protection* 33:497–571
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1996) One Decade After Chernobyl: Summing up the Consequences of the Accident. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2014) Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности. Разработано совместно с Агентством по ядерной энергии ОЭСР, Всемирной организацией здравоохранения, Европейской комиссией, Международной организацией труда, Панамериканской организацией здравоохранения, Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций. Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 3. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2015) Авария на АЭС «Фукусима-дайти». МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2018) Report of the 2018 International Symposium on Communicating Nuclear and Radiological Emergencies to the Public. <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/01/cn-265-report.pdf>. Дата обращения: 3 октября 2021 года
- International Commission on Radiological Protection (ICRP) (2005) Low dose Extrapolation of Radiation-Related Cancer Risk. Elsevier, Amsterdam
- International Commission on Radiological Protection (ICRP) (2007) The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Elsevier, Amsterdam
- International Labour Organization (ILO), International Atomic Energy Agency (IAEA), World Health Organization (WHO) (2010) Approaches to Attribution of Detrimental Health Effects to Occupational Ionizing Radiation Exposure and Their Application in Compensation Programmes for Cancer: A Practical Guide. ILO, Geneva
- OECD Nuclear Energy Agency (OECD/NEA) (1993) Nuclear Accidents: Liabilities and Guarantees. OECD/NEA, Paris
- Ten Hoeve J E, Jacobson M Z (2012) Worldwide Health Effects of the Fukushima Daiichi Nuclear Accident. *Energy & Environmental Science* 5:8743–57
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2016) Radiation: Effects and Sources. Nairobi, Kenya
- Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций (ГА ООН) (2012) Действие атомной радиации, A/RES/67/112
- Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР ООН) (2008) Источники и действие ионизирующего излучения. Доклад для Генеральной Ассамблеи с научными приложениями. https://www.unscear.org/docs/publications/2008/UNSCEAR_2008_Report_Vol.I-CORR.pdf. https://www.unscear.org/docs/publications/2008/UNSCEAR_2008_Report_Vol.II.pdf. Дата обращения: 3 октября 2021 года

- Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР ООН) (2012) Источники, действие и риски ионизирующего излучения. Доклад для Генеральной Ассамблеи с научными приложениями. https://www.unscear.org/docs/publications/2012/UNSCEAR_2012_Report.pdf. Дата обращения: 3 октября 2021 года
- Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (НКДАР ООН) (2013) Источники, действие и риски ионизирующего излучения. Доклад для Генеральной Ассамблеи с научными приложениями. https://www.unscear.org/docs/publications/2013/UNSCEAR_2013_Report_Vol.I.pdf. https://www.unscear.org/docs/publications/2013/UNSCEAR_2013_Report_Vol.II.pdf. Дата обращения: 3 октября 2021 года
- Waltar A E, Brooks A L, Cuttler J M, Feinendegen L E, González A J, Morgan W F (2016) The High Price of Public Fear of Low-Dose Radiation. *Journal of Radiological Protection* 36:387
- Yablokov A V, Nesterenko V B, Nesterenko A V (2010) Chernobyl: Consequences of the Catastrophe for People and the Environment. In: Sherman-Nevinger J D (ed) *Annals of the New York Academy of Sciences*. Blackwell, Boston

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют

8. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЛОБАЛЬНОГО ПРАВОВОГО РЕЖИМА ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ГОСУДАРСТВ ДЛЯ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В СВЕТЕ ПРЕДСТОЯЩЕГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ

Бонни Дениз Дженкинс

Аннотация Распространение в ближайшем будущем малых модульных реакторов и других технологий усовершенствованных ядерных реакторов может принести огромную пользу нашему миру в его коллективном стремлении к обеспечению энергетической безопасности и решению задач борьбы с изменением климата. Ключевой вопрос состоит в том, сильно ли изменят эти новые реакторные технологии фундаментальные предпосылки, лежащие в основе существующего правового режима физической ядерной безопасности. Конвенция о физической защите ядерного материала и поправка к ней (П/КФЗЯМ) — это единственные юридически обязывающие международные документы, регулирующие вопросы физической защиты ядерных материалов и ядерных установок. П/КФЗЯМ и международные руководящие материалы по физической ядерной безопасности в своей совокупности составляют современную правовую основу физической ядерной безопасности. В данной главе рассматривается вопрос о том, в достаточной ли степени П/КФЗЯМ охватывает усовершенствованные реакторные технологии и имеют ли государства, заинтересованные в приобретении этих новых реакторных технологий, возможность для эффективного применения соответствующих правовых требований, нормативных стандартов и международных рекомендаций, связанных с такими технологиями. Предметом анализа является роль Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), руководящие материалы МАГАТЭ по физической ядерной безопасности и вопросы кибербезопасности.

Ключевые слова Конвенция о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) • поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала • физическая защита • малые модульные реакторы (ММР) • технологии усовершенствованных ядерных реакторов • кибербезопасность • Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности • государства-поставщики • поставщики

8.1. ВВЕДЕНИЕ

По мере того, как в 1960-х и 1970-х годах ядерная энергия использовалась все шире, международное сообщество все больше осознавало необходимость выработки общего набора практических методов для обеспечения надлежащей физической безопасности ядерного материала, используемого в гражданских целях. В то время единственным широко освоенным промышленностью типом гражданского реактора был легководный реактор, и поэтому усилия международного сообщества по разработке соглашений, правил и руководящих указаний по физической ядерной безопасности предпринимались в расчете именно на эту технологию. Заглядывая в будущее, можно предположить, что в течение следующих нескольких десятилетий доминирование легководных реакторов сойдет на нет и они уступят место усовершенствованным реакторным технологиям, в том числе малым модульным реакторам (ММР). С учетом этого специалисты-практики, ответственные за долгосрочную эффективность глобального правового режима физической ядерной безопасности, должны задаться вопросом о необходимости обновления существующего режима. Ключевой вопрос состоит в том, существенно ли изменят эти новые реакторные технологии фундаментальные предпосылки, лежащие в основе существующего правового режима физической ядерной безопасности. Является ли сфера охвата международной конвенции по этой теме — Конвенции о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) и поправки к ней (П/КФЗЯМ)¹ — достаточно широкой для того, чтобы обеспечить применение их положений к усовершенствованным реакторным технологиям? Достаточно ли широка сфера применения других соответствующих международных руководящих материалов? Будут ли государства, заинтересованные в приобретении этих новых реакторных технологий, иметь возможность для эффективного применения соответствующих правовых требований, нормативных стандартов и международных руководств, связанных с такими технологиями?

Для того чтобы рассмотреть эти вопросы, мы должны вначале изучить П/КФЗЯМ и связанные с ней международные руководства, которые в своей совокупности образуют нашу современную правовую базу. Второй ключевой вопрос касается способности государств взять на себя главную ответственность за физическую безопасность ядерного материала и ядерных установок, находящихся в их юрисдикции, когда эти новые

¹ Конвенция о физической защите ядерного материала, открыта для подписания 3 марта 1980 года, вступила в силу 8 февраля 1987 года (КФЗЯМ); поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала, вступила в силу 8 мая 2016 года (П/КФЗЯМ).

реакторные технологии станут реальностью. В конечном итоге мы считаем, что проводить широкомасштабный пересмотр нынешнего правового режима физической ядерной безопасности и соответствующих руководств в связи с появлением новых технологий гражданских ядерных реакторов нет необходимости, и хотели бы обосновать такой вывод.

8.2. ОБЗОР ГЛАВНЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ГЛОБАЛЬНОГО ПРАВОВОГО РЕЖИМА ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.2.1. Конвенция о физической защите ядерного материала и поправка к ней

В знак признания растущей потребности в общем корпусе международных стандартов, определяющих адекватный уровень физической безопасности при международной перевозке ядерного материала, 3 марта 1980 года была открыта для подписания КФЗЯМ, которая вступила в силу 8 февраля 1987 года. К концу 1990-х годов, и особенно после событий 11 сентября 2001 года, большое число государств, у которых имелся ядерный материал, признали необходимость расширения сферы применения КФЗЯМ таким образом, чтобы включить в нее физическую защиту ядерного материала при использовании, хранении и перевозке внутри страны, а также защиту ядерных материалов и установок от саботажа (диверсии). В связи с этим 8 июля 2005 года государства — участники КФЗЯМ приняли консенсусом поправку к Конвенции, которая вступила в силу 8 мая 2016 года в соответствии со статьей 20.2 Конвенции. КФЗЯМ и поправка к ней в своей совокупности — это единственная юридически обязывающая международная конвенция, регламентирующая физическую защиту ядерного материала и ядерных установок. В контексте технологий усовершенствованных ядерных реакторов важно отметить, что, в отличие от КФЗЯМ, П/КФЗЯМ включает в сферу своего применения ядерные установки.

При рассмотрении вопроса о том, в достаточной ли степени П/КФЗЯМ охватывает усовершенствованные реакторные технологии, мы должны изучить статьи 1, 2 и 2А, которые относятся к сфере ее применения. В статье 1(d) «ядерная установка» для целей П/КФЗЯМ определяется как установка, «на которой осуществляется производство, переработка, использование, обработка, хранение или захоронение ядерного материала (включая связанные с ней здания и оборудование), если повреждение или вмешательство в эксплуатацию такой установки может привести к

значительным выбросам излучений или радиоактивного материала»². В статье 2 говорится, что Конвенция «применяется к ядерному материалу, используемому в мирных целях, при использовании, хранении и перевозке и к ядерным установкам, используемым в мирных целях»³. В статье 2А определяется, что каждое государство-участник «создает, вводит и поддерживает надлежащий режим физической защиты, применимый к ядерному материалу и ядерным установкам, находящимся под его юрисдикцией, с целью: а) защиты от кражи и другого незаконного захвата ядерного материала при его использовании, хранении и перевозке; ... с) защиты ядерного материала и ядерных установок от саботажа»⁴. В статье 2А(3) также определяется, что каждое государство-участник применяет свод основополагающих принципов физической защиты ядерного материала и ядерных установок.

Ряд этих основополагающих принципов связан с характером ядерной установки, о которой идет речь. Основополагающий принцип F (Культура физической безопасности) гласит, что «всем организациям, занимающимся вопросами осуществления физической защиты, следует уделять должное внимание культуре физической безопасности, ее развитию и поддержанию как необходимым факторам для ее эффективного осуществления во всей организации»⁵. Основополагающий принцип G (Угроза) гласит, что государственную систему физической защиты «следует основывать на проводимой государством оценке угрозы»⁶. Основополагающий принцип H (Дифференцированный подход), в частности, гласит, что требования к физической защите «следует основывать на дифференцированном подходе, учитывая результаты последней оценки угрозы ... и возможные последствия, связанные с ... саботажем в отношении ... ядерных установок»⁷. Основополагающий принцип I (Глубокоэшелонированная защита) предусматривает, что в требованиях государства к физической защите «следует отразить концепцию нескольких эшелонов и методов защиты ... которые требуется преодолеть или обойти нарушителю для достижения своих целей»⁸.

Определив эти требования, мы должны перейти к рассмотрению вопроса о том, нуждаются ли какие-либо из них в изменениях в свете

² П/КФЗЯМ, сноска 1 выше.

³ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше.

⁴ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше.

⁵ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше.

⁶ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше.

⁷ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше.

⁸ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше.

предстоящего внедрения реакторов усовершенствованных конструкций. В определении «ядерной установки» в статье 1 П/КФЗЯМ не уточняется ни тип ядерной технологии, ни характер эксплуатации реактора. Требования статьи 2 также не накладывают ограничений подобного рода. Аналогичным образом, конкретные требования статьи 2А, касающиеся кражи, незаконного захвата и саботажа (диверсии), никак не ограничивают сферу их применения в зависимости от типа установки или реакторной технологии. Таким образом, основополагающие принципы F, G, H и I содержат достаточно универсальные формулировки для того, чтобы избавить нас от необходимости внесения в них изменений с целью фиксации этих новых технологий.

Следовательно, вносить поправки в П/КФЗЯМ для адекватного отражения в сфере ее охвата будущих технологий усовершенствованных реакторов не потребуется.

8.2.2. INFCIRC/225/Rev.5

В 1975 году Генеральный директор МАГАТЭ созвал группу экспертов для рассмотрения проекта брошюры с рекомендациями по физической защите ядерного материала, адресованными государствам — членам МАГАТЭ⁹. Впоследствии эти рекомендации были обновлены и доведены до сведения государств — членов МАГАТЭ в виде документа INFCIRC/225¹⁰, опубликованного в сентябре 1975 года. В последующие годы INFCIRC/225 был значительно обновлен, а сфера его применения расширена. Текущая версия была опубликована как «Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерных материалов и ядерных установок» (INFCIRC/225/Rev.5)¹¹ и увидела свет в январе 2011 года. INFCIRC/225/Rev.5 содержит самый детальный и всеобъемлющий свод рекомендаций МАГАТЭ по физической защите ядерных материалов и ядерных установок. Его публикация стала важным шагом вперед, поскольку в него были впервые включены руководящие указания по ряду новых вопросов, включая защиту цифровых систем, используемых для физической защиты, ядерную безопасность и учет и контроль ядерных материалов для защиты от кибератак¹². В 5-й редакции также говорится об обеспокоенности инсайдерскими угрозами и подчеркивается важность

⁹ МАГАТЭ 1975.

¹⁰ Там же.

¹¹ МАГАТЭ 2011.

¹² Bunn et al. 2020.

формирования в рамках ядерной программы государства соответствующей культуры физической безопасности¹³.

Если разделы 1 и 2 носят вводный характер, то в разделе 3 INFCIRC/225/Rev.5 перечислены элементы государственного режима физической защиты ядерных материалов и ядерных установок, и он соответствует основополагающим принципам, изложенным в П/КФЗЯМ. Применение этих элементов зависит от того, о каком типе ядерной установки идет речь. В разделе 3 рекомендуется проводить оценку угроз и, при необходимости, разрабатывать проектную угрозу. В нем рекомендуется, чтобы требования к физической защите основывались на дифференцированном подходе, учитывающем характер ядерного материала и потенциальные последствия, связанные с несанкционированным изъятием материала и саботажем (диверсией) в отношении ядерного материала или установки¹⁴. В разделе рекомендуется отразить в требованиях к физической защите концепцию нескольких уровней защиты, которые требуется преодолеть нарушителю¹⁵, и подчеркивается необходимость поставить во главу угла развитие и поддержание культуры физической безопасности¹⁶.

В разделе 4 документа INFCIRC/225/Rev.5 более детально разбираются требования к мерам защиты от несанкционированного изъятия ядерных материалов при их использовании и хранении. В пункте 4.9 рекомендуется обеспечивать, чтобы система физической защиты ядерной установки была интегрированной и эффективной при защите как от саботажа (диверсии), так и несанкционированного изъятия¹⁷. В пунктах 4.13–4.49 перечислены конкретные рекомендации по обеспечению физической безопасности установок, содержащих материалы категории I, но эти рекомендации не относятся к какой-либо конкретной реакторной технологии. В разделе 5 приводятся требования к мерам защиты от саботажа (диверсии), применяемым в отношении ядерных установок и ядерных материалов при их использовании и хранении. В нем описан ряд различных способов, при помощи которых может быть разработана система физической защиты установки для снижения рисков саботажа (диверсии)¹⁸. В этом разделе также освещается ряд вопросов организации пространства (например, создание специально обозначенных и отдельных зон, ограждения для проезда транспортных средств, устанавливаемые на соответствующем

¹³ Там же.

¹⁴ МАГАТЭ 2011.

¹⁵ Там же.

¹⁶ Там же.

¹⁷ Там же.

¹⁸ Там же.

расстоянии от особо важных зон), но ни один из них не ограничен какой-либо конкретной реакторной технологией¹⁹.

В целом, детальное изучение конкретных положений разделов 3–5 документа INFCIRC/225/Rev.5 показывает, что, хотя в них содержится множество рекомендаций, относящихся к строительству и эксплуатации ядерной установки, ни в одном из этих положений не оговаривается специфический тип ядерной установки. Таким образом, о необходимости внесения каких-либо изменений в INFCIRC/225/Rev.5 специально для фиксации усовершенствованных конструкций реакторов речи не идет.

8.2.3. Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности

В марте 2002 года Совет управляющих МАГАТЭ утвердил первый «План по физической ядерной безопасности» Агентства (на 2002–2005 годы)²⁰. План предусматривал разработку «норм, руководящих материалов и рекомендаций» для всего расширенного круга мероприятий Агентства в области физической ядерной безопасности, утвержденного Советом²¹. В том же году Генеральный директор МАГАТЭ учредил группу экспертов для предоставления консультаций по содержанию и приоритетам деятельности МАГАТЭ в области физической ядерной безопасности — Консультативную группу МАГАТЭ по вопросам физической ядерной безопасности (АдСек). После принятия Плана Советом АдСек незамедлительно занялась разработкой таких норм, руководящих материалов и рекомендаций²². По рекомендации АдСек Комитет по публикациям МАГАТЭ утвердил в 2004 году создание Серии изданий по физической ядерной безопасности²³. Начиная с 2006 года публикации Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности выпускаются в следующих четырех категориях:

- «Основы физической ядерной безопасности», в которой излагаются задачи, концепции и принципы физической ядерной безопасности и на основе которой составляются рекомендации по физической безопасности;

¹⁹ МАГАТЭ 2011, пп. 5.25–5.31.

²⁰ IAEA Nuclear Security Guidance Committee (NSGC)—Chairman’s Report of the NSGC’s First 3-Year Term (2012–2014), p. 6.

²¹ Там же.

²² Там же.

²³ Там же.

- «Рекомендации», в которой описывается наилучшая практика, которой должны следовать государства-члены при осуществлении Основ физической ядерной безопасности;
- «Практические руководства», в которой подробнее разъясняются рекомендации по общим направлениям деятельности и предлагаются меры по их выполнению;
- «Технические руководящие материалы», в которую входят: справочные руководства, в которых подробно описываются меры и/или даются инструкции по применению практических руководств в конкретных областях или видах деятельности; учебные руководства, включающие учебные планы и/или пособия для учебных курсов МАГАТЭ в области физической ядерной безопасности; руководства по услугам, в которых даются указания в отношении проведения и сферы охвата консультативных миссий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности²⁴.

Документы категорий «Основы физической ядерной безопасности» и «Рекомендации» написаны общим языком, и, следовательно, ни «Основы», ни какой бы то ни было из документов категории «Рекомендации» не настолько подробны, чтобы в них каким-либо образом конкретизировалась конструкция реактора. Практические руководства и технические руководящие материалы более детальны по характеру, и поэтому целесообразно изучить несколько документов, в которых вероятнее всего содержатся такие формулировки.

В практическом руководстве № 8-G (Rev. 1) Серии изданий по физической ядерной безопасности (СФЯБ), озаглавленном «Preventive and Protective Measures Against Inside Threats» («Меры по предотвращению инсайдерских угроз и защите от них»), рассматриваются конкретные защитные меры, связанные с обнаружением, задержкой, реагированием и противоаварийными планами, но конкретных положений в отношении реакторных технологий в нем нет²⁵. В практическом руководстве СФЯБ № 10-G (Rev. 1), озаглавленном «National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements» («Оценка угроз физической ядерной безопасности на национальном уровне, проектные угрозы и репрезентативные методы учета угроз»), содержатся указания по проведению оценки угроз, разработке и актуализации проектной угрозы для конкретной установки, но не содержится рекомендаций по

²⁴ Там же.

²⁵ МАГАТЭ 2020.

конкретным реакторным технологиям²⁶. Практическое руководство СФЯБ № 27-G, озаглавленное «Физическая защита ядерного материала и ядерных установок (практическое применение рекомендаций INFCIRC/225/Revision 5)» — главное практическое руководство в комплекте руководящих документов для государств по применению рекомендаций INFCIRC/225/Rev.5. Однако и оно не достигает того уровня детализации, при котором использовались бы формулировки, диктуемые реакторной технологией. Таким образом, как и в случае с П/КФЗЯМ и INFCIRC/225/Rev.5, все существующие положения в руководящих материалах СФЯБ достаточно универсальны для того, чтобы охватить технологии усовершенствованных ядерных реакторов.

Если говорить в целом, то существующий корпус юридически обязывающих соглашений и руководящих документов международного сообщества достаточно широк для того, чтобы быть готовым к внедрению усовершенствованных ядерных технологий. При этом могут возникнуть сложности с тем, как отдельные государства выполняют вышеупомянутые требования и рекомендации для эффективного решения конкретных задач в области физической ядерной безопасности и устранения соответствующих рисков на своей территории. По мере того как государства будут строить и эксплуатировать эти новые реакторы, будет набираться новый и дополняться уже имеющийся опыт, а также может возникнуть необходимость в подготовке дополнительных руководящих указаний МАГАТЭ в форме практических руководств и/или технических руководящих материалов.

8.2.4. Кибербезопасность

Помимо конкретной Конвенции и связанных с ней руководящих материалов, описанных ранее, есть одна уникальная тема, которая заслуживает особого внимания: кибербезопасность. В настоящее время прогнозируется, что неперменной составляющей эксплуатации усовершенствованных ядерных реакторов всех конструкций будет цифровая автоматизация. Вследствие такой автоматизации возрастают риски инцидентов, связанных с кибербезопасностью. Ранее МАГАТЭ уже опубликовало несколько соответствующих практических руководств и технических руководящих материалов (в которых кибербезопасность называется компьютерной безопасностью), которые прямо и/или косвенно касаются разработки методов для предотвращения рисков кибербезопасности. Существующие практические руководства и технические руководящие материалы написаны достаточно общим языком,

²⁶ МАГАТЭ 2009.

чтобы применяться к усовершенствованным реакторным технологиям, но с появлением этих новых технологий в интернете МАГАТЭ и его государствам-членам следует задуматься о целесообразности подготовки дополнительных практических руководств или технических руководящих материалов по конкретным проблемам физической безопасности реакторов усовершенствованных конструкций в части, касающейся кибербезопасности.

8.3. ОЦЕНКА СПОСОБНОСТИ ГОСУДАРСТВ ВЫПОЛНЯТЬ ЛЮБЫЕ НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ИЛИ РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Помимо рассмотрения адекватности международных правовых требований и рекомендаций, связанных с физической ядерной безопасностью, с точки зрения учета усовершенствованных конструкций реакторов, второй ключевой вопрос состоит в том, будут ли государства, заинтересованные в приобретении этих новых технологий, иметь возможность для эффективного применения соответствующих правовых требований, регулирующих стандартов и дополнительных руководств, связанных с такими технологиями. Поскольку ответственность за создание, введение и поддержание режима физической защиты целиком лежит на государстве, если у него нет таких возможностей, каким образом можно помочь государствам приобрести их? Несмотря на то что глобальный правовой режим физической ядерной безопасности хорошо отлажен, сохраняется необходимость в укреплении национальной нормативно-правовой базы.

8.3.1. Роль государств-поставщиков и поставщиков

При проектировании и внедрении новых реакторных технологий и государства-поставщики (в лице своих лицензирующих органов), и поставщики должны учитывать все элементы адекватной системы физической ядерной безопасности, включая культуру физической безопасности, угрозу (в том числе разработку соответствующей проектной угрозы), дифференцированный подход и принципы глубокоэшелонированной защиты, о которых говорилось ранее. Как представители правительств, лицензирующие органы несут всю полноту ответственности за обеспечение того, чтобы поставки этих реакторов осуществлялись в соответствии с самыми строгими мировыми стандартами безопасности, физической безопасности и нераспространения. Таким образом, на лицензирующие органы возлагается

особая и вполне конкретная обязанность — обеспечить учет соображений физической безопасности применительно к этим новым технологиям в процессе принятия решений. Они должны проявлять инициативу, разъясняя поставщикам важность учета в проектах реакторов принципов, связанных с культурой физической безопасности, угрозой, дифференцированным подходом и глубокоэшелонированной защитой. Аналогичным образом, следует рекомендовать поставщикам заблаговременно консультироваться с лицензирующими органами, чтобы обеспечить соответствие конструкций реакторов международным правовым требованиям и руководящим указаниям.

Соединенные Штаты Америки (США) очень серьезно относятся к этим обязанностям и уже много лет готовятся к решению задач физической ядерной безопасности в контексте внедрения усовершенствованных реакторных технологий. Комиссия по ядерному регулированию США (КЯР) внимательно изучает вопросы лицензирования этих технологий и образовала ряд внутренних рабочих групп для оценки последствий их внедрения и своей способности комплексно и оперативно их лицензировать. В 2019 году КЯР сочла необходимым внести изменения в свои правила для разработки более конкретных требований по физической безопасности усовершенствованных реакторов. Цель этих действий состояла в том, чтобы подготовить «ясный набор требований и рекомендаций по физической безопасности усовершенствованных реакторов, исходя из их эксплуатационных параметров», а также «обеспечить более высокую стабильность, предсказуемость и ясность регулирования» для подателей заявок на лицензирование усовершенствованных реакторов²⁷.

Сотрудничая с КЯР, ядерная отрасль США еще в 2015 году включилась в работу по подготовке к внесению будущих изменений в практику физической ядерной безопасности, связанных с распространением усовершенствованных ядерных технологий. Институт ядерной энергии США — организация в Вашингтоне, округ Колумбия, занимающаяся вопросами политики в области ядерных технологий — опубликовал в ноябре 2015 года и декабре 2016 года, соответственно, две «белые книги», в которых предложил новые требования по физической безопасности проектируемых усовершенствованных реакторов и призвал КЯР использовать эти документы в качестве основы для нормотворчества. Занимаясь нормотворчеством, упомянутым выше, КЯР продолжает взаимодействовать с представителями ядерной отрасли США.

Еще одним способом снабдить государства, эксплуатирующие реакторы, необходимыми инструментами, является двустороннее сотрудничество на межправительственном уровне. США, со своей стороны, предоставляют

²⁷ United States Nuclear Regulatory Commission 2019.

широкий ассортимент услуг по линии двусторонней и многосторонней помощи в области физической ядерной безопасности. На протяжении десятилетий технические эксперты Министерства энергетики США и КЯР взаимодействовали с зарубежными партнерами, помогая обеспечить физическую безопасность их ядерных установок, и они планируют продолжать такое взаимодействие по мере появления новых конструкций реакторов. США взаимодействуют на двусторонней основе с партнерами по ядерному сотрудничеству, изучая потенциал усовершенствованных реакторных технологий. В апреле 2021 года на саммите по климату Белый дом анонсировал последнюю инициативу США в этом направлении: программу «Основополагающая инфраструктура для ответственного использования технологии малых модульных реакторов» (FIRST). Программой FIRST предусмотрено содействие наращиванию потенциала в соответствии с веховым подходом МАГАТЭ, чтобы страны-партнеры могли извлекать пользу из передовых ядерных технологий и достигать своих целей в области чистой энергии, соблюдая при этом самые строгие стандарты физической ядерной безопасности, безопасности и нераспространения.

8.3.2. Роль МАГАТЭ

В дополнение к двусторонним партнерствам между правительствами и между государством и частным сектором, описанным ранее, МАГАТЭ также должно будет играть неотъемлемую роль в оказании помощи государствам, по их запросам, в выполнении их обязательств по обеспечению физической безопасности на усовершенствованных реакторных установках.

МАГАТЭ должно быть готово предоставлять консультационные услуги в рамках своих миссий по оказанию международных консультационных услуг по физической защите (ИППАС) и международных консультационных услуг по физической ядерной безопасности (ИНССерв). Оно также должно проводить для заинтересованных государств-членов учебные мероприятия по решению всех конкретных проблем, выявленных в связи с конструкциями усовершенствованных реакторов. Наконец, МАГАТЭ также должно работать над тем, чтобы по мере накопления опыта пользователями этих новых технологий во всем мире оно не только обобщало и сохраняло этот коллективный опыт, но и активно распространяло рекомендации и передовые наработки среди всех пользователей посредством различных информационно-просветительских мероприятий. Государства — члены МАГАТЭ должны обеспечить наличие у МАГАТЭ достаточных ресурсов для разработки необходимых руководящих материалов и предоставления соответствующих учебных

и консультационных услуг в помощь тем государствам-членам, которые решили освоить эти технологии.

8.4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распространение в ближайшем будущем малых модульных реакторов и других технологий усовершенствованных ядерных реакторов может принести огромную пользу нашему миру в его коллективном стремлении к обеспечению энергетической безопасности и решению задач борьбы с изменением климата. Чтобы эти технологии успешно способствовали достижению указанных целей, все стороны, участвующие в глобальном сотрудничестве в гражданской ядерной сфере, должны быть активно вовлечены в этот процесс. К счастью, существующий у нас глобальный правовой режим физической ядерной безопасности уже рассчитан на использование этих преимуществ. Для того чтобы государства могли воспользоваться этими преимуществами, они должны сотрудничать с государствами-поставщиками, поставщиками и МАГАТЭ. Только благодаря согласованным и продуманным усилиям всех заинтересованных сторон мы сможем гарантировать, что с появлением на рынке этих новых реакторов у эксплуатирующих их государств будут иметься инструменты для обеспечения адекватной физической безопасности на их установках.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Bunn M, Holgate L, Kovchegin D, Tobey W (2020) IAEA Nuclear Security Recommendations (INFCIRC/225): The Next Generation. <https://www.stimson.org/2020/iaea-nuclear-security-recommendations-infirc-225-the-next-generation>. Дата обращения: 11 октября 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1975) The Physical Protection of Nuclear Material, INFCIRC/225. IAEA, Vienna
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2009) Development, Use and Maintenance of the Design Basis Threat, IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1). IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2011) Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерных материалов и ядерных установок (INFCIRC/225/Revision 5), МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2020), Preventive and Protective Measures Against Inside Threats, IAEA Nuclear Security Series No. 8-G (Rev. 1). IAEA, Vienna
- United States Nuclear Regulatory Commission (2019) Physical Security for Advanced Reactors — Regulatory Basis for Public Comment.

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

9. СОЗДАНИЕ РЕЖИМА ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ВОПРОСЫ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ЗАДАТЬ

Режин Гоше, Томас Лангин и Эрик Дюкуссо

Аннотация В данной главе сформулированы некоторые из ключевых вопросов, которые должно задать себе государство, задумываясь о создании ядерной программы и, следовательно, режима физической ядерной безопасности. Общеизвестен тот факт, что в условиях глобализации и в мире, где все государства взаимозависимы, то, как одно государство выполняет свою задачу по защите ядерных материалов и ядерной деятельности, отражается и на других государствах. С учетом этого и несмотря на нежелание государств раскрывать свои суверенные методы обеспечения физической безопасности, была создана международная система юридически обязывающих и не имеющих обязательной силы документов в целях содействия большей последовательности и предоставления тем самым гарантий всем государствам. Этому государству также важно понимать национальный и международный контекст, влияющий на физическую ядерную безопасность. В контексте вопросов безопасности и фундаментального принципа государственного суверенитета это государство должно затем задаться вопросом о базовых концепциях, которые присутствуют в некоторых составляющих ядерной сферы, таких как позиционирование компетентного органа, защита информации, прозрачность или место, занимаемое оператором.

Ключевые слова физическая ядерная безопасность • режим физической ядерной безопасности • оценка угрозы • проектная угроза (ПУ) • международная система • законодательная и регулирующая основа • государственный суверенитет и ответственность • Конвенция о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) • поправка 2005 года к КФЗЯМ • предписывающий подход • подход, ориентированный на достижение определенных показателей • перевозка • конфиденциальность

9.1. ВВЕДЕНИЕ

Имея дело с ядерной энергетикой, и особенно с гражданской ядерной энергетикой, государство вынуждено принимать во внимание множество компонентов, когда оно задумывается о создании ядерных установок или

организации ядерной деятельности в промышленных (например, ядерная энергетика), медицинских или научно-исследовательских целях. Одним из основополагающих элементов, которые государство должно постоянно принимать во внимание при осуществлении своей ядерной программы, является предотвращение любого риска неприемлемых последствий для населения и окружающей среды. Этот основополагающий элемент имеет три составляющих: ядерную безопасность и радиационную защиту, гарантию того, что ядерная деятельность преследует мирные цели (система гарантий), и физическую ядерную безопасность.

Система физической ядерной безопасности исторически складывалась в условиях холодной войны, когда доминирующей угрозой было использование ядерных материалов для создания ядерного оружия. Эти условия привели к созданию международной системы, нацеленной на борьбу с распространением ядерного оружия (особенно после подписания Договора о нераспространении ядерного оружия, который вступил в силу в 1970 году)¹. Эта система устанавливает обязательства, которые должно выполнять государство, чтобы доказать, что его установки и ведущаяся им ядерная деятельность используются строго по назначению и что ядерные материалы не переключаются этим государством с мирного использования. В дополнение к этому принципу гарантий была разработана концепция физической ядерной безопасности — изначально для предотвращения риска хищения и незаконного присвоения ядерных материалов, используемых в ядерной деятельности, злоумышленниками. Впоследствии эта концепция была распространена на все злоумышленные действия и террористические акты, которые могут повлечь за собой радиологические последствия. Это включает саботаж (диверсию) в отношении ядерных материалов и других радиоактивных веществ, установок, где они используются, и их перевозки, а также риск хищения или незаконного присвоения для изготовления радиологических диспергирующих устройств. Поэтому сложилось общее понимание, что термин «физическая ядерная безопасность» охватывает предотвращение, обнаружение и пресечение любого акта хищения, саботажа (диверсии), несанкционированного доступа, незаконного оборота или любой другой формы злоумышленных действий, затрагивающих ядерные материалы, радиоактивные вещества или ядерные установки.

Для международной жизни последних десятилетий были характерны универсализация вызовов и формирование условий, в которых государства становятся все более взаимозависимыми в экономическом, политическом

¹ Договор о нераспространении ядерного оружия, открыт для подписания 1 июля 1968 года, вступил в силу 5 марта 1970 года (ДНЯО).

и социальном отношении. Поэтому необходимым условием для ответа на некоторые из этих вызовов является многосторонний подход.

Это особенно касается ядерной сферы ввиду ее универсализации и риска нанести ущерб за пределами границ государства. Терроризм — это форма действий, а иногда и цель. От него не застраховано ни одно государство. Поэтому все должны быть готовы к этой быстро эволюционирующей угрозе, которая не упускает из виду даже самые мелкие технологические новшества и использует их в своих интересах. Ядерная отрасль может стать главной мишенью для подобного рода действий не только из-за последствий, но и из-за того, как они отразятся на населении. Именно поэтому ядерный терроризм может принимать различные формы.

Ввиду универсализации ядерных вызовов общепризнан тот факт, что то, как одно государство выполняет свою задачу по защите ядерных материалов, радиоактивных веществ или ядерных установок, касается и других государств. Именно по этой причине за последние три десятилетия был разработан ряд международных документов (юридически обязывающих, таких как Конвенция о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) и поправка 2005 года к ней², или не имеющих обязательной силы, таких как кодексы поведения или серия рекомендаций МАГАТЭ по физической ядерной безопасности). Эта международная система призвана не только помочь государствам в укреплении их режима физической ядерной безопасности, но и дать гарантии другим. Это требует особого внимания к последовательности положений, вводимых в этой области, где вызовы столь серьезны.

Однако важно отметить, что то, что входит в сферу национальной безопасности, подпадает под действие фундаментального принципа государственного суверенитета. Вводимые государством меры физической ядерной безопасности, будучи также направлены на достижение международных целей, все же изначально являются частью национального подхода к защите населения и окружающей среды, связанного с местными условиями. Таким образом, фундаментальная концепция суверенитета, отвечающая принципам Вестфальской системы, которая положила начало нынешней международной системе, остается важнейшим элементом развития международной нормативной базы и работы, ведущейся на различных многосторонних форумах.

Цель данной главы — рассказать о важных шагах, которые государство, желающее создать ядерную программу, должно принять во

² Конвенция о физической защите ядерного материала, открыта для подписания 3 марта 1980 года, вступила в силу 8 февраля 1987 года (КФЗЯМ). Поправка к КФЗЯМ, вступила в силу 8 мая 2016 года (П/КФЗЯМ).

внимание для установления режима физической ядерной безопасности, который, с одной стороны, соотносится с его национальными условиями и вызовами, а с другой — соответствует рекомендациям и положительным практикам, определенным международной нормативной базой.

9.2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СУВЕРЕНИТЕТ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

9.2.1. Какое место занимает физическая ядерная безопасность в системе глобальной безопасности государства?

Международным сообществом признан тот факт, что ответственность за обеспечение физической ядерной безопасности целиком лежит на государстве, как указано в двух принципах поправки 2005 года к КФЗЯМ³:

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП А: Ответственность государства

Ответственность за создание, введение и поддержание режима физической защиты внутри государства целиком возлагается на это государство.

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП В: Ответственность при международной перевозке

Ответственность государства за обеспечение того, что ядерный материал в достаточной мере защищен, распространяется на его международную перевозку до того момента, пока эта ответственность в надлежащих случаях не передается должным образом другому государству.

Физическая ядерная безопасность — это важная составляющая национальной безопасности, в силу чего ее обеспечение является, по сути, обязанностью государства. Как минимум с XIX века государства все чаще рассматривают оборону и безопасность в глобальном смысле, понимая, что война и экономика неразрывно связаны между собой.

Аналогичным образом, уже невозможно отделить внутреннюю безопасность от внешней. Недавние события только подтверждают, что внешние действия оказывают сильное влияние на внутреннюю безопасность и наоборот. Например, рост террористической угрозы во Франции в последние годы неразрывно связан с международной обстановкой

³ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше, статья 2А, п. 3.

и, в частности, с действиями «Аль-Каиды» и самопровозглашенного «Исламского государства», а также с политикой Франции в отношении этих организаций.

Таким образом, преступность, терроризм и государственные угрозы — это звенья одной цепи, и эти разные компоненты угроз могут быть прочно связаны между собой.

В этой связи ядерные материалы, установки и операции по перевозке, а также разработка ядерной программы могут стать важными мишенями. В качестве примера можно рассмотреть компьютерную атаку, совершенную с помощью вирусной программы Stuxnet в 2010 году на завод по обогащению урана в Исламской Республике Иран, или чтение манифеста Андерса Брейвика⁴, в котором содержится призыв «использовать европейские атомные электростанции в качестве оружия массового уничтожения».

Таким образом, государству, желающему развивать ядерную программу, придется на очень раннем этапе задуматься о влиянии этой программы на его оборону и национальную безопасность.

Первый вопрос, который потребуется задать, касается принятия риска, связанного с ядерной энергетикой. Поэтому установление режима физической ядерной безопасности станет важной частью управления угрозами и рисками. Следует иметь в виду, что чем ниже риск, на который готово пойти государство, тем выше будет уровень защиты и, следовательно, тем дороже она обойдется. Более того, этот уровень приемлемого риска, являющийся сугубо политическим выбором, должен периодически меняться в зависимости от изменения угроз. Так, за последние несколько лет во Франции повышенный спрос на регулирование рисков со стороны населения и высокий уровень угрозы в своей совокупности привели к весьма значительному повышению уровня требуемой безопасности и, следовательно, объема кадровых и финансовых ресурсов, задействованных как государством, так и операторами ядерных установок. Этот аспект нельзя недооценивать, поскольку стоимость безопасности может быть значительной и поэтому должна быть учтена при расчете экономической составляющей проекта.

В государстве уже существуют законы, правила и институты, имеющие отношение к вопросам национальной безопасности. Поэтому оно должно будет определить, как интегрировать в этот контекст физическую ядерную безопасность (см. разд. 9.5.3), чтобы установить соответствующий режим. Например, во Франции вопросы физической ядерной безопасности

⁴ Breivik 2011.

регулируются Кодексом законов о защите⁵, который включает в себя аспекты, связанные с физической защитой ядерных материалов, установок, где они используются, и их перевозки (статья 1333), а также аспекты, связанные с защитой объектов (статья 1332), имеющих жизненно важное значение с точки зрения защиты экономических интересов. Таким образом, физическая ядерная безопасность рассматривается отдельно от ядерной безопасности, которая охватывается экологическим кодексом, где рассматриваются вопросы предотвращения загрязнения и экологические риски.

Тот факт, что физическая ядерная безопасность относится преимущественно к компетенции государства, имеет большое значение, поскольку он накладывает особые ограничения, которые менее характерны для ядерной безопасности. В самом деле, если ответственность за обеспечение технической безопасности можно полностью возложить на операторов, этого нельзя сказать о физической безопасности, которая всегда требует задействования государственных ресурсов. Выбор, сделанный государствами, серьезно повлияет на пути развития международного сотрудничества (см. разд. 9.4), законодательную и нормативную базу (см. разд. 9.5.3 и 9.6) и коммуникацию (см. разд. 9.9).

9.3. УГРОЗА: ОЦЕНКА УГРОЗЫ И ПРОЕКТНАЯ УГРОЗА

9.3.1. От чего нам нужно защищаться?

Одним из главных признаков осуществления государственного суверенитета в сфере физической ядерной безопасности является проектная угроза (ПУ). Как правило, это национальная и конфиденциальная информация о безопасности, которая соответствующим образом защищена.

Независимо от того, чему должна соответствовать система защиты ядерной деятельности — обязательствам в отношении средств (предписывающий подход) или целям в отношении результатов (подход, ориентированный на достижение определенных показателей), — цель всегда одна и та же: защита от выявленной и охарактеризованной угрозы.

Среди многочисленных обязанностей государства одной из главных будет выявление угроз, с которыми сталкивается страна и которые, таким образом, могут негативно повлиять на его деятельность. Этот анализ требует привлечения государственных служб и ведомств, отвечающих за национальную безопасность (например, полиции, разведки, органов по

⁵ Code de la Défense 2021, pp. 236–252. <https://codes.droit.org/PDF/Code%20de%20la%20d%C3%A9fense.pdf>. Дата обращения: 30 августа 2021 года.

вопросам кибербезопасности). Он должен основываться на известных событиях, имевших место в стране, но также учитывать и то, что происходит за рубежом.

9.3.2. Какие обязанности в области физической безопасности следует возложить на оператора? Какой уровень угрозы следует принимать в расчет в нормативных актах по физической ядерной безопасности?

Когда речь идет о защите конкретных видов деятельности, например связанных с ядерным сектором, которые особенно чувствительны с точки зрения террористической угрозы, перед государством встает политический выбор. Учитывая полноту выявленных угроз, трудно представить, что государство решит поручить защиту ядерной деятельности исключительно своим операторам. Поэтому государство может решить либо нести единоличную ответственность, либо взять на вооружение взаимодополняющий подход с участием государственных ведомств и операторов. Если государство пойдет по первому пути, это приведет к полному отстранению операторов, которое не имеет смысла.

Эффективное обеспечение безопасности невозможно без использования знаний и опыта операторов, особенно когда речь идет о таких технически и организационно сложных объектах, как те, которые встречаются в ядерном секторе (например, взаимосвязь между физической безопасностью и другими рисками, присущими объекту). Актуальным примером является инсайдерская угроза; он указывает на важную роль операторов как в предотвращении такой угрозы внутри собственной организации, так и в максимально эффективной защите от нее (упреждающие меры). Действительно, государству принадлежит важная роль, особенно в связи с программой проверки благонадежности, но в одиночку оно не сможет работать эффективно.

По этой причине международным сообществом широко признается, что для обеспечения защиты ядерной деятельности лучше выбрать взаимодополняющий подход. Это особенно четко проявляется в планах безопасности, направленных на выработку стратегий обнаружения, замедления, остановки развития и нейтрализации угрозы. В этой ситуации государство должно решить, каким из ранее выявленных угроз оператор должен быть способен противостоять собственными силами. В рекомендациях МАГАТЭ это обычно называют проектной угрозой, или ПУ, используемой при проектировании и оценке систем защиты.

9.3.3. Как принять в расчет угрозу на этапе проектирования?

Вопросы обеспечения физической ядерной безопасности, чтобы такое обеспечение было эффективным, должны быть проработаны на возможно более ранних этапах разработки проекта (идет ли речь о новой деятельности или о видоизменении существующей деятельности).

Это означает, что, приступая к реализации ядерной программы, государства должны начать с определения ПУ. К этой ПУ должны быть добавлены применимые положения национальных законодательных и нормативных актов. Без этого набора элементов не обойтись ни одному государству, желающему реализовать подход «безопасность при проектировании». Этот подход реализуется путем сочетания заведомо безопасной конструкции с изначальными характеристиками установки, которые помогут уменьшить количество целей, позволят эффективнее смягчить потенциальные последствия оставшихся факторов уязвимости и тем самым облегчат активную физическую защиту для устранения факторов уязвимости установки. Такой подход «безопасность при проектировании» считается «интегрированным подходом», поскольку, помимо физической ядерной безопасности, он включает в себя аспекты технической безопасности и технического обслуживания.

Способы и средства реализации угрозы эволюционируют с течением времени. Концепция «безопасности при проектировании» облегчает как учет текущих угроз, так и прогнозирование их развития в течение всего срока службы установки. Например, можно предусмотреть место для размещения дополнительных систем физической защиты. В условиях постоянной эволюции угрозы государству имеет смысл периодически проводить повторное рассмотрение ПУ и вытекающих из нее обязательств в рамках законодательной и нормативной базы.

Как упоминалось выше, эта ПУ имеет отношение к оператору, но она также является необходимым элементом для действий соответствующих государственных сил внутренней безопасности. В рамках взаимодополняющего подхода государственные силы внутренней безопасности могут быть переброшены на установку, чтобы оказать помощь силам оператора в охране территории или нейтрализовать кризис в области безопасности.

Некоторые угрозы, такие как кибератаки или даже пролеты беспилотных летательных аппаратов, могут быть реализованы злоумышленниками для того, чтобы затруднить или даже предотвратить вмешательство государственных сил внутренней безопасности. Таким образом, будет целесообразно определить соответствующие междисциплинарные методы для обеспечения эффективного реагирования в любых обстоятельствах и выработать скоординированные стратегии противодействия потенциальным злоумышленным актам.

9.4. МЕЖДУНАРОДНАЯ НОРМАТИВНАЯ БАЗА

9.4.1. Какое место занимает физическая ядерная безопасность на международном уровне?

Как указывается в литературе⁶, назначение ядерного права — служить нормативно-правовой базой для осуществления деятельности, связанной с ядерной энергией и ионизирующими излучениями, с обеспечением адекватной защиты населения, имущества и окружающей среды. Как упоминалось выше, универсализация гражданской ядерной тематики привела к разработке ряда международных документов — как для содействия укреплению физической защиты, так и для обеспечения большей согласованности положений в ядерной области. Однако тема физической ядерной безопасности, как и другие компоненты ядерной сферы, освещается в нескольких документах (юридически обязывающих или нет) как на международном, так и на национальном уровне (см. разд. 9.5.3). На международном уровне каждый из этих неодинаковых компонентов следует определенной логике и направлен на достижение более общих целей, связанных с безопасностью или даже с другими областями, тесно связанными с физической ядерной безопасностью, хотя это и не является его основной задачей. Поэтому государству необходимо знать и понимать эти важные взаимосвязи, чтобы проводить политику, не только отвечающую национальным потребностям и ожиданиям, но и учитывающую различные международные проблемы.

Чтобы познакомиться с международной нормативной базой физической ядерной безопасности, необходимо начать с Организации Объединенных Наций (ООН), история которой связана с историей ядерной энергетики. Самая первая резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 24 января 1946 года⁷, касалась создания комитета для решения проблем, возникших в связи с открытием атомной энергии, и других смежных вопросов. Нормативная роль ООН в борьбе с терроризмом обусловила принятие этой организацией большого количества решений, зачастую в форме резолюций. В числе этих разнообразных резолюций есть некоторые, касающиеся физической ядерной безопасности. Например, в резолюции 1540 (2004) Совета Безопасности ООН⁸, которая посвящена в первую очередь предотвращению распространения ядерного оружия, все же упоминаются меры, «предусмотренные Конвенцией о физической защите

⁶ Stoiber et al. 2003.

⁷ ГА ООН 1946.

⁸ СБ ООН 2004, сс. 2–3.

ядерного материала и рекомендованные Кодексом поведения МАГАТЭ по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников». В ней Совет призывает государства «разрабатывать и осуществлять надлежащие эффективные меры физической защиты». В своей резолюции 51/210, принятой в декабре 1996 года⁹, Организация Объединенных Наций положила начало процессу выработки трех международных договоров, имеющих отношение к международной нормативной базе физической ядерной безопасности: Международной конвенции о борьбе с бомбовым терроризмом, Международной конвенции о борьбе с финансированием терроризма и Международной конвенции о борьбе с актами ядерного терроризма¹⁰.

Основная цель Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) заключается в том, чтобы вместе с государствами-членами содействовать безопасному, надежному и мирному использованию ядерных технологий и применений. С этой целью оно побуждает государства-члены ратифицировать конвенции и кодексы поведения, депозитарием которых оно является. Оно также проводит комплексную оценку физической ядерной безопасности, потребностей, приоритетов и угроз, особенно связанных с терроризмом. Тем самым МАГАТЭ содействует формированию международных партнерств и сетей. Оно также разрабатывает документы, не имеющие обязательной юридической силы — рекомендации, руководства и технические или эксплуатационные регламенты, — которые составляют Серию изданий по физической ядерной безопасности. МАГАТЭ также предоставляет государствам различные услуги, такие как международные консультационные услуги по физической ядерной безопасности (ИНССерв). Эти услуги призваны помочь государствам в установлении и поддержании эффективных режимов физической ядерной безопасности. Кроме того, существует программа международных консультационных услуг по физической защите (ИППАС), которая является одним из основополагающих элементов стратегии МАГАТЭ в области физической ядерной безопасности. В рамках этой программы государствам-членам по их запросам предоставляется помощь в оценке режимов физической защиты. Эта оценка включает

⁹ ГА ООН 1997.

¹⁰ Международная конвенция о борьбе с бомбовым терроризмом, открыта для подписания 12 января 1998 года, вступила в силу 23 мая 2001 года. Международная конвенция о борьбе с финансированием терроризма, открыта для подписания 10 января 2002 года, вступила в силу 10 апреля 2002 года. Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма, открыта для подписания 14 сентября 2005 года, вступила в силу 7 июля 2007 года.

в себя анализ нормативно-правовой базы на национальном уровне, а также мер и процедур, применяемых на установках и во время перевозки для выполнения регулирующих требований. Оценка основывается на требованиях, установленных в международных документах, а также в рекомендациях и руководящих материалах МАГАТЭ. К ним относятся перечисленные здесь основные тексты, а также все другие соответствующие документы МАГАТЭ, включая Серию изданий по физической ядерной безопасности и другие руководящие материалы/рекомендации: КФЗЯМ и поправку 2005 года к ней, «Fundamental Principles and Objectives of Physical Protection» («Основные принципы и цели физической защиты») (документ МАГАТЭ GOV/2001/41)¹¹, Кодекс поведения МАГАТЭ по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников¹², а также публикации № 20, 13 и 14 Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности¹³.

КФЗЯМ — это международный договор, принятый 26 октября 1979 года. Он вступил в силу 8 февраля 1987 года¹⁴. Он является одним из многих международных инструментов борьбы с терроризмом и остается единственным юридически обязывающим документом, посвященным физической защите ядерных материалов. Это конвенция, технические положения которой касаются защиты ядерных материалов при международной перевозке, а положения об уголовном преследовании, а также о сотрудничестве судебных органов также применимы к ядерным материалам при их использовании, хранении или перевозке на национальной территории. В 2005 году была принята поправка к КФЗЯМ. Она нацелена, в частности, на то, чтобы распространить сферу применения КФЗЯМ на ядерные материалы при их использовании, хранении и перевозке на национальной территории. В ней устанавливаются двенадцать основополагающих принципов физической защиты (ответственность государства, ответственность при международной перевозке, законодательная и регулирующая основа, компетентный орган, ответственность обладателей лицензий, культура физической безопасности, угроза, дифференцированный подход, глубокоэшелонированная защита, обеспечение качества, планы чрезвычайных мер и конфиденциальность). Таким образом, когда какое-либо государство задумывается о реализации гражданской ядерной программы, ему настоятельно рекомендуется стать участником этих двух международных документов: КФЗЯМ и поправки к ней.

¹¹ Fundamental Principles and Objectives of Physical Protection (IAEA GOV/2001/41).

¹² МАГАТЭ 2004.

¹³ МАГАТЭ 2011a, b, 2013.

¹⁴ КФЗЯМ, сноска 1 выше.

9.4.2. Как быть с взаимосвязями?

Настоящее краткое введение в тему, в котором определены основные инструменты, составляющие международную нормативную базу физической ядерной безопасности, показывает, что физическая ядерная безопасность неразрывно связана с гораздо более широким корпусом международных законов, посвященных конкретным проблемам, которые иногда могут выходить за рамки ядерного сектора.

Физическая ядерная безопасность — это только часть спектра ядерных проблем. Дело обстоит аналогичным образом и с ядерной безопасностью и радиационной защитой, а также с гарантиями. Преследуя общую цель защиты населения и окружающей среды от рисков, связанных с ядерной энергией, эти неодинаковые компоненты имеют свои собственные задачи и, следовательно, свою собственную логику. В этой связи важно выявить и оценить необходимые взаимосвязи, чтобы каждый из компонентов мог достичь своей основной цели без ущерба для всеобщей завершенности. Нынешний международный порядок таков, что позволяет разрабатывать международную нормативную базу конкретно для каждого компонента ядерного сектора под контролем одной организации — МАГАТЭ. МАГАТЭ — это организация, которая позволяет экспертам из различных государств-членов эффективно выстраивать и развивать международную нормативную базу, связанную с их областью специализации. Это дает им возможность учитывать соображения других смежных областей, не относящихся к ядерному сектору, перебрасывая необходимые мосты для выявления и эффективного использования взаимосвязей с другими компонентами ядерной области. Такой подход позволяет избежать ситуации, когда все ядерные вопросы решаются на основе одних и тех же международных принципов. Хотя этот подход можно понять под углом зрения управления взаимосвязями, у него могут быть недостатки, которые не следует упускать из виду.

Одним из основных рисков может быть применение ограничительного подхода к ядерной проблематике, который приведет к отстранению экспертов по конкретным вопросам и привлечению вместо них специалистов общего профиля. Такая ситуация не позволит установить необходимые взаимосвязи с другими родственными компонентами. В долгосрочной перспективе это может привести к изоляции ядерного сектора от более общего контекста, в котором он функционирует и с которым необходимо наладить взаимосвязи.

9.4.3. Как найти баланс между международными и национальными вопросами?

Как упоминалось выше, физическая ядерная безопасность — это одна из составляющих, иногда очень важная, национальной безопасности государства. Для нашей современной жизни характерны универсализация проблем и возникновение условий, в которых государства становятся все более взаимозависимыми. Это не означает, что некоторые основные принципы, которые регулировали международные отношения на протяжении многих десятилетий, перестали быть актуальными — речь идет, например, о государственном суверенитете, собственных интересах государств (недавним конкретным примером является кризис здравоохранения в связи с пандемией COVID-19) или напряженности в отношениях между государствами, которая развивается с течением времени. В этой связи к физической ядерной безопасности в международном контексте следует подходить с большой осторожностью. Основопологающий принцип конфиденциальности, введенный поправкой 2005 года к КФЗЯМ, имеет совершенно особое значение в рамках многосторонних отношений, налаженных для противодействия глобальной угрозе в ядерном секторе, даже если сфера его действия носит преимущественно национальный характер. Важнейшим элементом является, к примеру, обеспечение конфиденциальности чувствительной информации системы физической защиты.

В других ядерных областях (таких как ядерная безопасность или радиационная защита) не обойтись без прозрачности, связанной со сближением самых современных практик. К рискам, которым должны противодействовать меры в этих областях, относятся опасные климатические явления, отказы оборудования или результаты действий человека без злого умысла. Они, конечно, эволюционируют, но не адаптируются к ситуации, в которой имеют место. Таким образом, этот стандартизированный подход позволяет эффективно реагировать на цель высокого уровня защиты, разделяемую всеми, и на необходимость его уверенного применения, которая отвечает запросам различных государств и гражданского общества. Ядерная авария будет обязательно иметь трансграничные радиологические, экономические или социальные последствия.

Что касается физической ядерной безопасности и безопасности в целом, то угроза, с которой сталкиваются государства, обладает способностью к самоадаптации, поскольку по определению это злоумышленные действия человека. Таким образом, в отличие от целей в областях, допускающих прозрачность, уместно думать, что любая попытка добиться большей прозрачности и сближения общих практик в области физической ядерной

безопасности может быть воспринята как проявление ложной наивности со стороны некоторых государств или даже как манипуляция с целью получения информации. В этом контексте особое значение для государств имеет основополагающий принцип конфиденциальности, означающий важность нахождения в области безопасности правильного баланса между тем, чем можно делиться, и тем, что должно оставаться известным только тем, кому это необходимо знать.

Заключение международных договоров в последние десятилетия объясняется растущей приверженностью различным элементам международного общества. Общие интересы государств, сталкивающихся с проблемами, которые они не в состоянии решить в одиночку, диктуют необходимость решения проблем на многосторонней основе. Как подчеркивалось ранее в этой главе, современные вызовы в сфере физической ядерной безопасности носят глобальный характер. Поэтому государствам крайне необходимо привлекать к решению этих проблем международное сообщество. Наиболее подходящими инструментами являются конвенции, такие как КФЗЯМ и поправка к ней. Побуждение государств к ратификации этих документов и участию в обзорных конференциях — это первый и, безусловно, самый важный шаг к глобальному укреплению физической ядерной безопасности. Однако эти инструменты могут применяться в разной степени. С одной стороны, существует политический аспект, когда цель состоит в том, чтобы у государств-участников было общее понимание вызовов и усилий, которые необходимо предпринять для их преодоления. С другой стороны, существует технический аспект, целью которого является обеспечение того, чтобы международные документы оказывали конкретное воздействие на меры физической защиты, принимаемые государствами-участниками.

Эти два аспекта подтверждают основной принцип исполнения любого международного договора, который основан на доброй воле государств-участников и изначальной непроверяемости. Это говорит о необходимости доверия (понимаемого в смысле доверия на слово) в отношениях между сторонами, без которого нельзя говорить о доброй воле. Это особенно актуально, когда такие документы, как КФЗЯМ и поправка к ней, рассматриваются с технической точки зрения. Конкретная и качественная проверка того, что принимаемые государствами меры позволяют им достичь достаточного уровня безопасности по отношению к угрозе, с которой они сталкиваются, вряд ли достижима в рамках многостороннего форума. Принципы конфиденциальности и государственного суверенитета в области безопасности будут сдерживать обмены, и будет ставиться вопрос о необходимости доверия между государствами. Теоретически определенные барьеры могут быть устранены в рамках более ограниченных

обменов, например на региональном или даже двустороннем уровне, когда будут найдены общие интересы и установлены доверительные отношения. Эти ограничения должным образом учитываются в миссиях МАГАТЭ по независимой экспертизе (ИППАС), где принимающая страна может из пула международных экспертов из нескольких стран выбрать экспертов из тех стран, с которыми она имеет соответствующие отношения.

После многих лет развития под руководством МАГАТЭ международная нормативная база физической ядерной безопасности достигла такого уровня зрелости, что выявить какие-либо краткосрочные потребности в структурном развитии затруднительно. Это наблюдение не противоречит мысли о необходимости и далее развивать отношения на региональном и даже двустороннем уровнях. Вместе с тем необходимо, чтобы за МАГАТЭ сохранялась центральная роль в координации международного сотрудничества. Это означает, в частности, оказание помощи государствам, такой как организация миссий по обучению и независимой экспертизе (ИППАС), или предоставление услуг, таких как ИНССерв.

МАГАТЭ должно продолжать содействовать международному сотрудничеству, чтобы государства могли поддерживать адекватный уровень физической ядерной безопасности в долгосрочной перспективе. Кроме того, семинары-практикумы, конференции и другие мероприятия позволяют формировать или поддерживать международную сеть специалистов, где каждое государство может найти партнеров хорошего уровня, когда оно пожелает поделиться справочной информацией по определенной теме и получить такую информацию. Роль МАГАТЭ также важна с точки зрения наведения мостов, которые имеют большое значение для выявления и надлежащего использования взаимосвязей между тремя компонентами ядерного сектора, и уважения при этом их уникальности для надлежащего учета факторов из смежных с ними областей, выходящих за рамки ядерного сектора.

9.5. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И РЕГУЛИРУЮЩАЯ ОСНОВА

Другой важной обязанностью государства является создание законодательной и регулирующей основы, что подтверждается основополагающим принципом С КФЗЯМ¹⁵:

¹⁵ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше, статья 2А, п. 3.

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП С: Законодательная и регулирующая основа

Государство несет ответственность за создание и поддержание законодательной и регулирующей основы для регулирования физической защиты. Эта основа должна обеспечивать установление применимых требований физической защиты и включать систему оценки и лицензирования или другие процедуры для выдачи разрешений. Эта основа должна включать систему инспектирования ядерных установок и транспортных средств для проверки соблюдения применимых требований и условий лицензии или другого санкционирующего документа, а также установить механизм обеспечения соблюдения применимых требований и условий, в том числе эффективные санкции.

9.5.1. Как лучше всего интегрировать физическую ядерную безопасность в глобальную и национальную нормативную базу?

Положения о физической ядерной безопасности являются частью детально разработанной законодательной и регулирующей основы, которая уже существует. Как напоминает нам Справочник МАГАТЭ по ядерному праву¹⁶, важно отметить, что единой и неоспоримой модели ядерного регулирования не существует. Это особенно актуально для физической ядерной безопасности, учитывая ее многочисленные пересечения с нормативными положениями в других областях:

- защита информации;
- защита жизненно важной инфраструктуры;
- защита информационных систем;
- регулируемые профессии, связанные с национальной безопасностью, для которых может потребоваться административное расследование или проверка;
- правила владения оружием и его использования;
- регулирование и ограничение сухопутного, воздушного и морского пространства;
- организация антикризисных мероприятий.

¹⁶ Stoiber et al. 2003.

С учетом перечисленных выше взаимосвязей и сказанного в разд. 9.2 физическая ядерная безопасность является одной из составляющих национальной безопасности. Следовательно, она станет частью общественной дискуссии о безопасности и поиске баланса между требованиями безопасности и общественными свободами.

Например, для выявления ситуаций, в которых у людей могут иметься слабые места, не позволяющие им получить доступ к ядерным объектам или выполнять особо ответственные функции в ядерной сфере, необходима проверка благонадежности. Во Франции операторы подают заявку на проведение такой проверки в компетентный административный орган. Такие проверки могут быть сочтены бесцеремонным посягательством на личные свободы. Однако важно отметить, что установленные правила являются публичными и известны всем и что они могут быть опротестованы людьми, которые считают, что их несправедливо исключили из числа претендентов на особо ответственные должности. Свободы не носят абсолютного характера и осуществляются в рамках законодательной и нормативной базы, которая их регламентирует. Административный орган дает оператору заключение о слабых местах, которые могут быть присущи данному лицу. Окончательное решение о предоставлении доступа принимает оператор.

Поэтому необходимо дать максимально строгое определение понятиям «особо ответственная должность» и «чувствительная информация», чтобы обеспечить надлежащий баланс, отвечающий задачам безопасности. Например, в подготовке ядерного материала к перевозке, требующей сложной логистики, может быть задействовано множество людей. Это может потребовать организации контроля за большим количеством людей. Необходимо учитывать такой аспект, как целесообразность и соразмерность принимаемых мер в контексте их воздействия на общественные свободы.

Проблемы безопасности настолько важны, что законодатели решили сделать условием предоставления доступа к установкам или информации процедуру проверки благонадежности либо процедуру допуска, применяемую национальным оборонным ведомством, которая основана на усиленной проверке благонадежности. Так обстоит дело в ядерной отрасли. Процедура допуска должна применяться к должностям, перечисленным в каталоге, составленном компетентным министерством. Неполучение допуска является основанием для увольнения.

В связи с ответом на угрозы неизбежно возникает вопрос о применении вооруженной силы. Порядок владения оружием и его использования является частью культурной традиции и поэтому сильно различается в разных странах. Во Франции он строго регламентирован, и использование оружия вне рамок деятельности государственных сил допускается только в очень специфических случаях, регулируемых кодексом внутренней

безопасности. В ядерном секторе операторы могут иметь внутренний вооруженный контингент или, что получило распространение в последнее время, могут привлекать военнослужащих из внешних источников¹⁷. Это позволяет решить задачи экстренного реагирования на угрозу, которое требует быстрых действий.

9.5.2. Чему отдать предпочтение — специальному административному режиму или общему режиму с другими областями?

Какое место должна занимать физическая ядерная безопасность в нормативно-правовой базе государства? Разумеется, физическую ядерную безопасность можно интегрировать в существующие процессы обеспечения безопасности, защиты окружающей среды и критически важных объектов, обороны, национальной безопасности, радиационной защиты и т.д. Однако существует опасность того, что особенности физической ядерной безопасности не будут должным образом учтены, что определенные противоречия между целями или средствами не будут выявлены и что выбор между различными вариантами окажется невозможен. Именно поэтому Франция предпочла установить специальный режим в области физической ядерной безопасности и решила возложить ответственность за него на государственный орган.

9.5.3. Предписывающий подход или подход, ориентированный на достижение определенных показателей? Какому подходу должно отдать предпочтение государство?

Предписывающий подход заключается в очень точном определении обязанностей оператора и, в частности, средств, которые должны использоваться. Преимущество этого подхода состоит в том, что он отличается большей полнотой и более прост для применения оператором и контроля компетентным органом.

Этот подход хорошо приспособлен для установления минимального уровня требований даже в условиях, когда операторы не знакомы с культурой физической безопасности. Во Франции этот подход используется для обеспечения сохранности радиоактивных источников и в случае перевозки ядерных материалов и установок с наименьшим уровнем риска (категории III и ниже). Однако у него есть свои ограничения, поскольку в

¹⁷ Указ № 2017-1844 от 29 декабря 2017 года и приказ министра от 15 ноября 2019 года, изданный для выполнения статьи 35 Указа.

краткосрочной и среднесрочной перспективе требования могут устареть в результате изменений в технологии и в характере угрозы. Следует также особо позаботиться о том, чтобы избежать коллизии с требованиями из других областей, таких как ядерная безопасность и радиационная защита. Например, в случае с радиоактивными источниками информация о месте их хранения изначально считалась чувствительной, и поэтому ее полагалось ограничивать. Однако с точки зрения радиационной защиты, которая требует передачи сведений о любой потенциальной опасности, связанной с источником, эта информация должна широко распространяться.

Подход, ориентированный на достижение определенных показателей, состоит в том, что перед оператором ставятся задачи, основанные на достижении результатов, и он сам определяет средства их выполнения. Такой подход позволяет достичь более высоких уровней защиты, но требует очень высокой квалификации от операторов и лиц, ответственных за контроль.

Преимущество такого подхода заключается в том, что его легче адаптировать к разным установкам, с которыми приходится иметь дело, режимам эксплуатации, местоположению и т.д., а также к технологическим новшествам и изменениям в угрозе. Он также позволяет находить оригинальные решения, уникальные для каждого оператора и поэтому менее известные. Наконец, его не нужно часто пересматривать, с тем чтобы не отстать от текущего развития событий. Во Франции этот подход преобладает на ядерных установках с высоким уровнем риска. Требования, установленные в 2009 году, остаются актуальными, несмотря на изменения, отзывы об их применении и уроки, извлеченные из компьютерных угроз, атак с применением беспилотных летательных аппаратов и т.д.

Подход, ориентированный на достижение определенных показателей, позволяет достичь очень высоких уровней безопасности еще и потому, что он вынуждает оператора разработать систему физической ядерной безопасности, которая отличается высокой эффективностью и очень хорошо приспособлена к защищаемому объекту. В частности, оценка достигнутых показателей позволяет выявить оставшиеся слабые места и спланировать необходимые меры по их устранению. Во Франции такой подход обычно приносит существенные улучшения. Средств обеспечения безопасности, которые поначалу казались очень мощными, оказалось недостаточно: был извлечен очень важный урок, состоявший в том, что для достижения эффективности недостаточно собрать воедино большой арсенал средств. Это заставило нескольких операторов изменить свою стратегию безопасности и разработать иные, зачастую более важные средства для достижения требуемых показателей.

Такой подход требует очень высокого уровня квалификации как от операторов, так и от компетентных органов. Это потребовало повышения

квалификации и увеличения штата сотрудников компетентного органа. По сути, оценка достижения показателей производится при рассмотрении заявок на получение разрешения — как во время подачи первичной заявки, так и во время периодических повторных оценок или при внесении изменений в инфраструктуру или технологические регламенты.

В этой связи за последние пять лет французские власти ввели специальный разрешительный процесс, называемый «углубленной технической экспертизой». Этот процесс заключается, во-первых, в выявлении наиболее серьезных технических проблем в ходе демонстрации безопасности, проводимой оператором, а во-вторых, в передаче компетентным органом этого вопроса своей службе технической поддержки (во Франции это ИРЯБ¹⁸), которая обсудит проблемы, поднятые оператором, и предоставит компетентному органу аргументированные рекомендации. В зависимости от характера заявок на проведение экспертизы и сложности тем этот анализ может занять несколько месяцев и даже лет. Этот процесс будет включать проведение совещаний, на которых компетентный орган будет принимать решения по возможным разногласиям между оператором и ИРЯБ.

Разумеется, такая экспертиза является лишь частью оценки. Компетентный орган также проводит ряд инспекций на месте для проверки стратегии оператора. В результате этих проверок решения, которые на бумаге выглядели надежными, могут быть поставлены под сомнение. В поддержку демонстрации, проводимой оператором, может быть также запрошено проведение испытаний, в том числе разрушающих, например для проверки устойчивости барьеров к пересечению или разрушению взрывчатыми веществами. Наконец, также проводятся практические мероприятия по оценке общей безопасности, которые используются для выявления всех слабых мест в демонстрации безопасности оператором.

Именно такой подход позволяет наилучшим образом реагировать на изменения. Это непростая задача, если учесть, что срок службы ядерных установок составляет несколько десятилетий. Поэтому необходимо уметь заглядывать в будущее, не ограничиваясь текущим моментом. Важно перспективное видение, учитывающее возможное развитие событий.

¹⁸ ИРЯБ: Институт радиационной защиты и ядерной безопасности.

9.6. КОМПЕТЕНТНЫЙ ОРГАН ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Для эффективного обеспечения физической ядерной безопасности она должна контролироваться компетентным органом, как это предусмотрено в принципе D КФЗЯМ¹⁹:

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП D: Компетентный орган

Государству следует учредить или назначить компетентный орган, который будет нести ответственность за реализацию законодательной и регулирующей основы и наделен надлежащими полномочиями, компетенцией и финансовыми и людскими ресурсами для выполнения порученных ему обязанностей. Государству следует предпринять шаги для обеспечения действенной независимости между функциями компетентного органа государства и функциями любого другого органа, занимающегося вопросами содействия применению или использования ядерной энергии.

9.6.1. Нужен ли специальный орган по вопросам физической ядерной безопасности?

Затем может возникнуть вопрос о создании органа, отдельного от органа, отвечающего, например, за ядерную безопасность.

Во Франции принят принцип единого органа, отвечающего за регулирование ядерной безопасности и физической ядерной безопасности; в подчинении у министра энергетики работают два разных департамента: один отвечает за безопасность — Главное управление по предотвращению рисков (DGPR), другой за физическую безопасность — Департамент Верховного уполномоченного по обороне и безопасности/Департамент физической ядерной безопасности (SHFDS/DSN). На основании закона также назначается независимый от правительства орган²⁰ — Управление ядерной безопасности (ASN) — для контроля за выполнением правил безопасности операторами.

¹⁹ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше, статья 2А, п. 3.

²⁰ Независимый административный орган: государственная структура, не имеющая юридических обязанностей, но обладающая собственными полномочиями, которой поручено выполнение одной из следующих задач: обеспечение защиты прав и свобод граждан, обеспечение надлежащего функционирования администрации в ее отношениях с гражданами или участие в регулировании определенных секторов деятельности.

Выбор независимого от правительства органа не может быть сделан в сфере физической безопасности, поскольку под контроль попадают не только операторы, но и государственные службы, которые вносят вклад в обеспечение физической ядерной безопасности, как объяснялось выше. Преимущество этой системы заключается в том, что она обеспечивает глобальное видение и высокую степень согласованности действий участников, будь то государственные органы или частные структуры.

Многие страны, особенно приступающие к созданию режима физической ядерной безопасности, будут заинтересованы в учреждении органа, который будет отвечать за все аспекты ядерной энергетики. Разумеется, это часто имеет прямой смысл, особенно с практической точки зрения. Однако не стоит забывать обо всех вышеперечисленных проблемах.

Орган по физической ядерной безопасности обязательно должен иметь тесные связи с министерствами и другими ведомствами. В этом отношении не должно быть недопонимания относительно независимого характера данного органа. В вопросах физической ядерной безопасности эта независимость может быть лишь относительной. Трудно представить, как независимый от правительства орган мог бы оценить меры реагирования со стороны министерств, занимающихся вопросами национальной безопасности. Однако, как было указано ранее, обеспечение физической ядерной безопасности не должно сводиться к деятельности одних только операторов. Тем не менее важно, чтобы выбор государственного органа не противоречил основополагающему принципу D: ему необходимо действовать независимо от организаций, ответственных за содействие применению и использование ядерной энергии.

9.6.2. Как гарантировать уровень требований, применимых к данному органу?

Основная причина того, почему необходима независимость от деятельности по содействию применению ядерной энергии, состоит в обеспечении того, чтобы на решения, принимаемые компетентным органом, не влияли политические или экономические соображения.

Один из способов достижения этого — свести роль компетентного органа к контролю и создать регулирующий орган, который также должен отвечать требованиям независимости. В этих условиях орган, осуществляющий контроль, не будет сам устанавливать правила. Он будет только следить за соблюдением положений законодательной и нормативной базы. Если нормативная база требует, чтобы любой случай несоблюдения правил рассматривался компетентным органом, этот орган не сможет изменить правила, чтобы принять решение в пользу оператора. Поэтому ему

придется действовать надлежащим образом в соответствии с положениями национальной законодательной и нормативной базы.

Однако одной такой схемы недостаточно. Национальное регулирование, цели которого не соответствуют минимальным требованиям, установленным международной нормативной базой (КФЗЯМ, поправкой к ней и руководствами по применению), будет рассматриваться национальным органом как адекватное, но не гарантирующее достаточного уровня физической безопасности. Поэтому соблюдение положений международной нормативной базы является очень важным моментом. Для этого необходим процесс, направленный на поощрение универсализации КФЗЯМ и поправки 2005 года к ней. Он предполагает, что всем государствам будет предложено продемонстрировать соблюдение положений международной нормативной базы путем передачи информации, требуемой статьей 14.1 КФЗЯМ, и рекомендовано использовать миссии ИППАС для обеспечения соответствия их режима КФЗЯМ и демонстрации их приверженности остальному международному сообществу.

Хотя требования КФЗЯМ следует рассматривать как минимально необходимый уровень, они необязательно являются достаточными для государства, которое, следовательно, должно сопоставить этот уровень с оцененными им угрозами. Для государств с ядерными установками высокого уровня риска в данной статье опять же рекомендуется применение подхода, ориентированного на достижение определенных показателей (см. разд. 9.5.3).

Способность государства обеспечивать высокий уровень безопасности будет зависеть от способности его служб просто и объективно оценить эффективность созданной им системы. Это требует мужества, когда ожидания чаще сводятся к тому, чтобы успокоить политиков и население, а не повысить осведомленность о проблемах, продемонстрировать эффективность и компетентность, а не указать на ограничения и необходимость улучшения работы. Для эффективной оценки требуются полномасштабные учения или имитационное моделирование, которые объединяют в себе меры реагирования, принимаемые силами оператора и государства, и основаны на сценариях, соответствующих уровню угрозы. Нам нужны, конечно же, сценарии неожиданных событий. Нет ничего хуже, чем заранее подготовленные учения, когда все знают, что произойдет, и планируют, как отреагировать, лишь бы отыграть «сценарий». Существуют дополнительные методы оценки в форме имитационного моделирования (уменьшенный масштаб или числовые инструменты), а также в форме обратной связи на основе полученного опыта.

9.6.3. Как гарантировать уровень компетентности органа?

На техническом уровне обеспечение физической ядерной безопасности требует широкого спектра навыков, которые необязательно во всей полноте имеются у органа по физической ядерной безопасности. Например, что касается беспилотных летательных аппаратов или компьютерной безопасности, то орган по физической ядерной безопасности зачастую должен прибегать к экспертным знаниям, наработанным другими государственными службами. Если свести специфику ядерной отрасли к определению целей, подлежащих защите, то оценка наступательных возможностей источника угрозы и средств их нейтрализации является общей для всех областей (банковская сфера, пенитенциарная сфера и т.д.). Специалистов можно найти и в других органах, занимающихся вопросами национальной безопасности. В случае с Францией, например, можно упомянуть Национальное агентство по безопасности информационных систем (ANSSI)²¹.

Важное сотрудничество, о котором говорилось выше, диктует необходимость создания органа по вопросам физической ядерной безопасности, который занимал бы достаточно высокое место в иерархической структуре правительства для того, чтобы иметь возможность разрабатывать соответствующую законодательную и нормативную базу.

Тем самым будут координироваться различные компетенции под руководством органа по физической ядерной безопасности. В выполнении контрольных функций смогут принять участие различные стороны. Например, полиция или армия смогут контролировать меры вооруженного реагирования, принимаемые операторами, агентства по кибербезопасности — защите информационных систем и т.д.

Во Франции было принято решение не вводить никаких требований в области физической ядерной безопасности в дополнение к тем, которые уже существуют в общей нормативной базе по безопасности информационных систем. В этой связи в сотрудничестве с ANSSI ведется работа по уточнению того, как применить эти общие принципы к конкретной области физической ядерной безопасности и извлечь пользу из синергизма и взаимодополняемости подходов, особенно в контексте контроля операторов (инспекции и учения).

²¹ Это орган, находящийся в прямом подчинении премьер-министра.

9.7. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ОПЕРАТОРОВ

Другим основополагающим принципом, установленным в КФЗЯМ, является ответственность операторов²²:

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП E: Ответственность обладателей лицензий

Следует четко определить обязанности по реализации различных элементов физической защиты в государстве. Государству следует обеспечить, чтобы основная ответственность за осуществление физической защиты ядерного материала и ядерных установок была возложена на обладателей соответствующих лицензий или других санкционирующих документов (например, на операторов или грузоотправителей).

Между тем в некоторых моделях регулирования, например французской, место оператора в обеспечении физической ядерной безопасности не так очевидно, как может показаться.

9.7.1. Каковы место и ответственность оператора в обеспечении физической ядерной безопасности?

Государство должно изучить вопрос о месте и ответственности оператора по отношению к ответственности государства. На первый взгляд, в модели, подобной французской, не кажется очевидным, что ответственность за физическую ядерную безопасность должна быть возложена на оператора. Действительно, принципы ответственности излагаются в Гражданском кодексе²³ — одном из основополагающих документов французского права, практически не изменившемся со времен Наполеона I:

Статья 1241

Любое лицо несет ответственность за вред, который оно причинило не только своим действием, но и своим бездействием или неосторожностью.

²² П/КФЗЯМ, сноска 1 выше, статья 2А, п. 3.

²³ Перевод взят из Cartwright et al. 2016.

Статья 1242

Лицо несет ответственность не только за вред, который оно причиняет своим собственным действием, но и за вред, который причиняется действиями лиц, за которых оно отвечает, или вещей, которые находятся в его владении.

Ответственность оператора в вопросах физической ядерной безопасности может трактоваться как применение вышеупомянутых принципов к конкретной ситуации в ядерной отрасли: у оператора имеется ядерная установка, за которую он отвечает. Оператор отвечает за эксплуатацию ядерной установки, которая несет в себе риски, способные вызвать очень значительный ущерб, и в обязанности оператора входит применение мер, соразмерных этим рискам.

Хорошо, но что же с физической ядерной безопасностью? Вышеупомянутые принципы подразумевают, что лицо не несет ответственности за ущерб, причиненный действиями других лиц. Об этом свидетельствует решение по делу Франка от 2 декабря 1941 года²⁴, известное тем, что оно заложило важный правовой прецедент. Суть дела состояла в том, что доктор Франк одолжил свой автомобиль сыну. Автомобиль был угнан, и угонщик, чья личность осталась неизвестной, сбил и смертельно ранил работника почты. Затем суд постановил, что доктор Франк не несет ответственности за ущерб, причиненный работнику почты.

Таким образом, если вернуться к ядерной сфере, то считается ли оператор ответственным, если некий злоумышленник специально совершает нападение на оператора, чтобы нанести ущерб его установкам? Если мы обратимся к международной нормативной базе и условиям возникновения ядерной ответственности, то увидим, что вышеупомянутые принципы, предусмотренные, в частности, Парижской конвенцией²⁵, адаптированы к случаям аварий, вызванных проблемами ядерной безопасности. Вместе с тем их применение к злоумышленным действиям, в частности террористическим актам, представляется менее очевидным.

Так, во Франции физическая ядерная безопасность основана на условиях, которые должны выполняться операторами для осуществления

²⁴ Cour de cassation Chambre réunies, *Connot v Franck*, 2 December 1941, No. N, Bull. civ., N. 292 p. 523. <https://www.doctrine.fr/d/CASS/1941/JURITEXT000006953144>.

²⁵ Конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии от 29 июля 1960 года с поправками, внесенными Дополнительным протоколом от 28 января 1964 года и Протоколом от 16 ноября 1982 года. https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_31788/paris-convention-full-text. Дата обращения: 30 августа 2021 года.

ядерной деятельности. Их ответственность в этой области не наступает автоматически. Она строго ограничена применением положений, предусмотренных действующими правилами. В этом состоит коренное отличие этой области от сферы ядерной безопасности, где ответственность оператора наступает автоматически и где именно оператор должен определить средства для обеспечения ядерной безопасности.

9.7.2. Почему ответственность несет оператор?

Таким образом, государство должно вначале задать себе вопрос, в чем состоит ответственность оператора в области физической ядерной безопасности. Почему ответственность за физическую ядерную безопасность должна лежать на операторе, а не на государстве? Можно привести несколько причин.

Логика подсказывает, что меры физической ядерной безопасности наиболее эффективны в том случае, когда они максимально приближены к защищаемым материалам и установкам. Таким образом, они должны быть включены в сферу компетенции оператора и согласованы с другими требованиями, в частности требованиями ядерной безопасности. Только оператор может обеспечить надлежащую интеграцию этих мер. Это особенно верно в случае принятия антикризисных мер, когда может возникнуть необходимость иметь дело со злоумышленниками и одновременно с последствиями их действий для ядерной безопасности. Таким образом, без участия оператора никак не обойтись.

Кроме того, обеспечение физической ядерной безопасности должно быть делом каждого. Каждый сотрудник компании-оператора должен понимать важность мер физической ядерной безопасности и участвовать в их применении. Это гарантирует, что злоумышленное действие или попытка злоумышленного действия будут обнаружены в кратчайшие сроки. В этом заключается смысл основополагающего принципа F²⁶:

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП F: Культура физической безопасности

Всем организациям, занимающимся вопросами осуществления физической защиты, следует уделять должное внимание культуре физической безопасности, ее развитию и поддержанию как необходимым факторам для ее эффективного осуществления во всей организации.

²⁶ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше, статья 2А, п. 3.

Серьезной потенциальной брешью в системе физической ядерной безопасности является инсайдерская угроза. Ввиду близости и иерархических связей с сотрудниками, которые потенциально могут быть исполнителями или пособниками злоумышленных действий, оператору принадлежит важнейшая роль. Оператор должен строить работу так, чтобы уметь предотвратить эту угрозу, а также обнаружить ее и поставить ей заслон.

Таким образом, даже в такой стране, как Франция, где уже давно считается, что безопасность является прерогативой государства, обеспечить должный уровень физической ядерной безопасности без вмешательства и активнейшего участия операторов невозможно. Вместе с тем роль государства всегда будет оставаться важной и определяющей.

9.7.3. В чем состоят обязанности оператора в области физической ядерной безопасности?

Таким образом, на практике физическая ядерная безопасность — это область, где обязанности государства и оператора дополняют друг друга. Поэтому в национальных правилах должно быть указано, в чем состоит ответственность оператора.

Если государство выбирает подход, ориентированный на достижение определенных показателей, оператор выстраивает свою систему защиты на основе ПУ. Если государство считает, что операторы должны быть в состоянии самостоятельно справиться со всеми выявленными угрозами, с которыми имеет дело страна, то все эти угрозы должны быть указаны в ПУ. Однако государство может посчитать нецелесообразным требовать от операторов, чтобы они справлялись со всеми угрозами в одиночку. Во Франции считается, что вооруженный контингент оператора не может справиться с кризисом самостоятельно. Он даст государственным силам время для вмешательства. Здесь работает схема взаимодополняемости и скоординированного реагирования. В этом случае ПУ будут охватывать только часть угроз, определенных государством. Например, во Франции в директиве по национальной безопасности для гражданского ядерного сектора, в которой описаны ПУ, характерные для ядерного сектора, четко определено, какие задачи относятся к компетенции операторов, а какие — к компетенции государства.

9.7.4. Каким должно быть сотрудничество с другими государственными ведомствами?

Роль оператора ограничена прерогативами и средствами, которые могут быть предоставлены частному лицу, например:

- возможность сбора информации и сбора разведанных;
- возможность применения оружия, в частности боевого оружия;
- возможность действий с применением оружия в общественных местах или только на частной территории;
- использование камер, детекторов и т.д. за пределами частной территории (за периметром помещений, на море и в воздухе, на подъездах к частной территории и т.д.);
- возможность контролировать людей, останавливать их и т.д.;
- возможность контролировать предметы, вносимые на частную территорию, а также досматривать лиц или транспортные средства и т.д.

Зачастую все эти моменты в стране уже регламентированы и будут сильно влиять на то, как распределятся роли в обеспечении физической ядерной безопасности между государством и оператором.

Поскольку в странах, верных принципу свободы личности, эти средства подлежат жесткому регулированию и контролю, за государством сохраняется доминирующая роль в обеспечении физической ядерной безопасности, например, в плане разведывательной деятельности, борьбы с терроризмом (пресечение злоумышленных актов, прежде чем они будут совершены), безопасности в воздухе и на море, вооруженного реагирования в случае террористического акта, судебных расследований и уголовных наказаний и т.д.

9.8. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АЛЬТЕРНАТИВ, ПЛОЩАДОК И ТРАНСПОРТНЫХ МАРШРУТОВ

9.8.1. Как увязать физическую ядерную безопасность с выбором технологии?

Когда государство задумывается о реализации ядерной программы, одной из его первых забот должна стать физическая ядерная безопасность — точно так же, как должны быть приняты во внимание и другие вопросы, такие как ядерная безопасность. Упомянутая ранее

концепция «безопасности при проектировании» базируется на учете ПУ для лучшего определения мер защиты установки, которые должны быть адаптированы к ее эксплуатации.

Такой подход может обусловить выбор одной технологии вместо другой, особенно после оценки ряда существующих технологических альтернатив с учетом национальной нормативной базы и применимой ПУ.

Трудность, с которой может столкнуться государство, касается обмена чувствительной с точки зрения национальной обороны информацией (ПУ) с иностранным ведомством. Всегда полезно помнить фразу Александра Дюма: «Сегодняшние друзья — это завтрашние враги» и наоборот.

Поэтому для государства вполне естественно задаваться вопросом о том, чем оно готово поделиться с иностранным ведомством, даже если решение о выборе этой технологии может быть результатом доверительных отношений с производителем или даже с государством, где работает этот производитель.

Как уже упоминалось выше, ПУ — это результат решения государства потребовать от оператора умения защитить свой объект от некоторых угроз, с которыми сталкивается само государство.

При оценке иностранной технологии государство может принять решение об определении стандарта с надлежащим уровнем информации, которая может быть передана без ущерба для его национальной безопасности, обеспечивая при этом свою дополнительную ответственность за защиту установки.

9.8.2. В чем состоят проблемы перевозки?

Принцип «безопасности при проектировании» может быть также распространен на всю цепочку, необходимую для осуществления ядерной деятельности и ее безопасности. Вообще говоря, ядерная деятельность не может вестись в вакууме. В течение всего жизненного цикла она зависит от других смежных видов деятельности, таких как поставка топлива или материалов, необходимых для ее работы, переработка отработавшего топлива, хранение материалов и т.д.

Эти различные виды деятельности могут осуществляться как вблизи, так и на расстоянии друг от друга (в частности, ввиду наличия проблем землеустройства, которые часто носят политический характер, но также имеют ощутимые последствия с точки зрения безопасности). В связи с этим возникает проблема перевозки ядерных материалов и других радиоактивных веществ, которая заведомо сопряжена с рисками. Разумеется, это диктует необходимость введения специальных положений по физической защите этих перевозок как на национальном, так и на

международном уровне, когда государству приходится импортировать или экспортировать такую продукцию.

Что касается ядерных материалов, то КФЗЯМ еще до того, как поправка к ней распространила ее действие на ядерные установки, уже предусматривала обязательства в отношении перевозки. Выполнение этих международных требований определено признанными международным сообществом рекомендациями, не имеющими обязательной юридической силы, которые содержатся в документе INFCIRC/225/Rev.5²⁷. Цель этих перевозок — доставить ядерные материалы или другие радиоактивные вещества на установку. Следовательно, на этапе проектирования ядерной установки также важно учесть этот транспортный компонент (прибытие/отправление) и найти наиболее подходящий способ обеспечения его физической безопасности.

9.8.3. Как обеспечить физическую безопасность с учетом выбранной площадки и окружающей местности?

Проблемы землеустройства были упомянуты выше, и они отражают важный принцип «безопасности при проектировании»: выбор места расположения установки, на которой будет осуществляться ядерная деятельность. Зачастую этот выбор может быть продиктован интересами, не связанными с безопасностью: политическими, экономическими, социальными (особенно в плане приемлемости проекта для местного населения), эксплуатационными ограничениями и т.д.

Однако, делая выбор, нельзя пренебрегать интересами безопасности. В области безопасности не существует единого решения (стандартного решения по безопасности), которое можно было бы адаптировать без учета местных условий. Стратегии защиты должны быть разными, чтобы наилучшим образом адаптироваться к установке и особенно к окружающей ее местности. Формы и тактика действий злоумышленника будут зависеть от местонахождения установки. Это требует наличия соответствующей системы защиты установки, а также планирования мер реагирования со стороны государства, которые должны быть соразмерны рискам.

Проиллюстрируем это на примере, не относящемся к ядерному сектору. Он показывает, что эти концепции не так уж и новы. Пример Дворца Гарнье (одного из двух оперных театров в Париже) является конкретным примером, иллюстрирующим эти два компонента принципа «безопасности при проектировании». 14 января 1858 года Наполеон III стал жертвой взрыва бомбы перед оперным театром, который в то время располагался

²⁷ МАГАТЭ 2011а.

на улице Ле Пелетье. После этого покушения он решил построить новый оперный театр — более престижный, но и лучше охраняемый. Дворец Гарнье — это один из самых известных памятников Парижа, который есть у нас сегодня. Поэтому безопасность была одной из главных задач, стоящих перед строителями. Уроки покушения привели к идее создания короткого, быстрого и безопасного пути между резиденцией императора и этим новым оперным театром. В результате был проложен проспект Оперы, который был достаточно большим и соединял два места по прямой линии, чтобы было очень трудно спланировать нападение во время поездки.

Это полностью согласуется с необходимостью комплексной оценки промышленных предприятий, окружающих ядерную установку, и необходимостью учета вопросов перевозки на самом раннем этапе, на котором продумывается место осуществления деятельности. Еще одним интересным элементом первоначального проекта Дворца Гарнье является «Императорская ротонда». Эта конструкция обеспечивает безопасный доступ, зарезервированный для императора, поскольку она гарантирует эффективную защиту от любого удаленного нападения.

Это говорит о важности переходного этапа, который иногда может быть весьма уязвимым, если его не продумать заранее, когда на установку прибывает транспорт с грузом ядерных материалов или радиоактивных веществ.

9.9. КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ, ПРОЗРАЧНОСТЬ И КОММУНИКАЦИЯ

Конфиденциальность является одним из двенадцати основополагающих принципов физической ядерной безопасности, включенных в поправку 2005 года²⁸:

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП L: Конфиденциальность

Государству следует установить требования в отношении защиты конфиденциальности информации, несанкционированное раскрытие которой может поставить под угрозу физическую защиту ядерного материала и ядерных установок.

Поэтому, как неоднократно упоминалось в данной главе, государства применяют этот принцип как на национальном, так и на международном

²⁸ П/КФЗЯМ, сноска 1 выше, статья 2А, п. 3.

уровне, особенно при разработке и составлении международных документов. Он также пересекается с другими элементами, имеющими отношение к ядерному сектору, такими как принцип прозрачности или управления радиологическим кризисом и необходимой коммуникацией, которая с ним связана.

9.9.1. Какие проблемы коммуникации возникают в связи с терроризмом?

В сфере безопасности угроза обычно характеризуется мотивацией (идеология, личные побуждения и т.д.), возможностями (доступные материальные и людские ресурсы, знания в соответствующей области и т.д.) и целью, представляющей интерес для злоумышленника. Этот последний аспект включает в себя символическое значение, которое имеет данная цель. В настоящее время основной угрозой, от которой защищают себя государства, является терроризм. Не делая попыток дать универсальное определение этому понятию, которое трудно охарактеризовать, интересно процитировать высказывание Раймона Арона, который определяет терроризм следующим образом: «Насильственное действие называется террористическим, когда его психологическое воздействие несоизмеримо с его чисто физическими результатами»²⁹. Другим способом описания терроризма, отражающим тот символизм, который может иметь потенциальная цель, является следующая пословица: «Лучше убить одного и быть замеченным тысячей, чем убить тысячу и быть замеченным одним». Когда думаешь о ядерной деятельности, особенно в некоторых странах с высоким уровнем развития ядерной отрасли, этот символический аспект становится очевидным. Таким образом, в случае террористического акта вопросы коммуникации и социальной приемлемости ядерной энергии будут непременно иметь большое значение, и каждое государство должно быть хорошо к этому подготовлено.

9.9.2. Зачем нужно защищать информацию?

С более прагматической точки зрения привлекательность той или иной цели характеризуется тем, что она может быть достигнута при помощи средств, имеющихся у злоумышленника. К числу различных мер, которые могут быть приняты для того, чтобы сделать цель менее достижимой, относится принцип сдерживания. Есть несколько способов решения этой задачи: предусмотреть санкции в национальной законодательной базе,

²⁹ Aron 1962, p. 276.

привлечь внимание к высокой степени защищенности установки (например, установление барьеров, многочисленных камер), организовать выборочное патрулирование охранным контингентом и внешними силами внутри и вне зоны ограниченного доступа ядерной установки и т.д. Вместе с тем сдерживание не требует полной прозрачности, которая, очевидно, облегчила бы злоумышленнику планирование своих действий. Поэтому необходимо тщательно оценивать информацию, которая должна быть защищена.

9.9.3. Как найти баланс между защитой информации и принципом прозрачности в ядерном секторе?

В ядерном секторе прозрачность часто рассматривается как фундаментальная ценность. Во Франции основной закон в ядерной отрасли называется законом о прозрачности и безопасности в ядерной сфере³⁰. В нем прозрачность определяется как «все меры, принимаемые для обеспечения права общественности на получение достоверной информации о физической ядерной безопасности». Таким образом, этот принцип пересекается с целями конфиденциальности, связанными с физической ядерной безопасностью, о которых говорилось выше. Необходимо найти правильное соотношение между тем, что может быть сообщено, и тем, что должно оставаться известным только тем, кому это необходимо знать. Это подтверждает важность взаимосвязи между ядерной безопасностью и физической ядерной безопасностью, когда встает вопрос о коммуникации, особенно с технической точки зрения. Например, когда во Франции случается серьезное происшествие в области безопасности или радиационной защиты, оно передается гласности. Сообщаемая информация дозируется в зависимости от серьезности происшествия и его масштаба. Соответственно, коммуникация может оставаться локальной либо быть национальной или даже международной. В целях соблюдения указанных выше требований закона в сообщениях могут быть включены технические подробности о причине и последствиях происшествия. Эта информация может сделать потенциально уязвимой соответствующую установку и стать предметом злоупотребления со стороны некоторых лиц. Во Франции Комитет высокого уровня по вопросам прозрачности и информации о физической ядерной безопасности (HCTISN) является тем органом, который отвечает за информирование общественности и организацию консультаций и дискуссий по рискам, связанным с ядерной

³⁰ В этом законе в понятие физической ядерной безопасности входит ядерная безопасность, радиационная защита и предотвращение злоумышленных действий, а также действия по обеспечению безопасности граждан в случае аварии.

деятельностью. Итогом многочисленных дискуссий в этом учреждении стала разработка руководства по более четкому определению информации, которую необходимо защищать в целях обеспечения физической ядерной безопасности.

9.9.4. Как защитить информацию в ходе антикризисных мероприятий?

Положения о прозрачности также применяются при организации мероприятий по реагированию на кризис в области безопасности. Коммуникация должна быть сбалансированной — при том понимании, что со стороны СМИ будет оказываться давление с целью освещения происшествия и предоставления информации общественности.

В случае, когда причиной кризиса является нарушение безопасности, определенные сообщения или поведение могут помешать надлежащему проведению операций силами государственной безопасности. В 2015 году во Франции были совершены крупные теракты. Поведение некоторых СМИ могло нарушить работу силовых структур во время кризиса. Информационная кампания в СМИ могла принудить их к раскрытию информации, которая была использована террористами. Например, один из террористов регулярно пользовался компьютером для просмотра различных новостных каналов, чтобы быть в курсе внешней обстановки (в частности, организации работы силовых структур государства, присутствующих на месте). В этом контексте мы опять же подчеркиваем важность управления взаимодействием со всеми сторонами, учитывая различия в их целях.

Во Франции действия по реагированию на любой крупный кризис организуются на национальном уровне единой структурой, независимо от его характера: ядерный (техногенный, природный, злоумышленные действия и т.д.), террористический или любой другой. Этими действиями управляет единый орган. Борьбу с ядерным кризисом, вызванным со злоумышленными целями, будут вести в первую очередь органы, которые обычно занимаются контртеррористической деятельностью (аппарат премьер-министра и Министерство внутренних дел). Органы, отвечающие за ядерную безопасность и физическую ядерную безопасность³¹, будут предоставлять консультации и подготавливать информационные сводки в сфере своей компетенции, но не будут играть никакой роли в принятии решений. Следует отметить, что органы, принимающие решения, как

³¹ Во Франции за нормативные положения и контроль за их выполнением отвечает орган по вопросам безопасности. Поэтому именно с ним предпочитают иметь дело многосторонние органы, такие как МАГАТЭ.

правило, не принимают непосредственного участия в работе МАГАТЭ. Поэтому на национальном уровне взаимодействие обеспечивается экспертами органа по физической ядерной безопасности по вопросам, относящимся к сфере их компетенции. Эти эксперты предпочитают использовать собственные международные каналы связи, налаженные в соответствии с их потребностями и целями. Это подтверждает важность роли МАГАТЭ в координации разработки инструментов, отвечающих конкретным задачам ядерного сектора.

9.10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной главы — не изложить на нескольких страницах весь процесс, необходимый для установления режима физической ядерной безопасности, а дать представление о некоторых основных вопросах, которые должно принять во внимание государство, планируя начать осуществление ядерной программы и, следовательно, ввести режим физической ядерной безопасности.

Государству важно понять, что физическая ядерная безопасность является предметом интенсивного национального взаимодействия, особенно в тех областях, где существуют тесные взаимосвязи, таких как разведка, проверка, сотрудничество с государственными силовыми структурами и компьютерная безопасность. Поэтому этими вопросами крайне важно управлять на национальном уровне. В этой координации должен по мере необходимости участвовать компетентный орган по физической ядерной безопасности, чья деятельность адаптируется к обстановке в сфере национальной безопасности, чтобы способствовать согласованности национальных и международных принципов обеспечения физической ядерной безопасности. Этот орган также поддерживает взаимодействие с другими компонентами ядерного сектора и гражданским обществом. Как правило, прозрачность является той фундаментальной ценностью, которая вступает в противоречие с необходимостью конфиденциальности или защиты информации. Чтобы не допустить возможной изоляции компетентного органа от всех его партнеров, необходимо найти оптимальное соотношение между защитой и обменом информацией.

Еще одной специфической особенностью физической ядерной безопасности является угроза, с которой сталкивается оператор, поскольку злоумышленное действие — это действие человека, умеющего приспосабливаться, в то время как оператор должен при предотвращении рисков учитывать риски природных явлений и непреднамеренных действий. Важно, чтобы в процессе проектирования и оформления

разрешений оператор и компетентный орган проводили анализ с позиций злоумышленника. Такое изменение парадигмы не является интуитивным, поскольку умозаключения при оценке риска обычно делаются с позиций «защитника». Некоторые меры, принимаемые для защиты ядерной деятельности, изначально предназначены для обеспечения функций ядерной безопасности. В этой связи крайне важно обеспечить, чтобы эти меры давали эффективный и надежный отпор злоумышленным действиям одного или нескольких лиц. Это также позволяет нам выявлять определенные формы или сценарии злоумышленных действий, которые трудно спрогнозировать иным способом.

Всегда полезно помнить о том, что, несмотря на суверенную ответственность государств, физическая ядерная безопасность является частью проблематики глобальной безопасности. Террористические угрозы часто носят международный характер, и для борьбы с ними требуется эффективное международное сотрудничество. Последствия злоумышленных действий для ядерной деятельности таковы, что каждому государству безразлично то, как другие государства подходят к вопросам обеспечения физической ядерной безопасности.

Физическая ядерная безопасность как область, связанная с национальной безопасностью, имеет весьма специфические аспекты, особенно в плане суверенитета и защиты информации, которые отличают ее от других составляющих ядерного сектора. Она связана с более широким корпусом международно-правовых норм, которые решают конкретные задачи, своей собственной логикой и целями. Это справедливо и для ядерной безопасности и гарантий. Слишком сильный акцент на ядерной сфере может привести к отстранению от дела тематических экспертов в пользу специалистов широкого профиля; это не обеспечит согласованности со смежными областями, не касающимися проблем ядерного сектора, например с безопасностью в широком смысле на национальном и международном уровнях. Опираясь на эту логику, МАГАТЭ играет важную координирующую роль, позволяющую наводить мосты, без которых невозможно выявить и соответствующим образом использовать взаимосвязи между тремя компонентами ядерного сектора, гарантируя при этом сохранение их уникальности для надлежащего учета вышеупомянутых соображений.

Международное сотрудничество необходимо для обмена передовыми наработками между специалистами по физической ядерной безопасности и подготовки рекомендаций, признаваемых международным сообществом.

В этом отношении МАГАТЭ принадлежит центральное место — благодаря Серии изданий по физической ядерной безопасности, многочисленным учебным курсам, семинарам-практикумам и

конференциям, которые оно организует, а также разного рода услугам, которые оно предоставляет государствам.

Однако следует помнить о том, что во многих областях целесообразно также использовать региональные или двусторонние каналы взаимодействия. В качестве примера можно привести объединение органов по физической ядерной безопасности ряда европейских стран — Европейскую ассоциацию регулирующих органов по физической ядерной безопасности (ЕАРФЯБ). Она дает возможность обсуждать конкретные вопросы и свободнее обмениваться информацией, чем на более открытой площадке МАГАТЭ. Кроме того, государства обычно заключают с другими государствами двусторонние соглашения о сотрудничестве, в которых устанавливаются правила соблюдения конфиденциальности.

9.11. ЧТО ДАЛЬШЕ?

Хотя КФЗЯМ можно рассматривать в первую очередь как политический инструмент (государства-участники заявляют, что они соблюдают обязательства по Конвенции, не уточняя механизмов их выполнения), это не означает, что государства-участники не будут добросовестным образом выполнять свои обязательства. Некоторые государства-участники придерживаются иной точки зрения, считая, что цель Конвенции заключается в том, чтобы совершенно конкретным образом добиться от других государств эффективной защиты их установок и предоставления им гарантий. Можно ожидать, что эти государства создадут некий механизм проверки. Однако такое видение идет вразрез с вышеупомянутыми принципами.

Возможность созыва государствами-участниками конференции в соответствии со статьей 16 КФЗЯМ и поправкой к ней — это метод оценки, который опять же основан на принципе доброй воли. Общеизвестен тот факт, что для проведения подобного рода мероприятий государства должны полагаться на точность и полноту информации, предоставленной каждой стороной. Гражданская ядерная энергетика является чувствительной темой как на национальном, так и на международном уровне, поскольку у гражданского общества имеются реальные опасения в отношении этой технологии. В связи с этим возникает следующий вопрос: до какой степени государство готово самым откровенным образом поделиться с международным сообществом информацией о слабых местах в своих установках или деятельности? Даже если эта информация недоступна общественности, сохранение хорошей репутации — важный момент для государств.

Ввиду этих ограничений конференция вряд ли является наиболее подходящим инструментом для того, чтобы гарантировать всем государствам, конкретным и зримым образом, соблюдение обязательств по Конвенции с технической точки зрения.

Как упоминалось выше, у МАГАТЭ существует программа ИППАС для оценки режима физической защиты государства на основе обязательств по КФЗЯМ, поправке 2005 года к ней и документа INFCIRC/225/Rev.5. Эта оценка включает в себя детальное изучение на национальном уровне нормативно-правовой базы, а также мер и процедур, применяемых государством в соответствии с положениями международной нормативной базы. Эта программа, предлагаемая МАГАТЭ, позволяет проводить надежную независимую экспертизу, идеально приспособленную к нуждам физической ядерной безопасности. Она дает возможность соответствующей стране получить подробный отчет по результатам детального анализа, проведенного группой авторитетных международных экспертов. Хотя наиболее чувствительная информация не может быть передана экспертам, этот инструмент хорошо подходит для цели предоставления гарантии, достижения которой некоторые государства-участники могут ожидать от Конвенции. В этой связи целесообразно рекомендовать всем государствам-участникам пригласить к себе первоначальную миссию ИППАС и запланировать проведение периодических миссий в будущем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Aron R (1962) *Paix et guerre entre les nations*. Calmann-Lévy, Paris
- Breivik A (2011) 2083—A European Declaration of Independence. <https://info.publicintelligence.net/AndersBehringBreivikManifesto.pdf>. Дата обращения: 20 августа 2021 года
- Cartwright J, Fauvarque-Cosson B, Whittaker S (2016) *The Law of Contract, The General Regime of Obligations, and Proof of Obligations. The New Provisions of the Code Civil Created by Ordonnance n° 2016-131 of 10 February 2016* Переведено на английский язык. http://www.textes.justice.gouv.fr/art_pix/THE-LAW-OF-CONTRACT-2-5-16.pdf, <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000032004939/>. Дата обращения: 20 августа 2021 года
- Code de la Défense (2021) <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006071307/>. Дата обращения: 20 августа 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2004) Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников, IAEA/CODEOC/2004. МАГАТЭ, Вена

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2011a) 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
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2011b) Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся радиоактивных материалов и связанных с ними установок», Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 14, МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2013) Цель и основные элементы государственного режима ядерной безопасности: основы ядерной безопасности, Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 20. МАГАТЭ, Вена
- Stoiber C, Baer A, Pelzer N, Tonhauser W (2003) Handbook on Nuclear Law. IAEA, Vienna
- Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций (ГА ООН) (1946) Учреждение Комиссии для рассмотрения проблем, возникших в связи с открытием атомной энергии, резолюция 1(I).
[https://undocs.org/en/A/RES/1\(I\)](https://undocs.org/en/A/RES/1(I)). Дата обращения: 20 августа 2021 года
- Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций (ГА ООН) (1997) Резолюция 51/210, A/RES/51/210 <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N97/761/65/PDF/N9776165.pdf>. Дата обращения: 20 августа 2021 года
- Совет Безопасности Организации Объединенных Наций (СБ ООН) (2004) Резолюция 1540, S/RES/1540. [https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=S/RES/1540%20\(2004\)](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=S/RES/1540%20(2004)).
Дата обращения: 20 августа 2021 года

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

10. ГАРАНТИИ МАГАТЭ: ПРАВИЛЬНОСТЬ И ПОЛНОТА ЗАЯВЛЕНИЙ ГОСУДАРСТВ ПО ГАРАНТИЯМ

Лора Роквуд

Аннотация В свете периодически возникающих в последние годы сомнений в правомочности Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) проверять правильность и полноту заявлений государств на основании соглашений о всеобъемлющих гарантиях в данной главе дается оценка законодательства и практики в этом вопросе с начала 1990-х годов. В частности, в главе говорится о праве и обязанности МАГАТЭ проверять правильность и полноту заявлений государств как об одном из наиболее фундаментальных принципов осуществления соглашений о всеобъемлющих гарантиях. В главе приводится подробный текстуальный и исторический анализ, указывающий на то, что при выполнении этой обязанности МАГАТЭ не ограничивается доступом к информации о ядерном материале, заявленном государством, и местам, где о таком материале было заявлено Агентству. Противоположное толкование вынудило бы МАГАТЭ вернуться к подходу к проверке, применявшемуся до 1991 года, который был сосредоточен в основном на заявленном ядерном материале, в результате чего МАГАТЭ не смогло обнаружить незаявленную ядерную программу Ирака.

Ключевые слова Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) • Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) • гарантии • правильность и полнота • соглашения о всеобъемлющих гарантиях • Совет управляющих МАГАТЭ • Генеральный директор МАГАТЭ • ядерный материал в рамках заявленной деятельности • незаявленная ядерная деятельность • дополнительный протокол

10.1. ВВЕДЕНИЕ

В контексте международных гарантий мало какой из правовых вопросов был предметом столь бурных дискуссий, как правомочность Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) проверять правильность и полноту заявлений государств на основании соглашений о всеобъемлющих гарантиях. Точнее говоря, вопрос состоит в том, имеет ли

МАГАТЭ мандат и полномочия для подтверждения того, что заявленный ядерный материал не переключается на запрещенные цели и что в государстве, заключившем такое соглашение, нет незаявленного ядерного материала или деятельности¹.

Хотя законодательство и практика в этой связи зарекомендовали себя в положительном ключе с начала 1990-х годов, ввиду периодически возникающих в последние годы сомнений по поводу этих полномочий имеет смысл вновь подтвердить наиболее фундаментальные принципы осуществления соглашений о всеобъемлющих гарантиях: МАГАТЭ имеет право и обязано проверять правильность и полноту заявлений государств, и это его право и обязанность вытекают из самих соглашений.

10.2. ИСТОРИЯ ВОПРОСА

В Договоре о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО)² перед МАГАТЭ поставлена задача проверки выполнения государствами, не обладающими ядерным оружием (ГНЯО), своих обязательств по Договору, «с тем чтобы не допустить переключения ядерной энергии с мирного применения на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства». С этой целью ДНЯО требует, чтобы каждое ГНЯО заключило с МАГАТЭ соглашение о применении гарантий ко всему исходному или специальному расщепляющемуся материалу во всей мирной ядерной деятельности в пределах территории такого государства, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было — так называемые соглашения о «полномасштабных» или «всеобъемлющих» гарантиях (соглашения о всеобъемлющих гарантиях).

После вступления ДНЯО в силу в 1970 году государства — члены МАГАТЭ на заседаниях комитета открытого состава Совета управляющих (22-го комитета) согласовали документ, который лег в основу всех соглашений о всеобъемлющих гарантиях: INFCIRC/153 (Corr.), «Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами,

¹ Большая часть материалов, содержащихся в данной главе, заимствована, с разрешения, из ряда публикаций, автором или соавтором которых является Лора Роквуд, которая в течение 28 лет работала старшим юрисконсультантом по всем аспектам согласования, толкования и применения гарантий МАГАТЭ и была главным автором документа, впоследствии ставшего Типовым дополнительным протоколом. К числу этих публикаций относятся Rockwood and Johnson 2015; Rockwood 2014. Автор также использовала материал из Albright et al. 2012.

² Договор о нераспространении ядерного оружия, открыт для подписания 1 июля 1968 года, вступил в силу 5 марта 1970 года (ДНЯО).

требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия». Все соглашения о всеобъемлющих гарантиях, впоследствии заключенные МАГАТЭ, были основаны на документе INFCIRC/153 и разработанном на его основе типовом соглашении, которое приведено в GOV/INF/276³.

К моменту обнаружения тайной ядерной программы Ирака в 1991 году МАГАТЭ осуществляло гарантии в рамках соглашений о всеобъемлющих гарантиях уже в течение 20 лет. В течение этих двух десятилетий деятельность Агентства по гарантиям — скорее из практических соображений, чем из-за отсутствия правовых полномочий — была сосредоточена главным образом на проверке заявленного ядерного материала на заявленных установках. Гарантии применялись и оценивались для каждой установки в отдельности, а не на основе изучения ситуации в государстве в целом. Хотя Агентство регулярно старалось удостовериться в отсутствии незаявленного производства ядерного материала на заявленных установках, в частности на исследовательских реакторах, вследствие такого подхода оно не ставило своей целью проверку отсутствия незаявленного ядерного материала в других местах в государстве.

Изыяны этого подхода стали очевидны после обнаружения в 1991 году незаявленной ядерной деятельности Ирака и его тайной программы создания ядерного оружия. Это открытие стало причиной переоценки повсеместно бытовавшего в то время, но необоснованного мнения о том, что правовые полномочия МАГАТЭ по соглашениям о всеобъемлющих гарантиях ограничены проверкой ядерного материала и установок, заявленных государством.

Государства — члены МАГАТЭ дали ясно понять, что МАГАТЭ может и должно сделать больше для того, чтобы дать гарантии не только непереклочения заявленного ядерного материала, но и отсутствия незаявленного ядерного материала и деятельности в таких государствах. Совместно с Секретариатом МАГАТЭ Совет управляющих вновь рассмотрел вопрос о том, насколько внимательно подходит Агентство к оценке заявленного ядерного материала, и пришел к выводу, что на основании существующих правовых полномочий, отраженных в документе INFCIRC/153, МАГАТЭ имеет право и обязано проверять правильность и полноту заявлений государств.

В период с 1991 по 1993 год, о чем будет подробнее говориться ниже в данной главе, Совет управляющих и Генеральная конференция МАГАТЭ приняли ряд решений, подтверждающих это право и обязанность обеспечивать, чтобы в государстве, заключившем соглашение о всеобъемлющих гарантиях, никакой ядерный материал — заявленный

³ МАГАТЭ 1974.

или незаявленный — не переключался на производство ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств. Следует отметить, что все эти решения были приняты задолго до того, как МАГАТЭ даже просто задумалось о дополнительных правовых полномочиях, и что это право и обязанность последовательно подтверждались директивными органами МАГАТЭ с начала 1990-х годов.

В конце 1993 года Секретариат МАГАТЭ по просьбе Совета управляющих дал старт амбициозной программе разработки всеобъемлющего комплекса мер по укреплению гарантий: «Программе 93+2». Эти меры, которые были представлены Совету управляющих в феврале 1995 года⁴, состояли из двух частей. Первая часть включала в себя меры, которые можно было реализовать в рамках существующих правовых полномочий по соглашениям о всеобъемлющих гарантиях. Самой значительной из этих мер стало кардинальное изменение того, как МАГАТЭ оценивает имеющуюся у него информацию о государстве. Вместо того чтобы оценивать результаты своей деятельности по проверке по каждой установке государства в отдельности, МАГАТЭ стало анализировать ядерную программу государства связным и последовательным образом, рассматривая государство в целом. Вторая часть включала в себя меры, которые Секретариат предложил реализовать на основе нового правового документа. Эти меры в конечном итоге приняли форму Типового дополнительного протокола, который был утвержден Советом в мае 1997 года⁵.

Типовой дополнительный протокол был согласован другим комитетом открытого состава Совета управляющих (24-м комитетом). Он был призван стать моделью протоколов, которые будут заключаться с государствами — участниками соглашений о всеобъемлющих гарантиях с целью укрепления способности МАГАТЭ выполнять свои обязательства по таким соглашениям путем предоставления МАГАТЭ дополнительных полномочий запрашивать на более регулярной основе доступ к дополнительной информации и местам нахождения, связанным с ядерным топливным циклом государства.

С тех пор мы прошли долгий путь, но мы до сих пор слышим вопросы о правовых основаниях действий МАГАТЭ. Отчасти это объясняется тем, что люди впервые сталкиваются с этими вопросами и не знакомы с историей; некоторые руководствуются желанием ограничить полномочия МАГАТЭ для принятия этих мер. Какой бы ни была причина, необходимо внести ясность в вопрос об этих полномочиях.

⁴ МАГАТЭ 1995, приложения 1 и 4.

⁵ МАГАТЭ 1997.

10.3. ТОЛКОВАНИЕ ДОГОВОРОВ

Обстоятельный анализ применения общих правил толкования договоров опубликован в книге «Nuclear Non-Proliferation in International Law, Volume II: Verification and Compliance» («Ядерное нераспространение в международном праве, том II: Проверка и соблюдение»)⁶. Ниже мы будем опираться на результаты этого анализа.

В соответствии с общими правилами толкования, кодифицированными как в Венской конвенции о праве международных договоров, так и в Венской конвенции о праве договоров между государствами и международными организациями или между международными организациями (совместно именуемых «ВКПД»)⁷, эти соглашения о гарантиях должны толковаться добросовестно в соответствии с обычным значением, которое следует придавать терминам соглашений в их контексте и в свете их предмета и цели. Следует также учитывать любые последующие договоренности между сторонами относительно толкования соглашений или применения их положений и любую последующую практику применения договора, которая подтверждает договоренность сторон относительно его толкования.

При простом прочтении документа INFCIRC/153 становится ясно, что соглашение о всеобъемлющих гарантиях требует от МАГАТЭ предоставления гарантий того, что весь заявленный ядерный материал государства находится под гарантиями и что государство заявило и поставило под гарантии весь ядерный материал, о котором должно быть заявлено. Пункты 1 и 2 документа INFCIRC/153 касаются, соответственно, основного обязательства государства принять гарантии (п. 1) и права и обязанности МАГАТЭ применять гарантии (п. 2). Статьи, соответствующие этим пунктам, содержатся в каждом соглашении о всеобъемлющих гарантиях.

Пункт 1 INFCIRC/153 требует от государства «принять гарантии ... ко *всему* исходному или специальному расщепляющемуся материалу во всей мирной ядерной деятельности в пределах его территорий, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было, исключительно с целью проверки того, чтобы такой материал не переключался на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства» (курсив наш).

⁶ Rockwood and Johnson 2015, pp. 57–94.

⁷ Венская конвенция о праве международных договоров, открыта для подписания 23 мая 1969 года, вступила в силу 27 января 1980 года; Венская конвенция о праве договоров между государствами и международными организациями или между международными организациями, открыта для подписания 21 марта 1986 года, в силу еще не вступила.

В пункте 2 INFCIRC/153 предусматривается *«право и обязанность Агентства обеспечить применение ... гарантий ко всему исходному или специальному расщепляющемуся материалу во всей мирной ядерной деятельности в пределах территории государства, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было, исключительно с целью проверки того, чтобы такой материал не переключался на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства»* (курсив наш). Авторы INFCIRC/153 согласовали эту формулировку пункта 2 после должного рассмотрения и однозначного отклонения предложения одного государства-члена включить фразу о том, что *«гарантии и инспекции ... должны касаться исключительно материала, о котором сообщило соответствующее государство»*⁸.

Изучение других положений INFCIRC/153 подтверждает такое толкование. INFCIRC/153 требует, чтобы после вступления в силу соглашения о всеобъемлющих гарантиях государство представило в МАГАТЭ первоначальный отчет обо всем ядерном материале, подлежащем гарантиям, и информацию в отношении всех существующих ядерных установок⁹. Он уполномочивает МАГАТЭ запрашивать доступ в государство для проверки такой информации в форме инспекций (инспекций для специальных целей, обычных и специальных) и проверки информации о конструкции.

Инспекции для специальных целей используются, в частности, для проверки информации, содержащейся в первоначальном заявлении государства о ядерном материале [п. 71(a)]. Пункт 76(a) предусматривает, что инспекции для таких специальных целей могут проводиться в любом месте, где, *«по сведениям первоначального отчета или любых инспекций, проведенных в связи с [первоначальным отчетом], находится ядерный материал»* (курсив наш), что позволяет МАГАТЭ запрашивать доступ не только к местам, заявленным государством в его первоначальном отчете, но и к другим местам, не заявленным государством.

Обычные инспекции проводятся на установках и в местах нахождения вне установок, где обычно используется ядерный материал (МБУ), для проверки соответствия отчетов государства его данным, для проверки *«местонахождения, идентичности, количества и состава всего ядерного материала, подлежащего гарантиям в соответствии с Соглашением»* и для проверки возможных причин некоторых расхождений. В соответствии с п. 76(c) INFCIRC/153 доступ для проведения обычных инспекций ограничен согласованными ключевыми местами и учетными документами, которые

⁸ International Energy Associates Ltd 1984, pp. 33–44.

⁹ МАГАТЭ 1972, пп. 62 и 42.

ведутся в соответствии с соглашением о всеобъемлющих гарантиях. Пункты 78–82 налагают ограничения на число, частоту и интенсивность обычных инспекций.

Пункт 73(b) INFCIRC/153 уполномочивает Агентство проводить специальные инспекции, в частности, если оно «считает, что информация, представленная государством, включая разъяснения государства, и информация, полученная в результате проведения обычных инспекций, является недостаточной для выполнения Агентством своих обязанностей в соответствии с Соглашением» (курсив наш). Как указано в п. 2 INFCIRC/153, эти обязанности включают обеспечение применения гарантий ко всему ядерному материалу, который должен быть заявлен государством. В пункте 73 ясно указывается, что инспекция считается специальной, когда она либо является дополнительной к усилиям по обычным инспекциям, предусматриваемым в пп. 78–82, либо «предусматривает доступ к информации или местам помимо доступа, определяемого в пункте 76, для инспекций для специальных целей и обычных инспекций, либо включает оба случая» (курсив наш).

В пункте 19 INFCIRC/153 говорится, что «если Совет на основании изучения соответствующей информации, предоставленной ему Генеральным директором, придет к выводу, что Агентство не в состоянии проверить, что не имело места никакого переключения ядерного материала, подлежащего гарантиям в соответствии с Соглашением, на производство ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств»¹⁰ (курсив наш), Совет «может делать сообщения, предусмотренные пунктом С статьи XII Устава, а также принимать, где это применимо, другие меры, предусмотренные в этом пункте»¹¹. Формулировка п. 19 подтверждает право Агентства обеспечивать не только то, чтобы заявленный ядерный материал не был переключен на запрещенные цели, но и то, чтобы никакой

¹⁰ МАГАТЭ 1972.

¹¹ Статья XII.C Устава МАГАТЭ требует, чтобы Генеральный директор представлял Совету управляющих доклады о случаях несоблюдения правил. В ней также говорится, что Совет «требует от государства-получателя или государств-получателей немедленного устранения любого обнаруженного им случая несоблюдения правил. Совет сообщает о случаях несоблюдения правил всем членам Совета Безопасности и Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций».

ядерный материал, заявленный или незаявленный, не был переключен на такие цели¹².

Как указано в п. 28 INFCIRC/153, гарантии в рамках соглашений о всеобъемлющих гарантиях преследуют двоякую цель:

Соглашение должно предусматривать, что цель гарантий состоит в *своевременном обнаружении переключения* значимых количеств ядерного материала с мирной ядерной деятельности на производство ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств или на неизвестные цели, а также в *сдерживании такого переключения в связи с риском раннего обнаружения* (курсив наш).

Как отмечалось в упомянутом ранее анализе, из этого следует, что обычное значение терминов документа INFCIRC/153 и соглашений о всеобъемлющих гарантиях, заключенных МАГАТЭ на основе этого документа, в их контексте и в свете их предмета и цели «подразумевало обеспечение проверки отсутствия неправомерного использования любого ядерного материала в государстве — как заявленного, так и незаявленного. Можно даже сказать, что текст INFCIRC/153 еще яснее показывает, что соглашения, основанные на этом документе, предусматривают проверку МАГАТЭ правильности и полноты заявлений государств»¹³.

Очевидно, что если бы МАГАТЭ было лишено возможности убедиться в том, что никакой ядерный материал не остается вне гарантий и не доступен для запрещенной деятельности, это нанесло бы ущерб самому предмету и цели таких соглашений о гарантиях.

Согласно ВКПД, при толковании договора также учитывается любое последующее соглашение между участниками относительно толкования договора или применения его положений и любая последующая практика применения договора, которая устанавливает соглашение участников относительно его толкования. В следующем разделе описываются последующие соглашения и практика, которые в своей совокупности подтверждают это толкование.

¹² В INFCIRC/153 есть множество других положений, которые демонстрируют четкое намерение авторов. В пунктах 7, 8, 11, 12, 13 и 18 INFCIRC/153 говорится о «ядерном материале, подлежащем гарантиям», что, по мысли Комитета, означает не просто материал, который находится под гарантиями, а материал, который должен находиться под гарантиями. По словам Майрона Кратцера, ведущего американского переговорщика по документу INFCIRC/153, более четкий термин «ядерный материал, подлежащий гарантиям» в п. 19 был использован в знак признания того, что «смысл может быть яснее, но не отличается от смысла "ядерных материалов, подпадающих под гарантии"», International Energy Associates Ltd. 1984.

¹³ Rockwood and Johnson 2015, pp. 57–94.

10.4. ОСНОВЫ ВСЕОБЪЕМЛЮЩИХ ГАРАНТИЙ

10.4.1. По соглашению о всеобъемлющих гарантиях государство обязано заявить Агентству обо всем ядерном материале; невыполнение этого требования идет вразрез с этой обязанностью

Исходя из простого прочтения документа INFCIRC/153, а также решений Совета управляющих, на основании пункта 1 своего соглашения о всеобъемлющих гарантиях государство обязано заявить Агентству обо всех ядерных материалах и установках, и невыполнение этого требования идет вразрез с этой обязанностью.

- а) INFCIRC/153: Пункт 1 документа INFCIRC/153 обязывает государство «принять в соответствии с положениями Соглашения гарантии ко *всему* исходному или специальному расщепляющемуся материалу во всей мирной ядерной деятельности в пределах его территорий, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было, исключительно с целью проверки того, чтобы такой материал не переключался на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства» (курсив наш). Пункт 62 также требует предоставления государством первоначального отчета обо «*всем ядерном материале*, который должен подлежать гарантиям».

Слово «весь» также включено, к примеру, в пп. 7, 31 и 32 (об обязанности государства создать и вести систему учета и контроля «за *всем* ядерным материалом, подлежащим гарантиям», и в п. 41 (требующий от Агентства составить единый инвентарный список «*всего* находящегося в государстве ядерного материала, подлежащего гарантиям»).

История переговоров по INFCIRC/153 ясно показывает, что ссылка на ядерный материал «в мирной ядерной деятельности» использовалась с учетом того факта, что ДНЯО разрешает использование ядерного материала в незапрещенной военной деятельности (не связанной со взрывами) и что ядерный материал, подлежащий гарантиям в рамках соглашения, может быть изъят из сферы применения соглашения на основании договоренностей, которые будут достигнуты с Агентством.

Это не предполагалось толковать и не должно толковаться таким образом, что государство может исключить ядерный материал из своих заявлений, просто задействовав его в немирной/военной деятельности.

Внесение в пункт 1 исключения для ядерного материала, который используется в военной деятельности, противоречит основному предмету и целям соглашения о всеобъемлющих гарантиях и представляет собой нарушение статьи 31(1) ВКПД.

b) Решения Совета управляющих: То, что государство обязано заявить МАГАТЭ обо всем ядерном материале в соответствии с соглашением о всеобъемлющих гарантиях и что невыполнение этого требования является нарушением данного обязательства, неоднократно подтверждалось Советом управляющих.

- В своем первом основном докладе Совету о результатах деятельности МАГАТЭ в Ираке, представленном в июле 1991 года¹⁴, Генеральный директор проинформировал Совет о том, что Ирак не заявил о ядерном материале в соответствии с соглашением о всеобъемлющих гарантиях, сделав вывод, что Ирак не соблюдает свои обязательства по соглашению о гарантиях, «в частности обязательство принять гарантии ко всему ядерному материалу во всей мирной ядерной деятельности». На основе этого доклада 18 июля 1991 года Совет принял резолюцию GOV/2532¹⁵, осуждающую несоблюдение Ираком своего обязательства принять гарантии ко всему ядерному материалу во всей мирной ядерной деятельности вследствие того, что он не заявил Агентству об определенных ядерных материалах и деятельности. В сентябре 1991 года Совет отметил, что Ирак продолжает несоблюдение требований по отчетности¹⁶, и просил Генерального директора доложить о таком несоблюдении Совету Безопасности.
- В июне 1992 года Совет в резюме Председателя принял к сведению доклад Генерального директора о несоблюдении правил бывшим режимом в Румынии в результате того, что он не заявил о деятельности, связанной с переработкой небольшого количества плутония в 1985 году¹⁷ (о чем уведомило МАГАТЭ сменившее его у власти румынское правительство), и просил Генерального директора доложить об этом несоблюдении Совету Безопасности ООН «в информационных целях»¹⁸.

¹⁴ МАГАТЭ 1991f.

¹⁵ МАГАТЭ 1991g.

¹⁶ МАГАТЭ 1991h, пп. 46 и 47.

¹⁷ Findlay 2015.

¹⁸ МАГАТЭ 1992a.

- 25 февраля 1993 года Совет управляющих принял резолюцию GOV/2636¹⁹ в связи с Корейской Народно-Демократической Республикой (КНДР), в которой он, отметив несоответствия между заявлениями КНДР и выводами Секретариата, вызвавшие сомнения в полноте первоначальных заявлений КНДР о ядерном материале, сослался на свою декабрьскую сессию 1992 года, на которой Совет подчеркнул, что «крайне важно проверить правильность и оценить полноту первоначального отчета [КНДР]», и постановил, что доступ к дополнительной информации и двум дополнительным объектам, запрошенный Генеральным директором в соответствии с положениями о специальных инспекциях, является «важным и насущно необходимым для устранения расхождений и обеспечения проверки соблюдения документа INFCIRC/403».
- Когда КНДР не предоставила запрошенный доступ, 1 апреля 1993 года Совет принял резолюцию GOV/2645²⁰, в которой в соответствии со статьей 19 соглашения КНДР о гарантиях заключил, что Агентство не в состоянии удостовериться в непереключении ядерного материала, подлежащего гарантиям по условиям соглашения о гарантиях, на производство ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств, и постановил доложить о несоблюдении правил КНДР Совету Безопасности.
- В сентябре 2003 года Совет принял резолюцию GOV/2003/69 (12 сентября 2003 года)²¹, в которой он сослался на доклад Генерального директора от 6 июня 2003 года (GOV/2003/40)²², в котором выражалось сожаление относительно того, что Иран не смог представить отчеты о материале, установках и деятельности в соответствии с его соглашением о всеобъемлющих гарантиях, и призвал Иран обеспечить такое положение, при котором в дальнейшем не будет повторения «случаев, когда он не может представить отчеты о материале, установках и деятельности, в отношении которых Иран обязан представлять отчеты в соответствии со своим соглашением о [всеобъемлющих] гарантиях». В ноябре 2003 года Совет принял еще одну резолюцию, в которой, с глубокой озабоченностью отметив, что Иран в ряде случаев в течение продолжительного периода

¹⁹ МАГАТЭ 1993а.

²⁰ МАГАТЭ 1993б.

²¹ МАГАТЭ 2003а.

²² МАГАТЭ 2003б.

времени «не выполнял свои обязательства в соответствии со своим соглашением о [всеобъемлющих] гарантиях в отношении представления отчетов о ядерном материале и его обработке и использовании, а также заявления установок, где обрабатывался и хранился такой материал», отметив, «в частности, с самой серьезной озабоченностью, что Иран осуществлял обогащение урана и выделение плутония на незаявленных установках в отсутствие гарантий МАГАТЭ», и подчеркнув, что для предотвращения использования ядерного материала в запрещенных целях в нарушение соглашений о [всеобъемлющих] гарантиях необходимы эффективные гарантии, предложил Генеральному директору «предпринять все шаги, необходимые для подтверждения того, что предоставленная Ираном информация о его прошлой и нынешней ядерной деятельности является правильной и полной, а также для решения тех вопросов, которые остаются нерешенными» (пункт 4 постановляющей части).

Таким образом, не подлежит сомнению, что присутствие в государстве, имеющем соглашение о всеобъемлющих гарантиях, незаявленного ядерного материала, установок или деятельности, о которых должно быть заявлено Агентству в соответствии с соглашением о всеобъемлющих гарантиях, представляет собой нарушение обязательств государства по этому соглашению.

10.4.2. На основании соглашения о всеобъемлющих гарантиях Агентство обязано удостовериться в том, что гарантии действительно применяются ко всему такому материалу

Как следует из простого прочтения INFCIRC/153, а также решений Совета управляющих и Генеральной конференции, Агентство на основании пункта 2 обязано проверять не только правильность, но и полноту заявлений государств, касающихся ядерного материала, установок и деятельности:

- a) INFCIRC/153: В соответствии с п. 2 INFCIRC/153 Агентство имеет право и обязано обеспечить применение гарантий ко «всей» мирной ядерной деятельности. Действительно, как уже отмечалось, во время переговоров по INFCIRC/153 было внесено предложение ограничить обязанности Агентства ядерным материалом, о котором сообщило государство; это предложение было отклонено и заменено на «весь». В этом контексте Секретариат отметил, что «умышленное

неуведомление государством Агентства о ядерном материале также может считаться подразумевающим переключение». Слово «весь» также включено, например, в п. 72(b) (в соответствии с которым Агентство может проводить обычные инспекции для того, чтобы «проверять местонахождение, идентичность, количество и состав всего *ядерного материала*, подлежащего гарантиям») и п. 74(b) (который уполномочивает Агентство проводить независимые измерения «всего *ядерного материала*, подлежащего гарантиям»).

Пункт 76(a), в котором говорится об инспекциях для специальных целей, конкретно допускает возможность доступа Агентства в иные места, помимо тех, которые указаны в первоначальном отчете государства, предусматривая, что Агентство может также проводить такие инспекции в любом месте, где наличие ядерного материала подтверждается просто «сведениями» инспекции, проведенной в связи с первоначальным отчетом.

Как указывалось выше, в п. 19 говорится, что «если Совет на основании изучения соответствующей информации, предоставленной ему Генеральным директором, придет к выводу, что Агентство не в состоянии проверить, что не имело места никакого переключения *ядерного материала, подлежащего гарантиям в соответствии с Соглашением*, на производство ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств» (курсив наш), Совет «может делать сообщения, предусмотренные пунктом С статьи XII Устава, а также принимать, где это применимо, другие меры, предусмотренные в этом пункте»²³. Фраза «подлежащий гарантиям», используемая в пункте 19²⁴, является не другой, а скорее более четкой и ясной формулировкой этого термина.

²³ Статья XII.C Устава МАГАТЭ требует, чтобы Генеральный директор представлял Совету управляющих доклады о случаях несоблюдения правил. Она также предусматривает, что Совет «требует от государства-получателя или государств-получателей немедленного устранения любого обнаруженного им случая несоблюдения правил. Совет сообщает о случаях несоблюдения правил всем членам Совета Безопасности и Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций».

²⁴ Эта же фраза употребляется в п. 14 о неприменении гарантий к ядерному материалу, используемому в немирной деятельности. В пункте 14 устанавливаются определенные процедуры на случай, «если государство намерено осуществить свое право использовать *ядерный материал, который необходимо поставить под гарантии* в соответствии с Соглашением, в ядерной деятельности, не требующей применения гарантий в соответствии с Соглашением» (курсив наш).

б) Совет и Генеральная конференция:

- В сентябре 1991 года государства — члены МАГАТЭ в резолюциях, принятых Советом управляющих²⁵ и Генеральной конференцией²⁶, просили Генерального директора проверить «правильность и полноту данных об инвентарном количестве ядерных установок и материалов Южной Африки» в соответствии с недавно утвержденным соглашением о всеобъемлющих гарантиях.
- В феврале 1992 года Совет в резюме Председателя подтвердил право МАГАТЭ в соответствии с соглашениями о всеобъемлющих гарантиях обеспечивать, чтобы весь ядерный материал во всех видах мирной ядерной деятельности находился под гарантиями²⁷.
- В феврале 1993 года Генеральный директор представил Совету управляющих доклад, в котором сообщил об аномалии, обнаруженной Секретариатом в КНДР. Эта аномалия вызвала сомнения в полноте первоначального отчета страны о ядерных материалах в рамках ее соглашения о всеобъемлющих гарантиях. На основе доклада Генерального директора и подробного брифинга Секретариата Совет принял резолюцию, в которой подчеркнул, что «крайне важно проверить правильность и оценить полноту» первоначального отчета КНДР, и постановил, что доступ к дополнительной информации и местам, запрошенный Генеральным директором, является «важным и насущно необходимым для устранения расхождений и обеспечения проверки соблюдения» КНДР ее соглашения о всеобъемлющих гарантиях²⁸.
- В октябре 1993 года в рамках нового пункта повестки дня об укреплении гарантий Генеральная конференция приняла решение, в котором отмечались принятые Советом за предыдущие 12 месяцев решения по укреплению гарантий, и призвала государства-члены сотрудничать в деле их выполнения²⁹.

²⁵ МАГАТЭ 1991а. Проект резолюции, представленный Заиром от имени Африканской группы, был принят без голосования.

²⁶ МАГАТЭ 1991b.

²⁷ МАГАТЭ 1992b, пп. 48, 83 и 84.

²⁸ МАГАТЭ 1993а. Проект резолюции был принят без голосования. Доклад Генерального директора и официальные протоколы обсуждений в Совете, которые проходили на закрытом заседании, не были опубликованы МАГАТЭ.

²⁹ МАГАТЭ 1993с.

Все эти действия были предприняты задолго до анонсирования «Программы 93+2» в декабре 1993 года.

В феврале 1995 года Генеральный директор представил обзор предлагаемых мер по систематическому и комплексному укреплению системы гарантий с информацией по каждой из предлагаемых мер, включая затраты, выгоды и то, существует ли уже правовая основа для реализации данной меры Секретариатом или потребуются дополнительные полномочия.

Завершив рассмотрение этого доклада, Совет управляющих принял решение утвердить подведение итогов обсуждения Председателем, в котором Совет:

[вновь заявил], что цель соглашений о всеобъемлющих гарантиях, в которых гарантии применяются ко всему ядерному материалу во всей ядерной деятельности на территории государства — участника такого соглашения, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было, заключается в подтверждении того, что такой материал не переключается на производство ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств. С этой целью система гарантий, предусматривающая осуществление *соглашений о всеобъемлющих гарантиях, должна быть разработана таким образом, чтобы обеспечивать проверку Агентством правильности и полноты заявлений государств, с тем чтобы имелась надежная уверенность в непереклещении ядерного материала с заявленной деятельности и в отсутствии незаявленной ядерной деятельности* (курсив наш).

10.4.3. Доступ Агентства при выполнении им своей обязанности не ограничивается заявленным ядерным материалом или местами нахождения

При выполнении своей обязанности проверять правильность и полноту заявлений государств на основании соглашений о всеобъемлющих гарантиях МАГАТЭ не ограничивается доступом к информации о ядерном материале, заявленном государством, и местам, где о таком материале было заявлено Агентству.

- a) INFCIRC/153: Положения, касающиеся инспекций для специальных целей, подтверждают право Агентства на получение доступа не только к ядерному материалу, заявленному государством, но и к местам, где имеются признаки присутствия ядерного материала. В рамках специальных инспекций предоставляется доступ к информации и местам нахождения в дополнение к тому, который предусмотрен для

инспекций для специальных целей и обычных инспекций, даже если признаки присутствия ядерного материала в таких местах отсутствуют.

- б) Решения Совета: В резолюции по КНДР, принятой Советом управляющих 25 февраля 1993 года (GOV/2636), было решено, что доступ к дополнительной информации и двум дополнительным объектам, запрошенный Генеральным директором в соответствии с положениями об инспекциях для специальных целей, является «важным и насущно необходимым для устранения расхождений и обеспечения проверки соблюдения документа INFCIRC/403». Об этих двух объектах ранее не было заявлено в МАГАТЭ. Кроме того, доступ на эти два объекта был запрошен не из-за подозрений в присутствии на этих объектах незаявленного ядерного материала, а потому, что такой доступ был необходим МАГАТЭ для отбора проб отходов на этих объектах с целью выяснить, имела ли место в КНДР незаявленная деятельность по переработке и если да, то в каком объеме.

10.4.4. При оценке правильности и полноты заявлений государства Агентство вправе использовать всю доступную ему информацию

Агентство вправе использовать всю доступную ему информацию при оценке того, действительно ли государство заявило ему весь ядерный материал, подлежащий гарантиям в соответствии с его соглашением о всеобъемлющих гарантиях.

- а) INFCIRC/153: В своем анализе инспекций для специальных целей, проведенном в 1991 году и содержащемся в документе GOV/2554, Генеральный директор назвал категории информации, которая должна быть доступна МАГАТЭ. Они включали 1) информацию, собранную в ходе обычной деятельности по гарантиям; 2) общедоступную информацию; 3) информацию, полученную государствами-членами с помощью национальных средств³⁰. В своем выступлении в Совете 5 декабря 1991 года Генеральный директор заявил, что решающим элементом в укреплении способности системы гарантий обнаруживать любую тайную ядерную деятельность в государствах, заключивших соглашения о всеобъемлющих гарантиях, является информация. В пространном заявлении, занесенном в официальные отчеты Совета, он добавил:

³⁰ МАГАТЭ 1991с.

Если государство само скрывает ядерную деятельность, инспектора должны — как в случае с Ираком — иметь какую-то другую информацию о том, где им следует вести поиски. Инспектора не могут «рыскать по всей территории государства, пытаясь наугад найти незаявленные ядерные установки». По этим причинам, сказал он, в практику Агентства необходимо внести радикальные изменения: шире использовать ту информацию, которая уже имеется у Агентства, и быть готовым критически воспринимать информацию, которая может быть предложена Агентству извне. Иногда можно услышать комментарий, что Агентство должно принимать во внимание только информацию, переданную по официальным каналам, и что другая информация (из СМИ или от национальных разведывательных служб) является сомнительной. По его собственному мнению, вся информация — официальная или неофициальная — должна подвергаться критическому анализу. Он признал риск того, что информация может быть предложена из корыстных побуждений, и полагаться на нее было бы ошибкой. Однако еще худшей ошибкой будет отказ от принятия любой другой информации. Это не означает, что такая информация должна автоматически повлечь за собой просьбы о даче объяснений соответствующими государствами. Информация должна быть тщательно и критически оценена, и Генеральный директор должен решить, следует ли ему/ей согласиться или не согласиться с идеей о необходимости проведения инспекции для специальных целей³¹.

Следует отметить, что в статье VIII.A предусматривается, что государства-члены должны предоставлять такие сведения, которые, по мнению этого государства-члена, могут быть полезны для Агентства.

b) Решения Совета:

Самым классическим примером того, как Совет косвенным образом одобрил использование Агентством информации от государства-члена, не являющегося государством, находящимся под гарантиями, является случай с КНДР в феврале 1993 года. На основе доклада Генерального директора Совет без голосования принял резолюцию, в которой постановил, что доступ к дополнительной информации и местам нахождения в рамках инспекций для специальных целей является «важным и насущно необходимым». Генеральный директор дал понять, что, выявив аномалию в ходе собственной деятельности по

³¹ МАГАТЭ 1992c; МАГАТЭ 1992d, пп. 131–132.

проверке, Агентство воспользовалось спутниковыми изображениями, полученными при помощи «национальных технических средств», чтобы определить места, доступ к которым, по его мнению, будет полезен для прояснения нерешенных вопросов, обусловленных тем, что КНДР не заявила о ядерном материале.

Следует также отметить, что Агентство стремилось получить доступ к указанным местам не потому, что в этих местах, по его мнению, находится незаявленный ядерный материал, а потому, что доступ к образцам отходов, хранящихся в этих местах, помог бы в прояснении аномалии.

10.4.5. Право и обязанность Агентства проверять полноту заявлений государства вытекает из соглашения о всеобъемлющих гарантиях

Тот факт, что Совет принимал решения с просьбой к Агентству о проверке полноты заявлений задолго до рассмотрения вопроса о дополнительных правовых полномочиях, говорит о признании им того, что обязанность Агентства проверять полноту заявлений государства вытекает из самого соглашения о всеобъемлющих гарантиях и не зависит от существования дополнительного протокола. Хотя МАГАТЭ ищет признаки незаявленного ядерного материала и деятельности во всех государствах, заключивших соглашения о всеобъемлющих гарантиях, оно из принципиальных соображений предпочитает не сообщать об отсутствии в государстве незаявленного ядерного материала без дополнительных гарантий, которые обеспечиваются мерами, содержащимися в дополнительном протоколе.

О том, что дополнительный протокол дает нам дополнительные инструменты для более качественного и планомерного выполнения этой работы, говорилось в многочисленных ежегодных докладах об осуществлении гарантий и других публикациях Агентства. Совет эту точку зрения никогда не оспаривал.

10.5. РЕЗЮМЕ

Было бы просто неискренне утверждать, как это недавно сделали несколько государств, что примеры решений Совета и Генеральной конференции не имеют отношения к вопросу о полномочиях МАГАТЭ по соглашениям о всеобъемлющих гарантиях потому, что они были связаны

с осуществлением гарантий в конкретных государствах, либо потому, что принятие резюме Председателя не является официальным решением³². В своей основе соглашения о гарантиях Южной Африки и КНДР идентичны, как и все соглашения о всеобъемлющих гарантиях. Кроме того, Совет неоднократно принимал решения в форме резюме обсуждений, подготовленного Председателем, в том числе решения по самому чувствительному вопросу — несоблюдению требований. Так обстояло дело с Ираком, а также с Румынией³³.

Было бы также лицемерием утверждать, что обязанность МАГАТЭ по соглашению о всеобъемлющих гарантиях проверять полноту заявлений вытекает исключительно из дополнительного протокола. Настойчивые требования государств-членов к МАГАТЭ предоставить гарантии отсутствия незаявленного ядерного материала и деятельности в рамках таких соглашений — и, собственно говоря, решения Совета и Генеральной конференции, подтверждающие правомочность МАГАТЭ делать это — предшествовали даже появлению первых мыслей о новых правовых полномочиях.

Некоторые государства ставят под сомнение необходимость дополнительного протокола, коль скоро у МАГАТЭ и без того уже имеется право проверять полноту заявлений государства на основании соглашения о всеобъемлющих гарантиях. Ответ очевиден: право и обязанность МАГАТЭ проверять правильность и полноту вытекают из соглашения о всеобъемлющих гарантиях, но такое соглашение предоставляет лишь ограниченные инструменты для этого, такие как инспекции для специальных целей. Дополнительный протокол обеспечивает МАГАТЭ более широкий доступ к информации и местам нахождения на более регулярной, предсказуемой и надежной основе. Это позволяет МАГАТЭ обнаруживать признаки незаявленного ядерного материала и деятельности скорее и эффективнее, чем оно делало бы это в противном случае.

Еще одна проблема, связанная с правомочностью МАГАТЭ удостоверяться в отсутствии в государстве незаявленного ядерного материала и деятельности, заключается в том, что доказать отрицательный результат невозможно. В одном из своих докладов Совету по

³² МАГАТЭ 2014, пп. 25–160.

³³ В июле и сентябре 1991 года Совет пришел к выводу, что отказ Ирака заявить о ядерных материалах и установках в связи с наличием у него тайных программ обогащения урана и разделения плутония представляет собой несоблюдение им соглашения о всеобъемлющих гарантиях, и просил Генерального директора доложить об этом Совету Безопасности ООН. Первое решение было принято в виде резолюции, второе — через механизм консенсусного принятия резюме обсуждений в Совете, подготовленного Председателем. МАГАТЭ 1991d, с.

«Программе 93+2» Ханс Бликс признал, что «ни одна система гарантий, какими бы широкими ни были принимаемые меры, не может дать абсолютной гарантии непереключения ядерного материала или отсутствия незаявленной ядерной деятельности в государстве»³⁴. МАГАТЭ повторило эту мысль в 2003 году в своих докладах по Ираку Совету Безопасности ООН, в которых оно признало, что доказать отрицательный результат невозможно даже при наличии полномочий, предоставленных резолюциями Совета Безопасности³⁵.

Тем не менее МАГАТЭ может вести поиск признаков незаявленной деятельности. В случае с Ираком в 2003 году, когда Агентство искало такие признаки и не нашло их, оно могло с высокой степенью уверенности заключить, что Ирак не возобновил свою программу создания ядерного оружия. Как выяснилось, МАГАТЭ было право.

Некоторые критики утверждают, что МАГАТЭ имеет право отслеживать обнаруженные признаки незаявленного ядерного материала и деятельности, но не имеет права искать такие признаки. Опять же, этот аргумент лицемерен. Тот, кто не ищет что-то, вряд ли это найдет. Могут ли критики усилий по обеспечению полноты заявлять, что МАГАТЭ не следует даже пытаться определить, существуют ли такие признаки? Бликс обратился к этому вопросу в 1995 году, приведя пример человека, «ищущего потерянный ключ у освещенного фонарного столба, который на вопрос, уверен ли он, что потерял ключ именно там, ответил: "Нет, но здесь легче искать"»³⁶.

Как я отметила в одной из процитированных выше публикаций, самым прямым практическим следствием такого переиначенного толкования будет то, что государству, которое имеет только соглашение о всеобъемлющих гарантиях и не имеет дополнительного протокола, будет дозволено чинить МАГАТЭ препятствия в изучении признаков незаявленного ядерного

³⁴ МАГАТЭ 1995, приложение 1, п. 15.

³⁵ «Необходимо подчеркнуть, что процесс контроля всегда связан с определенной степенью неопределенности и не может обеспечить абсолютные гарантии в отношении отсутствия мелкомасштабной деятельности в ядерной области, такой, как моделирование на персональных компьютерах или лабораторная работа нескольких ученых (или, собственно говоря, прямое приобретение государством ядерного материала, пригодного для создания оружия). ... Тем не менее система интрузивной инспекции [подобная той, которую МАГАТЭ проводит в Ираке] может свести к минимуму опасность необнаружения запрещенных видов деятельности и сдерживать — опасностью раннего обнаружения — возрождение программ в области ядерного оружия». Совет Безопасности ООН 2003 (содержит программу работы МАГАТЭ в Ираке в соответствии с резолюцией 1284 Совета Безопасности).

³⁶ МАГАТЭ 1995, приложение 3, п. 49.

материала и деятельности в этом государстве. Если такому переиначенному толкованию не дать прямой оценки и раз и навсегда не положить конец, может произойти «откат» гарантий к методике проверки, существовавшей до 1991 года, которая была сосредоточена в основном на заявленном ядерном материале, в результате чего МАГАТЭ не смогло обнаружить незаявленную ядерную программу Ирака. Все стороны должны осознать уже пройденный путь в деле укрепления гарантий, чтобы не пришлось изобретать эти достижения заново.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Albright D, Heinonen O, Kittrie O (2012) Understanding the IAEA's Mandate in Iran: Avoiding Misinterpretations. https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/Misinterpreting_the_IAEA_27Nov2012.pdf. Дата обращения: 14 сентября 2021 года
- Findlay T (2015) Proliferation Alert! The IAEA and Non-Compliance Reporting. <https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/proliferationalert-web.pdf>. Дата обращения: 14 сентября 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1972) Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами, требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, INFCIRC/153
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1974) The Standard Text of Safeguards Agreements in connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, GOV/INF/276, Annex A
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1991a) Гарантии: проект резолюции, представленный Египтом, Марокко, Нигерией и Тунисом от имени Африканской группы, GOV/2547/Rev.1
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1991b) South Africa's Nuclear Capabilities, GC(XXXV)/RES/567
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1991c) Strengthening of Agency Safeguards: The Provision and Use of Design Information, GOV/2554
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1991d) Iraq's Non-Compliance with Its Safeguards Obligations, GC(XXXV)/978
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1991e) Iraq's Non-Compliance with Its Safeguards Obligations, GC(XXXV)/978/Add.1
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1991f) A Report by the Director General on NonCompliance by Iraq with its Obligations under the Safeguards Agreement Concluded with the Agency, GOV/2530
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1991g) Iraq's Non-Compliance with its Safeguards Obligations, GOV/2532
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1991h) Record of GOV/OR Meeting 763, GOV/OR.763

- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1992a) Record of GOV/OR Meeting 783, GOV/OR.783
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1992b) Record of GOV/OR Meeting 776, GOV/OR.776
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1992c) Excerpts from Statements Made by the Director General under the Agenda Item “Strengthening of Agency Safeguards” at the Board’s December 1991 Meetings, GOV/INF/646, Attachment 1
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1992d) Record of GOV/OR Meeting 768, GOV/OR.768
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1993a) Report on the Implementation of the Agreement Between the Agency and the Democratic People’s Republic of Korea for the Application of Safeguards in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, GOV/2636
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1993b) Report by the Director General on the Implementation of the Resolution Adopted by the Board on 25 February 1993 (Gov/2636) and of the Agreement Between the Agency and the Democratic People’s Republic of Korea for the Application of Safeguards in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (INFCIRC/403), GOV/2645
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1993c). Strengthening the Effectiveness and Improving the Efficiency of the Safeguards System, GC(XXXVII)/RES/619
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1995) Strengthening the Effectiveness and Improving the Efficiency of Agency Safeguards: Report by the Director General to the General Conference, GC(39)/17
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1997) Типовой дополнительный протокол к соглашению(ям) между государством(ами) и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий, INFCIRC/540 (Corrected)
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2003a) Осуществление соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Исламской Республике Иран, GOV/2003/69
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2003b) Осуществление соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Исламской Республике Иран: доклад Генерального директора, GOV/2003/40
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2014) Комитет полного состава: протокол седьмого заседания, GC(57)/COM.5/OR.7
- International Energy Associates Ltd (1984) Review of the Negotiating History of the IAEA Safeguards Document, INFCIRC/153. US Arms Control and Disarmament Agency
- Rockwood L (2014) The IAEA’s State-Level Concept and the Law of Unintended Consequences. *Arms Control Today* 44:25–30
- Rockwood L, Johnson L (2015) Verification of Correctness and Completeness in the Implementation of IAEA Safeguards: The Law and Practice. In: Black-Branch J, Fleck D (eds) *Nuclear NonProliferation in International Law, Volume II: Verification and Compliance*. Springer/TM Asser Press, Heidelberg/New York

Совет Безопасности Организации Объединенных Наций (2003) Письмо Генерального секретаря от 19 марта 2003 года на имя Председателя Совета Безопасности, S/2003/342

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

11. ГАРАНТИИ НА БУДУЩЕЕ

Тревор Финдли

Аннотация Режим гарантий развивался под влиянием новых обстоятельств, институтов, технологий и практики, в том числе культурных явлений. В данной главе гарантии рассматриваются в исторической перспективе как продукт политического процесса, который привел к переговорам по гарантийным инструментам. В частности, гарантии МАГАТЭ рассматриваются в данной главе под тем углом зрения, что адаптация правовой базы гарантий необходима и зачастую трудна. Серьезные изменения произойдут только в результате политического, а не правового процесса с участием государств — членов МАГАТЭ. Этим изменениям будет способствовать роль Секретариата МАГАТЭ в повышении эффективности осуществления гарантий благодаря предоставленным ему полномочиям и функциям; совершенствование технологий и методов как жизненно важный элемент этого процесса; нетехнологические аспекты гарантий, особенно человеческий фактор.

Ключевые слова Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) • система гарантий МАГАТЭ • Устав МАГАТЭ • соглашения о всеобъемлющих гарантиях • протокол о малых количествах • дополнительный протокол • учебная работа в области гарантий

11.1. ВВЕДЕНИЕ

Система ядерных гарантий, действующая в Международном агентстве по атомной энергии (МАГАТЭ), считается одним из величайших достижений международного права. Ядерные гарантии, призванные пресекать путем раннего обнаружения переключение ядерных материалов с мирных на военные цели, представляют собой беспрецедентную попытку предотвратить попадание ядерного оружия в руки государств, которые им не обладают. В рамках своей системы гарантий МАГАТЭ стало первопроходцем в проведении интрузивных международных инспекций на местах, мониторинга и отчетности — практики, которая впоследствии была заимствована в других областях.

Разумеется, гарантии — это продукт политического процесса, результатом которого является согласование договорных положений со всеми несовершенствами, которые возникают вследствие компромиссов,

неоднозначности творческого процесса и материальных ограничений. Как и на большинстве правовых механизмов, на ядерных гарантиях также негативно сказывается течение времени. Возникают новые обстоятельства, институты, технологии и практики, включая культурные явления, которые было невозможно предвидеть заранее. Адаптация необходима и зачастую трудна. В данной главе ядерные гарантии МАГАТЭ рассматриваются именно под этим углом зрения, учитывая, что серьезные изменения произойдут только в ходе политического, а не правового процесса с участием государств — членов МАГАТЭ. Между тем Секретариат МАГАТЭ может и должен повышать эффективность осуществления гарантий, используя весь спектр полномочий и функций, которыми он наделен. Хотя совершенствование технологий и методов и является жизненно важным элементом этого процесса, данная глава посвящена нетехнологическим аспектам гарантий, в особенности человеческому фактору.

11.2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕЖИМА ГАРАНТИЙ МАГАТЭ

Ядерные гарантии базируются на двух основных международно-правовых документах — Уставе МАГАТЭ 1957 года и Договоре о нераспространении ядерного оружия 1968 года (ДНЯО)¹. Устав уполномочивает МАГАТЭ «устанавливать и проводить в жизнь гарантии, имеющие своей целью обеспечить, чтобы специальные расщепляющиеся и иные материалы, услуги, оборудование, технические средства и сведения» не были использованы таким образом, чтобы «способствовать какой-либо военной цели»². Гарантии могут применяться либо к материалам и деятельности МАГАТЭ, либо к двусторонним или многосторонним договоренностям по просьбе сторон. В соответствии со статьей III ДНЯО государства — члены МАГАТЭ договорились о системе обязательных, юридически обязывающих соглашений о всеобъемлющих гарантиях (СВГ), применимых к государствам, не обладающим ядерным оружием (ГНЯО), которые являются участниками Договора³. До ДНЯО существовали только гарантии в отношении конкретных предметов, которые применялись на добровольной основе к отдельно взятым объемам ядерного материала или установкам⁴. Теперь СВГ охватывают все заявленные ядерные материалы и

¹ МАГАТЭ 1989: Договор о нераспространении ядерного оружия, открыт для подписания 1 июля 1968 года, вступил в силу 5 марта 1970 года (ДНЯО).

² МАГАТЭ 1989, статья III.5.

³ МАГАТЭ 1972.

⁴ МАГАТЭ 1965 (расширенная в предварительном порядке в 1966 и 1968 годах).

установки государства. Чтобы развеять опасения, что на мирную ядерную отрасль государств — участников ДНЯО, обладающих ядерным оружием (ГОЯО) не будет налагаться никаких ограничений, были заключены соглашения о добровольной постановке под гарантии (СДП), которыми вводятся ограниченные гарантии для каждого из них⁵. Кроме того, был заключен ряд региональных договоров о зонах, свободных от ядерного оружия, которые обязывают государства-участники принять ядерные гарантии МАГАТЭ. Для ГНЯО, имеющих ядерный материал в небольшом количестве или не имеющих его вовсе, в 1971 году был принят протокол о малых количествах (ПМК) к СВГ, позволяющий им на неопределенный срок приостановить выполнение большинства обязательств по гарантиям⁶.

Обнаружение в 1991 году нарушения Ираком соглашения о гарантиях и ДНЯО — незаявленного ядерного предприятия, построенного параллельно с заявленным — вызвало «революцию» в системе гарантий МАГАТЭ, которая продолжается до сих пор. Оно вынудило МАГАТЭ реформировать систему посредством двух правовых процессов: выявления и использования правовых полномочий, которыми оно уже обладало, но пользовалось недостаточно, и согласования добровольного дополнения к СВГ, которое стало известно как Дополнительный протокол (ДП)⁷. ДП, который государства начали принимать в 1997 году, обязывает их предоставлять значительно более широкую информацию об их ядерной деятельности и запасах ядерных материалов. Он также дает МАГАТЭ более широкие полномочия по сбору данных и проведению инспекций, в частности право дополнительного доступа к местам, вызывающим озабоченность.

11.3. В ПОИСКАХ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ

С правовой точки зрения одна из сохраняющихся проблем заключается в том, чтобы побудить все ГНЯО, являющиеся участниками ДНЯО, ввести в действие СВГ. Ни одна из стран, сегодня воздерживающихся от подписания СВГ, не обладает известным ядерным потенциалом или амбициями, и все они, за исключением Сомали, являются небольшими развивающимися странами⁸. Но они по-прежнему не соблюдают положений ДНЯО. Многие государства, ведущие незначительную ядерную деятельность

⁵ <https://www.iaea.org/topics/safeguards-legal-framework/more-on-safeguards-agreements>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года.

⁶ Там же.

⁷ МАГАТЭ 1997.

⁸ МАГАТЭ 2021а.

или не ведущие таковой вовсе, подписав СВГ, также приняли ПМК, который отменяет большинство требований по отчетности и проверке, предусмотренных СВГ. Сегодня считается, что это мало чем отличается от полного отсутствия СВГ.

В 2005 году был введен измененный ПМК, увеличивший количество обязательств по гарантиям, которые должно выполнять государство с ПМК, даже если оно еще не наработало значительный ядерный потенциал⁹. Это включает в себя регулярную отчетность, раннее уведомление о намерении построить ядерную установку (вместо уведомления за 180 дней до того, как ядерный материал будет доставлен на установку) и возможность проведения инспекций для специальных целей и специальных инспекций. Новый ПМК в значительной степени устраняет правовую лагуну, поскольку по старому соглашению достаточно развитые государства могли уклоняться от соблюдения гарантий до тех пор, пока они не окажутся уже на грани приобретения больших количеств ядерного материала и не построят ядерную установку. Государства с ПМК все чаще переходят на новый вариант протокола. Но среди 31 государства, которые пока воздерживаются от этого, есть немаловажные государства — Замбия, Кыргызстан, Монголия, Мьянма, Намибия, Саудовская Аравия, Суринам и Сьерра-Леоне¹⁰. В сентябре 2020 года Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси направил этому 31 государству письмо с просьбой принять измененный ПМК и предупредил, что МАГАТЭ «становится все труднее» делать достоверные и обоснованные ежегодные выводы в связи с осуществлением гарантий в этих государствах¹¹. На этот призыв откликнулись пока только два государства — Мальдивские Острова и Судан¹². Однако в дополнение к этому три государства — Литва, Объединенные Арабские Эмираты и Сирийская Арабская Республика — заявили о намерении полностью аннулировать свои ПМК.

Еще более сложной задачей является обеспечение универсальности ДП. С 1997 года число участников ДП медленно, но неуклонно растет, и в настоящее время ДП действуют в 137 государствах, а также в ЕВРАТОМе. Однако спустя почти четверть века после разработки ДП и несмотря на разговоры о том, что он стал «золотым стандартом» гарантий, до сих пор существуют несколько крупных стран-уклонистов, у которых либо создана ядерная инфраструктура (Аргентина,

⁹ МАГАТЭ 2006.

¹⁰ МАГАТЭ 2021a.

¹¹ <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-director-general-steps-up-efforts-to-strengthen-safeguards-implementation>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года.

¹² МАГАТЭ 2021b.

Бразилия, Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР) и Сирийская Арабская Республика), либо имеются планы ее создания (Египет, Малайзия и Саудовская Аравия)¹³. Особый случай представляет собой Исламская Республика Иран, которая добровольно согласилась применять свой ДП без его официального принятия (хотя в настоящее время она выполняет не все его аспекты)¹⁴. Аргентина и Бразилия, которые имеют двустороннее соглашение о гарантиях и специальный орган по проверке — Бразильско-аргентинское агентство по учету и контролю ядерных материалов (АБАКК)¹⁵, — ссылаются на особые обстоятельства. Однако это не освобождает их от обязанности как ответственных членов международного сообщества подавать пример другим.

В 2001 году Секретариатом был принят план действий с целью убедить большее число государств взять на себя обязательства по гарантиям; он периодически обновлялся, последний раз в 2018 году¹⁶. В 2019 году Внешний аудитор МАГАТЭ высоко оценил значительный прогресс, достигнутый Секретариатом, и активизацию информационно-разъяснительной работы, но не смог предложить никаких идей по поводу того, как действовать дальше, кроме как «продолжать в том же духе»¹⁷. Особую трудность представляют государства, не являющиеся членами МАГАТЭ, которые не поддерживают рабочих отношений с персоналом МАГАТЭ и практически не имеют опыта осуществления деятельности, предусмотренной мандатом МАГАТЭ. В прошлом полезным инструментом, побуждавшим некоторые государства к действиям, были региональные семинары-практикумы, но по мере уменьшения их числа такие мероприятия могут оказаться слишком унизительными для стран-уклонистов (часто проблема заключается в отсутствии понимания или возможностей), и возникает необходимость в более индивидуальном, хотя и ресурсоемком подходе, предполагающем личные контакты с профильными национальными органами. Влияние Секретариата МАГАТЭ, конечно же, ограничено. Придать солидность этой кампании должны неравнодушные государства-члены, Совет Безопасности Организации Объединенных Наций и Группа ядерных поставщиков (ГЯП).

¹³ МАГАТЭ 2021с.

¹⁴ <https://www.iaea.org/iaea-director-generals-introductory-statement-to-the-board-of-governors-7-june-2021>. Дата обращения: 15 июня 2021 года.

¹⁵ Agencia Brasileño–Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares Verificando el uso pacífico de la energía nuclear en Argentina y Brasil (АВАСС).

¹⁶ МАГАТЭ 2020а.

¹⁷ МАГАТЭ 2020б.

11.4. ДАЛЬНЕЙШЕЕ УКРЕПЛЕНИЕ ГАРАНТИЙ

Система гарантий постоянно развивается с самого момента своего создания — не только путем принятия новых правовых документов, но и посредством изменения процессов и практики Секретариата МАГАТЭ. Одни из них были специально утверждены или одобрены Советом управляющих, а другие относились к кругу задач Секретариата, связанных с созданием и применением системы гарантий. Повышать действенность и эффективность гарантий МАГАТЭ вынуждает целый комплекс различных факторов. Одним из них является общая особенность всех режимов проверки в области контроля над вооружениями и разоружения: 100-процентная проверка соблюдения требований недостижима без известного уровня интрузивности и затрат, который будет сочтен неприемлемым всеми государствами. Вместо этого, находясь в рамках таких ограничений, проверка должна обеспечивать приемлемый уровень гарантий и уверенности в том, что соблюдение имеет место и что нарушения будут выявлены на достаточно раннем этапе для того, чтобы их можно было устранить при помощи международных действий.

Вторым фактором, который дает особенный стимул к повышению эффективности, является увеличение числа государств, находящихся под гарантиями, и рост объема ядерного материала и числа установок, к которым применяются гарантии — и все это в условиях сохраняющихся бюджетных ограничений, которым не видно конца. Кроме того, появление новых типов установок требует постановки под гарантии новых технологий ядерной генерации (таких как реакторы малой и средней мощности, плавучие реакторы, быстрые реакторы-размножители и термоядерные реакторы); хранилищ высокоактивных отходов и отработавшего топлива; выведенных из эксплуатации станций; потенциально новых технологий обогащения и переработки (таких как лазерное обогащение и пиропроцессинг). К МАГАТЭ также периодически (и нерегулярно) обращаются с просьбами взять на себя выполнение дополнительных крупных задач по проверке в рамках специальных соглашений, как в случае с Ираком, КНДР и Исламской Республикой Иран. Эти случаи отвлекают ключевой персонал и ресурсы от выполнения обычных задач, иногда без адекватной финансовой компенсации.

Третьим фактором, как и во всех организациях системы Организации Объединенных Наций, является давление на Секретариат со стороны государств-членов, испытывающих финансовые трудности, с целью внедрения передовых методов управления, включая стратегическое планирование и более эффективную организацию работы в области набора персонала, обучения, бюджета и финансов. Это относится не только к Департаменту гарантий, но и к любому другому подразделению МАГАТЭ.

Хотя постоянное стремление к более эффективному применению гарантий подразумевает постепенное ужесточение ограничений для государств-членов, на самом деле некоторые усовершенствования в режиме гарантий ведут к ослаблению бремени гарантий для полностью соблюдающих их государств. Об этом говорит опыт применения «интегрированных гарантий», введенных с момента появления ДП. Для полностью соблюдающего гарантии государства это означает отказ от дублирующих мер гарантий, применявшихся на протяжении многих лет, что делает механизм гарантий МАГАТЭ более рациональным, целенаправленным, действенным и эффективным. Именно в этом ключе следует вносить дальнейшие усовершенствования в режим гарантий, чтобы охватить им все государства-члены.

Периодически звучат призывы к согласованию дополнительных правовых документов для усиления гарантий, иногда называемых «ДП плюс». Последней попыткой Совета управляющих был Комитет по гарантиям и проверке (25-й комитет), созданный в 2004 году, который мало чего достиг в этом направлении (как и в любом другом) и в 2007 году был распущен. Члены 25-го комитета не только разошлись во мнениях относительно целесообразности принятия новых мер — даже государства, заинтересованные в таких мерах, не смогли предложить ничего стоящего. Сегодня, по прошествии почти полутора десятилетий, можно говорить о том, что настало время вернуться к этой работе. Вместе с тем одна из проблем, которая внесла разлад в работу комитета — несоблюдение гарантий Исламской Республикой Иран — существует и поныне и может предположительно обречь на провал новую инициативу Совета, по крайней мере до тех пор, пока не будет решена судьба Совместного всеобъемлющего плана действий 2015 года (СВПД).

Немалый вклад в реформу режима гарантий внесла Постоянная консультативная группа по осуществлению гарантий (САГСИ), созданная в 1975 году. Впрочем, рекомендации САГСИ ложатся только на стол Генерального директора, ее члены (назначаемые Генеральным директором) представляют ограниченное число государств-членов (в основном это отставные послы или старшие сотрудники по гарантиям), а ее работа не отличается прозрачностью. Ни ее отчеты, ни даже ее повестка дня не публикуются. С тех пор как она поучаствовала в разработке концепции ДП, она не вынесла, пожалуй, ни одной прогрессивной рекомендации. САГСИ можно превратить в более динамичный, креативный и открытый орган, расширив ее состав, обратившись за поддержкой к внешним участникам и начав публиковать результаты ее работы.

На заседаниях 25-го комитета Секретариат выдвигал многочисленные идеи по укреплению существующих операций по гарантиям, не настаивая на

формировании новых органов, что говорит о том, что он видел достаточно возможностей для улучшения работы без использования средств правовой защиты¹⁸. С тех пор Департамент гарантий по собственной инициативе сделал новые шаги вперед в повышении действенности и эффективности в тех областях, где такие меры входят в круг его полномочий, в частности в области стратегического планирования, управления, технологий (особенно ИТ) и повышения квалификации персонала.

11.5. ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГАРАНТИЙ

Департамент гарантий является частью международной организации ооновского образца, которая определяет его бюрократическую иерархию и процедуры, правила найма и назначения персонала, порядок финансирования и, не в последнюю очередь, организационную культуру. Даже будучи стеснен этими ограничениями, в последние годы Департамент предпринял самоотверженные усилия для того, чтобы улучшить организационное обеспечение гарантий. Ушли в прошлое те времена, когда отчеты инспекторов писались на клочках бумаги, которые могли быть, а могли и не быть прочитаны и безразлично подшивались в дело. Также прошли те времена, когда государства-члены выдвигали кандидатов для автоматического приема на должности, а обучение было минимальным. Еще важнее то, что ушли в прошлое бухгалтерский менталитет и зацикленность на заявленных материалах и установках, которые были характерны для ранней культуры гарантий.

Сегодня управление Департаментом поставлено лучше, чем когда-либо прежде. Отчасти это связано с широкими реформами всего МАГАТЭ, такими как внедрение ориентированного на результат подхода к управлению планированием, мониторингу и отчетности по программам. Как утверждается, Единая информационная система обслуживания программ Агентства (ЭЙПС) спустя более десяти лет после ее внедрения продолжает обеспечивать экономию за счет автоматизации процессов¹⁹. Управление финансами было улучшено благодаря принятию в 2011 году по всей системе Организации Объединенных Наций Международных стандартов учета в государственном секторе (МСУГС), которые «дают лучшее представление о фактических активах, обязательствах, поступлениях и расходах Агентства»²⁰. И ЭЙПС, и МСУГС, как сообщает Секретариат,

¹⁸ Boureston and Ferguson 2005.

¹⁹ МАГАТЭ 2019b.

²⁰ МАГАТЭ 2020b, с. 141.

«по-прежнему нуждаются в отладке, корректировках, улучшении и усовершенствовании»²¹. В настоящее время по всему Агентству внедряется система подотчетности²².

Кроме того, Департамент гарантий предпринял собственные шаги по повышению действенности и эффективности. Новаторской инициативой не только в организационном отношении, но и по сути является Долгосрочный стратегический план (2012–2023 годы) — единственный в своем роде в Агентстве²³. В этом плане, разработанном собственными силами после консультаций с сотрудниками, излагается видение Департамента и предпринимаются системные попытки определить будущие задачи в области нераспространения. Хотя этот документ опубликован только в краткой форме, он весьма показателен. В нем говорится, что МАГАТЭ должно стремиться стать «ведущим международным учреждением по ядерной проверке» и добиваться «доверия и поддержки со стороны международного сообщества»²⁴. В нем также подчеркивается необходимость постоянного совершенствования режима гарантий и обеспечения их действенности и эффективности. Что касается существа плана, то в нем содержится предупреждение, которого ранее не делалось, о том, что «исключительно важно... обнаруживать и сообщать на ранней стадии о любом *потенциальном* [курсив наш] неправомерном использовании ядерного материала и деятельности»²⁵. Традиционно гарантии основывались на идее, что с их помощью можно обнаружить деятельность, вызывающую озабоченность, только постфактум. Долгосрочный стратегический план — это не застывший документ; он пересматривается и обновляется каждые два года. Последний раз это было сделано в 2018 году. Публичная версия пересмотренного документа, даже в краткой форме, к сожалению, недоступна. Департамент должен обеспечить публичную доступность по крайней мере краткой версии этого документа, чтобы у общественности и в дальнейшем было ясное понимание стратегического направления его деятельности. В рамках стратегического планирования Департамент также составляет двухгодичную Программу поддержки опытно-конструкторских и внедренческих работ для целей ядерной проверки и подготовил

²¹ МАГАТЭ 2019b, с. 142.

²² МАГАТЭ 2020c, с. 19.

²³ МАГАТЭ 2011, с. 2.

²⁴ Это не так амбициозно, как кажется, поскольку в настоящее время существует еще только одна организация — Организация по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ОДВЗЯИ), и она пока находится в стадии становления.

²⁵ МАГАТЭ 2011, с. 4.

долгосрочный план НИОКР на 2012–2023 годы, причем оба эти документа имеются в открытом доступе²⁶.

Еще одним отрадным событием с точки зрения лучшего организационного обеспечения гарантий является создание системы менеджмента качеством (СМК), которая действует в Департаменте с 2004 года²⁷. В августе 2018 года заместитель Генерального директора (ЗГД) по гарантиям Массимо Апаро опубликовал последнюю редакцию политики обеспечения качества в Департаменте, впервые изданной в 2004 году, которая включала в себя следующее замечание: «Качество — это формирование доверия к нашим выводам в связи с осуществлением гарантий»²⁸. Принципы менеджмента качества в Департаменте, мало изменившиеся с 2004 года, состоят в следующем: лидерство; вовлечение людей; процессный подход; принятие решений на основе фактических данных; совершенствование (хотя по какой-то причине уже не «постоянное», как в версии 2004 года); ориентация на клиента; управление взаимодействием. В духе этой политики были определены две цели в области качества: «развитие культуры качества и поощрение ответственного отношения к качеству и подотчетности» и «проведение в жизнь нашей политики в области качества и следование принципам менеджмента качества в нашей работе».

Несмотря на эти достойные устремления, Департамент испытывает трудности с внедрением СМК, о чем свидетельствует годовой доклад Генерального директора об усилиях по ее совершенствованию²⁹. Справедливости ради следует отметить, что это происходит потому, что по своей природе менеджмент качества подразумевает бесконечный процесс анализа, оценки и реформирования. Государства-члены признают сохраняющиеся проблемы, о чем свидетельствует их Программа поддержки на 2020–2021 годы. Она включает проект по «укреплению и приведению в окончательный вид системы менеджмента качества в Департаменте, а также мониторингу и отчетности о ее эффективности», основанный на внутренней самооценке ее «зрелости», проведенной в 2017 году³⁰.

Если говорить конкретнее о гарантиях, то Департамент также начал работу по рассмотрению оценки действенности гарантий на уровне государства (РОДГ), которая ведется специальной департаментской группой по рассмотрению оценки действенности гарантий на уровне государства (ГРОДГ). Опираясь на экспертные знания специалистов всего

²⁶ МАГАТЭ 2020d, 2013.

²⁷ МАГАТЭ 2019b, с. 130.

²⁸ МАГАТЭ 2020d, с. 96.

²⁹ Там же, сс. 43–48.

³⁰ Там же, сс. 90–96.

Департамента, ГРОДГ анализирует планирование, разработку, организацию и проведение деятельности по гарантиям. Ее задача — повысить уровень уверенности ЗГД в правильности выводов в связи с осуществлением гарантий³¹. В 2019 году Внешний аудитор провел специальную оценку того, в какой степени Департамент действительно наладил «эффективный контроль качества для нужд осуществления гарантий»³². Он заметил, что сотрудники Департамента дали неодинаковые ответы по поводу ГРОДГ: «одни выступают в ее поддержку и считают ее важным аспектом оценки действенности, а другие рассматривают ее как дублирующую структуру и дополнительную нагрузку к своей текущей работе, особенно когда речь идет о ресурсах»³³. Аудитор подверг критике отсутствие надлежащих планов действий, в которых были бы отражены основные мероприятия, даты и контрольные точки в процессе выполнения рекомендаций ГРОДГ³⁴. МАГАТЭ согласилось с рекомендациями Аудитора.

Несколько иной подход к контролю качества гарантий предложил австралийский эксперт по гарантиям Джон Карлсон. Он предлагает проводить аудит гарантий силами небольшой группы доверенных экспертов, предположительно внешних по отношению к Департаменту и подотчетных Генеральному директору, которая могла бы анализировать решения по гарантиям и при необходимости выносить рекомендации по процессу³⁵. Карлсон понимает, что такой механизм действовал в 1980-х годах, и говорит, что «он может быть полезен сегодня, когда государствам нужно убедиться в том, в каком направлении развивается практика гарантий».

Что касается технологических усовершенствований в области гарантий, то в 2018 году был завершен начатый в 2015 году проект «Модернизация информационных технологий по гарантиям» (МОЗАИК) стоимостью 41 млн евро. В рамках проекта, в котором были заняты 150 штатных специалистов, было разработано более 20 уникальных программных продуктов, призванных сделать режим гарантий более действенным, эффективным и надежным. Недавно Департамент создал Платформу для совместной аналитической работы (САР), которая обеспечивает интеграцию инструментов сбора и анализа больших данных в работу по гарантиям. Большой вклад в повышение действенности гарантий внес также проект «Повышение потенциала аналитических служб по гарантиям» (ЭКАС) — многолетняя программа проектирования

³¹ МАГАТЭ 2020b, с. 180.

³² Там же, с. 179.

³³ Там же, с. 181.

³⁴ Там же, с. 180.

³⁵ Carlson 2018.

и строительства новых лабораторных помещений в Аналитических лабораториях по гарантиям в Зайберсдорфе, включающих Лабораторию ядерных материалов (ЛЯМ) и Лабораторию анализа проб окружающей среды (ЛПОС)³⁶. Модернизированная ЛЯМ, которую называют «рабочей лошадкой» МАГАТЭ в деятельности по анализу проб, увеличила свои площади более чем на 50%. Этот проект, финансируемый за счет добровольных взносов государств-членов, был завершен в 2015 году в рамках бюджетных средств и в срок. Однако научно-технический прогресс не стоит на месте, и МАГАТЭ необходимо постоянно следить за тем, чтобы его лаборатории шли в ногу со временем, чтобы иметь возможность решать будущие проблемы борьбы с распространением ядерного оружия.

Недавно в центре внимания Департамента оказалась новая проблема организационной жизнеспособности, особенно в связи с пандемией COVID-19, которая угрожала нанести значительный ущерб осуществлению гарантий. Дело не ограничилось тем, что сотрудникам Центральным учреждениям пришлось приспособиться к работе из дома, что было особенно сложно в связи с конфиденциальностью информации по гарантиям; инспекторам также пришлось приложить немало усилий, чтобы выполнять свою работу на местах и не допускать перерывов в проверке. Генеральный директор Гросси заявил, что «осуществление гарантий не прекращалось ни на минуту»³⁷. Были найдены нестандартные способы, позволяющие продолжать выполнение задач как в Центральном учреждении, так и на местах, несмотря на ограничения на поездки и карантин. Благодаря поддержке государств-членов МАГАТЭ впервые смогло, когда это было необходимо, фрахтовать специальный самолет для доставки инспекторов к месту назначения. В целом, до сегодняшнего дня МАГАТЭ демонстрировало обнадеживающую степень организационной устойчивости, преодолевая последствия COVID-19. Для выяснения того, как могут пострадать операции по гарантиям в результате будущих глобальных чрезвычайных ситуаций, МАГАТЭ провело анализ последствий для деятельности (АПД)³⁸. Подход к операциям МАГАТЭ на основе менеджмента риска заслуживает одобрения.

³⁶ <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-safeguards-labs-more-efficient-and-accurate-thanks-to-recent-upgrades>. Дата обращения: 12 июля 2021 года.

³⁷ <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-nuclear-verification-continued-during-the-covid-19-pandemic-safeguards-statement-2020>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года.

³⁸ МАГАТЭ 2020e, с. 15.

11.6. ПРОЗРАЧНОСТЬ И ОТКРЫТОСТЬ

В дискуссиях о недостатке прозрачности в МАГАТЭ часто смешиваются три разные проблемы: внутренняя прозрачность в Секретариате, прозрачность во взаимоотношениях между Секретариатом и государствами-членами и прозрачность во взаимоотношениях с общественностью. Для решения каждой из них требуются разные подходы. Во время своего пребывания в должности Генеральный директор Мохамед ЭльБарадей начал реализацию концепции «единого дома», чтобы положить конец внутренней информационной разобщенности, которой был печально известен Секретариат, и побудить все департаменты Агентства двигаться в одном направлении. В 2020 году Генеральный директор Гросси, представляя часть «Политика, управление и администрация» своей первой «Программы и бюджета», вновь указал на то, что для достижения целей государств-членов необходима «эффективная координация с целью реализации концепции "единого дома"»³⁹. Затем он перечислил почти все виды деятельности МАГАТЭ, требующие такого подхода, включая «управление информацией внутри Секретариата, в отношениях между Секретариатом и государствами-членами, а также для широкой общественности и средств массовой информации». Все эти аспекты имеют отношение к осуществлению гарантий. Однако, будучи основным хранилищем конфиденциальной информации, имеющейся в распоряжении МАГАТЭ, Департамент гарантий на протяжении многих лет по понятным причинам испытывал больше трудностей с воплощением в жизнь идеала «единого дома», чем другие департаменты. И действительно, принцип конфиденциальности, закрепленный в соглашениях о гарантиях, прямо запрещает передачу информации Департаментом. Мантра конфиденциальности, необычная для международной организации, сегодня настолько прочно вошла в культуру гарантий МАГАТЭ, что это способствовало формированию общей традиции неразглашения всего, что связано с гарантиями, и непрозрачности МАГАТЭ в целом.

В последние годы уровень прозрачности в Департаменте гарантий вырос в результате применения концепции на уровне государства (КУГ), которая требует интенсивного взаимодействия между руководителями, аналитиками и инспекторами в группах оценки государства (ГОГ) для формулирования выводов в связи с осуществлением гарантий по каждому государству на основе нескольких источников информации. Впрочем, этого явно недостаточно, и при поддержке государств-членов продолжают усилия по реализации принятого Департаментом в 2013 году

³⁹ МАГАТЭ 2019b, с. 141.

стратегического плана в области внутренней коммуникации, который направлен на «расширение коммуникационных возможностей старшего руководства и сотрудников Департамента»⁴⁰.

Что касается прозрачности во взаимоотношениях между Секретариатом и государствами-членами, то к Департаменту гарантий уже давно обращаются призывы лучше разъяснять меняющиеся подходы к гарантиям. Подобная проблема возникла, в частности, в 2012 году, когда некоторые государства-члены подвергли критике отсутствие информации и разъяснений со стороны официальных лиц по поводу концепции на уровне государства. Хотя частично эта реакция была вызвана желанием набрать политические очки, некоторые государства-члены также выразили искреннюю озабоченность этим последним примером невразумительности в вопросах гарантий⁴¹.

Более продолжительные дискуссии развернулись по поводу непроницаемости ежегодного доклада об осуществлении гарантий (ДОГ). Со времени своего появления в 1977 году он был, по памяtnому выражению Роджера Хаусли, «богат на данные, но беден на информацию»⁴². Например, в заявлении об осуществлении гарантий 2019 года — публичной, выхолощенной версии ДОГ — было указано, что в отношении одного государства не было сделано более широкого вывода в связи с осуществлением гарантий. Однако, по традиции, об этом не было объявлено напрямую, и соответствующее государство, Ливия, не было названо. Это стало понятным только по сокращению числа государств, в отношении которых был сделан более широкий вывод, с 71 до 70. Это была прекрасная возможность сделать ДОГ более прозрачным, поскольку Ливия погрязла в гражданской войне и ее вряд ли можно было винить в несоблюдении гарантий. Аналогичные проблемы с гарантиями возникли после аварии на АЭС «Фукусима-дайти» и в связи с неспособностью Агентства получить доступ к некоторым объектам в Украине. Во всех этих случаях повторное формулирование более широкого вывода «не отражало технического состояния дел на местах»⁴³. Как заметила Австралия Совету, «ДОГ должен содержать достаточно подробную информацию для того, чтобы государства-члены могли понять работу системы гарантий Агентства и оценить действенность осуществления гарантий»⁴⁴.

⁴⁰ МАГАТЭ 2020d, сс. 16–17, 43–48.

⁴¹ Mayhew 2020.

⁴² Howsley 2011.

⁴³ Otto 2021.

⁴⁴ <https://austria.embassy.gov.au/vien/AEIASIRJune2021.html>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года.

Другие утверждают, что в ДОГ должно «указываться, когда те или иные проблемы возникают по вине МАГАТЭ — из-за сбоев оборудования, проблем с персоналом или административных проблем»⁴⁵. В настоящее время государства-члены и общественность теряются в догадках, что ведет к забвению проблем, стоящих перед гарантиями: возникает ощущение, что никто не несет за них ответственности. В 2020 году Внешний аудитор рекомендовал, чтобы в ДОГ сообщалось о несвоевременном представлении заявлений государств и влиянии этого на формулирование выводов в связи с осуществлением гарантий, включая информацию об использовании (или неиспользовании) портала по заявлениям государств (SDP) — защищенного веб-приложения, которое поддерживает обмен данными между МАГАТЭ и государствами-членами⁴⁶. Бывший ЗГД по гарантиям Олли Хейнонен утверждает, что в ДОГ должны также рассматриваться новые проблемы в области гарантий, которые также должны освещаться на технических брифингах для Совета управляющих⁴⁷. Он также предложил Секретариату выпускать отдельные доклады по проблемным странам — возможно, не только после того, как обнаружится, что они не соблюдают требований, как это практикуется в настоящее время.

В ДОГ 2020 года есть несколько новых элементов, дающих повод для оптимизма. На ежегодной встрече Института по обращению с ядерными материалами (ИОЯМ) и Европейской ассоциации по исследованиям и разработкам в области гарантий (ЕСАРДА) в 2020 году было отмечено, что в ДОГ появилось «гораздо больше значимых данных» (Кэрри Мэтьюз, председатель), включая данные о новых тенденциях и новые графики, а также «новая стильная обложка» (ЗГД Апаро). Апаро также объявил о намерении Генерального директора предоставить государствам-членам дополнительную информацию о том, «как мы ведем дела», в том числе данные, полученные на основе ПУГ, но предупредил об опасности сделать ДОГ «неудобочитаемым»⁴⁸.

Что касается внешней прозрачности или прозрачности во взаимоотношениях с общественностью, то здесь положение дел, скорее всего, можно изменить только путем изменения общеорганизационной культуры. Большой уровень открытости МАГАТЭ в отношении своих стратегических целей, бюджета и финансов, реорганизации и измерения показателей работы даст стимул Департаменту гарантий к тому, чтобы быть более открытым в отношении действенности гарантий, новых проблем

⁴⁵ Rockwood et al. 2019, p. 29.

⁴⁶ МАГАТЭ 2020b, сс. 177–178.

⁴⁷ Heinonen 2013.

⁴⁸ Mathews and Aparo 2020.

распространения и общих опасений по поводу несоблюдения требований государствами-членами. Для начала Хейнонен предлагает сделать весь ДОГ доступным для публики, чтобы привлечь внимание к проблемам осуществления гарантий и соблюдения требований всех заинтересованных сторон, включая исследователей и информаторов, которые могли бы использовать его для предания огласке и дальнейшего разоблачения неправомερных действий государства⁴⁹. Сам Секретариат поддерживает такой шаг, но его останавливают сомнения, выражаемые некоторыми государствами-членами.

Еще одной трудностью является нежелание Секретариата давать публичные ответы критикам МАГАТЭ, что делает Департамент гарантий незащищенным и дает почву для недоразумений и новой критики. Предыдущий Генеральный директор Юкия Аmano, отметив, что государствам-членам и общественности иногда трудно понять, чем занимается МАГАТЭ, признал: «Нам также может быть досадно, когда мы видим неточную информацию, становящуюся предметом дискуссий в обществе»⁵⁰. Ответ очевиден — необходимо больше прозрачности. Лора Роквуд и ее коллеги, готовящие материалы для Венского центра по разоружению и нераспространению (ВЦРН), рекомендуют следующее: «Ложные утверждения относительно правовых полномочий МАГАТЭ должны оспариваться государствами-членами и Секретариатом»⁵¹. Они считают, что «сомнения в правомочности МАГАТЭ, возникающие из-за недоверия государств к Секретариату, могут быть разрешены благодаря прозрачности, консультациям и коммуникации, которые будут делать акцент на партнерстве, а не на соперничестве в сфере гарантий». Они также предлагают наделить САГСИ общественной функцией, с тем чтобы Группа помогала опровергать ложные утверждения по поводу гарантий и высказывала независимые суждения по вопросам гарантий общественности и Совету управляющих.

Круги, занимающиеся вопросами нераспространения, во многом поддерживают МАГАТЭ и его миссию и должны рассматриваться как «катализаторы», распространяющие информацию о его достижениях и проблемах, особенно на фоне удручающего отсутствия поддержки со стороны некоторых государств-членов. Генеральный директор Гросси, похоже, более открыт для обмена информацией и более откровенен в своих публичных выступлениях, в ходе которых он дает спонтанные, а не заранее

⁴⁹ Heinonen 2013, p. 5.

⁵⁰ <https://www.iaea.org/newscenter/statements/challenges-in-nuclear-verification>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года.

⁵¹ Rockwood et al. 2019, p. 26.

заготовленные ответы. Но ему также необходимо восстановить отношения МАГАТЭ со СМИ, научными кругами и гражданским обществом, которые ухудшились за последние годы. Отрадно, что с тех пор, как он стал Генеральным директором, он утверждает, что налаживание всеохватных партнерских взаимоотношений — не только с государствами-членами, но и с неправительственными и международными организациями, отраслью и гражданским обществом — может помочь МАГАТЭ максимально раскрыть свои возможности по обеспечению лучшего будущего для всех⁵².

11.7. УЧЕБНАЯ РАБОТА В ОБЛАСТИ ГАРАНТИЙ

В последние годы Департамент гарантий предпринял значительные шаги по улучшению учебной работы. Его Секция подготовки кадров (CTR) отвечает за планирование и организацию учебной работы по гарантиям как для персонала МАГАТЭ, так и для сотрудников государственных или региональных компетентных органов (ГРКО)⁵³. Работа с последними помогает знакомить с практикой и культурой гарантий МАГАТЭ национальные ядерные органы, а также позволяет Секретариату выявлять неэффективную практику и культуру гарантий в таких учреждениях.

Обучение новых инспекторов начинается с Вводного курса по гарантиям Агентства (ВКГА), который длится три-четыре месяца. В разных модулях курса освещаются необходимые технические темы, включая методы неразрушающего анализа, сохранение и наблюдение, радиационную защиту и проверку информации о конструкции. Все чаще предметом обучения являются также коммуникативные навыки, в том числе наблюдение, ведение переговоров, общение и методы проведения собеседований. Слушателей знакомят с историей гарантий, включая прошлые случаи несоблюдения требований, а также с историей договоров и соглашений о гарантиях. Вводный курс завершается проведением полномасштабных инспекционных учений на легководном реакторе и презентацией предметного исследования.

Новая мантра «полнота и правильность», ставшая частью усиленной системы гарантий после иракского дела, в настоящее время внедряется в культуру посредством обучения. Инспекторов учат быть более дотошными, глубже вникать в дело, задавать больше вопросов владельцам установки или официальным лицам и чаще проявлять инициативу на местах, а не автоматически запрашивать указания из Вены. Один из опытных

⁵² Grossi 2021, pp. 13–14.

⁵³ МАГАТЭ 2020d, с. 97.

инспекторов, который читает часть вводного учебного курса, утверждает, что этот новый подход оправдывает себя: «Но в дополнение к измерению ядерного материала, проверке бухгалтерии и аудиту учетной документации мы всегда ищем признаки или симптомы наличия потенциально незаявленных ядерных материалов и деятельности»⁵⁴. Цель состоит в том, чтобы научить инспекторов мыслить не как физики, химики или инженеры, коими они в большинстве своем являются, а как следователи⁵⁵. По сути, инспекторы должны научиться быть информаторами. Это подразумевает не только готовность к обнаружению доказательств несоблюдения требований, но и достаточную уверенность в себе, чтобы доказать факт нарушения потенциально скептически настроенному старшему коллеге из МАГАТЭ.

Помимо обучения новых сотрудников, СТР также организует курсы для существующих сотрудников по гарантиям, охватывающие весь спектр деятельности по гарантиям на установках и в Центральных учреждениях и направленные на развитие как «технических, так и поведенческих навыков»⁵⁶. В последнее время активизировалась учебная работа по вопросам менеджмента качества для всех сотрудников по гарантиям, включая инспекторов⁵⁷. С учетом значимости подхода на уровне государства особенно важно, чтобы весь персонал по гарантиям был обучен систематическому использованию новых аналитических методов, включая критическое мышление и «структурный анализ»⁵⁸. Обучение аналитическим навыкам призвано помочь аналитикам и инспекторам избежать «группового мышления», использовать анализ взаимоисключающих гипотез, который, как сообщается, может быть очень эффективным, и по возможности исключить личную предвзятость. Участники учат, что существует три уровня анализа: объективный анализ, с которым они все хорошо знакомы, субъективный анализ, где требуется некоторая доля субъективности, чтобы сделать вывод на основе доказательств, и политический уровень, которого следует избегать. СТР проводит серию однодневных семинаров-практикумов, чтобы научить участников групп оценки государства работать в единой команде⁵⁹.

⁵⁴ <https://www.iaea.org/newscenter/news/training-iaea-inspectors>. Дата обращения: 10 февраля 2015 года.

⁵⁵ <https://www.iaea.org/newscenter/news/a-day-in-the-life-of-a-safeguards-inspector>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года.

⁵⁶ <https://www.iaea.org/newscenter/news/training-iaea-inspectors>. Дата обращения: 10 февраля 2015 года.

⁵⁷ МАГАТЭ 2007, с. 6.

⁵⁸ МАГАТЭ 2020d, с. 104.

⁵⁹ Там же, с. 107.

Хотя обучение направлено на изменение культуры гарантий, чтобы приспособить ее к новым ценностям усиленных гарантий, в документации или планах обучения по гарантиям нет сознательного упоминания культуры гарантий. Это вступает в резкое противоречие с мировой практикой в области ядерной безопасности и физической ядерной безопасности, где ни один уважающий себя вводный курс не будет полным без упоминания о культуре и хотя бы одного занятия о том, что это такое и как ее повысить. Этот пробел должен быть устранен. Все чаще признается необходимость передачи «неписаных знаний», которые не содержатся в учебниках или инструкциях и в значительной степени являются культурными. Старшие инспекторы играют ключевую роль как наставники новых сотрудников, знакомя их с культурой гарантий, особенно для того, чтобы помочь им понять, как далеко они могут зайти в проявлении инициативности и напористости. С 2007 года МАГАТЭ ведет работу по управлению знаниями в целях оказания поддержки руководителям в определении и сохранении важных знаний о выполняемой работе, которыми обладали сотрудники, уходящие на пенсию или заканчивающие свою работу в Департаменте⁶⁰.

Что касается подготовки к будущим вызовам в области нераспространения, то МАГАТЭ утверждает, что в настоящее время оно постоянно обновляет свою учебную программу, чтобы идти в ногу с прогрессом в деле осуществления гарантий⁶¹. Например, в сжатые сроки было организовано дополнительное обучение для решения задач проверки на площадке АЭС «Фукусима-дайти» в Японии после аварии 2011 года и после 2015 года для нужд деятельности по проверке в Исламской Республике Иран после заключения СВПД⁶². Кроме того, продолжается учебная работа в надежде на возможное возобновление инспекций в КНДР⁶³. СТР также осознает необходимость обучения в преддверии появления новых технологий, будь то технологии проверки, используемые самим МАГАТЭ, или новые технологии ядерной отрасли⁶⁴.

Самой последней трудностью, осложнившей ведение эффективной учебной работы по вопросам гарантий, стала пандемия COVID-19. В большинстве случаев на смену очному обучению пришло электронное, требующее переосмысления методов преподавания и ожидаемых результатов. СТР считает, что этот опыт может оказать долговременное влияние на учебную работу с точки зрения смещения акцента с

⁶⁰ МАГАТЭ 2007.

⁶¹ МАГАТЭ 2014а.

⁶² МАГАТЭ 2017.

⁶³ Проект SGCP-102, см. МАГАТЭ 2020d, с. 98.

⁶⁴ Там же, сс. 100–101.

традиционных методов обучения (лекции и вопросы-ответы) на «обучение, ориентированное на учащегося» с повышенной интерактивностью, мгновенной обратной связью с учащимися, большим вниманием к целям и методам решения педагогических задач и использованием синхронного перевода для слушателей, не владеющих английским языком⁶⁵. Учебная работа по вопросам гарантий в мультикультурной среде была всегда сопряжена с трудностями, и пандемия, возможно, заставила быстрее задуматься о проведении серьезных реформ.

Очевидно, что идеальных учебных программ не существует. В докладе за 2019 год, подготовленном по заказу Шведского управления по радиационной безопасности, приводятся тревожные примеры инспекторов, «которые не знают или не соблюдают требования безопасности и физической безопасности на установке, которые не полностью информированы о правовой базе (включая ограничения, налагаемые на МАГАТЭ) или которые просто неадекватно себя ведут или вступают в конфликт с оператором или государством»⁶⁶. В докладе был сделан вывод, что хотя «таких примеров, к счастью, немного», они «требуют к себе внимания». Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) предлагает регулирующим организациям придерживаться стандартов Международной организации по стандартизации (ИСО) при проведении инспекций и подавать заявки на аккредитацию⁶⁷. МАГАТЭ уже сделало это для своей Аналитической лаборатории по гарантиям. Учитывая, что МАГАТЭ считает свою систему гарантий уникальной, оно может не пожелать проходить такой процесс аккредитации, но оно могло бы извлечь много полезного из общепризнанных стандартов как таковых.

СТР признает, что ее работа осложняется бюджетными ограничениями, текучестью кадров, зависимостью от внешних инструкторов (60%), возросшими ограничениями на доступ к установкам для проведения учебных занятий на местах, а также необходимостью обновления инструментов управления и обучения⁶⁸. Для организации большинства учебных курсов и поездок на курсы, а также для привлечения бесплатных экспертов для преподавания некоторых курсов требуется внебюджетная поддержка со стороны государств-членов (в основном западных)⁶⁹. Зависимость от добровольного финансирования не только усложняет планирование, но и, к сожалению, ведет к укоренению ошибочного представления о том,

⁶⁵ Stevens et al. 2021.

⁶⁶ Rockwood et al. 2019, p. 29.

⁶⁷ OECD 2014; ISO 2017.

⁶⁸ Проект SGCP-102, см. МАГАТЭ 2020d.

⁶⁹ Там же.

что ядерные гарантии — это западный проект, имеющий мало общего с приоритетами развивающихся стран. В идеале следует расширить круг источников финансирования и привлечение бесплатных преподавателей, чтобы дать понять, что гарантии касаются всех и каждого, хотя это непросто, учитывая нынешние финансовые ограничения. Это область, где возможно партнерство между государственным и частным секторами.

11.8. ДАЛЬНЕЙШЕЕ УКРЕПЛЕНИЕ ШТАТА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ГАРАНТИЯМ

Одним из главных приоритетов МАГАТЭ должен быть штат специалистов по гарантиям, имеющих высокую мотивацию, преданных делу, способных к адаптации и готовых к решению современных и будущих задач проверки. Несмотря на достойные высокой оценки усилия по улучшению найма и обучения персонала, организации приходится иметь дело с внутренними пережитками, которые мешают достижению оптимальных результатов. Один из таких пережитков — это используемая МАГАТЭ система «ротации» персонала. Созданная для того, чтобы не дать возможность сотрудникам сделать постоянную карьеру в Секретариате, эта система допускает пребывание инспекторов и других сотрудников категории специалистов по гарантиям в должности в течение максимум семи лет (обычно это первоначальный трехлетний контракт, за которым следуют два продления по два года каждое). По прошествии семи лет большинство из них обязаны уволиться, но после годичного отсутствия могут вновь подать заявление о приеме на работу. По усмотрению Генерального директора контракт может быть продлен на неопределенный срок, учитывая ограниченный круг кандидатов с экспертными знаниями в области гарантий, необходимость получения максимальной отдачи от инвестиций МАГАТЭ в подготовку инспекторов (до 240 000 евро в течение пяти лет на одного человека) и все более сложные и узкоспециальные технические требования гарантий. В настоящее время около 30% сотрудников МАГАТЭ категории специалистов работают по долгосрочным контрактам, большинство из них — в Департаменте гарантий⁷⁰.

Преимущество системы ротации состоит в том, что она дает возможность гражданам большего числа государств-членов работать в МАГАТЭ, за что постоянно выступают развивающиеся страны. Она также обеспечивает регулярный приток в систему «свежей крови» с новыми идеями и навыками. Менее известным ее преимуществом является то,

⁷⁰ МАГАТЭ 2020b, с. 182.

что она также позволяет Секретариату направлять опытных сотрудников по гарантиям обратно в свои страны, где они могут внедрять передовую практику и культуру гарантий в работу своих национальных органов по гарантиям. Наконец, политика ротации позволяет МАГАТЭ избавляться от плохо работающих сотрудников.

Однако эта система имеет серьезные недостатки. «Ротация» — это ошибочный термин, поскольку он подразумевает, что сотрудники сменяют друг друга в Агентстве упорядоченным образом. На самом деле многие высококлассные инспекторы никогда не возвращаются обратно или возвращаются настолько поздно, что им требуется переподготовка. Постоянный отток персонала приводит к потере экспертных знаний и институциональной памяти, а также возможности прочно укоренить культуру гарантий среди сотрудников. Расходы на репатриацию уволенных сотрудников весьма значительны. При найме новых сотрудников МАГАТЭ не может гарантировать им профессиональный рост. Система также позволяет руководителям избежать процедуры, которая должна быть стандартным процессом аттестации персонала, фиксирующим как хорошие, так и плохие результаты работы сотрудников, «что, по мнению многих, не является преобладающей культурой в МАГАТЭ»⁷¹. Такой порядок вещей не потерпела бы ни одна современная корпорация. Между тем МАГАТЭ испытывает трудности с набором квалифицированного персонала из всех географических регионов, как того требует его Устав, особенно по мере роста требований к узкой квалификации. Предлагая срочные контракты без возможности карьерного роста, МАГАТЭ не может конкурировать с другими работодателями. Крупные ядерные проекты в ряде стран (включая Бангладеш, Египет, Индию, Объединенные Арабские Эмираты и Турцию) переманивают к себе потенциальных талантливых специалистов — несмотря на привлекательность Вены. Особую трудность представляет наем аналитиков, в том числе специалистов по анализу спутниковых изображений и социальных сетей (где МАГАТЭ делает только первые шаги).

Хотя в Уставе МАГАТЭ говорится, что «его постоянный персонал должен оставаться минимальным по численности»⁷², бывший юрист МАГАТЭ Лора Роквуд утверждает, что никаких юридических препятствий для изменения политики ротации с немедленным вступлением в силу не существует (в идеале — с одобрения или молчаливого согласия Совета)⁷³. Между тем можно предпринять ряд шагов для сохранения преимуществ

⁷¹ Rockwood et al. 2019, p. 31.

⁷² МАГАТЭ 1989, статья VII.C.

⁷³ Rockwood et al. 2019, p. 31.

системы ротации другими способами. Ротация в Департаменте должна быть упорядочена в соответствии с рекомендацией Внешнего ревизора (одобренной Департаментом). Вместо ротации сотрудников МАГАТЭ для повышения квалификации и обогащения опыта сотрудников можно было бы использовать академические отпуска, программы обменов и прикомандирования. Потенциальными партнерами могут быть национальные ядерные ведомства или организации, связанные с ядерной областью, включая ЕВРАТОМ, АБАКК, Организацию по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, Всемирный ядерный университет и Агентство по ядерной энергии ОЭСР. В любом случае, представляется целесообразным тщательное изучение кадровой практики МАГАТЭ, возможно, с привлечением внешнего консультанта.

Несмотря на призывы к пересмотру культуры гарантий после случая с Ираком в начале 1990-х годов и в отличие от таких областей, как безопасность и физическая безопасность, изменение культуры как часть мер по сохранению эффективности гарантий МАГАТЭ широкого признания не получило⁷⁴. Секретариат не взял целенаправленного курса на культурные изменения и в большинстве случаев не употреблял формулировки, касающиеся культуры. Тем не менее революционные изменения в системе гарантий после случая с Ираком неизбежно привели к изменениям в культуре гарантий в трех областях, которые организационные теоретики называют ключевыми: артефакты, декларируемые ценности и основные предположения⁷⁵.

Наибольшие изменения в декларируемых ценностях коснулись правильности и полноты, необходимости более вдумчивого подхода со стороны инспекторов и такой ценности, как более активное взаимодействие всего персонала. Департамент гарантий внес изменения, имевшие отношение к культуре, такие как консультации, по итогам которых был разработан Стратегический план и его обновленные варианты, усовершенствования в практике найма и обучения персонала, а также реформы, ставшие результатом процесса менеджмента качества. Приход новых сотрудников и смена поколений помогут обеспечить, чтобы со временем новая культура стала повсеместной, и это также означает, что культура может измениться неожиданным образом, особенно по мере увеличения доли женщин и персонала из недостаточно представленных стран. Департамент также сталкивается с постоянной проблемой объединения или, по крайней мере,

⁷⁴ Всестороннее исследование культуры гарантий МАГАТЭ см. в Findlay 2022 (готовится к публикации).

⁷⁵ Schein 2004, Schein and Schein 2017.

примирения нескольких субкультур, особенно бюрократической и научной, а также субкультур инспекторов и аналитиков.

Однако изменение культуры требует времени, и такие изменения могут быть еще не полностью отражены в основных предположениях, которыми руководствуется персонал по гарантиям. Скептическое отношение к ценности культурного подхода все еще преобладает в Департаменте, видимо, из-за непонимания того, к каким умозаключениям он может привести, и, возможно, из-за страха перед тем, что он может выявить. И это несмотря на то, что МАГАТЭ постоянно призывает государства-члены уделять внимание культурным аспектам — не только в области безопасности и физической безопасности, но и в деле укрепления своих национальных ядерных организаций⁷⁶.

Составляющие оптимальной культуры гарантий должны быть очевидны. Некоторые из них представляют собой обычные цели, к достижению которых должны стремиться все организации: наилучшие организационные показатели; чувство служебного долга и лояльности; твердый настрой на обеспечение действенности и эффективности. Другие ценности составляют специфику МАГАТЭ как международной организации, которая служит более высоким идеалам, чем собственное благополучие, в частности делу международного мира и безопасности. В оптимальной культуре гарантий должна быть воплощена твердая приверженность всего МАГАТЭ режиму нераспространения. Имея даже самые наилучшие намерения, Департамент гарантий не в состоянии в одиночку изменить общие культурные нормы Агентства и уж тем более нормы системы Организации Объединенных Наций, которые серьезно влияют на культуру гарантий и наиболее значимые из которых связаны с лидерством, стилем управления, наймом и продвижением по службе. Такие изменения требуют действий со стороны высшего руководства МАГАТЭ, Генерального директора и старших сотрудников, а также Совета управляющих и всех членов Организации.

Что касается конкретно культуры гарантий, то Секретариату следует привлечь все круги, занимающиеся вопросами гарантий, в том числе государства-члены, к выработке согласованного определения культуры гарантий и установления элементов, составляющих оптимальную культуру, подобно тому, как это сделали круги, занимающиеся вопросами ядерной безопасности и физической безопасности. Хотя эта работа и не приведет к автоматическому изменению культуры, она может задать общее направление и стать источником вдохновения для Секретариата, государств-членов и других заинтересованных сторон. Кроме того, МАГАТЭ должно

⁷⁶ МАГАТЭ 2008a, b, 2014b.

поручить квалифицированным экспертам по вопросам управления провести обследование и изучение своей организационной культуры, уделив главное внимание специалистам по гарантиям и сотрудникам, занимающимся смежными вопросами. Это должно включать анализ влияния на культуру гарантий политики ротации персонала, практики найма и обучения, консультаций по налогообложению персонала и системы вознаграждения. Это должно также включать изучение опыта других организаций, выполняющих функции регулирования. При планировании крупных организационных изменений МАГАТЭ следует с самого начала проанализировать возможный культурный эффект и принять меры для достижения желаемого изменения в культуре. Этому процессу будет способствовать назначение сотрудника, ответственного за осуществление культурных изменений.

11.9. БУДУЩИЕ ЗАДАЧИ ПРОВЕРКИ

Одной из проблем планирования в области гарантий является периодический, неожиданный рост спроса на услуги по проверке для специальных целей, возникающий в результате заключения международных соглашений без непосредственного участия МАГАТЭ. Самыми известными случаями до сих пор были Ирак, КНДР и Исламская Республика Иран. После многих лет нулевого реального роста бюджета в системе МАГАТЭ не накоплено «жирового запаса» для покрытия расходов (финансовых, технических, кадровых и управленческих), связанных с такими эпизодами. Это вынуждает МАГАТЭ полагаться на добровольные взносы государств-членов. Хотя они обычно и поступают, иногда даже вовремя, нарушение нормальной работы МАГАТЭ может быть весьма серьезным. Дело не только в отсутствии свободных средств, но и в отвлечении ключевых сотрудников от выполнения повседневных функций. Так произошло в случае с Группой действий по Ираку и снова в случае с Целевой группой по Ирану, а затем с Бюро проверки в Иране. Одним из способов действий в таких случаях в будущем было бы создание в МАГАТЭ специального чрезвычайного фонда. Он мог бы использоваться не только в случаях несоблюдения гарантий, но и при ядерных авариях, таких как авария на АЭС «Фукусима-дайити», когда Секретариату приходится в срочном порядке принимать антикризисные меры.

С другой стороны, МАГАТЭ должно стремиться извлекать пользу из новых задач проверки, которые неизменно возникают в результате заключения специальных договоренностей. В случае с Ираком сотрудничество со Специальной комиссией ООН (ЮНСКОМ) и

Комиссией ООН по наблюдению, контролю и инспекциям (ЮНМОВИК) позволило МАГАТЭ — с положительным или отрицательным для него результатом — ознакомиться с разными подходами к проверке, включая поиск документов и собеседования с ключевыми сотрудниками, а также с новыми методами, такими как отбор проб окружающей среды. В Исламской Республике Иран МАГАТЭ, несомненно, получило несколько уроков и приобрело бесценный опыт ведения круглосуточного мониторинга на некоторых объектах и, как было скромно замечено в СВПД, «использования современных технологий наблюдения»⁷⁷. Хотя в СВПД прямо говорится, что его положения и меры «не должны рассматриваться как создающие прецеденты»⁷⁸, знания и опыт, полученные МАГАТЭ в Иране, будет невозможно отделить от его принципов и инструментария проверки. Секретариат должен обеспечить надлежащее документирование, каталогизацию и изучение извлеченных уроков. Хотя некоторые могут считать продолжающуюся подготовку Секретариата к возобновлению деятельности в КНДР пустой тратой средств, поддержание этого потенциала расширяет общие возможности МАГАТЭ, а также исключает неготовность к проверке как препятствие для быстрого возвращения КНДР к соблюдению гарантий или дачи согласия на дополнительные меры наблюдения.

В дополнение к этим непредвиденным разовым мероприятиям по проверке уже давно ведутся дискуссии о роли МАГАТЭ в проверке выполнения будущих многосторонних или двусторонних соглашений. Договор о запрещении производства расщепляющегося материала (ДЗПРМ) десятилетиями назывался следующим ключевым многосторонним шагом на пути к ядерному разоружению с потенциальной ролью МАГАТЭ в области проверки. Также поступали предложения о том, чтобы МАГАТЭ занялось проверкой излишков ядерного материала, образовавшихся в результате ядерного разоружения ГОЯО, особенно Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки. Предполагалось, что Трехсторонняя инициатива 1990-х и начала 2000-х годов создаст условия для такого участия⁷⁹. Наконец, в Договоре о запрещении ядерного оружия 2017 года содержится призыв к многосторонней проверке полного ядерного разоружения, но в нем не используются преимущества существования такого опытного органа, как МАГАТЭ, для выполнения этой задачи. Тем не менее как минимум с момента ухода с должности Мохамеда ЭльБарадея МАГАТЭ вело себя на удивление робко, не выдвигая аргументов в пользу выполнения им любой из этих будущих ролей. За последние 60 лет Устав

⁷⁷ Совместный всеобъемлющий план действий 2015 года, приложение 1, п. 67.

⁷⁸ Там же, преамбула и общие положения, xi.

⁷⁹ Shea and Rockwood 2015.

МАГАТЭ доказал свою необычайную гибкость с точки зрения решения новых задач, и, казалось бы, непреодолимых препятствий для того, чтобы взять на себя какую-либо одну или все эти функции по просьбе государств-членов, не существует.

Технический прогресс создает постоянные проблемы для действенности гарантий не только в плане обеспечения МАГАТЭ современными технологиями и методами проверки, но и в плане адаптации процессов проверки к новым типам ядерных установок и технологий государств-членов. У МАГАТЭ имеется лишь небольшой бюджет для нужд научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, и в деле технической модернизации ему приходится опираться на программы поддержки со стороны государств-членов. Для Секретариата, который ежегодно получает тонны новых данных, решает извечную проблему отсева малозначащей информации и сталкивается с необходимостью интегрировать все имеющиеся сведения в подход на уровне государства, особое значение имеют современные процессы управления информацией⁸⁰. Попытки решать такие проблемы делаются в рамках проектов Департамента «Платформа статистической оценки в целях осуществления гарантий» (STEPS), «Планирование применения подхода на уровне государства» (SLAIP) и «Совершенствование среды для отбора проб окружающей среды» (ESEE). Между тем распространение микроспутников с расширенными возможностями открывает перспективы постоянного совершенствования дистанционного мониторинга из космоса, которыми должен быть готов воспользоваться Департамент. Департаменту гарантий также предстоит в полной мере использовать передовые методы мониторинга социальных сетей, интеллектуального анализа больших данных, а также методы распределенного реестра и блокчейн. Финансовые и кадровые ограничения носят постоянный характер. Использование возможностей искусственного интеллекта во время инспекций на местах с помощью портативных устройств, при помощи которых инспекторы могут задавать вопросы — одна из перспективных идей, которая может сэкономить инспектору время, которое лучше использовать для выполнения других задач⁸¹.

11.10. НУЖНЫ ЛИ НОВЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ БЮРО?

В течение многих лет у МАГАТЭ имелось два региональных бюро — в Токио и Торонто, — которые принимали на себя большой

⁸⁰ Baute 2021.

⁸¹ Smartt 2021.

объем работы по гарантиям в Японии и Канаде, соответственно. Во время пандемии COVID-19 эти два бюро оказались особенно полезными, дав возможность продолжать работу на местах с меньшим количеством сбоев вследствие режима изоляции и запретов на поездки. ЗГД Апаро выдвинул идею создания дополнительных региональных бюро для обеспечения устойчивости системы гарантий в случае будущих кризисов⁸².

Дополнительные бюро могут быть полезны не только с этой точки зрения, но и для обеспечения присутствия МАГАТЭ в регионах, которые чувствуют себя удаленными от Вены и для которых было бы ценным постоянное взаимодействие с должностными лицами МАГАТЭ по вопросам гарантий. Такие бюро могли бы также заниматься вопросами создания потенциала ГРКО, ГСУК и РСУК, поддерживать учебную работу по гарантиям, развивать проекты технического сотрудничества (ТС) и содействовать реализации других аспектов мандата МАГАТЭ, особенно физической ядерной безопасности. Это потребует затрат, но можно предположить, что МАГАТЭ будет иметь общие служебные помещения и сотрудничать с существующими страновыми отделениями ООН, такими как Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), которая часто выступает в роли координатора деятельности ООН в развивающихся странах. Выбор каждого местоположения будет сложен с политической точки зрения. Возможно, наименее спорным подходом было бы совместное размещение новых региональных бюро МАГАТЭ с существующими региональными центрами Департамента ООН по вопросам разоружения (Лима, Перу, для Латинской Америки; Ломе, Того, для Африки; Катманду, Непал, для Азии и Тихого океана). Перевод некоторых сотрудников из дорогой Вены в более дешевые места может оказаться нейтральным с точки зрения затрат. Эта идея заслуживает изучения.

11.11. ФИНАНСИРОВАНИЕ ГАРАНТИЙ

Финансирование гарантий на протяжении десятилетий осуществлялось на основе компромисса между такими факторами, как растущий спрос на гарантии, нулевой реальный рост бюджета и связь с финансированием ТС. Между тем, что Департамент гарантий мог бы сделать для максимального повышения действенности гарантий, и тем, на что ему выделяются финансовые средства из регулярного годового бюджета, существует огромный разрыв. В двухгодичном периоде 2020–2021 годов сметная стоимость не обеспеченных финансированием проектов в

⁸² Апаро 2020.

«списке пожеланий» Департамента составила приблизительно 33 млн евро, в то время как объем средств в регулярном бюджете — примерно 149 млн евро⁸³. Хотя регулярный бюджет на деятельность по гарантиям увеличивается каждый год, он недостаточен для того, чтобы удовлетворить возросшие потребности, связанные с тем, что Секретариат называет «главными вызовами». В дополнение к тем вызовам, которые подробно рассматриваются в данной главе, они включают планирование и проведение мероприятий по проверке в сложных условиях с точки зрения безопасности, которые могут требовать принятия дополнительных мер по обеспечению физической безопасности персонала, работающего на местах, и обеспечению информационной безопасности.

Несмотря на избрание администрации США во главе с президентом Джо Байденом, которая в большей степени поддерживает международные организации, чем ее предшественница, она вряд ли начнет широкую кампанию по увеличению бюджета деятельности по гарантиям, хотя добровольное финансирование со стороны США может возрасти. Так или иначе, тот факт, что Соединенные Штаты Америки покрывают 25% бюджета МАГАТЭ, не идет на пользу никакому международному органу, тем более такому важному для международного мира и безопасности, как МАГАТЭ. В случае с гарантиями это только усиливает убежденность в том, что гарантии — это в основном забота «первого мира». Финансирование гарантий станет более справедливым за счет ликвидации системы «ограждения», изначально предназначавшейся для защиты развивающихся стран от растущих расходов на гарантии⁸⁴. Государства категории 3, к которым, что примечательно, относятся Индия и Китай, должны лишиться такого «ограждения» в 2024 году, а государства категории 4, включающей наименее развитые страны — в 2032 году (они и без того получают скидку при общем распределении регулярного бюджета). То, что такая страна, как Китай, которая быстро превращается в экономического гиганта, не покрывает более крупную долю расходов на финансирование гарантий, всегда казалось несправедливым. Учитывая мощь китайской экономики, трудно понять, почему бы ей не вносить в бюджет деятельности по гарантиям сумму, равнозначную той, которую вносят Соединенные Штаты Америки. Отделение Индией своих гражданских ядерных установок от военных для целей гарантий и заключение ею собственного дополнительного протокола привело к значительному пополнению бюджета гарантий. Как и СДП, эта договоренность носит скорее символический, чем реальный характер, поскольку у Индии уже имеется ядерное оружие,

⁸³ МАГАТЭ 2019b, сс. 139–140.

⁸⁴ МАГАТЭ 2019a.

но оно приносит пользу стране, открывая ей более широкий доступ к мирным ядерным технологиям. Индия должна быть готова как минимум компенсировать затраты на гарантии. Наряду с такими все более благополучными европейскими государствами, как Болгария, Латвия, Литва, Польша, Турция и Эстония, Китай и Индия должны добровольно выйти из системы «ограждения» до 2024 года.

Теоретически дополнительным способом увеличения бюджета деятельности по гарантиям мог бы стать разрыв его вечной связи с ТС⁸⁵. Автор данной статьи ранее предлагал заключить «большую сделку», в соответствии с которой ТС будет включено в регулярный бюджет в обмен на включение физической ядерной безопасности (приоритет развитых стран). В таком случае участники ежегодных переговоров по бюджету будут хотя бы исходить из того, что все основные программы Агентства нуждаются в регулярном бюджетном финансировании. Другой возможный путь — это дальнейшее развитие партнерства между государственным и частным секторами. Такие партнерские отношения эффективны в сфере технологий как средство удовлетворения нужд лабораторий МАГАТЭ и потребностей в инспекционном оборудовании, но менее вероятны и могут быть слишком политически чувствительны в других видах деятельности по гарантиям. Создание предлагаемого чрезвычайного фонда для целей проверки может частично финансироваться из неправительственных источников. МАГАТЭ уже опробовало такую модель финансирования, при которой фонд «Инициатива по сокращению ядерной угрозы» (ИЯУ) сделал крупный взнос на нужды Банка низкообогащенного урана (НОУ) МАГАТЭ.

11.12. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система гарантий МАГАТЭ действительно пережила революционные изменения со времен иракского дела в начале 1990-х годов. Работа усиленной системы гарантий не вызывает нареканий. Теперь МАГАТЭ полностью осознает угрозу, которую представляют незаявленные ядерные материалы и деятельность. Департамент гарантий перешел на стратегическое планирование, улучшил управление и процедуры составления бюджета, а также изменил систему найма и обучения персонала. Он внедряет современные технологии, включая ИТ, там, где они могут быть эффективными и доступными.

Однако МАГАТЭ также знает о сохраняющихся недостатках системы гарантий и проблемах, связанных с нынешними и будущими случаями

⁸⁵ Findlay 2016.

несоблюдения, развитием ядерных технологий и внешними угрозами, такими как кибератаки и, уже в последнее время, пандемии. Затянувшееся дело с Исламской Республикой Иран угрожает целостности системы гарантий, поскольку ставит под сомнение ключевые элементы усиленной системы гарантий, включая реализацию элементов Дополнительного протокола и формулирование более широкого вывода. Секретариат также осознает, что даже при помощи усиленных гарантий не всегда можно выявить видоизменяющиеся и все более изощренные попытки обойти требования. Потребуется расширенные технические возможности, такие как отбор проб на обширной территории (в настоящее время стоящий непомерно дорого), и новые методы, такие как интеллектуальный анализ данных, наряду с постоянным предоставлением государствами соответствующей разведывательной информации, когда это необходимо. Государства-члены также не должны оставаться в стороне, стремясь к обеспечению универсальности соглашений о гарантиях и созданию эффективно работающих национальных ведомств по вопросам гарантий. Они и международное сообщество в целом должны обеспечить такой уровень поддержки — политической, финансовой и технологической, — который был бы соизмерим с задачами, стоящими перед системой гарантий МАГАТЭ. Как уже отмечали многие, образование МАГАТЭ сродни заключению международной сделки в области безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Aparo M (2020) 61st Annual Meeting of INMM & ESARDA. *Journal of Nuclear Materials Management* XLVIII, 3/4:21–26
- Baute J (2021) Information Management for Nuclear Verification: An Update, Concurrent Session VII-A, The State of Information Management for Safeguards, INMM & ESARDA Virtual Annual Meeting 2021
- Boureston J, Ferguson C D (2005) Strengthening Nuclear Safeguards: Special Committee to the Rescue? *Arms Control Today* 35
- Carlson J (2018) Future Directions in IAEA Safeguards, Project on Managing the Atom. <https://www.belfercenter.org/publication/future-directions-iaea-safeguards>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Findlay T (2016) What Price Nuclear Governance? Funding the International Atomic Energy Agency. <https://www.belfercenter.org/publication/what-price-nuclear-governance-funding-international-atomic-energy-agency>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Findlay T (2022) *Transforming Safeguards Culture: The IAEA, Iraq, and the Future of NonProliferation*. MIT Press, Cambridge, MA (Forthcoming)

- Grossi R M (2021) Emerging Roles, Challenges, and Prospects for the Future, in Pilat J (ed) International Atomic Energy Agency: Historical Reflections, Current Challenges and Future Prospects. Routledge, London and New York
- Heinonen O (2013) IAEA Safeguards—Evolving its 40-Year Old Obligations to Meet Today's Verification Challenges, <https://www.belfercenter.org/publication/iaea-safeguards-evolving-meet-todays-verification-undertakings>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Howsley R (2011) The Safeguards Implementation Report: Time for Transparency? SAGSI, IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1965) Система гарантий Агентства (1965 года), INFCIRC/66. <https://www.iaea.org/publications/documents/infcircs/agencys-safeguards-system-1965>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1972) Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами, требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, INFCIRC/153 (Corrected). <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1972/infcirc153.pdf>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1989) Устав по состоянию на 28 декабря 2019 года. МАГАТЭ, Вена
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (1997) Типовой дополнительный протокол к Соглашению(ям) между государством(ами) и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий, INFCIRC/540. <https://www.iaea.org/publications/documents/infcircs/model-protocol-additional-agreements-between-states-and-international-atomic-energy-agency-application-safeguards>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2006) Пересмотр типового текста «Протокола о малых количествах», GOV/INF/276.Mod.1
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2007) Повышение действенности и эффективности системы гарантий, включая осуществление дополнительных протоколов: доклад Генерального директора, GC(51)/8
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2008a) A Harmonized Safety Culture Model, IAEA Working Document (Last Revised 5 May 2020). https://www.iaea.org/sites/default/files/20/05/harmonization_05_05_2020-final_002.pdf. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2008b) Nuclear Security Culture Implementing Guide, IAEA Nuclear Security Series No. 7. IAEA, Vienna
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2011) Department of Safeguards Long-Term Strategic Plan (2012–2023) Summary, 2011. www.iaea.org/safeguards/documents/LongTerm_Strategic_Plan_%2820122023%29-Summary.pdf. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2013) Department of Safeguards Long-Term R&D Plan, 2012–2023, STR-375. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2014а) Годовой доклад за 2013 год. МАГАТЭ, Вена
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2014b) Managing Organizational Change in Nuclear Organizations, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-1.1. IAEA, Vienna

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2017) Повышение действенности и эффективности гарантий Агентства: доклад Генерального директора, GC(61)/16
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2019a) Шкала взносов государств-членов в регулярный бюджет на 2020 год, GC(63)/12
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2019b) Программа и бюджет Агентства на 2020–2021 годы, GC(63)/2
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020a) План действий по содействию заключению соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов, <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/09/sg-plan-of-action-2019-2020.pdf>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020b) Финансовые ведомости Агентства за 2019 год, GC(64)/4
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020c) Годовой доклад за 2019 год, GC(64)/3
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2020d) Development and Implementation Support Programme for Nuclear Verification 2020–2021, STR-393. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020e) Повышение действенности и эффективности гарантий Агентства: доклад Генерального директора, GC(64)/13
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2021a) Status List, Conclusion of Safeguards Agreements, Additional Protocols and Small Quantities Protocols Status as of 1 June 2021. <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/01/sg-agreements-comprehensive-status.pdf>. Дата обращения: 10 июня 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2021b) Status List, Amendment to Small Quantities Protocols Status as of 1 June 2021. <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/01/sg-sqp-status.pdf>. Дата обращения: 15 июля 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2021c) Status List, Conclusion of Safeguards Agreements, Additional Protocols and Small Quantities Protocols Status as of 1 June 2021. <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/01/sg-agreements-comprehensive-status.pdf>. Дата обращения: 10 июня 2021 года
- International Organization for Standardization (ISO) (2017) ISO/IEC/17020, Conformity Assessment—Requirements for the Operation of Various Types of Bodies Performing Inspection (Revised and Confirmed in 2017). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17020:ed-2:v1:en:en>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Matthews C, Aparo M (2020) Plenary Meeting, 61st Annual Meeting of INMM, 12–16 July 2020. *Journal of Nuclear Materials Manage* XLVIII(3/4):21–26
- Mayhew N (2020) A Lexical History of the State-Level Concept and Issues for Today, Occasional Paper. Vienna Center for Disarmament and Non-Proliferation, Vienna
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2014) OECD Best Practice Principles for Regulatory Policy: Regulatory Enforcement and Inspections. OECD, Paris

- Otto T et al. (2021) Reimagining the Broader Conclusion, Proceedings of the INMM & ESARDA Joint Virtual Annual Meeting, August 23–26 and August 30–1 September 2021 (forthcoming)
- Rockwood L, Mayhew N, Lazarev A, Pfneisl M (2019) IAEA Safeguards: Staying Ahead of the Game. <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/dbd8127f5cc44dadba96d4f20f6e530f/201914-iaea-safeguards-staying-ahead-of-the-game>. Дата обращения: 30 сентября 2021 года
- Schein E H (2004) *Organizational Culture and Leadership*, 3rd ed. Jossey-Bass, San Francisco
- Schein E H, Schein P (2017) *Organizational Culture and Leadership*. John Wiley and Sons, Hoboken
- Shea T E, Rockwood L (2015) *IAEA Verification of Fissile Material in Support of Nuclear Disarmament*. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, Cambridge, MA
- Smartt H et al. (2021) Hey Inspecta! Proceedings of the INMM & ESARDA Joint Virtual Annual Meeting 2021 (forthcoming)
- Stevens R et al. (2021) Lessons Learned From a Year of Online Training and Engagement in Safeguards, Concurrent Session VII-H, Going Virtual with E-Learning, INMM–ESARDA Virtual Annual Conference (forthcoming)

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

12. ЯДЕРНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И РАЗВИТИЕ СОБЫТИЙ ПОСЛЕ ФУКУСИМСКОЙ АВАРИИ

Стивен Макинтош

Аннотация Международное сообщество разработало ряд конвенций о гражданской ответственности за ядерный ущерб, цель которых — обеспечить возможность компенсации ущерба, в том числе трансграничного, причиненного ядерным инцидентом. Добиться всеобщего присоединения к этим конвенциям оказалось непросто, и «глобальный режим», к созданию которого призывали в 2011 году, представляет собой в лучшем случае лоскутное одеяло, сшитое из ряда договоров с разным членским составом, а многие государства (в том числе государства с крупным и растущим ядерным сектором) не являются участниками ни одной из конвенций. Однако принципы этих конвенций воплощены в национальных законах большинства государств, эксплуатирующих ядерные энергетические реакторы и связанные с ними установки. В данной главе дается оценка современному глобальному режиму ядерной ответственности и разбирается ряд рекомендаций, вынесенных Международной группой экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС), чтобы международное сообщество могло идти в ногу с дальнейшим развитием ядерной отрасли.

Ключевые слова ядерная ответственность • гражданская ответственность за ядерный ущерб • глобальный режим ядерной ответственности • Международная группа экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС) • Фукусима • Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб (КДВ) • Парижская конвенция • Венская конвенция • Совместный протокол • ядерный инцидент • радиоактивные источники • передвижные атомные электростанции (ПАЭС) • Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации • вывод из эксплуатации • захоронение отходов • термоядерный синтез • малые модульные реакторы (ММР) • суда с ядерными энергетическими установками

12.1. ВВЕДЕНИЕ

Тема ядерной ответственности может показаться несколько трудной для понимания, но без нее у ядерной отрасли не может быть будущего. Если у общества не будет уверенности в том, что невинные жертвы

получат надлежащую компенсацию в том маловероятном случае, если произойдет ядерный инцидент, ядерной отрасли будет трудно получить социальную лицензию, которая ей необходима — как на национальном, так и на международном уровне. Международное сообщество разработало ряд конвенций, в которых отражены общие принципы в отношении строгой ответственности, ответственной стороны, суда, в котором будут рассматриваться иски, денежной суммы, которая должна иметься в наличии, и защиты потерпевших, находящихся в иной стране, чем та, в которой находится ответственная сторона. Хотя добиться всеобщего присоединения к этим конвенциям оказалось непросто, их принципы воплощены в национальных законах большинства государств, эксплуатирующих ядерные энергетические реакторы и связанные с ними установки. Международная группа экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС) консультирует Генерального директора Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) по вопросам осуществления этих конвенций и их применения в условиях меняющейся ситуации в ядерной сфере.

12.2. МЕЖДУНАРОДНАЯ ГРУППА ЭКСПЕРТОВ ПО ЯДЕРНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Генеральный директор МАГАТЭ учредил ИНЛЕКС в 2003 году. ИНЛЕКС выполняет три основные функции:

- a) выполнение роли экспертного форума для изучения вопросов ядерной ответственности и консультирования по ним;
- b) содействие всеобщему присоединению к эффективному режиму ядерной ответственности;
- c) содействие созданию и укреплению национальных правовых основ ядерной ответственности в государствах — членах МАГАТЭ¹.

С момента своего создания Группа проводит регулярные ежегодные совещания, на которых изучает вопросы, касающиеся действующего международного режима ответственности за ядерный ущерб, и предоставляет консультации по ним. В этой связи ИНЛЕКС завершила работу над пояснительными текстами к документам по ядерной

¹ <https://www.iaea.org/about/organizational-structure/offices-reporting-to-the-director-general/office-of-legal-affairs/international-expert-group-on-nuclear-liability-inlex>. Дата обращения: 13 июля 2021 года.

ответственности, принятым под эгидой Агентства в 1997 году², и к Совместному протоколу 1988 года о применении Венской конвенции и Парижской конвенции³.

12.3. ДЕЙСТВИЯ, ПРЕДПРИНЯТЫЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПО СЛЕДАМ АВАРИИ

В сентябре 2011 года, спустя шесть месяцев после аварии на атомной электростанции «Фукусима-дайти», Совет управляющих МАГАТЭ утвердил План действий по ядерной безопасности, который был также одобрен Генеральной конференцией МАГАТЭ⁴. В части, касающейся ядерной ответственности, План предписывает:

государствам-членам — добиваться установления глобального режима ядерной ответственности, учитывающего интересы всех государств, которые могут пострадать в результате ядерной аварии, в целях обеспечения надлежащего возмещения за ядерный ущерб; Международной группе экспертов по ядерной ответственности МАГАТЭ (ИНЛЕКС) — выработать рекомендации по мерам содействия созданию такого глобального режима; государствам-членам — должным образом рассматривать вопрос о возможности присоединения к международным договорно-правовым документам об ответственности за ядерный ущерб в качестве шага на пути к созданию такого глобального режима⁵.

В качестве реакции на второе предложение этого действия ИНЛЕКС проанализировала меры, принятые Японией в соответствии с ее национальным законодательством о ядерной ответственности для предоставления компенсации пострадавшим от аварии, чтобы определить, имели ли место случаи, когда пострадавшие не получили должной компенсации из-за пробелов в этом законе. Хотя на момент аварии Япония не являлась участником ни одной из международных конвенций, ее

² МАГАТЭ 2017.

³ Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции, открыт для подписания 21 сентября 1988 года, вступил в силу 27 апреля 1992 года (Совместный протокол); МАГАТЭ 2013.

⁴ <https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-action-plan>. Дата обращения: 13 июля 2021 года; см. МАГАТЭ 2011а.

⁵ МАГАТЭ 2011б.

национальное законодательство в целом отражало их содержание; детали, поправки и действие этого законодательства после аварии были подробно описаны в других источниках⁶, и я не буду пытаться кратко излагать их здесь.

В ходе этого анализа подобного рода пробелов выявлено не было. Однако было очевидно, что отсутствие договорных отношений стало бы причиной серьезных споров между государствами, если бы ущерб распространился за пределы Японии⁷, и что размер ущерба, причиненного аварией на АЭС «Фукусима-дайти», показал неадекватность минимальных сумм, предусмотренных в конвенциях (конвенции 1960-х годов, протоколы с поправками, принятые в 1997 и 2004 годах, и Конвенция о дополнительном возмещении (КДВ))⁸ на случай крупного ядерного инцидента⁹. В связи с этим ИНЛЕКС вынесла ряд рекомендаций¹⁰, направленных на развитие глобального режима ядерной ответственности и на увеличение сумм возмещения, выплачиваемых на национальном уровне.

12.3.1. Укрепление глобального режима ядерной ответственности

Как это всегда бывает в случае с ядерной ответственностью, рекомендации, направленные на укрепление режима, были результатом политического компромисса:

- 1) Все государства-члены, имеющие ядерные установки, должны присоединиться к одному или нескольким соответствующим международным документам по ядерной ответственности, в которых содержатся общепризнанные международные принципы, отражающие усовершенствования, внесенные под эгидой МАГАТЭ в 1990-х годах. Кроме того, все государства-члены, имеющие ядерные установки, должны принять национальные законы, соответствующие принципам, изложенным в этих документах, и отражающие наилучшую практику, определенную ниже.
- 2) Все государства-члены, имеющие ядерные установки, должны стремиться к установлению договорных отношений с максимально

⁶ АЯЭ/ОЭСР 2012.

⁷ Хотя ущерб был нанесен только Японии, это не помешало возбудить множество судебных дел в Соединенных Штатах Америки; подробнее об этом см. ниже.

⁸ Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб, открыта для подписания 29 сентября 1997 года, вступила в силу 15 апреля 2015 года (КДВ).

⁹ При том, что во внутреннем законодательстве Японии отсутствует предел ответственности и что японское правительство ввело в действие законодательную схему для обеспечения полной выплаты по всем требованиям.

¹⁰ МАГАТЭ 2012.

возможным числом государств с целью достижения в конечном итоге всеобщего участия в глобальном режиме ядерной ответственности, который предусматривает договорные отношения между всеми государствами. Эксперты ИНЛЕКС отмечают, что КДВ устанавливает договорные отношения между государствами, участвующими в Парижской конвенции или Венской конвенции¹¹ либо не участвующими ни в одной из них, не затрагивая при этом Совместный протокол¹², где устанавливаются договорные отношения между государствами, участвующими в Парижской конвенции или Венской конвенции. Помимо установления договорных отношений, КДВ предусматривает внесение усовершенствований, разработанных под эгидой МАГАТЭ, и содержит элементы, способствующие выплате надлежащей компенсации, включая международный фонд для дополнения предусмотренной суммы компенсации за ядерный ущерб.

- 3) Государствам-членам, не имеющим ядерных установок, следует серьезно обдумать возможность присоединения к глобальному режиму, приняв во внимание преимущества, которые такой режим может дать потерпевшим, если к нему присоединится значительное число государств с ядерными установками.

К сожалению, эти рекомендации были по большей части проигнорированы международным сообществом. За десятилетие, прошедшее с 2011 года, число государств — участников Венской конвенции 1997 года¹³ выросло всего лишь с шести до пятнадцати; из этих девяти дополнительных государств-участников только у Объединенных Арабских Эмиратов имеются действующие ядерные энергетические реакторы¹⁴. С КДВ¹⁵ дела обстоят ненамного лучше: до марта 2011 года

¹¹ Парижская конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, открыта для подписания 29 июля 1960 года, вступила в силу 1 апреля 1968 года (Парижская конвенция); Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб, открыта для подписания 21 мая 1963 года, вступила в силу 12 ноября 1977 года (Венская конвенция); дополнительные протоколы о внесении поправок в обе конвенции вступили в силу с момента их первоначального принятия.

¹² Совместный протокол, сноска 3 выше.

¹³ Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб от 21 мая 1963 года с поправками, внесенными Протоколом о внесении поправок в Венскую конвенцию о гражданской ответственности за ядерный ущерб от 29 сентября 1997 года, вступила в силу 4 октября 2003 года (Венская конвенция 1997 года).

¹⁴ При том, что из стран, присоединившихся до марта 2011 года, энергетические реакторы имелись у Аргентины, Беларуси и Румынии.

¹⁵ КДВ, сноска 8 выше.

Конвенцию ратифицировали только четыре государства¹⁶; с тех пор это сделали еще семь государств, в том числе государства, имеющие ядерные установки — Индия, Канада, Объединенные Арабские Эмираты и Япония. В настоящее время КДВ охватывает около 40% мирового парка действующих энергетических реакторов.

Одной из обнадеживающих новостей последнего времени стало объявление о том, что протоколы 2004 года к Парижской конвенции¹⁷ и Брюссельской дополнительной конвенции к Парижской конвенции (БДК)¹⁸ вступят в силу 1 января 2022 года. Задержка с вступлением в силу во многом объяснялась решением Европейской комиссии о том, что все государства — члены Европейского союза (ЕС), являющиеся участниками Парижской конвенции, могут ратифицировать протоколы только одновременно¹⁹, что на практике означало, что их вступление в силу целиком зависело от того государства-члена, в котором законодательный процесс шел медленнее всего²⁰. К счастью, за прошедшие годы на территории ни одной из сторон Парижской конвенции не произошло ядерных инцидентов. Хотя вступление в силу протоколов, безусловно, приветствуется, на долю государств — участников этой конвенции приходится лишь 23% мирового парка действующих энергетических реакторов, и эта доля будет продолжать сокращаться в результате политических решений о постепенном отказе от ядерной энергетики в некоторых странах — членах ЕС и увеличения объемов нового строительства в развивающихся странах.

Все это означает, что в настоящее время глобального режима ядерной ответственности не существует. Вместо этого у нас имеются:

- Парижская конвенция 1960 года с поправками, внесенными Дополнительным протоколом от 28 января 1964 года, Протоколом от 16 ноября 1982 года и Протоколом от 12 февраля 2004 года²¹, которая после 1 января 2022 года будет предусматривать значительно более высокие минимальные пределы ответственности (и, следовательно,

¹⁶ Включая Аргентину, Румынию и Соединенные Штаты Америки.

¹⁷ Протокол о внесении поправок в Парижскую конвенцию об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, открыт для подписания 12 февраля 2004 года, еще не вступил в силу (Парижский протокол 2004 года).

¹⁸ Протокол о внесении поправок в Брюссельскую дополнительную конвенцию к Парижской конвенции, открыт для подписания 12 февраля 2004 года, еще не вступил в силу (Протокол БДК 2004 года).

¹⁹ Парижская конвенция, сноска 11 выше.

²⁰ Этим государством оказалась Италия.

²¹ Протокол БДК 2004 года, сноска 18 выше.

более крупные суммы компенсации)²², чем любая другая конвенция. Вместе с тем в географическом отношении сфера действия Парижской конвенции ограничена регионом, где мощности ядерной энергетики сокращаются²³;

- Венская конвенция 1963 года²⁴, которая охватывает ряд государств, эксплуатирующих ядерные энергетические реакторы, в Восточной Европе и других регионах, но которая, как было косвенно признано в 1990-х годах, не обеспечивает адекватную защиту потерпевших;
- Венская конвенция 1997 года²⁵ с малым числом государств-участников (и очень малым числом государств с ядерными энергетическими реакторами);
- Совместный протокол²⁶, который устанавливает договорные отношения между большинством государств — участников Парижской конвенции и рядом государств — участников Венской конвенции 1963 года и Венской конвенции 1997 года. Однако различие в минимальных пределах ответственности между сторонами Парижской конвенции²⁷ и сторонами Венской конвенции 1963 года вызвало некоторую обеспокоенность у сторон Парижской конвенции; при утверждении Совместного протокола в 2014 году Франция сделала оговорку, фактически предъявив требование взаимности к сторонам Венской конвенции²⁸;

²² Особенно если эти положения будут подкрепляться Протоколом БДК 2004 года, сноска 18 выше.

²³ При том, что Турция является исключением из этого общего правила, будучи одновременно участником Парижской конвенции и государством с широкой программой строительства новых объектов; однако на момент написания данной статьи Турция еще не ратифицировала Парижский протокол 2004 года.

²⁴ Венская конвенция, сноска 11 выше.

²⁵ Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше.

²⁶ Совместный протокол, сноска 3 выше.

²⁷ Особенно с поправками, внесенными Парижским протоколом 2004 года, сноска 17 выше.

²⁸ «Франция делает оговорку в отношении пункта 2 статьи IV о том, что в отношении государств, которые ограничивают сумму ответственности оператора и которые являются участниками Венской конвенции и Совместного протокола, Франция оставляет за собой право предусмотреть в случае ядерной аварии на своей территории, что соответствующий оператор несет ответственность за ядерный ущерб, причиненный на территории одного или нескольких таких государств, в пределах суммы возмещения ядерного ущерба, причиненного на территории Франции, которая предусмотрена в национальном законодательстве таких государств на момент аварии».

- КДВ²⁹, которая имеет лишь небольшое число государств-участников (хотя и включает некоторые важные государства с ядерной энергетикой), ни одно из которых не является участником Парижской конвенции.

Все это означает, что «глобальный режим», к созданию которого призывали в 2011 году, представляет собой в лучшем случае лоскутное одеяло, сшитое из ряда договоров с разным членским составом, а многие государства (в том числе государства с крупным и растущим ядерным сектором) не являются участниками ни одной из конвенций. Хотя последствия большинства ядерных инцидентов будут ограничены территорией государства, в котором произошел инцидент³⁰, и у большинства государств с ядерной энергетикой имеется внутреннее законодательство, отражающее принципы конвенций, пять судебных исков в связи с фукусимской аварией, возбужденных в федеральных судах США в Калифорнии, округе Колумбия и Массачусетсе после аварии на АЭС «Фукусима-дайити», показывают, насколько опасно отсутствие договорных отношений³¹.

Истцы предпочитают обращаться в американские суды, особенно учитывая более низкие пределы ядерной ответственности во многих других странах, более благодушное отношение американских присяжных, потенциальную возможность взыскания штрафных убытков, свободное представление доказательств, вознаграждение только в случае выигрыша дела и присуждение крупной компенсации за ущерб. Кроме того, неправительственные структуры обычно являются привлекательными мишенями для адвокатов истцов, поскольку они, например, чаще предстают перед судом присяжных, имеют меньше средств защиты от исполнения судебных решений и не обладают суверенным иммунитетом. Поскольку на момент аварии между Соединенными Штатами Америки и Японией не существовало договорных отношений в сфере ядерной ответственности, американские суды не были обязаны подчиняться юрисдикции японских судов и не были связаны правилами, касающимися переноса ответственности исключительно на оператора. Таким образом, ответчиками по американским делам стали не только оператор АЭС «Фукусима-дайити» — Токийская электроэнергетическая компания (ТЕПКО), — но и ряд поставщиков. Среди

²⁹ КДВ, сноска 8 выше.

³⁰ Авария на Чернобыльской АЭС во многих отношениях является исключением.

³¹ За последующий материал я признателен Омеру Брауну, предоставившему мне доступ к своему неопубликованному докладу на заседании Комитета по ядерному праву АЯЭ/ОЭСР в июне 2021 года.

истцов были не только граждане США, но и граждане Японии, не имеющие никакого отношения к Соединенным Штатам Америки.

Несмотря на то что японское законодательство о ядерной ответственности возлагает ответственность за ядерный ущерб исключительно на операторов ядерных установок и предусматривает неограниченную ответственность (при этом по состоянию на февраль 2021 года правительство Японии обязалось выделить более 76 млрд долл. США на удовлетворение исковых требований, связанных с фукусимской аварией), последние два из пяти американских исков были отклонены только 20 мая 2021 года после рассмотрения дел в трех окружных судах США, двух апелляционных судах США и Верховном суде США. Несомненно, решающим фактором в принятии окончательных решений об отказе в рассмотрении различных дел стало отсутствие в японском законодательстве пределов ответственности, что означает, что ответчики в конечном итоге смогли успешно доказать, что японские суды являются наиболее удобным местом для рассмотрения исков.

12.3.2. Увеличение размера компенсации

Вынося рекомендации по увеличению доступных сумм компенсации на национальном уровне, ИНЛЕКС косвенно признала нецелесообразным ни внесение поправок в конвенции для увеличения установленных в них минимальных пределов ответственности, ни использование сложных механизмов, предусмотренных в конвенциях для увеличения этих пределов³². Эти рекомендации сводятся к следующему.

Все государства — члены МАГАТЭ, имеющие ядерные установки, должны обеспечить наличие достаточных средств для выплаты компенсации всем жертвам ядерного инцидента без какой бы то ни было дискриминации. В этой связи такие государства-члены должны, в частности:

- a) установить суммы компенсации и финансового обеспечения на значительно более высоком уровне, чем минимальные суммы, предусмотренные существующими документами;
- b) проводить регулярную проверку адекватности компенсационных выплат, чтобы обеспечивать поддержание их стоимости и чтобы они отражали изменения в понимании возможных последствий инцидентов

³² Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше, статья V D; КДВ, сноска 8 выше, статья XXV.

- с установками на их территории, учитывая существующую тенденцию к установлению неограниченной ответственности оператора;
- с) проводить регулярную проверку адекватности сумм финансового обеспечения, с тем чтобы эти суммы отражали имеющиеся возможности на страховых рынках, а также других источников финансового обеспечения;
 - d) быть готовы к созданию надлежащих механизмов финансирования в случаях, когда размер ущерба, подлежащего возмещению, превышает имеющиеся суммы компенсации и финансового обеспечения;
 - e) обеспечивать компенсацию за скрытый ущерб, учитывая, что пересмотренные Венская и Парижская конвенции устанавливают 30-летний срок для подачи исков в связи с причинением вреда здоровью;
 - f) обеспечить возможность получения компенсации в случае инцидента, непосредственно вызванного серьезным стихийным бедствием исключительного характера.

Было бы полезно провести опрос среди государств — членов МАГАТЭ (не только участников конвенций), чтобы определить степень выполнения этих рекомендаций³³. Автор отдает себе отчет в том, что:

- a) Канада увеличила предел национальной ядерной ответственности до 1 млрд канадских долларов³⁴ в рамках законодательного пакета, принятого для ратификации КДВ³⁵. В 2021 году правительство Канады провело пересмотр предела в 1 млрд канадских долларов в соответствии с требованием национального законодательства, согласно которому ответственный министр обязан пересматривать предел ответственности не реже одного раза в пять лет³⁶;
- b) Соединенные Штаты Америки продолжают, в соответствии с законодательной схемой, известной как Закон Прайса-Андерсона, индексировать сумму, выплачиваемую каждым оператором в Соединенных Штатах Америки³⁷ в случае серьезной ядерной

³³ При том, что в случае с Японией ряд этих рекомендаций был выполнен либо до аварии, либо сразу после нее.

³⁴ Приблизительно 560 млн специальных прав заимствования (по состоянию на 7 сентября 2021 года).

³⁵ КДВ, сноска 8 выше.

³⁶ На момент написания данной статьи такой пересмотр еще не был закончен.

³⁷ При том, что при окончательном закрытии станции бывший оператор станции более не обязан выплачивать отсроченную компенсацию после ядерного инцидента, а это означает, что общая сумма доступной компенсации сокращается.

катастрофы, тем самым увеличивая общий размер резерва, который будет использоваться для выплаты компенсации потерпевшим в таком случае. Была также увеличена сумма, на которую должна быть застрахована каждая станция. В результате принятия обеих мер общая сумма средств, доступных для выплаты компенсации в случае серьезной ядерной катастрофы³⁸, составляет в настоящее время 13 522 836 000 долл. США³⁹;

- с) в течение ряда лет объем средств, имеющихся на мировом рынке ядерного страхования, продолжал расти и в настоящее время значительно превышает суммы, установленные конвенциями.

12.3.3. Другие рекомендации

Остальные рекомендации ИНЛЕКС сводились к следующему. Все государства-члены должны:

- а) обеспечить, чтобы все исковые требования, возникающие в результате ядерной аварии, рассматривались единым судебным органом оперативно, справедливо и без дискриминации с минимальными судебными разбирательствами, что может включать создание системы обработки требований (возможно, в тесном сотрудничестве со страховщиками или другими финансовыми гарантами) с целью справедливого и оперативного рассмотрения всех требований;
- б) по мере необходимости использовать типовое законодательство, разработанное МАГАТЭ, в качестве ориентира при составлении или пересмотре национальных законодательных актов о ядерной ответственности.

Японский опыт использования системы обработки исковых требований для удовлетворения подавляющего большинства требований о выплате компенсации побудил ряд других государств предусмотреть возможность быстрого создания аналогичной системы в случае крупного ядерного инцидента.

³⁸ Без учета денежных средств, причитающихся с других государств-участников в рамках КДВ, и предусмотренной Законом Прайса-Андерсона возможности того, что Конгресс может проголосовать в пользу выделения правительством дополнительных денежных средств.

³⁹ Приблизительно 9,5 млрд специальных прав заимствования (по состоянию на 9 сентября 2021 года).

12.4. ДРУГИЕ ВОПРОСЫ, РАССМОТРЕННЫЕ ИНЛЕКС С 2012 ГОДА, В ОСНОВНОМ В СВЯЗИ С ТЕНДЕНЦИЯМИ И ИННОВАЦИЯМИ В МИРОВОЙ ЯДЕРНОЙ ОТРАСЛИ

Мировая ядерная отрасль не стоит на месте — в ней постоянно происходят изменения. В частности, недавние изменения в структуре энергопроизводства в целом, вызванные опасениями по поводу изменения климата, вынудили отрасль задаться вопросом, является ли привычная модель очень больших водоохлаждаемых реакторов, сооружаемых на месте, единственной жизнеспособной моделью ядерного энергетического реактора, или же усовершенствованные конструкции, передвижные реакторы и/или реакторы меньшего размера могут оказаться более гибкими⁴⁰ и более предсказуемыми с точки зрения стоимости строительства. Подобно тому, как международные и национальные нормы безопасности должны быть обновлены в свете этих изменений, необходимо также задуматься над тем, насколько адекватно существующий режим ядерной ответственности учитывает все вновь возникающие риски и все изменения в экспертной оценке уровня существующих рисков. Кроме того, ИНЛЕКС должна принимать во внимание радиологические риски, которые выходят за рамки существующих конвенций.

При рассмотрении этих вопросов ИНЛЕКС необходимо учитывать, что принципы ядерной ответственности подробно изложены в международных договорах, которые очень трудно изменить. Иным образом обстоит дело в сфере безопасности, где конвенции составлены общим языком, а подробные правила безопасности содержатся в не имеющих обязательной силы нормах безопасности, которые подлежат регулярному пересмотру и обновлению. По этой причине ИНЛЕКС взяла себе за правило составлять рекомендации для государств, которые иногда выходят за строгие рамки конвенций. Эти рекомендации выносятся исходя из того, что принципы ядерной ответственности в целом обеспечивают более надежную защиту и большую определенность для потерпевших, чем обычное деликтное право.

⁴⁰ Как с точки зрения места размещения, так и с точки зрения их способности работать бок о бок с возобновляемыми источниками энергии с прерывистой генерацией.

12.4.1. Установление максимальных пределов для исключения небольших количеств ядерного материала из сферы применения Венских конвенций об ответственности за ядерный ущерб

В 2013 году ИНЛЕКС решила, что недавний пересмотр правил перевозки МАГАТЭ, особенно в части, касающейся делящихся материалов, требует внесения соответствующего незначительного изменения в решение Совета управляющих 2007 года об исключении небольших количеств ядерного материала из сферы применения Венских конвенций о ядерной ответственности⁴¹. Проект решения о внесении изменений в это ранее принятое решение Совета был одобрен ИНЛЕКС в 2014 году и, после утверждения соответствующими комитетами по нормам безопасности, принят Советом управляющих в ноябре 2014 года⁴².

12.4.2. Радиоактивные источники

Радиоактивные источники — как закрытые, так и открытые — исключены из сферы применения всех конвенций об ответственности (см., например, статью I(g) Венской конвенции 1997 года)⁴³, поскольку обычно они находятся под контролем лиц, которые не являются операторами ядерных установок⁴⁴. Подразумевается, что материалы, достигшие такой стадии изготовления, подпадают под действие общего

⁴¹ Замена слов «пункт 672 Правил перевозки Агентства издания 2005 года» словами «пункты 417, 674 и 675 Правил перевозки Агентства издания 2012 года».

⁴² МАГАТЭ 2014.

⁴³ «Радиоактивные продукты или отходы» означают любой радиоактивный материал, произведенный в процессе производства или использования ядерного топлива, или любой материал, ставший радиоактивным под действием облучения в результате производства или использования ядерного топлива, *но не включают радиоизотопы, которые достигли окончательной стадии изготовления, став таким образом пригодными для использования в любых научных, медицинских, сельскохозяйственных, коммерческих или промышленных целях*» (курсив наш), Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше.

⁴⁴ Если радиоактивный источник используется в ядерной установке, возникающий ущерб может быть компенсирован в соответствии с конвенциями об ответственности; см. Венскую конвенцию 1997 года, сноска 13 выше, статья IV(4), и аналогичные положения других конвенций.

деликтного права, включая любые применимые нормы права окружающей среды. Цитируем МАГАТЭ:

Радиоактивные источники широко используются по всему миру в самых разнообразных полезных целях, в частности в медицине, общей промышленности, сельскохозяйственных исследованиях и образовательных целях. Необходимость обеспечения безопасности и сохранности этих источников признается на протяжении многих лет, и многие государства-члены создали для этой цели инфраструктуру регулирования. Несмотря на это, ряд серьезных аварий в 1980-х и 1990-х годах заставил международное сообщество усомниться в эффективности этих мер контроля. ... Все шире стал признаваться тот факт, что неадекватный контроль над радиоактивными источниками стал причиной некоторых крупных радиологических аварий, часть которых повлекли за собой причинение серьезного вреда здоровью, даже смерть, и/или серьезные пертурбации в экономике. Причиной этих инцидентов были непринятие или отсутствие надлежащих мер регулирующего контроля, а не чей-то злой умысел. После 2001 года озабоченность по поводу возможного использования радиоактивных источников в злоумышленных целях заставила международное сообщество расширить обсуждаемую тематику и задуматься также о необходимости усиления контроля за сохранностью радиоактивных источников⁴⁵.

Осознавая эти опасности, в начале 2000-х годов МАГАТЭ приняло Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников⁴⁶. В нем содержатся всеобъемлющие рекомендации для государств относительно регулирующих структур, которые они должны создать для обеспечения безопасности и сохранности подпадающих под их юрисдикцию закрытых источников — как используемых, так и находящихся на хранении. Однако в нем нет положений, касающихся ответственности перед третьими сторонами. В 2013 году на одной из крупных международных конференций было предложено, чтобы рассмотрением этого вопроса занялась ИНЛЕКС⁴⁷.

Когда ИНЛЕКС рассматривала этот вопрос, сложилось общее мнение, что возможный размер ущерба — особенно трансграничного — не настолько велик, чтобы требовать введения специального международного

⁴⁵ МАГАТЭ 2015, сс. 707–708.

⁴⁶ МАГАТЭ 2004.

⁴⁷ МАГАТЭ 2015, с. 720.

режима. Вместе с тем она рекомендовала, чтобы государства, выдавая лицензию на деятельность, связанную с высокоактивным радиоактивным источником, требовали, чтобы лицензиат застраховался на определенную сумму⁴⁸ для покрытия потенциальной ответственности перед третьими сторонами. В некоторых государствах такое требование уже действует, и, как сообщают страховщики, такое страхование вполне доступно⁴⁹. В связи с этим группа призвала Секретариат МАГАТЭ в рамках деятельности по оказанию законодательной помощи разъяснять государствам-членам важность страхования радиоактивных источников.

ИНЛЕКС отметила, что объекты, на которых материал в балк-форме, облученный в реакторе, перерабатывается в конечную форму, а также перевозка такого материала в балк-форме под исключение не подпадают. Например, стержни из кобальта-60 обычно перевозятся в балк-форме с ядерной установки производителю радиоактивных источников. Другой пример — молибден-99, одно из средств ядерной медицины, который генерируется в реакторах, а затем часто перевозится в балк-форме на другой объект, где помещается в «генераторы» для использования в больницах и медицинских клиниках. В этих обстоятельствах исключение применяться не будет, поскольку перевозимый материал не будет квалифицироваться как радиоизотопы, которые «достигли окончательной стадии изготовления». Согласно конвенциям, объекты, на которых материалы преобразуются в конечную форму, являются «ядерными установками»⁵⁰.

12.4.3. Передвижные атомные электростанции

Вопрос о том, распространяются ли конвенции на передвижные атомные электростанции (ПАЭС), был предметом дискуссий ИНЛЕКС на протяжении многих лет. Этот вопрос связан с определением «ядерной установки» в конвенции, в частности с исключением из этого определения ядерного реактора, «которым оборудовано средство морского или

⁴⁸ Эта сумма может указываться в нормативных документах или в лицензии, связанной с конкретным источником.

⁴⁹ Для таких объектов, как больницы, полисы общего страхования обычно покрывают относительно небольшие риски, возникающие в связи с радиоактивными источниками, которые могут в них находиться.

⁵⁰ При том, что «отвечающее за установку государство может установить, что несколько ядерных установок одного оператора, которые расположены в одном и том же месте, рассматриваются как единая ядерная установка», Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше, ст. 1(1)(j); КДВ, сноска 8 выше, приложение, ст. 1(1)(b); определение в Парижской конвенции сформулировано по-другому, но в конечном итоге означает то же самое.

воздушного транспорта в целях использования его в качестве источника энергии для приведения в движение этого средства транспорта или для любой другой цели»⁵¹. Было достигнуто общее согласие в отношении того, что, хотя режим ядерной ответственности неприменим к реакторам, которыми оборудовано средство морского или воздушного транспорта (или, в случае Парижской конвенции⁵², любое транспортное средство) для целей собственной эксплуатации, ПАЭС, которые предназначены только для внешнего производства ядерной энергии, будут охвачены этим режимом во время эксплуатации. По мнению ИНЛЕКС, термин «в качестве источника энергии» обязательно подразумевает, что энергия используется в связи с эксплуатацией средств морского или воздушного транспорта⁵³. Этот вывод соотносится с ясным намерением первоначальных авторов Венской конвенции⁵⁴ включить в определение «ядерной установки» «мобильные электростанции малой и средней мощности», перевозимые автомобильным или железнодорожным транспортом (исключая при этом реакторы, используемые для приведения в движение транспортных средств на море, в воздухе или в космическом пространстве), пока мобильные реакторы находятся в стационарном положении и эксплуатируются⁵⁵.

После установления того, что ПАЭС в принципе подпадают под определение «ядерной установки», встает вопрос о том, какое государство будет считаться отвечающим за установку для целей конвенций. Все текущие предложения по ПАЭС предусматривают, что реакторы будут эксплуатироваться только в стационарном положении, скорее всего, на территории⁵⁶ того или иного государства (которое будет отвечающим за установку государством). В том маловероятном случае, если ПАЭС будет эксплуатироваться за пределами территории или территориального моря какого-либо государства, с искусственных островов, установок или других сооружений в исключительной экономической зоне или на континентальном шельфе, для определения отвечающего за установку государства в принципе могут быть использованы юрисдикционные нормы морского права, относящиеся к исключительной экономической зоне и

⁵¹ Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше, статья I(1)(j)(i); КДВ, сноска 8 выше, приложение, статья 1(1)(b)(i); определение в Парижской конвенции сформулировано по-другому, но в конечном итоге означает то же самое.

⁵² Парижская конвенция, сноска 11 выше.

⁵³ Этот вывод неприменим в обстоятельствах, когда реактор используется как двигательная установка судна. Во время движения такого судна он не подпадает под определение «ядерной установки», содержащееся во всех конвенциях.

⁵⁴ Венская конвенция, сноска 11 выше.

⁵⁵ МАГАТЭ 1964.

⁵⁶ «Территория» включает территориальное море.

континентальному шельфу. Неопределенности возникают в том случае, если это государство не является участником международных конвенций, но эти неопределенности в принципе не отличаются от тех, которые возникают с наземными реакторами, находящимися в таких государствах.

Таким образом, хотя определить отвечающее за установку государство в процессе эксплуатации ПАЭС не составляет труда, мобильный характер ПАЭС означает, что необходимо также рассмотреть вопрос об ответственности за ядерный инцидент в процессе транспортировки реактора. Во время перевозки от места производства к месту монтажа ПАЭС может содержать, а может и не содержать свежее топливо. В первом случае для целей ответственности такая операция будет рассматриваться как перевозка ядерного материала. Во втором случае конвенции об ответственности применяться не будут. Во время обратной перевозки от места монтажа к месту производства ПАЭС может содержать отработавшее топливо, или отработавшее топливо может быть выгружено (хотя ПАЭС неизбежно останется радиоактивной ввиду активации конструкционных материалов). В любом случае для целей ответственности такая операция будет опять же рассматриваться как перевозка ядерного материала.

Однако если принимающее государство не является участником той же конвенции, что и отправляющее государство, или не является участником вообще никакой конвенции, то «оператора-получателя», как это предусмотрено конвенциями, может и не быть. Если толковать конвенции буквально, то «оператор-отправитель» может оставаться ответственным оператором в течение всего периода монтажа; при таком толковании отвечающим за установку государством останется государство происхождения. В частности, если оператор-отправитель находится в договаривающейся стороне, например Венской конвенции, а реактор отправляется лицу в государстве, не являющемся договаривающейся стороной, то статья II.1(b)(iv) Венской конвенции⁵⁷ предусматривает, что оператор-отправитель несет ответственность за ущерб, причиненный ядерным инцидентом, происшедшим до выгрузки ядерного материала «со средства транспорта, на котором он был доставлен на территорию этого государства, не являющегося договаривающимся государством». Подобные формулировки встречаются во всех конвенциях. Эта формулировка была сочтена неподходящей для случая с ПАЭС, поскольку она означала бы, что, если ядерный материал не будет выгружен со средства транспорта, на котором ПАЭС была доставлена в государство назначения, оператор-отправитель будет оставаться ответственным в течение неопределенного

⁵⁷ Венская конвенция, сноска 11 выше, и Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше.

срока независимо от того, будет ли впоследствии ПАЭС эксплуатироваться другим оператором и регулироваться регулирующим органом государства назначения. После обстоятельного обсуждения группа пришла к выводу, что Венскую конвенцию и КДВ⁵⁸ следует толковать таким образом, что в конкретном случае перевозки плавучей атомной электростанции, когда выгрузки топлива с судна до начала ее эксплуатации не происходит, оператор-отправитель прекращает нести ответственность, когда ПАЭС переходит под контроль уполномоченного лица в государстве назначения. В определенный момент времени в будущем, когда первоначальный оператор-отправитель займется возвращением ПАЭС в государство-отправитель, этот оператор вновь примет на себя ответственность. Хотя это кажется сложным, на самом деле монтаж и эксплуатация любой ПАЭС в государстве, отличном от государства происхождения, неизбежно станет предметом межправительственного соглашения между этими двумя государствами. В таком соглашении будут определены, среди прочего, ответственность регулирующих органов за установку и, в отсутствие действующей конвенции об ответственности, участниками которой являются оба государства, правила в отношении ответственности, которые будут применяться⁵⁹.

12.4.4. Взаимодействие, если таковое существует, между конвенциями об ответственности и Конвенцией о помощи

В 2014 году ИНЛЕКС рассмотрела вопрос о взаимодействии, если таковое существует, между конвенциями об ответственности и Конвенцией о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (Конвенция о помощи)⁶⁰, в частности ее статьей 10. Статья 10 предусматривает, что запрашивающее государство-участник в отношении смерти лиц или нанесения им телесного повреждения, ущерба имуществу или его утраты, или вреда окружающей среде, имевших место в пределах его территории или другого района под его юрисдикцией или контролем в ходе предоставления запрошенной помощи: а) не возбуждает каких-либо юридических исков против предоставляющей помощи стороны или физических лиц или других субъектов права, действующих от ее имени;

⁵⁸ КДВ, сноска 8 выше.

⁵⁹ Впрочем, такое соглашение не может ущемлять прав других государств на основании любой применимой конвенции об ответственности.

⁶⁰ Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 26 февраля 1987 года (Конвенция о помощи).

b) берет на себя ответственность за ведение дел, связанных с юридическими исками и претензиями, предъявленными третьими сторонами; c) обеспечивает правовую защиту предоставляющей помощи стороны или физических лиц или других субъектов права, действующих от ее имени, в отношении юридических исков и претензий; d) выплачивает компенсацию предоставляющей помощи стороне или физическим лицам или другим субъектам права, действующим от ее имени, в связи с ущербом, понесенным в результате предоставления помощи.

ИНЛЕКС отметила, что статья 10 Конвенции о помощи⁶¹ может применяться только в случае применения Конвенции и что в каждом случае должно быть ясно, была ли она применена. ИНЛЕКС также отметила, что значительное число государств — участников Конвенции о помощи сделали оговорки к статье 10 и что наличие такой оговорки может повлиять на готовность других государств-участников предоставить помощь. Группа заметила, что при наличии договорных отношений в рамках одной из международных конвенций об ответственности статья 10 будет иметь мало практического смысла для инцидентов, подпадающих под сферу действия применимой конвенции об ответственности, учитывая, что перенос ответственности на оператора фактически освобождает от ответственности в любом из случаев предоставляющую помощь сторону или физических лиц и субъектов, действующих от ее имени. Однако сфера применения Конвенции о помощи намного шире, чем у конвенций об ответственности, в том смысле, что она распространяется на все радиологические инциденты, включая инциденты с радиоактивными источниками, а статья 10 применима также к иному ущербу, помимо ядерного. Статья 10 Конвенции о помощи может также иметь значение, когда иски предъявляются в ином государстве помимо государства, запрашивающего помощь, в обстоятельствах, когда между этими двумя государствами нет договорных отношений по одной из конвенций о ядерной ответственности.

12.4.5. Установки, выводимые из эксплуатации

Установить, подпадают ли под действие конвенций реакторы или другие ядерные установки, выводимые из эксплуатации, в принципе нетрудно. Хотя они больше не могут содержать «ядерное топливо, расположенное таким образом, что в нем может произойти самоподдерживающийся цепной процесс ядерного деления без дополнительного источника нейтронов», они все же являются установками, «где хранится ядерный материал (радиоактивные отходы)». Только после того, как площадка будет

⁶¹ Конвенция о помощи, сноска 60 выше.

полностью освобождена от регулирующего контроля как ядерная установка, к ней перестанут применяться положения конвенций.

Сложность заключается в том, что когда реактор, к примеру, находится в эксплуатации, в отношении него действуют очень высокие пределы ответственности и особенно суммы страхового покрытия. На какой стадии процесса вывода из эксплуатации опасность реактора снижается настолько, что его более не нужно страховать на эту сумму — или страховать вообще? Этот вопрос особенно остро стоит в контексте Парижской конвенции 2004 года ввиду того, что минимальная сумма ответственности и страхования для установок с более низким уровнем риска составляет 70 млн евро⁶². Если правительство желает еще больше снизить нагрузку на «оператора» установки на поздних стадиях вывода из эксплуатации, единственным вариантом является полное исключение установки из сферы действия Конвенции в соответствии со статьей 1(b) Конвенции⁶³. Руководящий комитет по ядерной энергии ОЭСР установил критерии для исключения определенных установок на основании этого положения. Аналогичные соображения относятся к установкам, используемым для захоронения некоторых видов низкоактивных радиоактивных отходов.

В 2017 году ИНЛЕКС рассмотрела вопрос о необходимости принятия аналогичных мер Советом управляющих МАГАТЭ⁶⁴. Вместе с тем было отмечено, что и Венская конвенция 1997 года (статья V(2)), и КДВ (статья 4(2)) приложения к Конвенции о дополнительном возмещении позволяют отвечающему за установку государству установить более низкий размер ответственности (5 млн специальных прав заимствования) оператора с учетом характера ядерной установки или ядерных веществ, о которых идет речь, и вероятных последствий инцидента, происходящего из-за таких установок. Приняв это во внимание, а также отметив мнение о том, что исключение некоторых установок из сферы применения Венской конвенции и КДВ может оказаться сдерживающим фактором для компаний, рассматривающих возможность участия в деятельности по выводу из эксплуатации, ИНЛЕКС пришла к выводу, что исключать какие-либо установки, выводимые из эксплуатации, или пункты захоронения низкоактивных отходов из сферы применения Венской конвенции 1997 года и КДВ нет необходимости.

⁶² Парижский протокол 2004 года, сноска 17 выше, статьи 7(b) и 10(a).

⁶³ Парижская конвенция, сноска 11 выше.

⁶⁴ Венская конвенция, сноска 11 выше, и Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше, статья I(2); КДВ, сноска 8 выше, приложение, статья 1(2).

12.4.6. Пункты захоронения отходов

В 2016–2018 годах ИНЛЕКС рассмотрела вопрос о применении конвенций к пунктам захоронения радиоактивных отходов. В конвенциях, принятых под эгидой МАГАТЭ, прямо указываются только пункты для «хранения» ядерного материала, который включает в себя радиоактивные отходы⁶⁵. ИНЛЕКС рассмотрела три разных периода в течение срока эксплуатации такого пункта:

- a) период, когда пункт активно используется и отходы помещаются в него лицензированным оператором;
- b) период сразу после закрытия пункта⁶⁶, когда ведомственный контроль останется в силе и пункт будет по-прежнему находиться под регулирующим контролем лицензированного оператора;
- c) период после прекращения ведомственного контроля⁶⁷, когда лицензия на эксплуатацию будет возвращена или иным образом прекратит действие.

ИНЛЕКС отметила желательность того, чтобы эти установки как можно дольше оставались в сфере применения конвенций, поскольку в противном случае это будет означать, что при возникновении инцидента на такой установке вступят в действие положения другого законодательства или общего деликтного права. Это будет особенно проблематично в ситуациях, когда радиоактивные отходы остаются в собственности производителя отходов.

В отношении периодов (a) и (b) ИНЛЕКС сделала вывод, что в течение периода действия ведомственного контроля (продолжительность которого неодинакова для разных стран и разных классов отходов), оператор по-прежнему присутствует и отходы могут считаться находящимися на хранении. Поэтому конвенции о ядерной ответственности будут продолжать действовать в период ведомственного контроля.

После прекращения действия ведомственного контроля над объектом (период (c)), как отметила группа, в условиях отсутствия оператора

⁶⁵ В Парижском протоколе 2004 года, сноска 17 выше, в определение «ядерной установки» прямо включены «установки для захоронения ядерных веществ».

⁶⁶ Такой период может длиться до 300 лет.

⁶⁷ Хотя риски, связанные с этим периодом, будут, по всей вероятности, очень ограниченными и, скорее всего, не вызовут трансграничного ущерба, роль конвенций также состоит в унификации национального законодательства по вопросам ответственности.

конвенции о ядерной ответственности применяться не могут, и поэтому подразумевается, что государство, которое согласилось с прекращением ведомственного контроля, примет на себя ответственность в случае любого ядерного инцидента. В таком случае государство компенсирует любой ядерный ущерб, причиненный ядерным инцидентом, по умолчанию принимая на себя ядерную ответственность.

12.5. ТЕМЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ СЕГОДНЯ И В БУДУЩЕМ

Как будет показано ниже, ИНЛЕКС с интересом наблюдает за нынешней волной инноваций в ядерной отрасли и размышляет над тем, как это отразится на ядерной ответственности. Мы начали изучение вопроса о термоядерном синтезе и вскоре обратим свое внимание на малые модульные реакторы (ММР) и морские реакторы.

12.5.1. Установки термоядерного синтеза

Хотя наиболее известным проектом термоядерного реактора является проект ИТЭР во Франции, в настоящее время в разных странах существует множество проектов по созданию разнообразных конструкций термоядерных установок. Большинство новых концептуальных проектов значительно меньше по размерам, чем ИТЭР, но их разработчики закладывают гораздо более короткие сроки до промышленного внедрения. Сегодня термоядерный синтез из научной концепции превращается в подход, обретающий все более ясные технологические контуры, и количество радиоактивных веществ, генерируемых более продвинутыми в техническом смысле установками, будет значительно выше того, которое в настоящее время генерируется существующими экспериментальными установками. Более того, к разработке будущих термоядерных установок подключаются новые стороны — частные предприятия, — в результате чего могут потребоваться более жесткие нормы регулирования, которые фактически уже обсуждаются в Соединенных Штатах Америки, Соединенном Королевстве⁶⁸ и других странах.

⁶⁸ Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2021) Towards Fusion Energy. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1022286/towards-fusion-energy-uk-government-proposals-regulatory-framework-fusion-energy.pdf. Дата обращения: 12 октября 2021 года. В этом документе конкретно рассматривается вопрос ответственности перед третьими сторонами, сс. 50–54.

Технические эксперты сходятся во мнении, что сценарий катастрофической аварии неправдоподобен, а количество радиоактивных веществ на термоядерных реакторах (в основном трития) намного меньше, чем на промышленных установках, работающих на основе деления. Однако будущая эксплуатация термоядерных установок приведет к образованию значительных объемов радиоактивных отходов низкого и среднего уровня активности — как в виде трития, так и в виде материала, активированного в результате работы реактора.

Установки термоядерного синтеза не подпадают под определение «ядерной установки» ни в одной из конвенций⁶⁹; аналогичным образом, любые радиоактивные материалы, образующиеся в процессе их эксплуатации, также не подпадают под определение «ядерного материала». Таким образом, механизмы ответственности за такие установки в настоящее время существуют только в национальном законодательстве.

ИНЛЕКС обсудила вопрос о целесообразности включения установок термоядерного синтеза в сферу применения Венской конвенции 1997 года⁷⁰ либо введения специального режима, на международном или национальном уровне, для решения вопросов ответственности за ущерб, причиненный установками термоядерного синтеза и смежной деятельностью. Эта дискуссия пока не привела к выработке окончательной позиции. С одной стороны, опасность, которую представляют термоядерные установки, имеет иной масштаб по сравнению с опасностью, которую представляют крупные ядерные реакторы, и больше похожа на опасность, которую представляют крупные химические заводы или операции по добыче и переработке урана, которые не подпадают под действие конвенций. С этой точки зрения включение термоядерных установок в сферу применения существующих конвенций о ядерной ответственности может натолкнуть общественность на мысль, что они представляют опасность такого же рода, как и крупные ядерные реакторы. С другой стороны, существующими конвенциями охватываются объекты аналогичного уровня опасности в виде исследовательских реакторов и хранилищ радиоактивных отходов, а система ядерной ответственности обеспечивает лучшую защиту потерпевших, чем обычное деликтное право. Обсуждение будет продолжено на 22-й сессии ИНЛЕКС в 2022 году.

⁶⁹ Определения «ядерный реактор» и «ядерное топливо» однозначно относятся к делению атомного ядра.

⁷⁰ Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше, путем принятия решения Советом управляющих на основании статьи I(1)(j)(iv) Конвенции. Такое решение не может иметь силы ни на основании Венской конвенции 1963 года, сноска 11 выше, ни на основании КДВ, сноска 8 выше, ввиду отсутствия в них соответствующего положения.

12.5.2. Малые модульные реакторы

На своем совещании в 2021 году ИНЛЕКС приняла решение обсудить вопросы ответственности применительно к малым модульным реакторам (ММР) в 2022 году. В принципе ММР не ставят никаких новых проблем перед режимом ядерной ответственности; хотя они вполне могут представлять меньшую опасность, чем крупные энергетические реакторы, ввиду меньшей радиоактивной «начинки»⁷¹, как и исследовательские реакторы, на которые этот режим распространяется с момента его создания. Возможно, стоит обсудить вопрос о том, есть ли у ИНЛЕКС мнение о целесообразности снижения государствами предела ответственности и/или размера финансового обеспечения оператора, предусмотренных статьями V и VII Венской конвенции 1997 года⁷² и аналогичными положениями других конвенций. Было бы полезно узнать от экспертов из правительств, отрасли, а также от страховщиков об имевших место в их практике ситуациях, когда государства воспользовались этими положениями в отношении других установок и видов деятельности с низким уровнем опасности.

12.5.3. Суда с ядерными энергетическими установками

В 2022 году ИНЛЕКС, вероятно, также приступит к рассмотрению вопросов ответственности применительно к судам с ядерными энергетическими установками. В последнее время в периодических изданиях по ядерной тематике⁷³ появились сообщения о планах операторов и регулирующих органов по подготовке к выходу на рынок гражданских судов с ядерными энергетическими установками. Ввиду растущей озабоченности по поводу выбросов парниковых газов судами, работающими на дизельном топливе, были выдвинуты предложения

⁷¹ Учитывая также заявленный повышенный запас безопасности ММР следующего поколения, таких как реакторы на солевых расплавах и реакторы с шаровыми твэлами.

⁷² «[О]твечающее за установку государство, учитывая характер ядерной установки или связанных с ней ядерных веществ и вероятные последствия инцидента, источником которого они являются, может установить более низкую сумму ответственности оператора при условии, что ни в коем случае никакая сумма, установленная таким образом, не будет менее 5 млн СПЗ, и при условии, что отвечающее за установку государство обеспечивает выделение государственных средств до размеров суммы, установленной в соответствии с пунктом 1». Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше.

⁷³ <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Q-A-Core-Power-Chairman-and-CEO-Mikal-B%C3%B8e>. Дата обращения: 13 сентября 2021 года; <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/UK-introducing-regulation-for-nuclear-shiping>. Дата обращения: 13 сентября 2021 года.

об использовании ядерной энергии — либо для выработки водорода или аммиака на замену дизельному топливу в двигателях внутреннего сгорания, либо непосредственно в качестве источника энергии для судна. Если первый вариант не ставит новых вопросов с точки зрения ядерной ответственности, то второй заслуживает обсуждения. Если реакторы, установленные на баржах, лучше всего рассматривать как подпадающие под действие конвенций (см. разд. 12.4.3), то суда с ядерными энергетическими установками явно не подпадают под определение «ядерной установки» в Венской конвенции⁷⁴, КДВ⁷⁵ и Парижской конвенции⁷⁶. Такой потенциальный пробел в охвате был признан в начале 1960-х годов; в связи с этим на одиннадцатой сессии Дипломатической конференции по морскому праву, проходившей под эгидой правительства Бельгии и МАГАТЭ 17–29 апреля 1961 года в Брюсселе, была принята Брюссельская конвенция 1962 года об ответственности операторов ядерных судов⁷⁷. Эта конвенция, впрочем, так и не вступила в силу. Причины этого были подробно разобраны⁷⁸, и я не буду здесь их повторять. Во время дискуссий по пересмотру Венской конвенции в Постоянном комитете по ядерной ответственности в 1990-х годах скептическое отношение к перспективам создания гражданских ядерных судов означало, что запоздалое предложение о включении их в сферу применения пересмотренных конвенций большого интереса не вызывает⁷⁹. И уж тем более не было перспектив включения в сферу применения военных кораблей с ядерной энергетической установкой, учитывая решение устранить возможную двусмысленность, связанную с включением военных объектов в целом⁸⁰.

Если ИНЛЕКС сочтет желательным принятие мер по устранению такого потенциального будущего пробела в страховом покрытии ответственности, она может рассмотреть ряд вопросов:

- шансы Брюссельской конвенции 1962 года⁸¹ на вступление в силу — с учетом не только того, что существует проблема военных кораблей, но и того, что предел ответственности был изменен конвенциями

⁷⁴ Венская конвенция, сноска 11 выше.

⁷⁵ КДВ, сноска 8 выше.

⁷⁶ Парижская конвенция, сноска 11 выше.

⁷⁷ Конвенция об ответственности операторов ядерных судов и Дополнительный протокол, открыты для подписания 25 мая 1962 года, еще не вступили в силу (Конвенция о ядерных судах 1962 года).

⁷⁸ Handrlica 2009.

⁷⁹ МАГАТЭ 2017, сноска 73.

⁸⁰ Там же, с. 28.

⁸¹ Конвенция о ядерных судах 1962 года, сноска 77 выше.

1990-х годов и что в этой конвенции предусмотрена юрисдикция, которая может осуществляться судами нескольких государств-участников;

- возможность внесения поправок в Брюссельскую конвенцию 1962 года с учетом того, что депозитарием является не МАГАТЭ, а правительство Бельгии;
- возможность внесения поправки в обновленные конвенции об ответственности с целью убрать исключение из определения «ядерной установки» — с учетом крайне медленных темпов ратификации конвенций 1990-х годов;
- то, есть ли у Совета управляющих МАГАТЭ возможность добавить суда с ядерными энергетическими установками в сферу действия Венской конвенции 1997 года⁸² путем принятия решения на основании статьи I(1)(j)(iv) Конвенции⁸³. Следует отметить, что такое решение не может иметь силы ни на основании Венской конвенции 1963 года⁸⁴, ни на основании КДВ⁸⁵ ввиду отсутствия в них соответствующего положения;
- то, можно ли решить этот вопрос на основе двусторонних договоренностей между государством флага судна и государством(ами), где расположены порты захода, как это было предложено⁸⁶, с учетом того, что таким способом не снимаются опасения⁸⁷ государств транзита⁸⁸.

12.6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ядерная отрасль продолжает развиваться, и зачастую в таких формах, которые не могли предвидеть те, кто разрабатывал принципы ядерной ответственности в начале 1960-х годов⁸⁹. Рекомендации ИНЛЕКС позволяют международному режиму ответственности реагировать на эту эволюцию таким образом, чтобы эти принципы оставались неизменными.

⁸² Венская конвенция 1997 года, сноска 13 выше.

⁸³ Согласно Парижской конвенции, аналогичными полномочиями обладает Руководящий комитет по ядерной энергии ОЭСР.

⁸⁴ Венская конвенция, сноска 11 выше.

⁸⁵ КДВ, сноска 8 выше.

⁸⁶ Handrlica 2009.

⁸⁷ Не берусь судить о том, обоснованы ли такие опасения с технической точки зрения, но они будут существовать.

⁸⁸ Включая государства, через исключительные экономические зоны которых может осуществляться транзит.

⁸⁹ Хотя весьма интересно почитать подготовительные материалы Венской конвенции 1963 года, сноска 11 выше, и увидеть, как в них обсуждаются такие вопросы, как ПАЭС, на создание которых ушли десятилетия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Handrlica J (2009) Facing Plans for Multiplying Nuclear-Powered Vessels: Lessons Gained from the Brussels Convention on the Liability of Operators of Nuclear Ships of 1962. *International Journal of Nuclear Law* 2:313–333
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (1964) Civil Liability for Nuclear Damage, Official Records. <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub54web.pdf>. Дата обращения: 13 сентября 2021 года
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2004) Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников. <https://www.iaea.org/publications/6956/code-of-conduct-on-the-safetyand-security-of-radioactive-sources>.
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2011a) Меры по укреплению международного сотрудничества в области ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, GC(55)/RES/9
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2011b) План действий МАГАТЭ по ядерной безопасности, <https://www.iaea.org/sites/default/files/actionplann.pdf>. Дата обращения: 13 сентября 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2012) IAEA Action Plan on Nuclear Safety – Nuclear Liability. <https://www.iaea.org/sites/default/files/17/11/actionplan-nuclear-liability.pdf>. Дата обращения: 13 сентября 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2013) The 1988 Joint Protocol Relating to the Application of the Vienna Convention and the Paris Convention — Explanatory Text. IAEA International Law Series No. 5. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2014) Установление максимальных пределов для исключения небольших количеств ядерного материала из сферы применения Венских конвенций об ответственности за ядерный ущерб: резолюция, принятая Советом управляющих 20 ноября 2014 года, GOV/2014/63
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2015) Safety and Security of Radioactive Sources: Maintaining Continuous Global Control of Sources throughout Their Life Cycle, Proceedings of an International Conference Held in Abu Dhabi. IAEA, Vienna
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2017) The 1997 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage and the 1997 Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage — Explanatory Texts. IAEA International Law Series No. 3 (Revised). IAEA, Vienna
- OECD Nuclear Energy Agency (OECD/NEA) (2012) Japan's Compensation System for Nuclear Damage. https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_14806/japan-s-compensation-system-for-nuclear-damage. Дата обращения: 13 сентября 2021 года

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

13. ГУМАНИТАРНЫЙ АТОМ: РОЛЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ДОСТИЖЕНИИ ЦЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Сама Бильбао-и-Леон и Джон К. Х. Линдберг

Аннотация После того, как изменение климата десятилетиями было предметом отвлеченных разговоров, сегодня необходимо предпринять уверенные и безотлагательные действия для того, чтобы избежать его худших последствий. Однако в основе дискурса относительно перехода к чистой энергетике лежит антигуманная философия, которая подорвет любые серьезные усилия по обеспечению декарбонизации и лишь еще сильнее закрепит уже существующее глобальное неравенство. Потенциал ядерной энергетики с точки зрения радикального сокращения выбросов парниковых газов хорошо изучен. Однако до сих пор предпринималось мало попыток в полной мере осмыслить более общее положительное влияние ядерных технологий на обеспечение устойчивого и справедливого развития. Ядерная наука и технологии имеют широкие сферы применения и должны быть сделаны центральным элементом политики, направленной на борьбу с энергетической бедностью, уменьшение загрязнения воздуха, снабжение чистой водой, решение проблемы отсутствия продовольственной безопасности или достижение любой другой из 17 ЦУР Организации Объединенных Наций. В данной главе рассматривается центральная роль энергетики в обеспечении устойчивого развития, справедливого перехода к чистой энергетике, а также важность ядерной энергии, которая способна быть далеко не только низкоуглеродным источником электричества.

Ключевые слова изменение климата • цели в области устойчивого развития • ядерная энергия • низкоуглеродная энергия • ядерные технологии • рак • чистая вода • голод • чистый воздух • биоразнообразие • окружающая среда • нулевой уровень выбросов • переход к чистой энергетике

13.1. ВВЕДЕНИЕ

Пандемия коронавирусной инфекции пополнила собой список многочисленных проблем, с которыми сталкивается человечество — от

последствий изменения климата и загрязнения воздуха до хронического недоедания, дефицита воды, вынужденного перемещения и растущего неравенства. Еще до начала пандемии для достижения целей в области устойчивого развития (ЦУР) Организации Объединенных Наций (ООН) к поставленному сроку в 2030 году требовались радикальные изменения¹. Несмотря на то что пандемия вскрыла множество глобальных диспропорций, которые существуют до сих пор, нельзя преуменьшать огромный прогресс в развитии человечества, достигнутый со времен окончания Второй мировой войны. Во всем мире вырос уровень жизни: в 1950 году 55% населения планеты жили в крайней нищете, а 72% — в бедности², тогда как в 2017 году те же показатели составили 9,3% и 40% соответственно³. В 1950 году 24,7% всех детей умерли, не достигнув пятилетнего возраста, а в 2018 году эта цифра составила 3,9%⁴. Менее чем за 50 лет численность людей, страдающих от голода или недоедания, сократилась на 17%⁵, и менее чем за 20 лет численность людей, имеющих доступ к электричеству, увеличилась с 72,8% в 2000 году до 90% в 2019 году⁶. Эти поразительные успехи в повышении уровня жизни людей были достигнуты в основном благодаря органическому топливу. Задача следующего этапа прогресса человечества состоит в том, чтобы найти пути закрепления уже достигнутых успехов, обеспечив при этом устойчивое использование человеком ресурсов и окружающей среды. Деятельность человека оказала значительное влияние на экосистему Земли, и необходимы срочные меры для того, чтобы остановить процесс превращения нашей планеты в место, непригодное для жизни⁷. Важным фактором является неустойчивость современной траектории развития, одним из симптомов которой является антропогенное изменение климата, которое Организация Объединенных Наций назвала «главнейшей проблемой нашего времени»⁸. Для того чтобы удерживать глобальное потепление на уровне ниже 1,5 °С, необходимо

¹ ООН 2021.

² Bourguignon and Morrisson 2002.

³ <https://data.worldbank.org/topic/poverty>. Дата обращения: 1 июля 2021 года; <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2020/10/07/covid-19-to-add-as-many-as-150-million-extreme-poor-by-2021>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁴ <https://www.gapminder.org/data/documentation/gd005/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁵ Rosling et al. 2018.

⁶ <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-electricity>. Дата обращения: 1 июня 2021 года.

⁷ Rockström et al. 2009; Steffen et al. 2015.

⁸ <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/climate-change/>. Дата обращения: 1 января 2021 года.

добиться быстрого сокращения антропогенных выбросов парниковых газов, а примерно к 2050 году должен быть достигнут нулевой уровень выбросов⁹. Однако, несмотря на несколько десятилетий политической риторики и на то, что смягчение последствий изменения климата постоянно называется одной из ключевых политических целей, за период с 1985 по 2018 год использование органического топлива выросло как в абсолютном, так и в относительном выражении¹⁰. Это привело к тому, что ежегодные глобальные выбросы парниковых газов продолжают расти: с 20,5 млрд тонн CO₂ в 1990 году до 33,3 млрд тонн CO₂ в 2019 году¹¹. Аналогичный путь развития стран с низким и средним уровнем дохода — в которых 770 миллионов человек не имеют даже элементарного доступа к электричеству¹² — на основе органического топлива сделает тщетными любые попытки удержать рост среднемировой температуры на уровне ниже 2 °С. Поэтому очевидно, что нынешнее положение дел с сокращением выбросов оставляет желать много лучшего. Для борьбы с изменением климата, построения глобального сообщества, которое было бы одновременно более благополучным, более справедливым и более устойчивым, потребуется радикальный отход от традиционных мер реагирования.

Однако большая часть рассуждений по поводу перехода к чистой энергетике свидетельствует о настроенности ума на пессимистический менталитет «нулевой суммы», который угрожает ослабить глобальные усилия по декарбонизации мировой экономики на справедливой основе. Эта «психология дефицита» привела к широкому распространению мнения о том, что необходимо лишить привилегий тех, кто живет в странах с высоким уровнем дохода, и ограничить рост для тех, кто живет в странах с низким и средним уровнем дохода. Исторически это нашло отражение в дебатах, когда аргументы против роста населения или экономического роста обосновывались необходимостью защиты окружающей среды. Это, однако, является заблуждением. Лишение людей более высокого уровня жизни обязательно приведет к недовольству населения и несогласию с политикой, направленной на решение существующей проблемы. В основе построения устойчивого глобального сообщества лежит создание действительно доступной, чистой и гибко реагирующей на спрос энергосистемы, которая как можно меньше воздействовала бы на экологическую, экономическую и социальную сферы. Становым хребтом этой новой энергосистемы является ядерная энергетика.

⁹ МГЭИК, 2018.

¹⁰ BP 2020; Ember 2020.

¹¹ Schlömer et al. 2014.

¹² МЭА 2021a, b.

С момента пуска первых гражданских реакторов в 1950-х годах ядерная энергетика играет важную роль в снабжении населения всего мира низкоуглеродной, недорогой и надежной электроэнергией. Благодаря малому объему выбросов на протяжении всего жизненного цикла¹³ использование ядерной энергии, по оценкам, позволило за период 1970–2015 годов предотвратить выброс 68 млрд метрических тонн парниковых газов за счет вытеснения электростанций, работавших преимущественно на угле¹⁴, и потенциальная роль атома в смягчении последствий изменения климата получила широкое признание¹⁵. Международное энергетическое агентство (МЭА) отметило, что «без принятия мер по усилению поддержки ядерной энергетике перейти в общемировом масштабе к более чистой энергосистеме будет значительно труднее и дороже»¹⁶. Однако возможности ядерных технологий выходят далеко за рамки смягчения последствий изменения климата. Благодаря своим уникальным характеристикам и широким сферам применения они должны быть сделаны стержневым элементом политики, направленной на борьбу с энергетической бедностью, уменьшение загрязнения воздуха, снабжение чистой водой, решение проблемы отсутствия продовольственной безопасности или достижение других ЦУР Организации Объединенных Наций. Однако до сих пор предпринималось мало попыток в полной мере осмыслить положительное влияние ядерных технологий на устойчивое развитие¹⁷. В данной главе будет рассмотрена центральная роль энергетики в обеспечении устойчивого развития, а также значение ядерной энергии, которая способна быть не только низкоуглеродным источником электричества. Глава будет построена по тематическому принципу, демонстрируя, как ядерные технологии способствуют улучшению ситуации в здравоохранении, охране окружающей среды и построению более справедливого мира.

13.2. ЦЕНТРАЛЬНОЕ МЕСТО (ЧИСТОЙ) ЭНЕРГИИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ И РОЛЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

Энергия занимает центральное место во всех сторонах жизни, и многие из наиболее коренных изменений в жизни человека на протяжении всей истории были тесно связаны с прорывами в наших взаимоотношениях

¹³ Schlömer et al. 2014.

¹⁴ МАГАТЭ 2018.

¹⁵ Brook 2012; Baek and Pride 2014; Hong et al. 2015; Liddle and Sadorsky 2017; MIT Energy Initiative 2018, 2012; OECD/NEA 2019.

¹⁶ Международное энергетическое агентство 2019.

¹⁷ Lindberg (в печати).

с энергией. Эти революции, будь то освоение огня, изобретение парового двигателя или появление электричества, повлекли за собой существенное повышение уровня жизни для многих людей. Несмотря на бесспорную центральную роль энергетики в современной жизни, энергетической политике зачастую не уделяется должного внимания, и она нередко проводится бессистемно, в ответ на тот или иной кризис и недальновидно. Это часто объясняется короткими политическими сроками (несколько лет), а не сроками развития инфраструктуры в течение нескольких поколений (30 и более лет), которые обычно необходимы. Седьмая цель Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития — недорогостоящая и чистая энергия, — являясь лишь одной из 17 ЦУР, лежит в основе большинства, если не всех, ЦУР.

Среди всех видов энергии самым значимым является, пожалуй, электричество. Без электричества невозможно ни дать людям в руки необходимые им инструменты, ни защитить окружающую среду. Без электричества не может быть ни современной системы здравоохранения, ни всеобщего доступа к чистой воде и средствам санитарии, ни качественного образования. Между доступностью электроэнергии и развитием человека прослеживается четкая взаимосвязь: рост использования электроэнергии способствует повышению качества жизни¹⁸, а доступ к недорогой чистой электроэнергии необходим для сокращения социально-экономического неравенства¹⁹. Существуют также убедительные доказательства тесной связи между доступом к электроэнергии и уменьшением масштабов нищеты²⁰ и, в частности, положительным влиянием на расширение прав и возможностей женщин и их благосостояние²¹. Электричество разрывает связь между световым днем и продуктивным временем, позволяя женщинам тратить меньше времени на домашние дела, повышая вероятность получения оплачиваемой работы и способствуя росту успеваемости учащихся²².

На долю энергетики приходится 73,2% глобальных выбросов парниковых газов, из которых на тепло и электричество приходится около трети²³. С точки зрения общего производства энергии (электричество, тепло, транспорт) органическое топливо однозначно занимает доминирующие позиции: на него приходится 84,3% всей энергии²⁴. На основе органического

¹⁸ Niu et al. 2013.

¹⁹ ЕЭК ООН 2021.

²⁰ Khandker et al. 2014; Dinkelman 2011; Rao and Pachauri 2017; Karekezi et al. 2012.

²¹ Winther et al. 2017.

²² Khandker et al. 2014.

²³ <https://www.wri.org/insights/4-charts-explain-greenhouse-gas-emissions-countries-and-sectors>. Дата обращения: 1 января 2021 года.

²⁴ ВР 2020.

топлива также вырабатывается около 63,3% мирового электричества, а остальная часть приходится на низкоуглеродные источники. Как подчеркивается в недавнем докладе МЭА о мировом рынке электроэнергии, высокие темпы роста производства электроэнергии из возобновляемых источников отстают от более значительных и быстрых темпов роста спроса на электроэнергию, и эта разница (около 90%) восполняется угольными электростанциями²⁵. Острота и масштаб этой проблемы поражают воображение, особенно ввиду того, что для сдерживания роста потепления до 1,5 °С необходима «практически полная декарбонизация энергетического сектора к середине столетия»²⁶. Вместо этого глобальные выбросы углерода росли из года в год, сокращаясь лишь в периоды кризисов (например, при глобальных рецессиях 1930-х, начала 1980-х и 2008–2009 годов; во время окончания Второй мировой войны; распада Советского Союза; пандемии COVID-19)²⁷.

Масштабы проблемы становятся еще колоссальнее, если учесть, что около 770 миллионов человек, преимущественно в странах Африки к югу от Сахары, до сих пор не имеют доступа к электричеству²⁸ и что увеличение потребления электроэнергии населением мира до среднего уровня Европейского союза (700 Вт на человека в год) при условии, что население мира будет оставаться на прежнем уровне, потребует, по оценкам, примерно 5000 ГВт новых мощностей в дополнение к существующим 2500 ГВт²⁹. Ввиду вероятного увеличения спроса на электроэнергию в результате повсеместной электрификации экономики вполне вероятно, что спрос вырастет еще больше.

Слишком часто политический дискурс фокусируется почти исключительно на декарбонизации и характеризуется отношением к энергии как к сдерживающему фактору. Это ошибочное отношение проявляется множеством способов, и в первую очередь в мнимой необходимости снизить потребление энергии из-за ее неустойчивости. Во многих отношениях энергию следует рассматривать скорее как движущую силу социально-экономических перемен, учитывая ее важность для всех сторон современной жизни. При решении проблем изменения климата открываются возможности для декарбонизации мировой экономики и одновременно

²⁵ Международное энергетическое агентство 2021a, b.

²⁶ Rogelj et al. 2018.

²⁷ <https://www.wri.org/insights/history-carbon-dioxide-emissions>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

²⁸ <https://www.ica.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-electricity>. Дата обращения: июнь 2021 года.

²⁹ Devanney 2021.

для построения более устойчивого и справедливого глобального общества. Хотя непостоянный доступ к электроэнергии (например, при помощи солнечных батареек, не подключенных к сети) представляет собой шаг в правильном направлении, более чем очевидно, что этой энергии недостаточно для обеспечения работы современной экономики³⁰. Для того чтобы переход к низкоуглеродному глобальному обществу можно было считать справедливым, важно разработать комплексные предложения по надежному, круглосуточному и экологически чистому энергоснабжению, которые соответствовали бы уровню потребностей и ресурсообеспеченности каждой страны.

Ядерная энергия дает странам с низким и средним уровнем дохода возможность коренным образом преобразовать свои энергосистемы на устойчивой основе, миновав углеродоемкие пути развития, по которым исторически шли развитые страны. Ядерная энергия доказала, что экономический рост необязательно должен сопровождаться выбросами парниковых газов, как это подтверждают примеры Швеции³¹ и Франции³². Действительно, быстрое развитие ядерной энергетики в Швеции и Франции начиная с 1960 года продемонстрировало возможность быстрой трансформации электроэнергетических систем развитых промышленных стран, работавших в основном на органическом топливе, в одни из самых безвредных с точки зрения выбросов систем в мире за 20-летний период³³, что соизмеримо со сроками, установленными Парижским соглашением 2015 года для предотвращения наихудших последствий изменения климата. Моделирование показывает, что при условии глобального роста ядерной энергетики такими же темпами органическое топливо будет возможным исключить из мировой электроэнергетической системы в требуемые сроки³⁴.

Ядерная энергия — это единственный низкоуглеродный источник энергии, который может производить не только электричество, но и тепло. Это открывает огромные возможности для декарбонизации других проблемных секторов экономики. Хотя во многих частях мира изменение климата может стать причиной более теплых зим, отопление зданий будет по-прежнему иметь важнейшее значение, и избыточное тепло от атомных электростанций уже используется во всем мире, например в Швейцарии,

³⁰ Clack et al. 2017; Heard et al. 2017.

³¹ Lindberg 2017.

³² Всемирная ядерная ассоциация 2019.

³³ Cao et al. 2016.

³⁴ Qvist and Brook 2015.

Российской Федерации и Китае³⁵, для централизованного теплоснабжения близлежащих городов. Кроме того, в Китае и Финляндии ведется работа по изучению возможности строительства небольших реакторов специально для выработки тепла для кондиционирования зданий³⁶. Ядерная энергия также может использоваться для выработки тепла, необходимого для многих промышленных процессов, таких как производство бетона, стали и бумаги, а также в химической промышленности³⁷ и производстве водорода и синтетического топлива³⁸ для судоходства и транспорта. В качестве потенциальных способов декарбонизации других секторов экономики было предложено построить специальные реакторы, работающие при более высоких температурах, или переоборудовать ядерные реакторы для работы на базе существующих угольных электростанций в целях повторного использования уже имеющейся инфраструктуры³⁹.

Помимо производства безуглеродного электричества и тепла для снабжения потребителей чистой и недорогой энергией, ядерные технологии множеством способов непосредственно поддерживают глобальные усилия по достижению многих ЦУР, в том числе цели 2 (ликвидация голода), 3 (хорошее здоровье и благополучие) и 6 (чистая вода и санитария), чтобы наша планета стала местом для более здоровой жизни.

13.3. ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО УЛУЧШЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Одним из самых основных условий для раскрытия человеческого потенциала является хорошее здоровье, а оно недостижимо без доступа к эффективному и недорогому здравоохранению. Глобальная пандемия коронавирусной инфекции как никогда раньше привлекла внимание к общественному здравоохранению и очень ярко продемонстрировала огромное неравенство в области здравоохранения как в общемировом масштабе, так и в отдельных странах. Доступ к надежному, круглосуточному и экологически чистому энергоснабжению играет важную роль в укреплении здоровья населения как прямо, так и косвенно. Поддержание

³⁵ Csik and Kupitz 1997; Jasserand and Devezeaux de Lavergne 2016; <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Haiyang-begins-commercial-scale-district-heat-supply>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

³⁶ Värri and Syri 2019.

³⁷ Royal Society 2020.

³⁸ Ingersoll and Gogan 2020.

³⁹ Qvist et al. 2021.

здоровья населения на хорошем уровне требует не только обеспечения энергией медицинских учреждений — оно включает в себя также защиту детских легких от известных опасностей, связанных с загрязнением воздуха, борьбу с инфекционными заболеваниями, такими как африканский трипаносомоз человека, и неинфекционными заболеваниями, такими как рак, снабжение безопасной питьевой водой, борьбу с голодом и обеспечение продовольственной безопасности. Ядерные технологии десятилетиями играли важную роль во всех этих областях, и эта роль должна быть значительно расширена, с тем чтобы улучшить состояние здоровья каждого мужчины, женщины и ребенка на нашей планете, независимо от их местонахождения.

13.3.1. Более чистый воздух благодаря ядерной энергетике

Загрязнение воздуха — одна из серьезных проблем общественного здравоохранения, затрагивающая население всего мира; оно является важным фактором развития таких заболеваний, как хроническое заболевание легких, ишемическая болезнь сердца, геморрагические и ишемические инсульты, а также инфекции нижних дыхательных путей. Загрязнение воздуха часто связано с загрязняющими источниками энергии, будь то грязное топливо для приготовления пищи или использование загрязняющих видов топлива для выработки электроэнергии, а также двигатели внутреннего сгорания. В исследовании «The Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2015» («Глобальное бремя болезней, травм и факторов риска — исследование 2015 года») загрязнение воздуха (в помещениях и атмосферного) названо одной из основных причин болезней⁴⁰: около 91% населения планеты дышит воздухом, качество которого не соответствует нормативам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)⁴¹. Это оказывает пагубное воздействие на здоровье населения нашей планеты: загрязнение воздуха является причиной примерно 9% всех смертей в мире, причем сильнее всего от него страдают страны с низким и средним уровнем дохода, особенно в Южной и Восточной Азии⁴². По оценкам ВОЗ, загрязнение атмосферного воздуха является одной из важных причин 4,2 млн преждевременных смертей в год, причем около 3,8 млн преждевременных смертей являются результатом загрязнения

⁴⁰ Cohen et al. 2017.

⁴¹ [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health). Дата обращения: 12 июня 2021 года.

⁴² <https://ourworldindata.org/air-pollution#air-pollution-is-one-of-the-world-s-leading-risk-factors-for-death>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

воздуха в помещениях⁴³, тогда как, по оценкам некоторых исследователей, использование органического топлива только в 2018 году стало причиной примерно 8,7 миллионов преждевременных смертей⁴⁴.

Значительную часть загрязнения воздуха в помещениях можно ликвидировать, если заменить твердое топливо (например, дрова, навоз, древесный уголь) и керосин электричеством для приготовления пищи, а если это электричество будет вырабатываться низкоуглеродными источниками энергии, то можно будет избежать и значительной части загрязнения окружающего воздуха. В настоящее время загрязнение воздуха особенно характерно для стран с низким и средним уровнем дохода⁴⁵, причем именно в этих странах ожидается основной рост спроса на электроэнергию. Сегодня более 2,6 миллиарда человек во всем мире не имеют доступа к экологически чистым средствам приготовления пищи (в странах Африки к югу от Сахары только 17% населения имеют такой доступ⁴⁶, используя биомассу, уголь или керосин). Таким образом, переход к экологически чистой системе, работающей на электроэнергии, предоставляет важную возможность не только предотвратить многие миллионы преждевременных смертей, но и сберечь местные леса.

Ядерная энергетика десятилетиями играла важную роль в защите местного населения от известных опасностей, связанных с загрязнением воздуха, благодаря тому, что атомные электростанции не выбрасывают загрязняющих веществ в атмосферу. В исследовании, проведенном Харечей и Хансеном в 2013 году, было подсчитано, что использование ядерной энергии в период с 1971 по 2009 год позволило предотвратить около 1,8 миллиона смертей, связанных с загрязнением воздуха⁴⁷, — за счет замены более загрязняющих источников энергии либо благодаря тому, что в таких источниках отпала необходимость. Влияние ядерной энергетiki на загрязнение воздуха можно также наблюдать в местах, где атомные электростанции были преждевременно закрыты по политическим причинам, как это произошло в Германии после аварии на АЭС «Фукусима-дайити» в 2011 году. По оценкам, в период с 2010 по 2017 год отказ от ядерной энергетiki в Германии стал причиной 1100 дополнительных смертей, связанных с загрязнением воздуха, в год, в основном из-за того, что ядерная

⁴³ https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1. Дата обращения: 12 июня 2021 года.

⁴⁴ <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-clean-cooking>. Дата обращения: 15 июня 2021 года.

⁴⁵ <https://ourworldindata.org/air-pollution#air-pollution-is-one-of-the-world-s-leading-risk-factors-for-death>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁴⁶ Kharecha and Hansen 2013.

⁴⁷ Jarvis et al. 2019.

энергетика была в значительной степени заменена углем⁴⁸. Поэтому крайне важно, чтобы существующие реакторы продолжали эксплуатироваться до тех пор, пока это возможно, и чтобы ядерная энергетика пришла в страны с низким и средним уровнем дохода, чтобы вытеснить производство электроэнергии на органическом топливе.

13.3.2. Борьба с раком и другими заболеваниями

На протяжении многих десятилетий в современной медицине для диагностики и лечения множества заболеваний используется радиация, но наиболее тесно она связана с лечением рака. Мало какие из болезней вызывают у человеческого общества столь сильные эмоции, как рак. Самые ранние упоминания о раковых заболеваниях можно найти в папирусах, которым более 5000 лет, а сам термин был впервые предложен Гиппократом (460–370 годы до н.э.)⁴⁹. Рак — одно из самых распространенных заболеваний; ежегодно диагностируется более 14 миллионов новых случаев⁵⁰. Рак диагностируется в течение всей жизни примерно у 20% всех мужчин и 17% всех женщин⁵¹, но эти цифры в разных странах различны. Однако с увеличением продолжительности жизни растет и риск заболевания раком⁵²; например, в Соединенных Штатах Америки риск заболеть в течение всей жизни составляет 40%⁵³, в Соединенном Королевстве — около 50%⁵⁴.

Радиация играет колоссальную роль в борьбе с раковыми заболеваниями во всем мире. Лучевая терапия — часто с использованием радиоактивных элементов, производимых в реакторах — может применяться примерно в 50% всех случаев рака в лечебных или паллиативных целях⁵⁵. Некоторые методы лучевой терапии позволяют вести лечение в случаях, в которых трудно применить другие способы: например, при помощи гамма-ножа Leksell можно уничтожать раковые опухоли в труднодоступных для хирургического вмешательства местах, таких как головной мозг, за счет концентрации большого количества маленьких пучков внешнего излучения на опухоли-мишени. Ранние методы визуализации, такие как рентгеновские лучи, произвели революцию в медицине, но современные методы ядерной визуализации, такие как компьютерная томография (КТ или КАТ),

⁴⁸ Vohra et al. 2021.

⁴⁹ American Cancer Society 2014.

⁵⁰ Jaffray and Gospodarowicz 2015.

⁵¹ ВОЗ 2018.

⁵² Международное агентство по изучению рака 2020.

⁵³ American Cancer Society 2020.

⁵⁴ Smittenaar et al. 2016.

⁵⁵ Jaffray and Gospodarowicz 2015.

однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) или позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), которые дают трехмерные изображения и позволяют врачам увидеть кости и ткани и оценить функцию органов, качественно улучшили нашу способность диагностировать и лечить болезни. Дополнительные методы диагностики включают ОТ-ПЦР в реальном времени, которая является методом ядерной диагностики, выявляющим потенциальные патогены за несколько часов, а не дней, в том числе такие вирусы, как COVID-19 и Эбола. Ежегодно проводится более 40 миллионов процедур ядерной медицины, а спрос на радиоизотопы растет на 5% в год.

Еще одной важной формой применения ядерных технологий для улучшения здоровья людей во всем мире является метод стерильных насекомых (МСН). Около 17% всех инфекционных заболеваний в мире, включая малярию, желтую лихорадку, лихорадку денге и вирус Зика, являются трансмиссивными⁵⁶. Вследствие изменения климата существует вероятность того, что трансмиссивные и зоонозные заболевания распространятся за пределы своих нынешних ареалов; более того, есть доказательства того, что это уже происходит⁵⁷. Эта проблема может усугубляться по мере того, как комары и другие переносчики вырабатывают устойчивость к наиболее популярным инсектицидам⁵⁸. В МСН используется излучение радиоактивных источников, таких как кобальт-60 или цезий-137, для стерилизации большого количества самцов соответствующей популяции вредителей (например, мух цеце или комаров *Anopheles*), которые после этого выпускаются в окружающую среду. Поскольку эти самцы не смогут успешно размножаться, популяция вредителей будет радикально сокращена или уничтожена и, соответственно, значительно снизится риск заражения людей любыми трансмиссивными болезнями⁵⁹. МСН успешно используется во всем мире для борьбы с вредителями, которые являются переносчиками большого количества болезней⁶⁰ — включая миаз (вызываемый мясной мухой) и африканский трипаносомоз (вызываемый мухой цеце), — и может сыграть важную роль в борьбе с комарами, переносящими такие болезни, как малярия и лихорадка денге⁶¹. МСН также отменяет или уменьшает необходимость использования пестицидов, которые часто имеют дополнительные последствия для здоровья и окружающей среды.

⁵⁶ ВОЗ и МАГАТЭ 2020.

⁵⁷ Higgs 2018, p. 285.

⁵⁸ Bouyer et al. 2020.

⁵⁹ Klassen and Vreysen 2021.

⁶⁰ Klassen et al. 2021.

⁶¹ Klassen 2009.

13.3.3. Снабжение чистой пресной водой при помощи ядерных технологий

Вода — это источник практически всей жизни на планете, и ключевую роль воды для человечества трудно переоценить. Мировой спрос на воду постоянно растет, а существующие запасы пресной воды сокращаются⁶², и ожидается, что изменение климата окажет негативное воздействие на водные ресурсы нашей планеты, усилив дефицит воды⁶³. Вода — это ресурс, который распределен неравномерно, и две трети населения мира уже испытывают острую нехватку воды как минимум в течение одного месяца в год⁶⁴, и более 1,4 миллиарда человек (из которых 450 миллионов — это дети) живут в районах, где проблема дефицита воды стоит остро или чрезвычайно остро⁶⁵. Это также усугубляется нехваткой безопасной питьевой воды, что в 2017 году стало причиной примерно 1,2 миллиона смертельных случаев⁶⁶, причем диарейные заболевания, такие как холера и дизентерия, ежегодно уносят жизни почти 500 000 человек⁶⁷. Механизм «ООН-Водные ресурсы» недавно пришел к выводу, что, к сожалению, прогресс в достижении ЦУР 6 (чистая вода и санитария) недостаточен, источники воды иссякают и/или еще больше загрязняются⁶⁸. Ядерные радиоиндикаторы являются важным средством для исследования ресурсов подземных вод, установления их происхождения, распределения, количества и качества и картографирования этих данных, а также для разработки рациональных и устойчивых планов их эксплуатации и хозяйственного использования. Эти же ядерные методы используются для оценки случаев вторжения морской воды в пресноводные водоносные горизонты и принятия мер борьбы с ними, для изучения динамики экосистем, отслеживания загрязняющих веществ в водных потоках и анализа эффективности методов борьбы с загрязнением и восстановления⁶⁹.

Важным средством обеспечения бесперебойного снабжения питьевой водой объектов бытовой и промышленной инфраструктуры является опреснение морской воды. Сегодня во всем мире насчитывается

⁶² Boretti and Rosa 2019.

⁶³ Jiménez Cisneros et al. 2014.

⁶⁴ Mekonnen and Hoekstra 2016.

⁶⁵ ЮНИСЕФ 2021.

⁶⁶ <https://ourworldindata.org/water-access#unsafe-water-is-a-leading-risk-factor-for-death>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁶⁷ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁶⁸ Механизм «ООН-Водные ресурсы» 2021.

⁶⁹ МАГАТЭ 2015.

около 16 000 опреснительных установок, большинство из которых находятся на Ближнем Востоке. Для работы таких установок требуется большое количество энергии, и если они работают на органическом топливе (как это часто бывает), то это приводит к значительному выбросу вредных веществ⁷⁰. Если стоимость пресной воды из опреснительных установок не будет сопоставима со стоимостью воды из традиционных источников⁷¹, многие из наиболее уязвимых в климатическом отношении сообществ мира, около 700 миллионов человек, к 2030 году будут вынуждены сменить место жительства⁷². Растущие потребности в воде в сочетании с необходимостью декарбонизации означают, что ядерная энергия является подходящей альтернативой органическому топливу в том, что касается электропитания опреснительных установок⁷³. Это может делаться путем совместного размещения больших энергетических реакторов с опреснительными установками как дополнительным объектом, потребляющим ядерную энергию, либо использования специальных реакторов для опреснения⁷⁴. Ядерное опреснение вовсе не является какой-то новой областью — опыт эксплуатации таких установок насчитывает примерно 200 реакторо-лет, в основном в небольших масштабах, особенно в Японии, Индии и Казахстане⁷⁵. Эта концепция была также широко исследована, и эмпирические испытания в сочетании с технико-экономическими обоснованиями доказали, что ядерное опреснение технически и экономически осуществимо⁷⁶. Например, научные исследования показывают, что программа ядерного опреснения воды в Китае — который уже страдает от нехватки воды⁷⁷ — позволит значительно улучшить снабжение водными ресурсами районов, испытывающих дефицит воды, причем по невысоким расценкам⁷⁸.

⁷⁰ Jones et al. 2019; Darre and Toor 2018.

⁷¹ Ziolkowska 2015.

⁷² <https://www.unicef.org/wash/water-scarcity>. Дата обращения: 25 июня 2021 года.

⁷³ Ingersoll et al. 2014a.

⁷⁴ Ingersoll et al. 2014b.

⁷⁵ <https://www.iaea.org/topics/non-electric-applications/nuclear-desalination>. Дата обращения: 1 января 2021 года.

⁷⁶ Belessiotis et al. 2010.

⁷⁷ Jiang 2009.

⁷⁸ Avrin et al. 2015, 2018.

13.3.4. Борьба с голодом при помощи ядерных технологий

От голода во всем мире страдают около 768 миллионов человек (данные 2020 года)⁷⁹, и каждый год недоедание становится прямой или исходной причиной 45% всех смертей в детском возрасте⁸⁰. Кроме того, как минимум у каждого пятого ребенка в возрасте до пяти лет (около 144 миллионов детей) наблюдаются задержки роста, и, хотя пандемия привела к ухудшению ситуации с продовольственной безопасностью, в период до пандемии, с 2014 по 2018 год, уровень необеспеченности продовольствием уже вырос на 3,2%⁸¹. В то же время ежегодно около 1,3 млрд тонн продовольствия попросту выбрасывается потребителями или продавцами либо портится в результате неправильного хранения, транспортировки или заготовки⁸².

Важным компонентом борьбы с голодом в мире является электроэнергия, которая помогает увеличить производство продовольствия, снизить послеуборочные потери и обеспечить лучшее хранение продовольствия (включая охлаждение)⁸³. В ходе эмпирических исследований был сделан вывод, что доступ к электричеству оказывает прямое позитивное влияние на продовольственную безопасность, особенно в плане производства, заготовки и приготовления продуктов питания⁸⁴. Ядерная энергетика уже играет важную роль в снабжении населения электроэнергией, не загрязняющей окружающую среду, и в сочетании с другими ядерными технологиями она может сыграть решающую роль в борьбе с голодом во всем мире, в результате чего будет достигнута вторая ЦУР.

Ядерные технологии могут быть использованы для более эффективного использования воды и питательных веществ сельскохозяйственными культурами, что позволит повысить урожайность культур и оставить больше неосвоенной территории для природы. Одной из таких ядерных технологий является облучение пищевых продуктов, когда продукты питания подвергаются воздействию строго контролируемых доз радиации, часто с использованием кобальта-60, производимого в ядерных реакторах, для уничтожения болезнетворных грибков, паразитов и бактерий. Этот процесс позволяет значительно увеличить срок хранения продуктов, помогая

⁷⁹ ФАО и др. 2021.

⁸⁰ Mark et al. 2020.

⁸¹ <https://sdgs.un.org/goals/goal2>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁸² ЮНЕП 2020.

⁸³ Willcox et al. 2015.

⁸⁴ Candelise et al. 2021.

избежать потерь⁸⁵. Будучи не менее важным с точки зрения общественного здравоохранения, облучение пищевых продуктов может также сыграть большую роль в борьбе с болезнями, передающимися через пищу, которые ежегодно приводят к смерти более 420 000 человек, причем главными жертвами становятся дети в возрасте до пяти лет. Кроме того, заболевания, передаваемые через пищу, могут причинить долговременный вред здоровью и ежегодно обходятся странам с низким и средним уровнем дохода в 110 млрд долл. США в виде потерь производительности и медицинских расходов⁸⁶. Метод облучения пищевых продуктов был одобрен ВОЗ, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций и Управлением по контролю за качеством продуктов питания и медицинских препаратов Соединенных Штатов⁸⁷, и хотя в настоящее время он применяется более чем в 60 странах мира⁸⁸, существуют огромные возможности для его более широкого использования.

Еще одним способом применения ядерных технологий для улучшения ситуации с продовольственной безопасностью и уменьшения голода является вышеупомянутый МСН. Ежегодно из-за различных вредителей и болезней теряется около 20–40% урожая сельскохозяйственных культур⁸⁹. Такие потери, вероятно, будут расти в связи с изменением климата⁹⁰ — при том, что объемы производства продовольствия будет необходимо увеличить почти на 50%, чтобы удовлетворить растущий спрос⁹¹. Программы МСН по всему миру продемонстрировали ценность этого метода с точки зрения борьбы с вредителями (например, плодовыми мухами) и предотвращения их распространения на новые территории. Этот метод экономически эффективен и экологически безопасен, поскольку он помогает сократить использование пестицидов и удобрений, которые несут в себе риски для здоровья и окружающей среды⁹².

⁸⁵ Verma and Gautam 2015; Thayer 1993.

⁸⁶ <https://www.who.int/NEWS-ROOM/FACT-SHEETS/DETAIL/FOOD-SAFETY>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁸⁷ ВОЗ 1994; ВОЗ 1988; <https://www.fda.gov/food/buy-store-serve-safe-food/food-irradiation-what-you-need-know>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁸⁸ <https://www.iaea.org/topics/food-irradiation>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁸⁹ <http://www.fao.org/news/story/en/item/1187738/icode/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

⁹⁰ Секретариат МККЗР 2021.

⁹¹ ФАО 2017.

⁹² Enkerlin 2005.

13.4. ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОМОЩИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

13.4.1. Разрушение среды обитания и утрата биоразнообразия

Одним из результатов нашего пути развития является во многом беспрецедентная утрата биоразнообразия за последние 500 лет, причем темпы вымирания биологических видов почти в 100 раз превысили ожидаемые⁹³. Теперь уже мало кто сомневается в том, что и вымирание целых видов, и сокращение популяций в значительной степени обусловлены антропогенными факторами и что масштабы и темпы этих процессов сопоставимы с пятью предыдущими крупными процессами вымирания, происходившими за последние 450 миллионов лет⁹⁴. За период с 1970 по 2016 год популяции млекопитающих, рыб, рептилий, земноводных и птиц сократились в среднем на 68%⁹⁵, причем эта тенденция наблюдалась как среди «традиционно» уязвимых видов (например, высших хищников), так и среди видов, не вызывающих особых опасений⁹⁶. Это сокращение в значительной степени обусловлено изменением или полным уничтожением естественной среды обитания. 75% поверхности планеты, свободной ото льда, было значительно изменено деятельностью человека⁹⁷ — прямо в результате чрезмерной эксплуатации и косвенно вследствие изменения климата⁹⁸. Утрата биоразнообразия чревата серьезными последствиями для долгосрочной стабильности и динамики экосистем, что, в свою очередь, может привести к вторичным эффектам, таким как сбои в производстве продуктов питания (в результате увеличения плотности вредителей или сокращения популяций опылителей)⁹⁹ и деградация окружающей среды (в свою очередь, связанная, например, с вынужденной миграцией и ростом инфекционных заболеваний)¹⁰⁰.

Важнейшим шагом для того, чтобы остановить утрату биоразнообразия, является снижение нагрузки, создаваемой разрушением среды обитания, изменением климата и неустойчивой эксплуатацией для

⁹³ Ceballos and Ehrlich 2018.

⁹⁴ Dirzo et al. 2014.

⁹⁵ ВФДП 2020.

⁹⁶ Ceballos et al. 2017.

⁹⁷ ВФДП 2020.

⁹⁸ Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам 2019.

⁹⁹ Tschamtket et al. 2012.

¹⁰⁰ Schmeller et al. 2020.

местной среды и видов¹⁰¹. Огромную роль в создании такой нагрузки играет энергия — как с точки зрения доступа, так и с точки зрения источника. Например, существует прямая взаимосвязь между деградацией лесов (и обезлесением) и доступом к энергии. Там, где у людей либо полностью отсутствует доступ к электричеству, либо ощущается его нехватка, они часто используют в качестве топлива биомассу (часто собираемую в местных лесах). Это не только наносит ущерб местной среде обитания и способствует снижению биоразнообразия, но и является одним из основных источников загрязнения воздуха в быту. Обширный анализ проблем обезлесения и доступа к электричеству в сельской местности, проведенный примерно для 158 стран, показал, что электрификация сельских районов играет очень важную роль в сокращении темпов обезлесения, поскольку электричество заменяет собой биомассу¹⁰². Это еще раз подтверждает не только масштаб задачи и многочисленные преимущества электрификации сельских районов, но и то, что неизбежным следствием замены биомассы электричеством станет значительный рост спроса на электроэнергию.

13.4.2. Больше места для природы

Для удовлетворения этого спроса на энергию потребуются все доступные низкоуглеродные источники энергии, но с природоохранной точки зрения самым предпочтительным из них является ядерная энергия. Главным фактором природоохранной ценности ядерной энергетики является то, что она крайне нетребовательна к физическому пространству. В силу энергетической плотности, присущей ядерному топливу, атомные электростанции занимают гораздо меньше физического места, чем все остальные низкоуглеродные источники энергии. В самом деле, одна урановая топливная таблетка (весом примерно 10 г) содержит энергию, эквивалентную энергии трех баррелей нефти (149 галлонов), одной тонны угля или 481 м³ природного газа¹⁰³. Энергетическая плотность ядерного топлива и чрезвычайно высокий коэффициент использования мощности ядерных реакторов (в среднем по миру 82,5% в 2019 году, а на многих отдельных реакторах более 90%) по сравнению с другими источниками энергии (солнечные батареи — 18% в 2019 году, наземные ветроустановки — 35% в 2019 году, плавучие ветроустановки — 43,5% в 2019 году, уголь — 49% в 2019 году, природный газ — 29–63% в 2018 году) означает, что для ядерной энергосистемы потребуется значительно меньше

¹⁰¹ Ceballos et al. 2015.

¹⁰² Tanner and Johnston 2017.

¹⁰³ <https://www.nei.org/fundamentals/nuclear-fuel>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

земельной площади, чем для любой энергосистемы, которая в значительной степени — или полностью — работает на возобновляемых источниках с прерывистой генерацией¹⁰⁴. Ядерный реактор среднего размера (1000 МВт (эл.)), способный обеспечить энергией более двух миллионов домов в Европе, занимает площадь около 3,4 км² и может вырабатывать электроэнергию 90–95% времени. Напротив, солнечная электростанция с такой же установленной мощностью (1000 МВт (эл.)) займет 194 км², а эквивалентная ей ветроэлектростанция — от 673 до 963 км²¹⁰⁵. Учитывая, что возобновляемые источники энергии вырабатывают электричество только часть времени, а также требуют резервной генерации, физические размеры энергосистемы, сильно или полностью зависящей от возобновляемых источников с прерывистой генерацией, могут стать существенным фактором деградации окружающей среды и потери среды обитания. При увеличении физических площадей возрастает риск вмешательства в природную среду. И действительно, хорошо известно, что эти установки могут оказывать пагубное воздействие на местную флору и фауну в форме прямой смертности (например, травма при ударе, попадание в ловушку, сгорание), непрямой смертности (например, хищничество из-за изменения среды обитания, усиление борьбы за выживание), а также ухудшения или потери среды обитания¹⁰⁶. В своем недавнем докладе «Net Zero by 2050» («Нулевой уровень выбросов к 2050 году») МЭА подчеркивает, что условием достижения заявленных политических целей к 2050 году является беспрецедентное расширение солнечной и ветровой энергетики; к 2030 году необходимо будет ежегодно устанавливать около 630 ГВт солнечных фотоэлектрических мощностей и 390 ГВт ветроэнергетических мощностей — в четыре раза больше уровня 2020 года¹⁰⁷. Что касается солнечных мощностей, то это потребует ежедневной установки мощностей, эквивалентных самой большой солнечной ферме в мире. По состоянию на июль 2021 года самая большая действующая солнечная ферма в мире — «Бхадла солар парк» в Раджастане, Индия — занимала площадь

¹⁰⁴ Всемирная ядерная ассоциация 2020; <https://www.energy.gov/ne/articles/what-generation-capacity>. Дата обращения: 1 июля 2021 года; <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Costs/Global-Trends>. Дата обращения: 1 июля 2021 года; Международное энергетическое агентство 2020; <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/average-annual-capacity-factors-by-technology-2018>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹⁰⁵ <https://www.nei.org/news/2015/land-needs-for-wind-solar-dwarf-nuclear-plants>. Дата обращения: 1 июля 2021 года; Stevens 2017.

¹⁰⁶ Chock et al. 2021.

¹⁰⁷ Международное энергетическое агентство 2021a, b.

в 14 000 акров (~57 км²)¹⁰⁸. Это означает, что в ближайшие десять лет необходимо будет построить солнечные фермы суммарной площадью чуть больше территории Беларуси, примерно 208 000 км².

Атомные электростанции не только занимают значительно меньше места, чем любые другие низкоуглеродные источники энергии, но и предполагают ресурсосберегающее использование необходимых материалов, отчасти благодаря долговечности реакторов (80 и более лет)¹⁰⁹ по сравнению с ветряными турбинами (20 лет)¹¹⁰ и солнечными панелями (5–35 лет, в зависимости от типа)¹¹¹. Для создания любой энергетической инфраструктуры неизбежно требуются материалы — от бетона до множества различных металлов и минералов, — и эти материалы оказывают воздействие на окружающую среду, которое необходимо принимать в расчет. В ядерных реакторах используется примерно в десять раз меньше основных минералов, чем в солнечных установках, в расчете на один ТВт ч, и в 10–15 раз меньше, чем в ветроустановках, в расчете на один ТВт ч¹¹². Тип используемых материалов играет важную роль в определении потенциального воздействия на окружающую среду (и здоровье). Ветряные турбины и солнечные панели нуждаются в большом количестве редкоземельных элементов и тяжелых металлов, в основном (на 90%) производимых в Китае¹¹³, и эти горнодобывающие предприятия, как известно, оказывают серьезное негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения¹¹⁴.

Кроме того, беспрецедентное увеличение мощностей возобновляемых источников энергии, которое потребуется — вместе с большими размерами необходимых физических площадей, — наталкивается на серьезную проблему и потенциальное препятствие: социальную приемлемость. Если опросы общественного мнения на национальном уровне обычно указывают на высокий уровень поддержки¹¹⁵, то на местном уровне картина зачастую

¹⁰⁸ <https://www.nsenerybusiness.com/features/largest-solar-power-plants/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹⁰⁹ <https://www.energy.gov/ne/articles/whats-lifespan-nuclear-reactor-much-longer-you-might-think>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹¹⁰ Ziegler et al. 2018.

¹¹¹ <http://solarenergyforum.com/solar-panel-efficiency-lifespan/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹¹² Международное энергетическое агентство (2021) и Международное энергетическое агентство (2021).

¹¹³ Van Gosen et al. 2017.

¹¹⁴ Lee and Wen 2017; Arshi et al. 2018.

¹¹⁵ Tyson et al. 2021; Department for Business, Energy, and Industrial Strategy 2021; https://ec.europa.eu/clima/citizens/support_en. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

совершенно иная. Среди жителей мест, где могут быть потенциально размещены возобновляемые источники энергии, уже отмечается растущее недовольство — как планами размещения самих установок, так и созданием инфраструктуры передачи электроэнергии, которая неизбежно потребуется. Недовольство местных жителей часто основывается на визуальном воздействии (мнимом или фактическом), несправедливом распределении затрат и выгод, опасениях по поводу негативного влияния на местную экономику, влиянии на флору и фауну или проблемах занимаемых площадей (землепользования)¹¹⁶.

Один из основополагающих принципов справедливого перехода к чистой энергетике — это защита интересов местного населения с гарантиями того, что в качестве хозяев любой энергетической инфраструктуры будут выступать только сообщества, которые сами этого желают. Огромные масштабы необходимого расширения возобновляемой энергетики и тот факт, что общество уже начало этому сопротивляться — это проблемы, которые должны быть приняты во внимание при разработке энергетической политики на будущее. Использование крупной ядерной составляющей в любой будущей энергосистеме позволит значительно ограничить воздействие энергетической инфраструктуры на местное население. Ключевым фактором является энергетическая плотность: атомные электростанции способны вырабатывать огромное количество электроэнергии, при этом занимаемые ими физические площади либо такие же, либо на порядок меньше, чем у всех остальных низкоуглеродных источников энергии.

13.5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПРАВЕДЛИВОГО ПЕРЕХОДА К ЧИСТОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Важно, чтобы переход к чистым энергосистемам происходил таким образом, чтобы никто не оставался в стороне — ни на индивидуальном уровне, ни на секторальном уровне, ни на уровне страны в целом. По сути, создание надежной энергетической инфраструктуры — это необходимое условие для того, чтобы страны могли процветать, а не просто существовать. Энергетический переход действительно дает превосходную возможность сделать богатым и благополучным каждого жителя нашей планеты, но для того, чтобы максимально использовать эту возможность,

¹¹⁶ Gross 2020; Goyal et al. 2021; O’Neil 2021; <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/fighting-windmills-when-growth-hits-resistance>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

потребуется новаторские идеи и «психология изобилия». Ядерная энергия призвана сыграть центральную роль в обеспечении справедливого перехода к чистой энергетике, и важно, чтобы никакие неоправданные ограничения — политические, законодательные, финансовые или иные — не препятствовали распространению ядерных технологий в странах с низким и средним уровнем дохода, которые хотели бы включить эту технологию в структуру энергопроизводства.

13.5.1. Ядерная энергия как фактор укрепления энергетической независимости

Поскольку без энергии и электричества немыслима ни одна сторона современной жизни, обеспечение надежного и устойчивого к внешним воздействиям энергоснабжения должно быть приоритетом для правительств. И действительно, существует множество свидетельств того, как на протяжении всей истории государства использовали энергию в качестве политического рычага (например, нефтяной кризис 1973 года) для сохранения, утверждения и расширения своих сфер влияния¹¹⁷. Такие действия могут иметь и имеют существенные политические, социально-экономические и гуманитарные последствия. При переходе к экологически чистым энергосистемам крайне важно, чтобы эти новые системы способствовали социальной, экономической и политической стабильности, а также в значительной мере гарантировали национальную независимость и устойчивость. Достичь самообеспеченности помогает диверсифицированная структура энергопроизводства, включающая в себя ядерную энергетику.

Ядерная энергетика не нуждается в большом количестве стратегического сырья, а ее топливо, уран, можно найти во многих частях мира¹¹⁸. Кроме того, в настоящее время изучаются перспективы получения природного урана из морской воды¹¹⁹ или использования в качестве топлива тория, запасы которого огромны¹²⁰. Уран — это не только относительно распространенный материал (он является 48-м по распространенности элементом на Земле, который встречается примерно в 1000 раз чаще

¹¹⁷ Directorate-General for External Policies of the Union (European Parliament) 2018.

¹¹⁸ <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/uranium-resources/supply-of-uranium.aspx>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹¹⁹ <https://www.scientificamerican.com/article/uranium-extraction-from-seawater-takes-a-major-step-forward/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹²⁰ <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/thorium.aspx>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

золота); его запасы имеются также во многих странах мира. Широкое распространение месторождений ядерного топлива — в отличие от природного газа или редкоземельных элементов, которые встречаются лишь в небольшом числе стран — означает, что геополитические риски поставок ядерного топлива значительно ниже, чем у энергосистем, работающих на природном газе¹²¹ или возобновляемых источниках¹²². Стоимость урана была традиционно низкой, что частично обусловлено его относительным изобилием, а частично — тем, что в других областях он практически не используется. Кроме того, стоимость вырабатываемой на АЭС электроэнергии относительно нечувствительна к ценам на уран (удвоение цен на уран приведет к увеличению стоимости электроэнергии на 10%)¹²³.

13.5.2. Минимизация того, что мы оставим в наследие будущим поколениям

Каждый промышленный процесс неизменно приводит к образованию отходов в той или иной форме. Одни из самых серьезных проблем, с которыми сталкивается человечество, например изменение климата, вызваны, по сути, неправильным обращением с отходами. Центральное место в обеспечении справедливого перехода к чистой энергетике занимает минимизация следов этого процесса — как по количеству отходов, так и с точки зрения длительности их существования. Такой целостный подход крайне важен для недопущения того, чтобы потенциально недалековидная политика, направленная на решение сегодняшних проблем, обернулась потенциально большим ущербом для будущих поколений. Среди низкоуглеродных источников энергии ядерная энергетика — это единственная отрасль, которая с момента своего создания делала попытки управлять потоками отходов на протяжении всего жизненного цикла и закладывать все затраты в цену вырабатываемой на АЭС электроэнергии. У атомных электростанций один из самых низких уровней потребностей в сырье на единицу вырабатываемой электроэнергии, что означает образование меньшего количества отходов. С ядерного реактора среднего размера (1000 Мвт (эл.)) ежегодно выгружается примерно 25–30 метрических тонн отработавшего

¹²¹ <https://world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/energy-security.aspx>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹²² Habib et al. 2016; Stegen 2015.

¹²³ <https://world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/economics-of-nuclear-power.aspx>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

ядерного топлива¹²⁴, и с момента пуска первого ядерного энергоблока в конце 1950-х годов вся отрасль произвела примерно 400 000 тонн отработавшего ядерного топлива, причем около 30% этого материала было регенерировано для повторного использования в реакторах¹²⁵. Равная по мощности угольная электростанция производит в среднем 275 000 тонн токсичной золы в год (содержащей, например, ртуть, мышьяк и бериллий) в дополнение к более чем 3 тоннам диоксида углерода. Аналогичным образом, к 2050 году, по оценкам, в результате использования солнечных фотоэлектрических батарей образуется около 60–78 млн тонн электронных отходов¹²⁶, причем анализ показывает, что фактическая цифра может быть значительно выше, поскольку солнечные панели заменяются до истечения срока годности¹²⁷. В отходах солнечных установок часто содержатся токсичные материалы, такие как кадмий, сурьма и свинец, а стекло, составляющее большую часть панели, может быть переработано лишь в редких случаях из-за примесей, что означает, что панели часто оказываются на свалках или вывозятся в страны с низким и средним уровнем дохода как электронный мусор. Если панели ломаются, токсичные материалы могут попасть в местную окружающую среду, что может иметь потенциально пагубные последствия для здоровья¹²⁸. И наоборот, большинство ядерных отходов, включая отработавшее ядерное топливо, могут быть переработаны. Переработка ядерных материалов — это обычная практика ядерной отрасли, и в настоящее время предпринимаются активные усилия по дальнейшему сокращению и без того небольших объемов отходов ядерной энергетики. Основным направлением в этой области является изучение и промышленное внедрение так называемых реакторов-дожигателей, которые могут работать на отработавшем топливе существующего парка ядерных реакторов, что позволяет сократить общее количество ядерных отходов на 97%.

Малое количество отходов и эффективное использование природных ресурсов делает ядерную энергетику незаменимым инструментом для обеспечения справедливого перехода к чистой энергетике. В самом деле, обращение с отходами гражданских ядерных установок соответствует самым высоким стандартам и не причиняет никакого вреда людям

¹²⁴ <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/radioactive-wastes-myths-and-realities.aspx>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹²⁵ МАГАТЭ 2020.

¹²⁶ International Renewable Energy Agency, International Energy Agency Photovoltaic Power Systems 2016.

¹²⁷ <https://hbr.org/2021/06/the-dark-side-of-solar-power>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹²⁸ <https://www.discovermagazine.com/environment/solar-panel-waste-the-dark-side-of-clean-energy>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

и окружающей среде. Поскольку хранилища ядерных отходов уже сооружаются, ядерная отрасль может продемонстрировать, что технические решения по долгосрочному обращению с отходами имеются в наличии.

13.5.3. Экономичный и создающий добавленную стоимость переход благодаря ядерной энергии

Справедливый переход к чистой энергетике невозможен без учета вопросов эффективности с точки зрения затрат. Проекты энергосистем будущего должны предусматривать оптимальное использование имеющихся ресурсов — финансовых, людских и материальных — для снабжения всех секторов экономики надежной, круглосуточной, доступной и чистой энергией. Все технические решения должны гарантировать хорошее соотношение цены и качества, быть долгосрочными и давать социально-экономический эффект для местной, национальной и региональной экономики¹²⁹. Например, исследования МЭА, «Энергетической инициативы» Массачусетского технологического института, Агентства по ядерной энергии ОЭСР и других организаций показали, что достижение столь же низкого уровня выбросов углерода при большем удельном весе ядерной генерации делает общую стоимость электроэнергии для конечного потребителя или налогоплательщика более доступной по сравнению со структурой энергопроизводства с большим удельным весом возобновляемых источников с прерывистой генерацией¹³⁰.

Сектор низкоуглеродной энергетики, и особенно ядерная энергетика, может сыграть важную роль в создании новых рабочих мест и встать в авангарде усилий по построению более надежного и устойчивого будущего. Инвестиции в ядерную отрасль давно доказали свою способность содействовать социально устойчивому и справедливому экономическому развитию, помогая при этом создавать надежные и современные низкоуглеродные энергосистемы, работе которых не помешают ни изменения погодных условий, ни будущие геополитические и экономические потрясения. Развитие ядерной энергетики на протяжении всей ее истории служило катализатором промышленного и экономического роста и процветания во всем мире. Страны, небогатые собственными энергоресурсами, такие как Франция, Республика Корея и Япония, являются прекрасными примерами того, как ядерная энергетика обеспечивает широкомасштабный рост наряду с энергетической

¹²⁹ Batini et al. 2021.

¹³⁰ MIT Energy Initiative 2018; OECD/NEA 2012, 2019; International Energy Agency 2019; Zappa et al. 2019.

независимостью, гарантированными поставками и устойчивостью к геополитическим потрясениям.

Благодаря ядерной энергетике создается большое количество высококвалифицированных, высокооплачиваемых и в основном местных рабочих мест на длительный период времени, часто на 80–100 лет, в том числе в сфере строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации. Если поместить ядерную энергетiku в центр современной промышленной стратегии, это обеспечит поддержку развития профессиональных навыков, НИОКР, торговли и инвестиций. Анализ европейской ядерной отрасли показал, что каждое рабочее место, напрямую созданное в этой отрасли, обеспечивает работой еще 3,2 человека¹³¹. По оценкам, каждый евро, потраченный в европейской ядерной отрасли, приносит дополнительно четыре евро европейской экономике¹³². Аналогичным образом, каждый доллар, потраченный американской АЭС в течение года, принесет дополнительно четыре доллара местной экономике¹³³. Следовательно, инвестиции в ядерную энергетiku не только позволяют создать надежный и недорогой источник электроэнергии, но и приносят значительные социально-экономические выгоды, в связи с чем отведение ядерно-энергетическим проектам центрального места в любой политике справедливого энергетического перехода становится еще более важным и полезным.

13.6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Глобальная пандемия коронавирусной инфекции, сегодня охватившая мир, позволила под разными углами зрения взглянуть на проблему значительного неравенства как между странами, так и внутри них. Она также показала, что когда человечество сплачивает усилия для преодоления чрезвычайной ситуации, оно может добиться колоссальных результатов. Весьма показательным примером с созданием безопасных и эффективных вакцин против COVID-19 менее чем за год, особенно если учесть, что предыдущий рекорд по срокам разработки вакцин составлял более четырех лет¹³⁴. После

¹³¹ <https://www.foratom.org/downloads/nuclear-energy-powering-the-economy-full-study/?wpdmdl=42758&refresh=5f61d7fee0ce71600247806>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

¹³² Там же.

¹³³ Nuclear Energy Institute 2012.

¹³⁴ <https://www.nationalgeographic.com/science/article/why-coronavirus-vaccine-could-take-way-longer-than-a-year>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

того, как изменение климата десятилетиями было в основном предметом отвлеченных разговоров, сегодня необходимо проникнуться тем же пониманием безотлагательной необходимости принятия решительных мер, чтобы избежать наихудших последствий изменения климата.

Однако рассуждения современных политиков, касающиеся перехода к чистой энергетике и экономического развития в более широком смысле, проникнуты менталитетом «нулевой суммы», означающим, что население стран с высоким уровнем дохода должно пойти на снижение уровня жизни, чтобы дать возможность странам с низким и средним уровнем дохода укрепить свои силы, ограничив при этом уровень развития, на который могут рассчитывать эти страны. Это антигуманная философия, которая подорвет любые серьезные усилия по обеспечению декарбонизации и лишь еще сильнее закрепит уже существующее глобальное неравенство. Можно допустить, что богатейшие страны мира радикально изменят свою психологию и согласятся на ограниченный в энергетическом отношении образ жизни, но крайне маловероятно, что то же самое произойдет в странах с низким и средним уровнем дохода, в которых проживает более 85% населения планеты¹³⁵.

Эти страны нуждаются в более надежном, круглосуточном энергоснабжении, чтобы повысить уровень жизни своего населения, и они вправе стремиться к такому же благополучному в энергетическом отношении образу жизни, которым страны с высоким уровнем дохода живут уже на протяжении нескольких поколений. Главный вопрос заключается в том, пойдут ли эти страны с низким и средним уровнем дохода по тому же пути развития с большим объемом выбросов углерода и сильным загрязнением окружающей среды, каким шли другие страны в прошлом, или же им будут доступны необходимые навыки, финансы и технологии, чтобы сразу перейти к недорогой, низкоуглеродной и надежной энергосистеме.

Ядерные технологии таят в себе колоссальные возможности для коренного изменения перспектив жизни во всем мире, будь то организация неограниченного, устойчивого и надежного энергоснабжения или борьба с голодом и болезнями при помощи различных радиоизотопов. Ядерная энергетика дает превосходную возможность раз и навсегда принять «психологию изобилия», и это единственная технология, опыт применения которой доказывает не только то, что она может обеспечить высокий уровень декарбонизации в необходимом темпе, но и то, что она способна снабжать большим количеством электроэнергии население всего мира. Ядерная энергетика разрывает связь между экономическим ростом и ростом выбросов,

¹³⁵ <https://www.gapminder.org/fw/income-mountains/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года.

показывая, что развитые страны могут решить задачу декарбонизации электроэнергетических систем в сроки, необходимые для предотвращения наихудших последствий изменения климата, сохранив при этом благополучный в энергетическом отношении, но устойчивый образ жизни.

Афоризм Джорджа Сантаяны «те, кто не помнит прошлого, обречены на его повторение»¹³⁶ дает некоторые ценные подсказки для перехода к чистой энергетике, к которому приступает человечество. Очевидно, что населению всего мира необходимо отвыкнуть от многолетней привязанности к органическому топливу и что доступность большего количества электроэнергии и лучшее качество жизни отодвинут на второй план опасения по поводу выбросов парниковых газов. При использовании ядерной энергетики такую дилемму решать не придется. Первый важнейший шаг к этому состоит в том, чтобы политики на всех уровнях, будь то местный, национальный или международный, отважились бросить вызов предвзятому отношению к ядерным технологиям и занялись разъяснением возможностей, которые те открывают. Не менее важна и лидерская роль стран мира с высоким уровнем дохода, поскольку, учитывая историю прошлых выбросов, они обязаны помочь странам с низким и средним уровнем дохода перешагнуть этап развития, связанный с использованием органического топлива. Этого можно достичь, побуждая многосторонние банки поддерживать все низкоуглеродные технологии, в том числе ядерные, и содействуя техническому сотрудничеству и передаче знаний. Если они это сделают, то решить грандиозную задачу построения действительно справедливых, устойчивых и целеустремленных обществ во всем мире станет значительно проще.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- American Cancer Society (2014) The History of Cancer. <https://www.cancer.org/content/dam/CRC/PDF/Public/6055.00.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- American Cancer Society (2020) Lifetime Risk of Developing or Dying From Cancer. <https://www.cancer.org/content/dam/CRC/PDF/Public/509.00.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Arshi P S, Vahidi E, Zhao F (2018) Behind the Scenes of Clean Energy: The Environmental Footprint of Rare Earth Products. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 6:3311–3320
- Avrin A-P, He G, Kammen D M (2015) Assessing the impacts of nuclear desalination and geoengineering to address China’s water shortages. *Desalination* 360:1–7
- Avrin A-P, He G, Kammen D M (2018) Chapter 7—Relevance of Nuclear Desalination as an Alternative to Water Transfer Geoengineering Projects: Example of China. In: *Renewable Energy Powered Desalination Handbook*. Butterworth-Heinemann, Oxford, pp 265–286

¹³⁶ Santayana 1905.

- Baek J and Pride D (2014) On the income–nuclear energy–CO₂ emissions nexus revisited. *Energy Economics* 43:6–10
- Batini N, Di Serio M, Fragetta M, Melina G, Waldron A (2021) Building Back Better: How Big Are Green Spending Multipliers? <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2021/English/wpica2021087-print-pdf.ashx>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Belessiotis V, Papanicolaou E, Delyannis E (2010) Nuclear desalination: A review on past and present. *Desalination and Water Treatment* 20:45–50
- Boretti A, Rosa L (2019) Reassessing the projections of the World Water Development Report. *npj Clean Water* 2
- Bourguignon F, Morrisson C (2002) Inequality among World Citizens: 1820–1992. *The American Economic Review* 92:727–744
- Bouyer J, Culbert N J, Dicko A H, Gomez Pacheco M, Virginio J, Pedrosa M C, Garziera L, Macedo Pinto A T, Klaptocz A, Germann J, Wallner T, Salvador-Herranz R, Argiles Herrero R, Yamada H, Balestrino F, Vreysen M J B (2020) Field performance of sterile male mosquitoes released from an uncrewed aerial vehicle. *Science Robotics* 5
- BP (2020) BP Statistical Review of World Energy. <https://www.bp.com/content/dam/bp/businesssites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-fullreport.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Brook B W (2012) Could nuclear fission energy, etc., solve the greenhouse problem? The affirmative case. *Energy Policy* 42:4–8
- Candelise C, Saccone D, Vallino E (2021) An empirical assessment of the effects of electricity access on food security. *World Development* 141
- Cao J, Cohen A, Hansen J, Lester R, Peterson P, Xu H (2016) China-U.S. cooperation to advance nuclear power. *Science* 353:547–548
- Ceballos G and Ehrlich P R (2018) The misunderstood sixth mass extinction. *Science* 360:1080–1081
- Ceballos G, Ehrlich P R, Barnosky A D, García A, Pringle R M, Palmer T M (2015) Accelerated modern human–induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances* DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- Ceballos G, Ehrlich P R, Dirzo R (2017) Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 114:6089–6096
- Chock R Y, Clucas B, Peterson E K, Blackwell B F, Blumstein D T, Church K, Fernández-Juricic E, Francescoli G, Greggor A L, Kemp P, Pinho G M, Sanzenbacher P M, Schulte B A, Toni P (2021) Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective. *Conservation Science and Practice* 3:319–328
- Clack C T M, Qvist S A, Apt J, Bazilian M, Brandt A R, Caldeira K, David S J, Diakov V, Handschy M A, et al. (2017) Evaluation of a proposal for reliable low-cost grid power with 100% wind, water, and solar. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114:6722–6727
- Cohen A J, Brauer M, Burnett R, Anderson H R, Frostad J, Estep K, Balakrishnan K, Brunekreef B, et al. (2017) Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *The Lancet* 389 10082:1907–1918

- Чик Б. Й., Купиц Ю. (1997) Применение ядерной энергии: теплоснабжение населения и промышленности. Бюллетень МАГАТЭ 39:21–25
- Darre N C, Toor G S (2018) Desalination of Water: a Review. *Current Pollution Reports* 4:104–111
- Deloitte (2019) Economic and Social Impact Report FORATOM. <https://www.foratom.org/downloads/nuclear-energy-powering-the-economy-full-study/?wpdmdl=42758&refresh=5f61d7fee0ce71600247806>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Department for Business, Energy, and Industrial Strategy (2021) BEIS Public Attitudes Tracker (March 2021, Wave 37, UK) https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/985092/BEIS_PAT_W37_-_Key_Findings.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Devaney J (2021) Why Nuclear Power has been a Flop. The CTX Press, Stevenson, WA
- Dinkelman T (2011) The Effects of Rural Electrification on Employment: New Evidence from South Africa. *American Economic Review* 101:3078–3108
- Directorate-General for External Policies of the Union (European Parliament) (2018) Energy as a tool of foreign policy of authoritarian states, in particular Russia. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1c80b8c6-58b6-11e8-ab41-01aa75ed71a1/language-en>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Dirzo R, Young H S, Galetti M, Caballos G, Isaac N J B, Collen B (2014) Defaunation in the Anthropocene. *Science* 345:401–406
- Ember (2020) Global Electricity Review. Ember, London <https://ember-climate.org/wp-content/uploads/2020/03/Ember-2020GlobalElectricityReview-Web.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Enkerlin W R (2005) Impact of Fruit Fly Control Programmes Using the Sterile Insect Technique. In: Dyck V A, Hendrichs J, Robinson A (eds) *Sterile Insect Technique*, Springer, Dordrecht, pp 651–676
- Food and Agriculture Organization (FAO) (2017) The future of food and agriculture: Trends and challenges. <http://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Food and Agriculture Organization (FAO), International Fund for Agricultural Development, UNICEF, World Food Programme (WFP), World Health Organization (WHO) (2021) The State of Food Security and Nutrition in the World 2021 – Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1760_web.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Goyal R, Marsh K, McKee N, Welch M (2021) Opposition to Renewable Energy Facilities in the United States. <https://climate.law.columbia.edu/sites/default/files/content/RELDI%20report%20updated%209.10.21.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Gross S (2020) Renewables, Land Use, and Local Opposition. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2020/01/FP_20200113_renewables_land_use_local_opposition_gross.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Habib K, Hamelin L, Wenzel H (2016) A dynamic perspective of the geopolitical supply risk of metals. *Journal of Cleaner Production* 133:850–858

- Heard B, Brook B, Wigley T, Bradshaw C (2017) Burden of proof: A comprehensive review of the feasibility of 100% renewable-electricity systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 76:1122–1133
- Higgs S (2018) It Is Official: Vector-Borne and Zoonotic Diseases in the United States and Territories on the Rise—Now What? *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 18:285
- Hong S, Bradshaw C J A, Brook B W (2015) Global zero-carbon energy pathways using viable mixes of nuclear and renewables. *Applied Energy* 143:451–459
- Ingersoll D, Houghton Z, Bromm R, Desportes C (2014a) NuScale small modular reactor for Co-generation of electricity and water. *Desalination* 340:84–93
- Ingersoll D, Houghton Z, Bromm R, Desportes C (2014b) Integration of NuScale SMR With Desalination Technologies. In: *Proceedings of the ASME 2014 Small Modular Reactors Symposium*. ASME 2014 Small Modular Reactors Symposium, Washington, DC
- Ingersoll E, Gogan K (2020) Missing Link to a Livable Climate: How Hydrogen-Enabled Synthetic Fuels Can Help Deliver the Paris Goals. *LucidCatalyst*, London & Cambridge, MA
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2019) Summary for policymakers—Global Assessment. https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_en.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- International Agency for Research on Cancer (2020) World Cancer Report: Cancer research for cancer prevention. Wild C P, Weiderpass E, Stewart B W (eds). <https://shop.iarc.fr/products/world-cancer-report-cancer-research-for-cancer-prevention-pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2015) Use of Radiotracers to Study Surface Water Processes. IAEA, Vienna
- International Atomic Energy Agency (IAEA) (2018) Climate Change and Nuclear Power 2018. IAEA, Vienna
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020) Обзор ядерных технологий. <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc64-inf2.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- International Energy Agency (2019) Nuclear Power in a Clean Energy System. <https://www.iaea.org/reports/nuclear-power-in-a-clean-energy-system>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- International Energy Agency (2020) Coal 2020 Analysis and forecast to 2025. https://iea.blob.core.windows.net/assets/00abf3d2-4599-4353-977c-8f80e9085420/Coal_2020.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- International Energy Agency (2021) Electricity Market Report. <https://www.iaea.org/reports/electricity-market-report-july-2021>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- International Energy Agency (2021) Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector. <https://www.iaea.org/reports/net-zero-by-2050>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- International Energy Agency (2021) The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, IEA: Paris. World Nuclear Association (2021). Mineral Requirements for Electricity Generation. Проверено по адресу: <https://world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/mineral-requirements-for-electricity-generation.aspx>. Дата обращения: 30 ноября 2021 года

- International Renewable Energy Agency, International Energy Agency Photovoltaic Power Systems (2016) End-of-life management: solar photovoltaic panels. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_IEAPVPS_End-of-Life_Solar_PV_Panels_2016.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2018) Summary for Policymakers. In: MassonDelmotte V, Zhai P, Pörtner H, Roberts D, Skea J, Shukla P, Pirani A, Moufouma-Okia W, Péan C, Pidcock R, Connors S, Matthews J, Chen Y, Zhou X, Gomis M, Lonnoy E, Maycock T, Tignor M, Waterfield T (eds), Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- IPPC Secretariat (2021) Scientific review of the impact of climate change on plant pests – A global challenge to prevent and mitigate plant pest risks in agriculture, forestry and ecosystems. FAO on behalf of the IPPC Secretariat, Rome
- Jaffray D A, Gospodarowicz M K (2015) Radiation Therapy for Cancer. In: H. Gelband H, Jha P, Sankaranarayanan R, Horton S (eds) Cancer: Disease Control Priorities, 3rd edn, Vol. 3. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington DC
- Jarvis S, Deschenes O, Jha A (2019) The Private and External Costs of Germany’s Nuclear Phase-Out (Working Paper 26598). National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA
- Jasserand F, Devezeaux de Lavergne J-G (2016) Initial economic appraisal of nuclear district heating in France. EPJ Nuclear Sciences & Technologies 2
- Jiang Y (2009) China’s water scarcity. Journal of Environmental Management 90:3185–3196
- Jiménez Cisneros B E, Oki T, Arnell N W, Benito G, Cogley J G, Doll P, Jiang T, Mwakalila S S (2014) Freshwater resources. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, pp 229–269
- Jones E, Qadir M, van Vliet M T, Smakhtin V, Kang S-M (2019) The state of desalination and brine production: A global outlook. Science of the Total Environment 657:1343–1356
- Karekezi S, McDade S, Boardman B, Kimani J, Lustig N (2012) Energy, Poverty, and Development. In: Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future. Cambridge University Press, Cambridge, pp 151–190
- Khandker S R, Samad H A, Ali R, Barnes D F (2014) Who Benefits Most from Rural Electrification? Evidence in India. The Energy Journal 35:75–96
- Kharecha P A, Hansen J E (2013) Prevented Mortality and Greenhouse Gas Emissions from Historical and Projected Nuclear Power. Environmental Science and Technology 47:4889–4895
- Klassen W (2009) Introduction: development of the sterile insect technique for African malaria vectors. Malaria Journal 8

- Klassen W, Curtis C F, Hendrichs J (2021) History of the Sterile Insect Technique. In: Dyck V A, Hendrichs J, Robinson A S (eds) *Sterile Insect Technique: Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management*, 2nd edn. Boca Raton, FL, pp 1–44
- Klassen W, Vreysen M J B (2021) Area-Wide Integrated Pest Management and the Sterile Insect Technique. In: Dyck V A, Hendrichs J, Robinson A S (eds) *Sterile Insect Technique*. CRC Press, Boca Raton, pp 75–112
- Lee J C K, Wen Z (2017) Rare Earths from Mines to Metals: Comparing Environmental Impacts from China’s Main Production Pathways. *Journal of Industrial Ecology* 21:1277–1290
- Liddle B, Sadorsky P (2017) How much does increasing non-fossil fuels in electricity generation reduce carbon dioxide emissions? *Applied Energy* 197:212–221
- Lindberg J C H (2017) Sweden’s silent phaseout. *Nuclear Engineering International* 62:12–14
- Lindberg J C H (in press) Building an atomic future: The role for nuclear power in addressing major humanitarian challenges in the 21st century. *Journal of Nuclear Engineering and Radiation Science*
- Mark H E, Dias da Costa G, Pagliari C, Unger S A (2020) Malnutrition: the silent pandemic. *BMJ* 371
- Mekonnen M M, Hoekstra A Y (2016) Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances* 2
- MIT Energy Initiative (2018) *The Future of Nuclear Energy in a Carbon-constrained World: An Interdisciplinary MIT Study*. <https://energy.mit.edu/research/future-nuclear-energy-carbon-constrained-world/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Niu S, Jia Y, Wang W, He R, Hu L, Liu Y (2013) Electricity consumption and human development level: A comparative analysis based on panel data for 50 countries. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems* 53:338–347
- Nuclear Energy Institute (2012) *Nuclear Energy’s Economic Benefits — Current and Future*. <http://large.stanford.edu/courses/2018/ph241/may2/docs/nei-apr12.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- O’Neil S G (2021) Community obstacles to large scale solar: NIMBY and renewables. *Journal of Environmental Studies and Sciences* 11:85–92
- Organisation for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency (OECD/NEA) (2012) *The Role of Nuclear Energy in a Low-carbon Energy Future*. https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_14562/the-role-of-nuclear-energy-in-a-low-carbon-energy-future?details=true. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Organisation for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency (OECD/NEA) (2019) *The Costs of Decarbonisation: System Costs with High Shares of Nuclear and Renewables*. https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_15000/the-costs-of-decarbonisation-system-costswith-high-shares-of-nuclear-and-renewables. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Qvist S A, Brook B W (2015) Potential for Worldwide Displacement of Fossil-Fuel Electricity by Nuclear Energy in Three Decades Based on Extrapolation of Regional Deployment Data. *PLoS ONE* 10

- Qvist S, Gladysz P, Bartela L, Sowiczal A (2021) Retrofit Decarbonization of Coal Power Plants — A Case Study for Poland. *Energies* 14
- Rao N D, Pachauri S (2017) Energy access and living standards: some observations on recent trends. *Environmental Research Letters* 12
- Rockström J, Steffen W, Noone K, et al. (2009) A safe operating space for humanity. *Nature* 461:472–475
- Rogelj J, Shindell D, Jiang K, Fifita S, Forster P, Ginzburg V, Handa C, Kheshgi H, Kobayashi S, Kriegler E, Mundaca L, Séférian R, Vilarinho M V (2018) Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development. In: Masson-Delmotte V, Zhai P, Pörtner H, Roberts D, Skea J, Shukla P, Pirani A, Moufouma-Okia W, Péan C, Pidcock R, Connors S, Matthews J, Chen Y, Zhou X, Gomis M, Lonnoy E, Maycock T, Tignor M, Waterfield T (eds), *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways*. World Meteorological Organisation, Geneva, pp 93–174
- Rosling H, Rosling O, Rosling Rönnlund A (2018) *Factfulness*. Sceptre, London
- Royal Society (2020) Nuclear cogeneration: civil nuclear energy in a low-carbon future policy briefing. <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/low-carbon-energy-programme/nuclearcogeneration/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Santayana G (1905) *The Life of Reason; or the Phases of Human Progress*. Charles Scribner's Sons, New York
- Schlömer S, Bruckner T, Fulton L, Hertwich E, McKinnon A, Perczyk D, Roy J, Schaeffer R, Sims R, Smith P, Wisner R (2014) Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Edenhofer O, Pichs-Madruga R, Sokona Y, Farahani E, Kadner S, Seyboth K, Adler A, Baum I, Brunner S, Eickemeier P, Kriemann B, Savolainen J, Schlömer S, von Stechow C, Zwickel T, Minx J (eds) *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge and New York, pp 1329–1356
- Schmeller D S, Courchamp F, Killeen G (2020) Biodiversity loss, emerging pathogens and human health risks. *Biodiversity and Conservation* 29:3095–3102
- Smittenaar C R, Petersen K A, Stewart K, Moitt N (2016) Cancer incidence and mortality projections in the UK until 2035. *British Journal of Cancer* 115:1147–1155
- Steffen W, Richardson K, Rockström J, Cornell S E, Fetzer I, Bennett E M, Biggs R, Carpenter S R, de Vries W, de Wit C A, Folke C, Gerten D, Heinke J, Mace G M, et al. (2015) Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347
- Stegen K S (2015) Heavy rare earths, permanent magnets, and renewable energies: An imminent crisis. *Energy Policy* 79:1–8
- Stevens L (2017) The Footprint of Energy: Land Use of U.S. Electricity Production. <https://docs.wind-watch.org/US-footprints-Strata-2017.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Tanner A M, Johnston A L (2017) The Impact of Rural Electric Access on Deforestation Rates. *World Development* 94:174–185
- Thayer D W (1993) Extending Shelf Life of Poultry and Red Meat by Irradiation Processing. *Journal of Food Protection* 56:831–833

- Tscharntke T, Clough Y, Wanger T C, Jackson L, Motzke I, Perfecto I, Vandermeer J, Whitbread A (2012) Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation* 151:53–59
- Tyson A, Kennedy B, Funk C (2021) Gen Z, Millennials Stand Out for Climate Change Activism, Social Media Engagement With Issue. https://www.pewresearch.org/science/wp-content/uploads/sites/16/2021/05/PS_2021.05.26_climate-and-generations_REPORT.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2020) Responsible consumption. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22747/12_Responsible%20consumption%20and%20production_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Дата обращения: 12 июня 2021 года
- UNICEF (2021) Reimagining WASH—Water security for all. United Nations Children’s Fund (UNICEF), New York. <https://www.unicef.org/media/95241/file/water-security-for-all.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Организация Объединенных Наций (ООН) (2021) Ход достижения целей в области устойчивого развития. E/2021/58. <https://digitallibrary.un.org/record/3930067?ln=en>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) (2021) Use of Nuclear Fuel Resources for Sustainable Development – Entry Pathways. https://unece.org/sites/default/files/2021-03/UNECE%20Use%20of%20nuclear%20fuel%20resources%20for%20sustainable%20development_%20Final_0.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- United Nations Water (UN-Water) (2021) Summary Progress Update 2021: SDG 6—water and sanitation for all. <https://www.unwater.org/publications/summary-progress-update-2021-sdg-6water-and-sanitation-for-all/>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Van Gosen B S, Verplanck P L, Seal II R R, Long K R, Gambogi J (2017) Rare-earth elements. In: Schulz K J, DeYoung Jr J H, Seal II R R, Bradley D C (eds) *Critical Mineral Resources of the United States — Economic and Environmental Geology and Prospects for Future Supply*, U.S. Geological Survey Professional Paper 1802, Reston, pp 539–571
- Värri K, Syri S (2019) The Possible Role of Modular Nuclear Reactors in District Heating: Case Helsinki Region. *Energies* 12
- Verma J, Gautam S (2015) Food irradiation and its role in shelf life extension of horticulture produce: a comprehensive evaluation of studies carried out in India and abroad. In: *Proceedings of the DAE-BRNS life sciences symposium on advances in microbiology of food, agriculture, health and environment*. Bio-Science Group, Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai
- Vohra K, Vodonos A, Schwartz J, Marais E A, Sulprizio M P, Mickley L J (2021) Global mortality from outdoor fine particle pollution generated by fossil fuel combustion: Results from GEOSChem. *Environmental Research* 195
- Willcox M, Waters L, Wanjiru H, Pueyo A, Hanna R, Palit D, Sharma K R (2015) Utilising Electricity Access for Poverty Reduction. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08975e5274a27b20000b5/61290-Electricity_Access_for_Poverty_Reduction_MainReport.pdf. Дата обращения: 1 июля 2021 года

- Winther T, Matinga M N, K. Ulsrud K, Standal K (2017) Women's empowerment through electricity access: scoping study and proposal for a framework of analysis. *Journal of Development Effectiveness* 9:389–417
- World Health Organization (WHO), International Atomic Energy Agency (IAEA) (2020) Guidance Framework for Testing the Sterile Insect Technique as a Vector Control Tool against Aedes Borne Diseases. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331679/9789240002371-eng.pdf?ua=1>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- World Health Organization (WHO) (1994) Safety and nutritional adequacy of irradiated food. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39463/9241561629-eng.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- World Health Organization (WHO) (2018) Latest global cancer data: Cancer burden rises to 18.1 million new cases and 9.6 million cancer deaths in 2018. <https://www.who.int/cancer/PRGlobocanFinal.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization (FAO) (1988) Food irradiation: A technique for preserving and improving the safety of food. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38544/9241542403_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- World Nuclear Association (2019) The Silent Giant: The need for nuclear in a clean energy system. <https://www.world-nuclear.org/getattachment/Our-Association/Publications/Policy-papers/the-silent-giant/Silent-Giant.pdf.aspx>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- World Nuclear Association (2020) World Nuclear Performance Report 2020. <https://www.world-nuclear.org/getmedia/3418bf4a-5891-4ba1-b6c2-d83d8907264d/performance-report-2020-v1.pdf.aspx>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- World Nuclear Association (2021) The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, IEA: Paris. World Nuclear Association (2021). Mineral Requirements for Electricity Generation. Проверено по адресу: <https://world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/mineral-requirements-for-electricity-generation.aspx>. Дата обращения: 30 ноября 2021 года
- WWF (2020) Living Planet Report 2020 Bending the curve of biodiversity loss. <https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/4783129/LPR/PDFs/ENGLISH-FULL.pdf>. Дата обращения: 1 июля 2021 года
- Zappa W, Junginger M, van den Broek M (2019) Is a 100% renewable European power system feasible by 2050? *Applied Energy* 233–234:1027–1050
- Ziegler L, Gonzalez E, Rubert T, Smolka U, Melero J J (2018) Lifetime extension of onshore wind turbines: A review covering Germany, Spain, Denmark, and the UK. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 82:1261–1271
- Ziolkowska J R (2015) Is Desalination Affordable?—Regional Cost and Price Analysis. *Water Resources Management* 29:1385–1397

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

14. СТРАНЫ-НОВИЧКИ В ЯДЕРНОЙ СФЕРЕ — ПУТЬ ОБЪЕДИНЕННЫХ АРАБСКИХ ЭМИРАТОВ

Хамад аль-Кааби

Аннотация Первые шаги в освоении ядерной энергетики требуют принятия политических решений и обязательств на высоком уровне, большого объема по планированию, финансовых инвестиций и коммерческого анализа, обеспечения долгосрочной устойчивости в целях безопасности, а также наличия международной и правовой базы для осуществления ядерно-энергетической программы. Решения правительств о включении ядерной энергетики в энергетический баланс страны связаны со множеством проблем. В данной главе рассказывается об опыте и достижениях Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ) в деле создания и регулирования ядерно-энергетической программы. В частности, в ней говорится об основных вехах на пути, пройденном ОАЭ, которые могут представлять интерес для стран-новичков в ядерной сфере и для международного сообщества в целом. В данной главе описывается развитие комплексного национального ядерного законодательства и нормативно-правовой базы ОАЭ, которое началось с принятия так называемой «ядерной политики». В ней также содержится обзор стратегии, которая была разработана и положила начало развитию мирной ядерной программы ОАЭ, включая сроки достижения конкретных целевых показателей. Упомянуты также международные конвенции и соглашения ОАЭ о сотрудничестве в ядерной сфере, а также сотрудничество с МАГАТЭ. Особое внимание уделяется роли и мандату органа ОАЭ по ядерному регулированию, а также разработке в ОАЭ регулирующих положений и руководств по регулированию. Кроме того, в публикации рассказывается о лицензировании ядерно-энергетической программы, а также о лицензировании других видов деятельности и практик, связанных с источниками излучения. В заключение в публикации упоминаются некоторые уроки, которые были извлечены ОАЭ и на основе которых они будут строить работу по постоянному совершенствованию своей правовой базы.

Ключевые слова Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ) • строительство новых ядерных объектов • новичок • правовая база • экономика и экология • электроэнергия • ядерная энергия • ядерно-энергетическая программа

14.1. ЗАРОЖДЕНИЕ ЯДЕРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ОАЭ: ЯДЕРНАЯ ПОЛИТИКА

В течение 2007 года правительство ОАЭ оценивало будущие энергетические альтернативы и изучало потенциальную роль ядерной энергии в будущей энергетической стратегии ОАЭ.

По итогам «энергетических исследований» был сделан вывод, что ядерная энергия способна сыграть важную роль в удовлетворении растущих энергетических потребностей ОАЭ. На основе этих исследований правительство ОАЭ разработало «Политику Объединенных Арабских Эмиратов по оценке и потенциальному развитию мирной ядерной энергетики» (ядерную политику)¹, которая была принята кабинетом министров ОАЭ и обнародована в апреле 2008 года. Разработка ядерной политики потребовала глубокого изучения передового международного опыта, широкого процесса консультаций в правительстве ОАЭ, а также с иностранными и международными заинтересованными сторонами, такими как МАГАТЭ, выработки руководящих принципов освоения мирной ядерной энергии в ОАЭ.

В ядерной политике описаны роль ядерной энергии в энергетической стратегии ОАЭ и подход ОАЭ к гражданской ядерной энергетике.

Самое главное, что в ядерной политике правительство ОАЭ документально фиксирует стратегию правительства и его приверженность самым строгим нормам безопасности, физической безопасности и нераспространения, а также излагает шесть ключевых принципов создания программы мирной гражданской ядерной энергетики в ОАЭ:

- 1) полная операционная прозрачность;
- 2) самые строгие требования нераспространения;
- 3) самые строгие нормы безопасности и физической безопасности;
- 4) тесное сотрудничество с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) и соблюдение его норм;
- 5) развитие потенциала мирной отечественной ядерной энергетики в сотрудничестве с правительствами и фирмами ответственных стран, а также при содействии профильных экспертных организаций;
- 6) обеспечение долгосрочной устойчивости программы развития мирной отечественной ядерной энергетики ОАЭ.

¹ Политика Объединенных Арабских Эмиратов по оценке и потенциальному развитию мирной ядерной энергетики 2008.

В то время правительство ОАЭ также отразило в ядерной политике ряд ключевых стратегических альтернатив. Речь шла об отказе от обогащения и переработки ядерного топлива внутри страны в том случае, если ядерная энергетика станет одним из компонентов энергобаланса ОАЭ.

14.2. ОТ ЯДЕРНОЙ ПОЛИТИКИ К ПРАВОВОЙ БАЗЕ

14.2.1. Международные конвенции

Для того чтобы доказать свою приверженность прозрачности и самым строгим нормам нераспространения, безопасности и физической безопасности, а также развивать международное сотрудничество, как это предусмотрено ядерной политикой, ОАЭ присоединились к соответствующим основным международным документам, договорам, конвенциям и соглашениям по вопросам ядерной безопасности, физической ядерной безопасности, нераспространения и гражданской ответственности за ядерный ущерб².

- 1) Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии — ОАЭ присоединились к ней 2 октября 1987 года, и она вступила в силу для ОАЭ 2 ноября 1987 года³.
- 2) Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации — ОАЭ присоединились к ней 2 октября 1987 года, и она вступила в силу для ОАЭ 2 ноября 1987 года⁴.

² Таким как Конвенция о ядерной безопасности, Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, конвенции об оперативном оповещении и о помощи, пересмотренная Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб, Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб, Объединенный протокол, Конвенция о физической защите ядерного материала и поправка к ней, Соглашение о всеобъемлющих гарантиях (СВГ) и Дополнительный протокол к СВГ.

³ Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 27 октября 1986 года (Конвенция об оперативном оповещении).

⁴ Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, открыта для подписания 26 сентября 1986 года (Вена) и 6 октября 1986 года (Нью-Йорк), вступила в силу 26 февраля 1987 года (Конвенция о помощи).

- 3) Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) — ОАЭ присоединились к нему 26 сентября 1995 года⁵.
- 4) Соглашение между Объединенными Арабскими Эмиратами и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия (Соглашение о гарантиях) — было подписано 15 декабря 2003 года и вступило в силу для ОАЭ 9 октября 2003 года⁶.
- 5) Дополнительный протокол к Соглашению между Объединенными Арабскими Эмиратами и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия (Дополнительный протокол) — был подписан 8 апреля 2009 года и вступил в силу для ОАЭ 20 декабря 2010 года⁷.
- 6) Конвенция о ядерной безопасности — ОАЭ присоединились к ней 31 июля 2009 года, и она вступила в силу для ОАЭ 29 октября 2009 года⁸.
- 7) Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (Объединенная конвенция) — ОАЭ присоединились к ней 31 июля 2009 года, и она вступила в силу для ОАЭ 29 октября 2009 года⁹.
- 8) Конвенция о физической защите ядерного материала — ОАЭ присоединились к ней 16 октября 2003 года, и она вступила в силу для ОАЭ 15 ноября 2003 года¹⁰.

⁵ Договор о нераспространении ядерного оружия, открыт для подписания 1 июля 1968 года (Вена, Москва, Вашингтон), вступил в силу 5 марта 1970 года (Договор о нераспространении или ДНЯО).

⁶ Соглашение между Объединенными Арабскими Эмиратами и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, подписано 15 декабря 2002 года (Абу-Даби), вступило в силу 9 октября 2003 года (Соглашение о гарантиях).

⁷ Дополнительный протокол к Соглашению между Объединенными Арабскими Эмиратами и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, вступил в силу 20 декабря 2010 года.

⁸ Конвенция о ядерной безопасности, открыта для подписания 20 сентября 1994 года (Вена), вступила в силу 24 октября 1996 года (КЯБ).

⁹ Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, открыта для подписания 29 сентября 1997 года, вступила в силу 18 июня 2001 года.

¹⁰ Конвенция о физической защите ядерного материала, открыта для подписания 3 марта 1980 года, вступила в силу 8 февраля 1987 года (КФЗЯМ).

- 9) Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала — была принята ОАЭ 31 июля 2009 года и вступила в силу 8 мая 2016 года¹¹.
- 10) Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма (присоединение — 10 января 2008 года)¹².

14.2.2. Соглашения ОАЭ о сотрудничестве в ядерной области

ОАЭ считают международное партнерство и сотрудничество краеугольным камнем успешной программы развития ядерной энергетики. Благодаря таким договоренностям технологически развитые страны расширяют возможности стран-новичков для мирного использования ядерной энергии.

В соответствии с принципами, изложенными в ядерной политике, ОАЭ обязались развивать потенциал мирной отечественной ядерной энергетики в сотрудничестве с правительствами и фирмами ответственных стран и обеспечить долгосрочную устойчивость программы развития мирной отечественной ядерной энергетики ОАЭ.

В связи с этим ОАЭ заключили ряд двусторонних соглашений, чтобы воспользоваться преимуществами сотрудничества в области мирного использования ядерной энергии (соглашений о ядерном сотрудничестве (СЯС)):

- 1) Соглашение о сотрудничестве между правительством Объединенных Арабских Эмиратов и правительством Французской Республики в развитии мирного использования ядерной энергии, 15 января 2008 года;
- 2) Соглашение о сотрудничестве между правительством Объединенных Арабских Эмиратов и правительством Соединенных Штатов Америки в области мирного использования ядерной энергии, 21 мая 2009 года;
- 3) Соглашение между правительством Объединенных Арабских Эмиратов и правительством Республики Корея о сотрудничестве в области мирного использования ядерной энергии, 22 июня 2009 года;
- 4) Соглашение между правительством Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии и правительством Объединенных Арабских Эмиратов о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии, 2010 год;

¹¹ Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала, вступила в силу 8 мая 2016 года (поправка к КФЗЯМ).

¹² Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма, открыта для подписания 14 сентября 2005 года, вступила в силу 7 июля 2007 года (Конвенция о ядерном терроризме или МКБАЯТ).

- 5) Соглашение между правительством Объединенных Арабских Эмиратов и правительством Австралии о сотрудничестве в области мирного использования ядерной энергии, 31 июля 2012 года;
- 6) Соглашение между правительством Объединенных Арабских Эмиратов и правительством Канады о сотрудничестве в области мирного использования ядерной энергии, 18 сентября 2012 года;
- 7) Соглашение между правительством Объединенных Арабских Эмиратов и правительством Российской Федерации о сотрудничестве в области использования ядерной энергии в мирных целях, 17 декабря 2012 года;
- 8) Соглашение о сотрудничестве в мирном использовании ядерной энергии между Объединенными Арабскими Эмиратами и Аргентинской Республикой, 14 января 2013 года;
- 9) Соглашение между правительством Объединенных Арабских Эмиратов и правительством Японии о сотрудничестве в области мирного использования ядерной энергии, 2 мая 2013 года.

Такие соглашения закладывают основу для сотрудничества на различных уровнях, в том числе на уровне отрасли, а также на правительственном уровне. В результате между организациями ОАЭ и соответствующими иностранными партнерами был заключен ряд двусторонних соглашений и меморандумов о взаимопонимании для дальнейшего развития сотрудничества, предусмотренного в СЯС.

14.2.3. Сотрудничество с МАГАТЭ

Для обеспечения осуществления успешной и устойчивой ядерно-энергетической программы Объединенные Арабские Эмираты тесно сотрудничали с Агентством и международными партнерами. Решимость ОАЭ работать напрямую с МАГАТЭ и соблюдать его нормы нашла отражение в текущей программе технического сотрудничества, охватывающей ряд областей, в частности укрепление научно-технического потенциала государств-членов МАГАТЭ, включая развитие людских ресурсов.

ОАЭ консультировались с МАГАТЭ по каждому шагу, предпринимаемому для развития ядерно-энергетической программы ОАЭ, и приглашали миссии МАГАТЭ по независимой экспертизе.

В январе 2011 года ОАЭ приняли миссию ИНИР, итоги работы которой были весьма положительными, а серьезных недостатков выявлено не было. Кроме того, ОАЭ приобрели ценный опыт благодаря использованию

руководящих материалов МАГАТЭ по комплексному подходу к разработке новых ядерно-энергетических программ.

ОАЭ также представили свой первый национальный доклад пятому совещанию договаривающихся сторон Конвенции о ядерной безопасности по рассмотрению, на котором работа ОАЭ по созданию инфраструктуры ядерной безопасности получила высокую оценку.

В декабре 2011 года ОАЭ приняли первую миссию по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРПС) — на беспрецедентно ранней стадии ядерной программы. Тем самым ОАЭ стали примером прозрачного и ответственного отношения к делу для других стран, делающих первые шаги в ядерной области.

К концу 2011 года, перед началом строительства первого энергоблока АЭС «Барака», ОАЭ утвердили восемь новых регулирующих положений в отношении безопасного, надежного и мирного использования ядерной энергии и ввели в действие процедуры лицензирования и инспектирования.

Строительство первого ядерного реактора в ОАЭ началось в июле 2012 года после детальной оценки проекта, в которой были учтены первые уроки аварии на АЭС «Фукусима-дайити», в результате чего ОАЭ стали первой страной-новичком, построившей атомную электростанцию за последние 27 лет. Строительство второго энергоблока началось в мае 2013 года¹³.

ОАЭ продолжали запрашивать и принимать миссии МАГАТЭ по комплексной независимой экспертизе, без которых было невозможно обеспечить адекватность мер безопасности и национальной инфраструктуры. ОАЭ также стали первой страной, пригласившей миссию по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР) этапа 3, чтобы та дала оценку развитию инфраструктуры ядерно-энергетической программы в ОАЭ. Миссия ИНИР проводилась по приглашению правительства ОАЭ и стала первой миссией МАГАТЭ для страны, находящейся на заключительном этапе реализации вехового подхода МАГАТЭ, в котором даются подробные указания по развитию инфраструктуры, необходимой для ядерно-энергетической программы.

ОАЭ подписали комплексный план работы на 2013–2017 годы, в котором заложена всеобъемлющая основа для сотрудничества со всеми департаментами МАГАТЭ.

Сегодня ОАЭ продолжают черпать знания и опыт у МАГАТЭ и постоянно прибегать к его помощи, в частности в форме мероприятий по созданию потенциала и международных услуг по независимой

¹³ МАГАТЭ 2014, п. 274.

экспертизе, но ОАЭ также в состоянии поделиться с другими странами опытом присоединения к международно-правовым документам в ядерной области, разработки необходимого законодательства и нормативной базы и регулирования ядерной деятельности. Такой обмен опытом осуществляется по линии двустороннего сотрудничества, а также на международном уровне — посредством направления представителей на международные совещания, участия в деятельности рабочих групп по ядерному праву Агентства по ядерной энергии ОЭСР. В этом контексте ОАЭ также активно вовлечены в разработку международных норм, участвуя в работе пяти комитетов по нормам безопасности и Комитета по руководящим материалам по физической ядерной безопасности МАГАТЭ.

14.2.4. «Путь к успеху»

С принятием ядерной политики ОАЭ по рекомендации МАГАТЭ приступили к назначению организации-исполнителя ядерно-энергетической программы, которой на самых ранних этапах программы стал орган исполнительной власти (ОИВ) Абу-Даби.

В сентябре 2008 года ОИВ подготовил внутренний стратегический документ под названием «Путь к успеху», который основывался на наилучшей международной практике и веховом подходе МАГАТЭ, охватывавшем 19 элементов ядерной инфраструктуры.

В ядерной политике говорится, что ОАЭ также приняли во внимание рекомендации по планированию, сформулированные МАГАТЭ в документе «Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики» («Вехи»), и намерены руководствоваться ими¹⁴.

В «Вехах» определены три этапа создания инфраструктуры для нужд ядерно-энергетической программы. Завершение каждого этапа для 19 инфраструктурных элементов отмечается конкретной вехой, при достижении которой может быть проведена оценка прогресса в усилиях по развитию инфраструктуры и принято решение о переходе к следующему этапу.

В «Пути к успеху» определен начальный путь развития мирной ядерной программы ОАЭ за счет преобразования наилучшей практики в набор ясных рекомендаций, целей и задач, обязанностей заинтересованных сторон в ОАЭ и сроков достижения конкретных целевых показателей к предполагаемой дате пуска, которая в то время была установлена на 2017 год.

¹⁴ МАГАТЭ 2007, 2015.

14.3. НА ПУТИ К ВСЕОБЪЕМЛЮЩЕМУ НАЦИОНАЛЬНОМУ ЯДЕРНОМУ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ

Приверженность ОАЭ соблюдению самых строгих норм ядерной безопасности отражена в их нормативной и организационно-правовой базе. Ядерная политика легла в основу разработки законодательства для ядерного сектора ОАЭ. В ядерной политике указано, что ОАЭ должны разработать всеобъемлющее национальное ядерное законодательство, охватывающее все аспекты ядерного права, включая безопасность, физическую безопасность, нераспространение, ядерную ответственность и другие законодательные, нормативные и коммерческие аспекты, и, среди прочего, дающее юридические полномочия для создания подлинно независимого органа ядерного регулирования, который необходим как критически важный институт для поддержания и сохранения операционной прозрачности в секторе ядерной энергетики. Согласно ядерной политике, всеобъемлющее национальное ядерное законодательство должно было обеспечить перевод обязательств ОАЭ по международным документам в плоскость национальных законов. Кроме того, в ядерной политике было определено, что ядерное законодательство ОАЭ должно включать положения, касающиеся создания регулирующего органа и режима лицензирования; гражданской ответственности за ядерный ущерб; обязанностей лицензиатов; обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом; вывода из эксплуатации ядерных установок; физической защиты ядерных материалов и установок; обязанностей, мер контроля и правоприменения в сфере нераспространения.

Поскольку правовая структура ОАЭ состоит из двух систем — федеральной правовой системы и местной системы на уровне семи эмиратов ОАЭ, — правительству пришлось решать, на каком уровне будет создаваться нормативно-правовая база ОАЭ — федеральном или местном, в эмирате Абу-Даби, где предполагалось разместить будущую атомную электростанцию. Было необходимо также принять решение о том, строить ли законодательство для ядерного сектора на элементах существующей правовой инфраструктуры или разрабатывать новое законодательство на федеральном уровне. Например, Комитет по радиационной защите существовал в ОАЭ еще до проведения «энергетических исследований» и подготовки ядерной политики, и в то время он был утвержден кабинетом министров. Кроме того, в 2002 году был принят Федеральный закон № 1 «О регулировании и контроле использования радиационных источников и защите от связанных с ними опасностей».

Другой задачей было определение круга ведения регулирующего органа и обеспечение того, чтобы он был создан как независимый орган

ядерного регулирования, не подведомственный ни одному министерству и не входящий ни в одно министерство ОАЭ.

Институциональные характеристики, обеспечивающие независимость органа ядерного регулирования, были определены в ядерной политике, где указывалось, что независимый орган ядерного регулирования «будет наделен следующими рекомендованными МАГАТЭ полномочиями:

1) установление требований и правил; 2) выдача лицензий; 3) инспектирование и оценка установок и сооружений, связанных с установками; 4) контроль и обеспечение соблюдения правил; 5) создание государственной системы учета и контроля (ГСУК) ядерного материала (включая отработавшее топливо и радиоактивные отходы) в соответствии с обязательствами по гарантиям МАГАТЭ»¹⁵. Кроме того, в ядерной политике указано, что регулирующему органу будет поручено поддержание постоянной связи с МАГАТЭ для представления, к примеру, докладов, предписанных международными соглашениями, участником которых являются ОАЭ. Еще одним сложным аспектом было обеспечение того, чтобы законодательство гарантировало независимость органа ядерного регулирования при принятии решений, особенно решений, связанных с безопасностью.

Вклад в разработку всеобъемлющего национального ядерного законодательства внес ряд зарубежных экспертов из США, Европы и Азии, а также МАГАТЭ. Они приняли во внимание уроки применения различных правовых систем, международные стандарты и высказали множество идей по поводу того, как учесть извлеченные уроки в практической деятельности. МАГАТЭ оказывало поддержку в рамках своей программы законодательной помощи. МАГАТЭ переработало законопроект, а также высказало замечания и рекомендации по отдельным положениям будущего всеобъемлющего ядерного законодательства ОАЭ.

Перед ОАЭ тогда стояла задача выбрать правильный подход к разработке всеобъемлющего технического законодательства, которое действительно отражало бы передовой опыт, накопленный во всем мире, международные стандарты, а также извлеченные уроки. У ОАЭ имелся лишь небольшой опыт составления и утверждения в законодательных инстанциях ОАЭ столь сложного законодательства. Внешние эксперты предложили многочисленные идеи и варианты. Однако ответственность за оценку и выбор наиболее подходящего варианта всегда лежала на ОАЭ.

23 сентября 2009 года ОАЭ указом № 6 от 2009 года приняли всеобъемлющий Федеральный закон «Об использовании ядерной энергии

¹⁵ Политика Объединенных Арабских Эмиратов по оценке и потенциальному развитию мирной ядерной энергетики 2008, с. 6.

в мирных целях» (Закон о ядерной энергии), предусматривающий создание комплексной системы лицензирования и контроля ядерных материалов, а также образование Федерального управления по ядерному регулированию (ФУЯР) для надзора за ядерно-энергетическим сектором ОАЭ с точки зрения соблюдения требований безопасности, физической безопасности и гарантий. В Законе о ядерной энергии определены обязанности оператора, а также функции и обязанности регулирующего органа — ФУЯР.

После образования ФУЯР 23 декабря 2009 года на основании Закона № 12 от 2009 года, обнародованного президентом ОАЭ в качестве правителя эмирата Абу-Даби, была создана Ядерно-энергетическая корпорация Эмиратов (ЭНЕК). ЭНЕК была создана как организация, которой было поручено осуществление ядерно-энергетической программы ОАЭ, и выполняла функции организации-исполнителя ядерно-энергетической программы (ОИЯЭП), не связанные с регулированием. На основании Закона № 12 от 2009 года ЭНЕК отвечает за проектирование, строительство, финансирование, эксплуатацию, техническое обслуживание ядерных реакторов, управление и владение такими реакторами, которые будут использоваться в мирных целях для производства энергии и опреснения воды в соответствии с Законом о ядерной энергии. В соответствии с целями ядерной политики ЭНЕК сохраняет за собой функцию ОИЯЭП, что важно для устойчивости программы в долгосрочной перспективе, поскольку ЭНЕК укрепляет механизм координации с участием всех соответствующих заинтересованных сторон.

Вскоре после этого, 27 декабря 2009 года, ЭНЕК объявила, что ею была выбрана группа специалистов под руководством Корейской электроэнергетической корпорации (КЕПКО) для проектирования, строительства и помощи в эксплуатации и техническом обслуживании четырех гражданских ядерных энергоблоков мощностью 1400 МВт (эл.). Это объявление было сделано после продолжавшегося целый год активного процесса конкурентных торгов.

В целях создания всеобъемлющей ядерной правовой базы и в соответствии с требованиями международных документов по ядерной ответственности, участником которых стали ОАЭ, в августе 2012 года ОАЭ указом № 4 от 2012 года издали Федеральный закон «О гражданской ответственности за ядерный ущерб» (Закон о ядерной ответственности), который вступил в силу в октябре 2012 года. Закон о ядерной ответственности имеет целью применение принципов ядерной ответственности, таких как перенос ответственности на ядерного оператора, ограничение ответственности ядерного оператора по сумме и по времени, обязательство предоставить финансовое обеспечение, принцип недискриминации и т.д., в случае возникновения ядерного инцидента на ядерной установке в ОАЭ и

причинения ядерного ущерба. Положения Закона о ядерной ответственности сообразуются с обязательствами ОАЭ по Венской конвенции 1997 года о гражданской ответственности за ядерный ущерб, к которой ОАЭ присоединились в мае 2012 года, и отражают наилучшую международную практику. Стоит также отметить, что в соответствии с рекомендациями Международной группы экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС) ОАЭ, стремясь содействовать созданию глобального режима ядерной ответственности, также присоединились в августе 2012 года к Совместному протоколу о применении Венской конвенции и Парижской конвенции, а в июле 2014 года — к Конвенции о дополнительном возмещении за ядерный ущерб.

14.3.1. Международный консультативный совет

Дальнейшее развитие ядерно-энергетической программы ОАЭ, включая ее законодательную и нормативно-правовую базу, шло с учетом советов и рекомендаций Международного консультативного совета (МКС). МКС был создан с целью обеспечения операционной прозрачности программы и для того, чтобы при осуществлении программы мирного использования ядерной энергии у ОАЭ имелась возможность черпать знания и опыт у группы тщательно отобранных специалистов с мировым именем в области ядерной безопасности и физической безопасности, нераспространения и развития людских ресурсов. МКС собрался на свое первое совещание в Абу-Даби 22 февраля 2010 года и продолжал встречаться раз в полгода в течение восьми лет, пока не провел свое последнее совещание в октябре 2017 года. В течение всего срока своих полномочий МКС оценивал успехи ОАЭ в достижении и поддержании самых высоких стандартов безопасности, физической безопасности, нераспространения, прозрачности и устойчивости, а члены МКС делились своими ценными соображениями относительно оптимизации ядерно-энергетической программы для достижения этих целей¹⁶. Рекомендации МКС зафиксированы в 16 полугодовых отчетах МКС, которые имеются в открытом доступе¹⁷.

¹⁶ <http://www.uaciab.ae>. Дата обращения: 15 октября 2021 года. (Информация о работе МКС.)

¹⁷ <http://www.uaciab.ae/en/publications.html>. Дата обращения: 15 октября 2021 года. (Все отчеты МКС.)

14.3.2. Орган ядерного регулирования ОАЭ

Орган ядерного регулирования ОАЭ — ФУЯР — был учрежден президентом ОАЭ Его Высочеством шейхом Халифой ибн Заидом Аль Нахайяном в сентябре 2009 года. Статья 4(1) Закона о ядерной энергии гласит: «Настоящим учреждается общественная организация под названием "Федеральное управление по ядерному регулированию" с независимой бухгалтерской отчетностью, обладающая независимой правосубъектностью, полной юридической компетенцией, финансовой и административной самостоятельностью во всех своих вопросах».

В соответствии с международными рекомендациями ФУЯР было создано как независимая структура, которая отделена от организаций, отвечающих за освоение или содействие использованию ядерной энергии и ядерных применений, а также от пользователей. В соответствии с Законом о ядерной энергии членам совета директоров ФУЯР запрещено заниматься регулируемой деятельностью, прямо или косвенно (статья 10(2) Закона о ядерной энергии), а отчетность ФУЯР перед правительством осуществляется путем представления ежегодного отчета министру по президентским делам (статья 11 Закона о ядерной энергии). Другим важным элементом является финансовая независимость ФУЯР, о которой говорится в статье 18 Закона о ядерной энергии, где, в частности, указано, что финансы Управления формируются из средств, выделяемых ему правительством, и доходов, получаемых в результате осуществления его функций.

Обязанности ФУЯР четко прописаны в статьях 4 и 5 Закона о ядерной энергии, а также в других положениях и включают полномочия по регулированию, контролю и надзору за сугубо мирной деятельностью ядерного сектора ОАЭ, а также по обеспечению безопасности, ядерной безопасности, физической ядерной безопасности, радиационной защиты и гарантий. ФУЯР также несет ответственность за обеспечение выполнения обязательств по международным договорам, конвенциям, соглашениям, относящимся к его мандату и заключенным ОАЭ.

В порядке выполнения своих обязанностей по Закону о ядерной энергии ФУЯР осуществляет ряд видов деятельности, которые перечислены в Законе о ядерной энергии и могут быть отнесены к четырем основным функциям регулирования:

- 1) разработка и публикация регулирующих положений и руководств по регулированию для нужд осуществления Закона о ядерной энергии. Такие регулирующие положения имеют целью установление требований, применимых к конкретным регулируемым видам деятельности и связанным с ними установкам, в том числе по

безопасности, физической защите, аварийной готовности, учету и контролю ядерных материалов, перевозке радиоактивных материалов, импорту, экспорту, радиационной защите или выводу из эксплуатации. В регулирующих положениях также должны устанавливаться исключения и изъятия из всех или некоторых правил регулирующего контроля;

- 2) лицензирование, включая рассмотрение и оценку заявок на получение лицензий, выдачу лицензий, а также определение условий выдачи лицензий и их изменение, продление, приостановление действия или аннулирование (первые два основных вида деятельности более подробно описываются ниже в настоящем документе);
- 3) инспектирование и оценка всех регулируемых видов деятельности, включая разработку программы систематических инспекций в рамках ФУЯР;
- 4) определение и осуществление правоприменительных действий, включая взимание штрафов и применение других административных наказаний вплоть до уголовного, на основе дифференцированного подхода.

Эта основная деятельность также требует от ФУЯР координации усилий с другими компетентными органами ОАЭ в различных областях, таких как аварийная готовность, физическая ядерная безопасность, нераспространение и перевозка опасных грузов. Кроме того, ФУЯР взаимодействует с государственными структурами по вопросам, связанным с ядерной безопасностью, радиационной защитой, физической безопасностью, а также охраной окружающей среды, здравоохранением и охраной труда, радиоактивными отходами и т.д., и предоставляет им консультации по этим вопросам.

На международном уровне ФУЯР наладило сотрудничество с рядом зарубежных органов ядерного регулирования для обмена опытом регулирования, а также с зарубежными научно-исследовательскими центрами, институтами и международными организациями для нужд своей деятельности в различных областях, таких как ядерная безопасность, радиационная безопасность и НИОКР. Наконец, в соответствии с международными обязательствами ОАЭ и Законом о ядерной энергии ФУЯР несет ответственность за поддержание связи, предоставление необходимой информации, уведомлений и отчетов соответствующим международным организациям.

14.3.3. Создание регулирующей основы: регулирующие положения и руководства по регулированию

Разработка ядерного законодательства — это важный шаг, который закладывает основу для осуществления всей деятельности в ядерном и радиационном секторах страны и в то же время обеспечивает адекватную защиту населения и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующих излучений. Однако это лишь первый шаг страны в создании всеобъемлющей правовой базы в ядерной сфере.

По своей природе принятый указом № 6 от 2009 года Федеральный закон ОАЭ «О мирном использовании ядерной энергии» (Закон о ядерной энергии), будучи задуман как «всеобъемлющий» законодательный документ по ядерным и радиационным вопросам, не может охватить все условия и требования, регулирующие ведение всех видов деятельности в ядерном и радиационном секторах страны. Подробные регулирующие требования, применимые к каждому конкретному виду деятельности и соответствующим установкам, должны быть включены во всеобъемлющий свод регулирующих документов, дополненных руководствами по регулированию. Как упоминалось выше, полномочия по разработке и публикации регулирующих положений были предоставлены ФУЯР в Законе о ядерной энергии, в статье 11(4)(j) которого указано, что совет директоров ФУЯР наделен функциями и полномочиями по изданию технических регламентов, необходимых для работы ФУЯР, включая «установление, разработку или принятие регулирующих положений и руководств, на которых основаны его регулирующие действия». Эти же элементы повторяются в положениях статьи 38 Закона о ядерной энергии.

Работа над регулируемыми положениями была начата сразу после создания ФУЯР по той причине, что наличие некоторых регулирующих положений имело ключевое значение для развития ядерного сектора ОАЭ. Положение о пределах дозы радиации и оптимизации радиационной защиты ядерных установок (FANR-REG-04), Положение о применении вероятностной оценки риска на ядерных установках (FANR-REG-05), Положение о системах менеджмента ядерных установок (FANR-REG-01), Положение о подаче заявлений на получение лицензии на строительство ядерных установок (FANR-REG-06) и Положение о перевозке радиоактивных материалов (FANR-REG-13) были утверждены еще в 2010 году. После этого, в 2011 году, были утверждены Положение об аварийной готовности ядерных установок (FANR-REG-12), Положение о радиационной защите и обращении с радиоактивными отходами ядерных установок перед захоронением (FANR-REG-11) и Положение о системе учета и контроля ядерного материала и применении Дополнительного

протокола (FANR-REG-10). Позднее, в 2013 году, были утверждены Положение о выборе площадок для ядерных установок (FANR-REG-02), Положение об основных нормах безопасности для установок и деятельности, связанных с ионизирующими излучениями, помимо ядерных установок (FANR-REG-24), Положение об аттестации эксплуатационного персонала ядерных установок (FANR-REG-17) и Положение о проектировании атомных электростанций (FANR-REG-03). Важно отметить, что в 2014 году ФУЯР утвердило Положение о требованиях к планам противоаварийных мероприятий за пределами площадки ядерной установки (FANR-REG-15), Положение о подаче заявок на получение лицензии на эксплуатацию ядерных установок (FANR-REG-14) и Положение об эксплуатационной безопасности, включая ввод в эксплуатацию (FANR-REG-16). В итоге ФУЯР разработало набор из 23 положений, которые охватывают самые разнообразные виды деятельности в ОАЭ и связанные с ними установки — от размещения, проектирования, строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации ядерных установок, аварийной готовности и реагирования, обращения перед захоронением и захоронения радиоактивных отходов, радиационной защиты, физической защиты ядерных материалов и связанных с ними установок и сохранности радиоактивных источников до таких вопросов, как учет и контроль ядерных материалов, импортный и экспортный контроль, ситуации существующего облучения и аттестация эксплуатационного персонала.

Все эти положения были разработаны с учетом соответствующих норм безопасности и руководящих материалов по физической безопасности МАГАТЭ, а также положений, разработанных зарубежными регулирующими органами, которые также служили в качестве ориентира. Эти положения доступны на арабском и английском языках на сайте ФУЯР.

Для разработки и пересмотра регулирующих положений ФУЯР ввело специальный процесс, предполагающий выполнение различных процедур. Такой процесс гарантирует системный подход к разработке положений со сбором необходимых материалов на внутреннем уровне и от внешних организаций посредством консультаций с общественностью и заинтересованными сторонами. Замечания, представленные в ходе этих консультаций, оцениваются и учитываются при окончательной доработке проекта того или иного положения. После утверждения и публикации положения размещаются на обоих языках на сайте ФУЯР, а также публикуются в Официальной газете ОАЭ. ФУЯР также организует специальные мероприятия, рассчитанные на пользователей этих положений, чтобы те лучше знали и понимали новые или пересмотренные требования.

Орган ядерного регулирования также разработал системный подход, который предусматривает регулярный анализ и пересмотр, если это будет

признано необходимым, регулирующих положений, а также выявление необходимости в новых положениях. Регулярный анализ того или иного положения должен проводиться не позднее чем через пять лет после даты его публикации. Такой анализ может быть проведен и раньше, если возникнет конкретная потребность или обстоятельство. В ходе анализа должен быть рассмотрен вопрос о том, по-прежнему ли актуально данное положение, с учетом таких факторов, как обновление норм безопасности или руководящих материалов по физической безопасности МАГАТЭ, опыт эксплуатации, регулирования и внедрения, реакция на международные события или результаты НИОКР.

Например, после аварии на АЭС «Фукусима-дайти» в марте 2011 года ФУЯР проанализировало соответствующие положения, касающиеся ядерных установок, чтобы понять, нуждаются ли они в немедленном пересмотре. По итогам этой работы ФУЯР не выявило необходимости в немедленном внесении изменений в существующие положения, но указало на ряд моментов, которые необходимо учесть при обновлении регулирующей основы.

Регулирующие положения ФУЯР дополняются набором руководств по регулированию, в которых описываются приемлемые методы и/или критерии для выполнения и реализации конкретных требований, содержащихся в положениях ФУЯР. Как и в регулирующих положениях, в руководствах по регулированию также детально учтены нормы безопасности и руководящие материалы по физической безопасности МАГАТЭ, а также многие руководства, выпущенные регулирующим органом страны происхождения ядерной технологии.

На сегодняшний день ФУЯР выпустило 22 руководства по регулированию для нужд, связанных с применением регулирующих положений, и еще четыре находятся в работе. Разработка и пересмотр руководств по регулированию также осуществляется на основе систематического процесса, являющегося частью интегрированной системы менеджмента ФУЯР, с участием технических департаментов ФУЯР и внешних заинтересованных сторон. Руководства по регулированию имеются на английском языке на сайте ФУЯР.

14.3.4. Система лицензирования

Все виды деятельности и практики в ОАЭ, связанные с мирным использованием ядерной энергии и ионизирующих излучений, включая соответствующее оборудование, информацию и технологии, т.е. регулируемые виды деятельности, подлежат лицензированию со стороны ФУЯР. Исключительное право ФУЯР выдавать лицензии на ведение такой

регулируемой деятельности закреплено в статье 6 Закона о ядерной энергии, а статья 23 Закона о ядерной энергии запрещает любому лицу осуществлять какую бы то ни было регулируемую деятельность в ОАЭ без лицензии.

В статье 25 Закона о ядерной энергии содержится перечень регулируемых видов деятельности, подлежащих лицензированию, которые включают, в частности, выбор площадки, строительство, эксплуатацию, ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации ядерных установок. В Законе о ядерной энергии также содержатся конкретные положения, касающиеся лицензирования, в том числе некоторые конкретные критерии для выдачи, аннулирования и приостановления действия лицензий.

Статья 28 Закона о ядерной энергии требует, чтобы податель заявки на получение лицензии представил подробное обоснование безопасности своей деятельности, которое должно быть рассмотрено и оценено ФУЯР по установленной процедуре. После рассмотрения и оценки заявки на получение лицензии ФУЯР через свой совет директоров принимает решение о выдаче лицензии, выдаче лицензии с оговорками либо об отказе в выдаче лицензии и фиксирует основания для принятия этих решений. В соответствии с Законом о ядерной энергии ФУЯР разработало ряд регулирующих положений, которые определяют, например, лицензионные требования к заявке на получение лицензии на строительство ядерной установки (FANR-REG06) и требования к заявке на получение лицензии на эксплуатацию ядерной установки (FANR-REG-14). Позднее ФУЯР также выпустило специальное положение о регистрации и лицензировании источников излучения (FANR-REG-29).

Задачей этих положений является установление требований, которые должны быть соблюдены заявителем для получения лицензии ФУЯР, и эти положения должны рассматриваться в совокупности со вспомогательными руководствами по регулированию, разработанными ФУЯР (см., например, руководство по регулированию ФУЯР, касающееся содержания заявок на получение лицензии на строительство и эксплуатацию ядерной установки, FANR-RG-001-V1).

В статье 32(3) Федерального закона, принятого указом № 6 от 2009 года, предусмотрено следующее:

ФУЯР обязано провести тщательную проверку представленных заявителем материалов, чтобы убедиться, что: а) имеющаяся информация демонстрирует безопасность установки или предлагаемой деятельности; б) информация ... в представленных материалах является точной и достаточной для подтверждения соответствия регулирующим требованиям; в) технические решения, и в частности любые новые

решения, доказаны или сертифицированы компетентными органами, опытом или испытаниями и способны обеспечить требуемый уровень безопасности.

В этой связи в 2010 году ФУЯР ввело в своей интегрированной системе менеджмента (ИСМ) специальные внутренние процессы, соответствующие Закону о ядерной энергии и применимым требованиям безопасности МАГАТЭ, для лицензирования регулируемой деятельности, связанной с ядерными установками, с одной стороны, и лицензирования всех других регулируемых видов деятельности — с другой. В каждом процессе определены соответствующие обязанности регулирующего органа по приему заявки на получение лицензии, подготовке внутреннего плана с указанием обязанностей и графика рассмотрения заявки на получение лицензии, первоначальной оценке и запросу дополнительной информации, окончательной оценке и вынесению рекомендации в отношении лицензии, принятию решения о лицензировании и выдаче лицензии. Этот процесс дополняется набором процедур и инструкций, в которых подробно описаны методы и критерии, применяемые ФУЯР при рассмотрении заявки на получение лицензии.

Что касается лицензирования регулируемой деятельности, связанной с ядерными установками, то за последние двенадцать лет в ОАЭ были достигнуты важные рубежи: на сегодняшний день выдано семь ключевых лицензий, о которых говорится ниже.

- 1) Лицензия на выбор площадки для строительства ядерной установки, выданная ЭНЕК в феврале 2010 года.

Поскольку в то время еще не действовали регулирующие положения, лицензирование выбора площадки основывалось на руководящих указаниях МАГАТЭ и рекомендациях КЯР США. Лицензия была одобрена советом директоров ФУЯР, высшим директивным органом ФУЯР, после рассмотрения ФУЯР заявки, поданной ЭНЕК. Выдача лицензии ЭНЕК ознаменовала официальное начало выполнения ФУЯР важной роли независимого регулятора безопасности в рамках ядерно-энергетической программы ОАЭ.

- 2) Лицензия на подготовку к строительству ядерной установки, выданная ЭНЕК в июле 2010 года.

Эта лицензия, равно как и упомянутая ранее лицензия на выбор площадки, дают ЭНЕК разрешение на проведение изыскательских и подготовительных работ на площадке Барака, таких как создание

инфраструктуры площадки и сооружение тех частей установки, которые не связаны с ядерной безопасностью.

- 3) Ограниченная лицензия на строительство, выданная ЭНЕК в июле 2010 года.

Эта лицензия допускает производство, сборку и испытание определенных компонентов, конкретно указанных в лицензии, включая реакторные корпуса, парогенераторы и другие компоненты первого контура реактора. Лицензия позволяет ЭНЕК и ее главному подрядчику, компании КЕПКО, производить и собирать конструкции, системы и элементы, такие как реакторные корпуса высокого давления, парогенераторы, циркуляционные насосы и другие компоненты, важные для безопасности атомной электростанции. В связи с длительными сроками выполнения этих процессов ЭНЕК решила подать заявку на получение этой лицензии на столь раннем этапе.

Как указано в самой лицензии, лицензия была выдана под ответственность заявителя и без ущерба для любого последующего решения ФУЯР об адекватности выбора площадки, проектирования и строительства ядерной установки или ее конструкций, систем и элементов. Важно отметить, что эта лицензия действительна до завершения строительных работ на ядерной установке или до тех пор, пока она не будет досрочно приостановлена или аннулирована ФУЯР либо возвращена лицензиатом.

Позднее в лицензию трижды вносились изменения — в марте 2011 года, марте 2012 года и мае 2012 года, — чтобы учесть в ней ряд строительных работ, ведущихся на площадке.

- 4) Лицензия на строительство первого и второго энергоблоков АЭС «Барака», выданная ЭНЕК в июле 2012 года.

Стоит отметить, что при выдаче данной лицензии на строительство ФУЯР учло все первые уроки аварии на АЭС «Фукусима-дайити», поскольку ФУЯР активно участвовало в работе Комитета по нормам ядерной безопасности МАГАТЭ и связанных с ним рабочих групп по обсуждению того, как сделанные по следам аварии на АЭС «Фукусима-дайити» выводы отразятся на нормах безопасности МАГАТЭ. Был проведен тщательный анализ проекта реактора и тех разделов заявки на получение лицензии, которые были связаны с защитой от внешних воздействий и смягчением последствий тяжелой аварии, и ФУЯР обратилось к заявителю с просьбой провести оценку для определения применимости уроков аварии

на АЭС «Фукусима-дайти» к предлагаемым энергоблокам № 1 и 2 АЭС «Барака» и представить дополнение к лицензионной заявке.

- 5) Лицензия на строительство третьего и четвертого энергоблоков АЭС «Барака» и связанную с ними регулируруемую деятельность, выданная ЭНЕК в июле 2014 года.
- 6) Лицензия на обращение с необлученным ядерным топливом и его хранение, выданная ПАО «Навах энеджи компани» («Навах») в декабре 2016 года.
- 7) Лицензия на эксплуатацию первого энергоблока АЭС «Барака», выданная «Навах», оператору АЭС, 17 февраля 2020 года.

Выдача первой лицензии на эксплуатацию атомной электростанции в ОАЭ стала знаковым достижением для страны и результатом крупных вложений сил и средств как со стороны отрасли, так и со стороны органа ядерного регулирования. Перед выдачей лицензии ФУЯР тщательно изучило 14 000 страниц документации, представленной заявителем, сделало 2000 запросов на дополнительную информацию, а также провело более 180 проверок.

В рассмотрении и оценке заявки на получение лицензии участвовали все департаменты ФУЯР, входящие в состав операционного подразделения, при поддержке департамента по правовым вопросам, и результаты этой работы зафиксированы в отчете об оценке безопасности (ООБ) по заявке на получение лицензии на эксплуатацию, в котором описаны общие принципы, методология и выводы рассмотрения и оценки регулирующим органом заявки на получение лицензии на эксплуатацию энергоблока № 1 АЭС «Барака». В ООБ применен системный подход и рассмотрены 22 общие темы (такие как корпоративное управление, характеристики площадки, реактор, КИП и СУЗ, электроэнергия, обращение с радиоактивными отходами, радиационная защита, анализ аварий, программа обеспечения качества, физическая защита, гарантии и вывод из эксплуатации). Он дополняется актом «Построено в соответствии с требованиями», в котором содержится информация и доказательства, подтверждающие, что энергоблок № 1 АЭС «Барака» построен в соответствии с регулирующими требованиями, и актом «Готово к эксплуатации», в котором обобщен процесс и подтверждающие доказательства, при помощи которых регулирующий орган заключил, что податель заявки на получение лицензии на эксплуатацию в организационном отношении готов к эксплуатации.

Лицензия на эксплуатацию энергоблока № 2 АЭС «Барака» была выдана «Навах» 8 марта 2021 года вместе с измененной лицензией на эксплуатацию энергоблока № 1 АЭС «Барака». Эти лицензии дают

«Навах» право эксплуатировать соответствующий энергоблок АЭС «Барака» в течение 60 лет и осуществлять сопутствующую регулируемую деятельность, напрямую связанную с эксплуатацией соответствующего энергоблока¹⁸. Строительство энергоблоков № 3 и 4 АЭС «Барака» близится к завершению, и в настоящее время ФУЯР рассматривает заявку на получение лицензии на эксплуатацию энергоблока № 3 АЭС «Барака». Помимо лицензий, связанных с ядерно-энергетической программой, ФУЯР оценивает, рассматривает и выдает большое количество лицензий на все другие виды деятельности и практики, связанные с источниками излучения, а также на импорт и экспорт ядерных материалов и предметов двойного назначения. Например, в 2020 году ФУЯР выдало 1097 лицензий на осуществление деятельности с источниками излучения, в том числе 301 новую лицензию, 304 продления и 469 изменений в действующих лицензиях. Для облегчения процесса обработки и оценки ФУЯР заявок и обмена документами и информацией между подателем заявки на получение лицензии и регулирующим органом, а также в соответствии с национальной инициативой по формированию «умного правительства» ФУЯР создало «платформу электронного лицензирования», которая позволяет подателю заявки на получение лицензии ФУЯР предоставлять всю соответствующую информацию, необходимую ФУЯР, и подтверждающую документацию. Это интегрированная система, в которой будут отражены все регулирующие требования, связанные с лицензированием деятельности, и сведены в единый портал вопросы безопасности, физической безопасности и нераспространения. Эта система электронного лицензирования постоянно обновляется с учетом последних требований, разрабатываемых ФУЯР, и позволяет ФУЯР быстрее и внимательнее рассматривать заявки и отчеты лицензиатов.

14.3.5. Совершенствование правовой базы ОАЭ

Отглядываясь на прошедшие десять лет, можно сказать, что за это время было сделано очень многое. В ОАЭ практически с нуля была разработана всеобъемлющая правовая база в ядерной сфере: Закон о ядерной энергии, в котором освещаются вопросы безопасности, физической ядерной безопасности и гарантий, дополненный законодательством о ядерной ответственности. Было создано ФУЯР — мощный и независимый орган ядерного регулирования. Был сформирован полный набор регулирующих положений для нужд развития ядерно-энергетической программы, а также

¹⁸ <https://www.fanr.gov.ae/en/rules-regulations/licenses-regulatory-approval>. Дата обращения: 15 октября 2021 года.

всех других видов деятельности в стране, связанных с ионизирующими излучениями, который был дополнен рядом руководств по регулированию. Были рассмотрены сотни заявок на получение лицензий, и были выданы лицензии, в том числе такие значимые лицензии, как лицензии на строительство четырех энергоблоков и лицензии на эксплуатацию двух энергоблоков АЭС «Барака». И последнее по порядку, но не по важности: ОАЭ усердно выполняют свои международные обязательства и создали прочную сеть контактов на международном уровне. Этого нельзя было бы достичь без наличия основательной правовой базы, мощного органа ядерного регулирования и солидного экспертного потенциала, имеющегося в стране.

Однако это вовсе не означает, что работа закончена. В ядерной сфере не должно быть места самоуспокоенности, и из многолетнего опыта развития этой амбициозной ядерно-энергетической программы и создания ядерного законодательства необходимо извлечь уроки. Кроме того, постоянно выявляются новые передовые наработки, развиваются подходы к регулированию и создаются новые технологии. С учетом этого и в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ правовую базу ОАЭ в ядерной сфере необходимо постоянно держать в поле зрения.

В этом контексте необходимо рассматривать два разных типа документов. С одной стороны, в постоянном обновлении нуждается регулирующая основа ядерной деятельности. Действительно, важно обеспечивать, чтобы наши регулирующие положения и руководства были актуальными и отвечали последним международным стандартам, опираясь на опыт их применения. Как упоминалось ранее, ФУЯР создало системный механизм для регулярной оценки адекватности регулирующих положений, но важно также внимательно изучать и отслеживать события и подвижки, происходящие в других странах и в рамках международных организаций, которые могут потребовать преждевременного пересмотра положений.

Это также предполагает укрепление внутреннего процесса и процедур создания такой регулирующей основы. ФУЯР работает над постоянным совершенствованием процесса разработки и пересмотра регулирующих положений, чтобы обеспечить высочайшее качество их составления и уточнение содержащихся в них формулировок с учетом национальных потребностей и обстоятельств с целью гарантировать осуществление всей деятельности таким образом, чтобы при этом обеспечивалась наилучшая защита работников, населения и окружающей среды ОАЭ. В этом контексте процесс разработки и пересмотра регулирующих положений был недавно усилен таким образом, чтобы обеспечить привлечение к работе на более раннем этапе оперативных департаментов ФУЯР и сотрудничество между ними при систематическом содействии со стороны департамента по

правовым вопросам. При помощи своего регулирующего органа ОАЭ стремятся создать гибкую, но в то же время прочную регулируемую основу.

С другой стороны, еще одним очень важным направлением работы является регулярный анализ ядерного законодательства. Как уже отмечалось ранее, развитие ядерно-энергетической программы невозможно без прочной и устойчивой правовой базы. Для планомерного развертывания и развития ядерно-энергетической программы требовалась определенная стабильность. Однако также важно внимательно изучать основополагающее ядерное законодательство, выявлять пробелы, извлекать уроки из применения правовых положений, вскрывать потенциальные проблемы и, наконец, разрабатывать планы действий по их устранению.

Закон о ядерной энергии был принят в 2009 году, более 12 лет назад. На международном и национальном уровне произошел ряд событий. ОАЭ присоединились к новым международно-правовым документам по ядерным вопросам, регулирующая основа ядерной деятельности ОАЭ приобрела законченный вид, международными миссиями по независимой экспертизе были определены уроки и вынесены рекомендации, произошла фукусимская авария. Кроме того, за последние два года миру пришлось столкнуться с пандемией, которая вынудила ядерную сферу, отрасль и регулирующие органы перестроить свою работу на новый лад. Возникли проблемы, и были предложены решения. Подобного рода глобальные кризисы продемонстрировали необходимость создания такой нормативной базы, которая позволяла бы гибко, по-новому и оперативно реагировать на непредвиденные ситуации и обстоятельства, не упуская при этом из виду основополагающую цель безопасности, которая заключается в обеспечении наилучшей защиты населения и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующих излучений. Все эти факторы необходимо принимать во внимание, и в настоящее время ОАЭ занимаются анализом базового ядерного законодательства, чтобы оно продолжало служить целям страны в течение следующих 50 лет.

Для укрепления правовой базы в ядерной сфере требуются опытные специалисты и технические знания в сочетании с юридическим сопровождением. Для этого ОАЭ необходимо поддерживать и развивать соответствующий экспертный потенциал в области ядерного права, обеспечивая подготовку юристов и приобретение ими опыта разработки, пересмотра и применения ядерного законодательства и регулирующих положений. ОАЭ получают широкую поддержку от МАГАТЭ и других международных организаций, таких как Агентство по ядерной энергии ОЭСР, которые организуют интенсивное обучение юристов по ядерному праву, пользующееся заслуженной репутацией. Кроме того, по инициативе ФУЯР и в партнерстве с известной юридической фирмой была подготовлена специальная программа для разработчиков ядерных законопроектов, целью которой является

обучение молодых выпускников учебных заведений ОАЭ по вопросам ядерного права, сочетающее теоретические занятия с обучением на рабочих местах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

International Atomic Energy Agency (IAEA) (2007) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1. IAEA, Vienna

International Atomic Energy Agency (IAEA) (2014), General Conference Plenary Record of the Fourth Meeting, GC(57)/OR.4. https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc57or-4_en.pdf. Дата обращения: 15 октября 2021 года

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020) Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики, Серия изданий по ядерной энергии, № NG-G-3.1 (Rev. 1). МАГАТЭ, Вена Policy of the United Arab Emirates on the Evaluation and Potential Development of Peaceful Nuclear Energy. www.fanr.gov.ae/en/Lists/LawOfNuclear/Attachments/2/20100523_nuclear-policy-eng.pdf

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

15. СОЗДАНИЕ ОРГАНА ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОРОЛЕВСТВЕ МАРОККО: ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ И ИЗВЛЕЧЕННЫМИ УРОКАМИ

Хаммар Мрабит

Аннотация По примеру ряда стран Королевство Марокко в середине XX века начало применять ядерные методы в медицине и промышленности, которые стали внедряться более широко и последовательно после его вступления в МАГАТЭ в 1957 году. В данной главе рассказывается об эволюции ядерной и радиологической инфраструктуры Марокко за последние 60 лет и перспективах ее дальнейшего развития. В ней говорится о постоянных усилиях, предпринимаемых государственными органами для модернизации национальной регулирующей основы в ядерной и радиологической областях в соответствии с международными обязательствами, касающимися безопасности, физической безопасности и гарантий. В этой связи Марокканское агентство по ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности (AMSSNuR) с момента своего создания было движимо желанием и намерением воплотить в жизнь свой замысел — утвердиться на национальном уровне в качестве независимого, эффективного, авторитетного и прозрачного регулирующего органа, а также стать лидером на африканском уровне и значимым игроком на международной арене. В главе описывается марокканский опыт управления и руководства деятельностью в области безопасности и физической безопасности, а также рассказывается об уроках, извлеченных в этой связи AMSSNuR.

Ключевые слова ядерные методы в медицине и промышленности • ядерная и радиологическая инфраструктура • национальная регулирующая основа ядерной и радиологической безопасности • Марокканское агентство по ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности (AMSSNuR) • управление и руководство деятельностью в области безопасности и физической безопасности • извлеченные уроки • стратегический план AMSSNuR

15.1. ВВЕДЕНИЕ

В докладе, опубликованном Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) в сентябре 2020 года по окончании 64-й сессии Генеральной конференции¹, были отмечены существенные темпы развития ядерных технологий на международном уровне, особенно энергетических применений, применений ускорителей и исследовательских реакторов, радиоизотопных и радиационных технологий, медицинских технологий и ядерных методов в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. В своем «Обзоре ядерной безопасности — 2020»² МАГАТЭ описало глобальные тенденции и деятельность, связанную с различными проводимыми им программами, заострив внимание на прогрессе и приоритетах в укреплении ядерной и радиационной безопасности, а также безопасности перевозки и безопасности отходов на международном уровне.

Эти утверждения напрямую связаны, в частности, с:

- пересмотром норм безопасности и руководящих материалов по физической безопасности МАГАТЭ, их применением в форме учебно-образовательной работы, услуг по независимой экспертизе и консультационных услуг, предоставляемых МАГАТЭ по запросам государств-членов, а также уроками, извлеченными из аварий в Гоянии, на АЭС «Фукусима-дайти» и Чернобыльской АЭС и других аварий и инцидентов;
- эффективностью регулирующих положений по обеспечению ядерной, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, а также аварийной готовности и реагированию и их применения.

Этот прогресс также связан с принятием государствами-членами юридически обязывающих международных конвенций и не имеющих обязательной силы документов, таких как кодексы поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников, ядерной безопасности и безопасности обращения с отработавшим топливом, а также по безопасности обращения с радиоактивными отходами.

Что касается ядерной безопасности, то в докладе МАГАТЭ³ на 64-й сессии Генеральной конференции говорится о мероприятиях, проведенных в этой области, внешних пользователях Базы данных

¹ МАГАТЭ 2020а.

² МАГАТЭ 2020б.

³ МАГАТЭ 2020с.

по инцидентам и незаконному обороту (ITDB), а также о прошлых и планируемых мероприятиях сетей обучения и подготовки кадров и сотрудничества.

С этой целью государства должны взять курс на постоянное укрепление безопасности, физической безопасности и режима гарантий, а также на создание такой структуры управления ядерной сферой, которая учитывала бы взаимосвязи между ними и их особенности. Кроме того, МАГАТЭ должно по просьбам своих государств-членов и далее поддерживать национальные усилия по установлению и поддержанию эффективных и устойчивых режимов физической ядерной безопасности.

Исходя из этого в данной главе представлена эволюция ядерной и радиологической инфраструктуры Марокко за последние 60 лет и перспективы ее будущего развития, а также описываются постоянные усилия государственных органов по модернизации национальной регулирующей основы в ядерной и радиологической областях в соответствии с международными обязательствами, касающимися безопасности, физической безопасности и гарантий. В ней описывается марокканский опыт управления и руководства деятельностью в области безопасности и физической безопасности, а также рассказывается об уроках, извлеченных в этой связи Марокканским агентством по ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности (AMSSNuR).

15.2. ЭВОЛЮЦИЯ ЯДЕРНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ В МАРОККО

По примеру ряда стран Королевство Марокко в середине XX века начало применять ядерные методы в медицине и промышленности, которые стали внедряться более широко и последовательно после его вступления в МАГАТЭ в 1957 году. В этом контексте Марокко постепенно внедряет новые программы в различных социально-экономических секторах, в частности в здравоохранении, промышленности, горной добыче, сельском хозяйстве, высшем образовании и научных исследованиях. Ниже описывается современное положение дел в этих секторах.

- На медицину (радиологию, ядерную медицину, лучевую терапию и т.д.) приходится более 80% установок и видов деятельности, использующих источники ионизирующих излучений. Так, в учреждениях здравоохранения зарегистрировано более 7000 единиц радиологического оборудования, более 300 сканеров, 40 электронных ускорителей, используемых в лечебных целях, и 24 центра ядерной медицины. Ожидается, что в будущем со строительством новых

региональных центров и расширением обязательного медицинского страхования эти цифры станут еще больше.

- Производство радиофармпрепаратов осуществляется на двух циклотронах в Бузнике и Боскере. Этими установками управляют частные компании, которые поставляют в центры ядерной медицины радиоактивные продукты, в частности фтор-18, для нужд лучевой диагностики. Национальный центр энергетики, науки и ядерных методов (CNESTEN) производит другие радиоактивные элементы, такие как иод-131, на исследовательском реакторе TRIGA Mark II. В ведении CNESTEN также находятся регулярные импортные поставки и распределение ряда радиоактивных элементов, используемых центрами ядерной медицины, что подразумевает активную деятельность по перевозке радиоактивных материалов на национальном уровне.
- В промышленном секторе имеются несколько установок и видов деятельности, использующих источники ионизирующих излучений (ИИИ), особенно в таких процессах, как контроль производства сахара, цемента, бумаги, переработка нефти, добыча полезных ископаемых и металлургия. Технические услуги по промышленной радиографии с использованием ИИИ предоставляют более десяти компаний, крупнейшей из которых является Государственная лаборатория исследований и испытаний (LPEE), которая обслуживает такие направления строительных работ, как сооружение зданий, а также дорожных и промышленных объектов.
- Что касается сельского хозяйства, то Национальный институт агрономических исследований (INRA), Агрономический и ветеринарный институт им. Хасана II (IAV) и региональные управления по развитию сельского хозяйства (ORMVA) занимаются проведением агрономических исследований. В региональном центре INRA в Танжере работает полупромышленный облучатель, использующий очень высокоактивный источник кобальта-60, и имеются лаборатории, занимающиеся агрономическими исследованиями и дозиметрией. Что касается ветеринарии, то, помимо Института им. Хасана II, где ведутся преподавание, обучение и научные исследования, радиологическое оборудование для ветеринарных целей используется десятком государственных и частных региональных центров. Национальное управление по безопасности пищевых продуктов (ONSSA) планирует установить в Агадире облучательную установку с использованием источников кобальта-60 для стерилизации вредителей.
- Если говорить о перевозках и пограничном контроле, то около десяти компаний занимаются перевозками радиоактивных материалов и

имеют для этого специальные транспортные средства и разрешения. На границах, в морских и воздушных портах установлены сканеры для проверки товаров и обеспечения безопасности. Что касается управления движением в морских и воздушных портах, то вопросами безопасности и физической безопасности занимаются несколько органов безопасности и контроля, в частности Королевская жандармерия, полиция, таможня и другие структуры.

- Научные исследования и обучение проводятся в основном CNESTEN, который с 2009 года использует для этого ядерный исследовательский реактор мощностью 2 МВт, установленный в Мааморском центре ядерных исследований (МЦЯИ). В МЦЯИ имеются и другие установки и виды деятельности с использованием ИИИ, имеющие отношение к производству радиофармпрепаратов, обращению с радиоактивными отходами, образующимися на национальном уровне, промышленным и экологическим применениям, научным исследованиям, калибровке оборудования радиационной защиты, перевозкам и обучению. В университетах также имеются научные лаборатории, которые используют ИИИ для исследований, калибровки измерительного оборудования, обучения и преподавания в области физики, метрологии, медицины, геологии и т.д.
- Что касается обращения с радиоактивными отходами, то CNESTEN в его учредительном документе был назначен национальной организацией, ответственной за централизованное обращение с радиоактивными отходами, образующимися у всех медицинских, промышленных и других пользователей. В его распоряжении имеются сооружения и оборудование, необходимые для обработки радиоактивных отходов, а также для их кондиционирования и хранения. В сотрудничестве с CNESTEN AMSSNuR разработало национальную политику и стратегию безопасного обращения с радиоактивными отходами и регулярно подготавливает национальный доклад, предусмотренный Объединенной конвенцией о безопасности обращения с отработавшим топливом.
- Что касается ядерной электроэнергетики, то в 2009 году Министерство энергетики, шахт и окружающей среды (МЭШО) образовало комитет по анализу вопросов ядерной электроэнергетики и опреснения морской воды (CRED) и поручило ему изучить условия для создания в Марокко ядерной электроэнергетики в соответствии с руководящими указаниями и рекомендациями МАГАТЭ. В этом контексте в 2015 году Марокко принимало миссию МАГАТЭ по комплексной оценке ядерной инфраструктуры (ИНИР), по итогам которой было вынесено около 15 рекомендаций и замечаний, многие из которых касаются

законодательной и нормативной базы, ядерной безопасности и радиационной защиты.

- Обеспечение готовности к ядерным или радиологическим аварийным ситуациям и принятие мер в связи с ними в соответствии с нормами безопасности МАГАТЭ потребовало введения специальных регулирующих положений и создания организации, объединяющей все заинтересованные стороны, такие как министерства внутренних дел и обороны, Главное управление гражданской обороны (DGPC), Королевская жандармерия (GR) и Главное управление национальной безопасности (DGSN).

15.3. ЭВОЛЮЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ОСНОВЫ ЯДЕРНОЙ И РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Со времени вступления в члены МАГАТЭ в 1957 году Королевство Марокко твердо придерживается курса на соблюдение норм безопасности МАГАТЭ, а позднее — рекомендаций из руководящих материалов по физической безопасности. Благодаря этому ядерные и радиологические методы внедряются безопасным, надежным и мирным образом.

В соответствии с вышеизложенным, в 1971 году в Марокко был принят Закон № 005-71⁴ о защите от ионизирующих излучений, а также указы о его введении в действие, устанавливающие общие принципы защиты от риска ИИИ на всех установках и во всех видах деятельности — от проектирования до строительства, ввода в эксплуатацию, использования и вывода из эксплуатации, включая уникальную исследовательскую реакторную установку страны. Добро на эксплуатацию этой установки было дано совместными постановлениями министерств энергетики и здравоохранения, которые отвечали за ядерную безопасность и радиационную защиту до октября 2016 года.

Приняв в 2014 году новый Закон № 142-12⁵ о ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности и создании AMSSNuR, Марокко сделало крупный шаг к укреплению своей регулирующей основы в соответствии с нормами безопасности и руководящими материалами по физической ядерной безопасности МАГАТЭ. Этот закон основан на типовом законодательстве МАГАТЭ, объединяющем вопросы безопасности, физической безопасности и гарантий (концепция «3S»).

⁴ Official Gazette 1971, p. 1204.

⁵ Official Gazette 2014, pp. 4090–4113.

Целью создания AMSSNuR как уникального регулирующего органа было регулирование деятельности в области ядерной и радиологической безопасности и ядерных гарантий и отделение деятельности по оказанию содействия от деятельности, посвященной исключительно регулирующему контролю. На международном уровне Королевство Марокко подписало и ратифицировало все международные договора и конвенции по ядерной безопасности и физической безопасности, последней из которых была Конвенция о ядерной безопасности в мае 2019 года.

15.4. РОЛЬ И ДОСТИЖЕНИЯ AMSSNUR

AMSSNuR — это государственное учреждение стратегического характера, задача которого заключается в обеспечении того, чтобы уровень ядерной и радиологической безопасности, а также виды деятельности и установки, использующие источники ионизирующих излучений, отвечали положениям Закона № 142-12 и соответствующим регулирующим положениям, которые, в свою очередь, соотносятся с соответствующими международными документами, нормами безопасности и руководящими материалами по физической безопасности. Его основными функциями являются регулирование, обзор и оценка, выдача разрешений, инспектирование, наложение санкций и информирование общественности по вопросам безопасности и физической безопасности с одновременной защитой секретной и конфиденциальной информации, оказанием поддержки государству по соответствующим вопросам и содействием развитию регионального и международного сотрудничества.

После создания AMSSNuR на основании Закона № 142-12 в 2016 году Его Величество король Мухаммед VI назначил меня его первым генеральным директором для формирования этого стратегического института и превращения его в независимый, эффективный, авторитетный и прозрачный регулирующий орган на национальном, региональном и международном уровнях.

15.4.1. Модель управления и руководства AMSSNuR

Опираясь на солидный опыт работы в области безопасности и физической безопасности, накопленный в МАГАТЭ на протяжении трех десятилетий, я предложил концепцию, стратегический план на 2017–2021 годы и соответствующую дорожную карту, а также механизмы управления и руководства, которые были приняты на первом заседании

совета директоров AMSSNuR, состоявшемся в октябре 2016 года под председательством главы правительства Марокко.

15.4.2. Долгосрочная концепция

С момента своего создания AMSSNuR было движимо желанием и намерением воплотить в жизнь свой замысел — утвердиться на национальном уровне в качестве независимого, эффективного, авторитетного и прозрачного регулирующего органа, а также стать лидером на африканском уровне и значимым игроком на международной арене.

15.4.3. Стратегические цели на 2017–2021 годы

Учитывая национальную и международную обстановку на момент своего создания, AMSSNuR определило свои стратегии и цели на период 2017–2021 годов следующим образом:

- a) модернизация национальной регулирующей основы деятельности в области ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности;
- b) повышение уровня ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности на всех установках и во всех видах деятельности, связанных с источниками ионизирующих излучений;
- c) создание и введение в действие национальной системы физической ядерной безопасности и национального плана реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию;
- d) разработка прозрачной и заслуживающей доверия политики информирования общественности по вопросам безопасности и физической безопасности;
- e) сохранение и развитие кадрового и организационного потенциала;
- f) содействие развитию и укрепление регионального и международного сотрудничества;
- g) сбор и обобщение опыта в области ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности.

В соответствии с Законом № 142-12 и наилучшей национальной и международной практикой AMSSNuR, следуя дорожной карте, на протяжении последних пяти лет регулярно, на ежегодной основе, отчитывается о своей работе перед советом директоров под председательством главы правительства Марокко, а также проводит самооценки, которые позволяют ему постоянно повышать уровень

безопасности и физической безопасности на национальном уровне и содействовать их укреплению на региональном и международном уровнях. Начиная с 2021 года AMSSNuR также запланировало проведение независимых экспертиз, включая миссии МАГАТЭ по комплексной оценке деятельности органа регулирования (ИРПС) и по оценке аварийной готовности (ЭПРЕВ), которые были отложены до 2022 года, а также другие независимые экспертизы МАГАТЭ, такие как международные консультационные услуги по физической защите (ИППАС) и услуги Консультативной службы по ГСУК (ИССАС).

15.4.4. Принятие принципов благого управления

Для реализации своих стратегических целей и замыслов AMSSNuR взяло на вооружение принципы Марокканского кодекса практических методов благого управления для государственных предприятий и учреждений (ЕЕР), которые позволили создать в 2018 году как комитет по аудиту, так и научный комитет. Оно также применяло решения, принимавшиеся на ежегодных заседаниях совета директоров, а также решения надзорного органа и Министерства экономики и финансов, которые направлены на обеспечение подотчетности, эффективности и прозрачности.

15.4.5. Создание интегрированной системы менеджмента

Опираясь на рекомендации МАГАТЭ, в 2018 году AMSSNuR приступило к разработке и введению интегрированной системы менеджмента (ИСМ), которая охватывает его регулирующие функции, а также компоненты, имеющие отношение к развитию его людских и финансовых ресурсов, обеспечению качества и организационным аспектам. ИСМ была разработана и введена на основе сотрудничества AMSSNuR с Европейским союзом, и в этом процессе большую роль сыграли замечания, присланные рядом европейских регулирующих органов. Таким образом, ИСМ AMSSNuR можно считать отвечающей действующим национальным регулирующим требованиям в области безопасности, физической безопасности, гарантий и управления, а также международным стандартам качества, охраны окружающей среды, охраны здоровья и систем информации и безопасности. Цели, стоящие перед ИСМ, способствуют утверждению культуры и лидерства в области безопасности и физической безопасности в AMSSNuR и, следовательно, поддержанию высокого уровня безопасности и физической безопасности на установках и в деятельности Марокко, связанной с источниками ионизирующих излучений.

15.5. ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПО СТРАТЕГИЧЕСКИМ ОБЛАСТЯМ

В данном разделе описаны основные достижения к концу срока действия стратегического плана на 2017–2021 годы в разбивке по стратегическим направлениям деятельности. В нем также рассказывается об извлеченных уроках, накопленном опыте и о том, как эти мероприятия повлияли на уровень безопасности и физической безопасности, с тем чтобы поделиться ими со всеми родственными учреждениями.

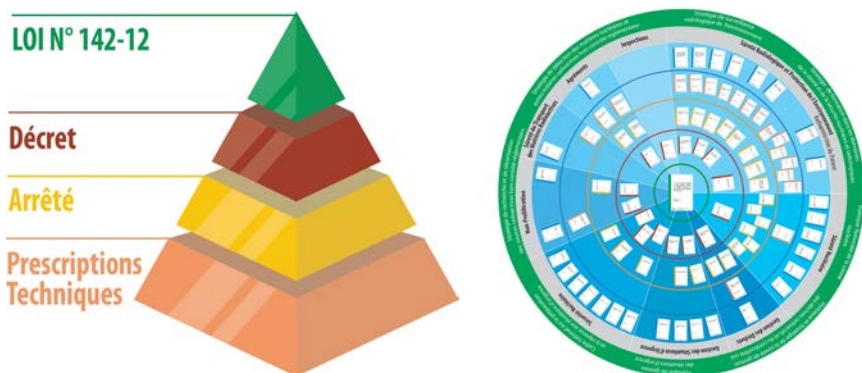
15.5.1. Модернизация национальной регулирующей основы ядерной безопасности, физической безопасности и гарантий

В соответствии со своими основными функциями по разработке национальных регулирующих положений AMSSNuR с 2017 года реализует стратегию модернизации регулирующей основы ядерной и радиологической безопасности, физической безопасности и гарантий — эта работа входит в число его первоочередных обязанностей, предусмотренных Законом № 142-12, а также стратегическими направлениями, принятыми его советом директоров.

К концу срока действия пятилетнего плана на 2017–2021 годы AMSSNuR смогло разработать и представить главе правительства 56 проектов регулирующих положений, необходимых для реализации Закона № 142-12 и охватывающих все аспекты безопасности, физической безопасности и гарантий (см. рис. 15.1). Эти результаты являются плодом консультаций со всеми национальными заинтересованными сторонами в рамках национального комитета, состоящего из более чем 30 членов. Он был сформирован для модернизации регулирующей основы ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности, созданной в 2017 году, с ясной политикой и стратегией, одобренной и реализуемой всеми членами комитета.

15.5.2. Укрепление безопасности и физической безопасности на национальном уровне

В порядке выполнения своих регулирующих функций, связанных с рассмотрением и оценкой безопасности и физической безопасности, а также с регулирующим надзором, AMSSNuR реализовало план укрепления ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности на всех установках и во всех видах деятельности с использованием ИИИ.



Пирамидальная структура национальных регулирующих документов, принятых для реализации Закона № 142-12

Древовидная структура документов, принятых для реализации Закона № 142-12

Рис. 15.1 Иерархия регулирующих документов. Источник: Official Bulletin 2014

Что касается результатов, то за период 2017–2021 годов эта деятельность привела к следующему:

- выдача более чем 4650 разрешений;
- инспектирование более чем 2540 видов деятельности и установок;
- организация шести инспекций для целей регулирования на исследовательском реакторе CNESTEN;
- создание национального реестра ИИИИ.

Эти результаты были получены благодаря применению AMSSNuR последовательного подхода с широким участием всех заинтересованных сторон. Они внесли большой вклад, в частности, в совершенствование культуры безопасности и физической безопасности.

15.5.3. Поддержка государственных ведомств

Что касается поддержки государственных ведомств, в частности помощи государству в создании национальной системы физической ядерной безопасности и разработке национального плана противоаварийных мероприятий и реагирования в случае радиологической аварийной ситуации, то AMSSNuR смогло полностью выполнить свой стратегический план на 2017–2021 годы. В частности, на завершающем этапе осуществления

этого плана AMSSNuR в тесном взаимодействии с соответствующими ведомствами и органами смогло разработать следующее:

- национальную систему физической ядерной безопасности;
- комплексный план поддержки физической ядерной безопасности;
- национальную стратегию обнаружения ядерных материалов;
- план обеспечения сохранности радиоактивных источников;
- оно внесло эффективный вклад в реализацию Глобальной инициативы по борьбе с актами ядерного терроризма;
- оно выполнило положения Договора о нераспространении ядерного оружия;
- национальный план реагирования на радиологические аварийные ситуации.

Кроме того, AMSSNuR предоставляет помощь и консультации государству при выполнении им обязательств по конвенциям и договорам, ратифицированным Марокко (назначение контактных лиц, составление и представление в МАГАТЭ национальных докладов, участие в обзорных конференциях и рассмотрение действия конвенций).

15.5.4. Общественная информация и коммуникация

Учитывая обязанность информировать общественность о состоянии ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности на национальном уровне и поддерживать связь со всеми заинтересованными сторонами, AMSSNuR разработало политику и стратегию, основанную на определении круга заинтересованных сторон, и предусмотрело механизмы внутренней и ведомственной коммуникации, а также коммуникации со СМИ, другими структурами и социальными сетями. Коммуникационная стратегия также охватывает деятельность на международном уровне и мониторинг ядерных или радиологических аварийных ситуаций.

Что касается достижений, то в настоящее время у AMSSNuR имеются каталог, инструменты и опыт, основанные на:

- ведении веб-сайта организации и учетных записей в социальных сетях;
- подготовке годовых отчетов о работе, брошюр и буклетов;
- организации региональных встреч со специалистами и других конференций и семинаров;
- освещении в прессе (более 1000 материалов для СМИ), подготовке подборок материалов для СМИ и организации пресс-конференций.

Целью информационно-коммуникационной политики является повышение прозрачности и достоверности информации.

15.5.5. Сохранение и развитие кадрового и организационного потенциала

AMSSNuR осознает важность сохранения и развития потенциала ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности на внутреннем и национальном уровнях в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ и Глобальной сети ядерной и физической ядерной безопасности (GNSSN), особенно четырех основных направлений деятельности, касающихся, соответственно, людских ресурсов, обучения и подготовки в области безопасности и физической безопасности, управления знаниями и развития партнерских связей. Оно приняло конкретные планы действий по каждому направлению.

Что касается развития людских ресурсов, то AMSSNuR увеличило свой штат с одного человека в 2016 году до 84 сотрудников в 2021 году, уделив при этом первоочередное внимание гендерному равенству: женщины составляют 48% всех сотрудников и занимают 43% руководящих должностей. Кроме того, во главу угла ставится повышение квалификации и непрерывное обучение: за отчетный период в AMSSNuR было проведено около 2300 человеко-дней обучения, или в среднем семь недель на одного человека.

На национальном уровне AMSSNuR разработало стратегию теоретической и практической подготовки в области ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности, которая дала возможность отобрать более 13 000 человек для обучения или аттестации на национальном уровне и более 300 человек для обучения или аттестации на африканском уровне.

На управленческом уровне AMSSNuR определило стратегию разработки и внедрения своей ИСМ, подготовив руководство, карту процессов и таблицы процессов и процедур, охватывающих макропроцессы, связанные с бизнесом, управлением и поддержкой (разработано 22 таблицы процессов, 36 процедур и 19 подпроцедур) (см. рис. 15.2).

На основе последовательного подхода в 2020 году AMSSNuR приступило к выполнению трех пилотных бизнес-процессов (авторизация, регулирование и ядерные гарантии) и намерено завершить тестирование, внедрение и исследовательскую работу с целью внесения усовершенствований к концу 2022 года, после чего оно обновит свою документацию.

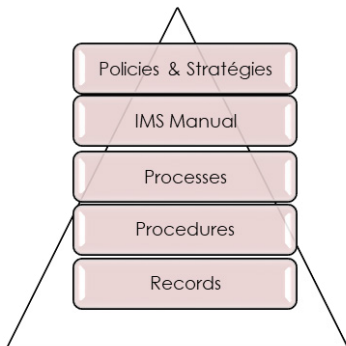


Рис. 15.2 Иерархия документов ИСМ. Источник: AMSSNuR

Помимо процессов и процедур, ИСМ AMSSNuR имеет целью утверждение и развитие культуры и лидерства в области безопасности и физической безопасности на внутреннем уровне, а также среди операторов отрасли. С этой целью AMSSNuR разработало ряд управленческих и национальных политических установок и стратегий. Они имеют отношение к:

- радиологическому мониторингу окружающей среды;
- безопасности обращения с радиоактивными отходами и изъятыми из употребления источниками;
- ядерной безопасности;
- обнаружению ядерных материалов и других радиоактивных источников, находящихся вне регулирующего контроля;
- обеспечению готовности к ядерным и радиологическим аварийным ситуациям и реагированию на них (PCISUNR);
- обучению в области ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности.

Следует также отметить, что если главная задача объединения этих разноплановых политических установок и стратегий в единую систему менеджмента будет решена, то это позволит обеспечить еще более высокий уровень ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности.

Параллельно с внедрением ИСМ AMSSNuR ввело в действие ряд информационных систем, предназначенных для:

- цифровизации рабочих операций, связанных с лицензированием, регулированием, инспектированием, гарантиями, санкциями и ядерными и радиологическими аварийными ситуациями;
- управления людскими ресурсами (HRIS);
- управления бюджетом и финансами.

15.5.6. Развитие и укрепление регионального и международного сотрудничества

К концу срока действия своего стратегического плана на 2017–2021 годы AMSSNuR смогло развить и укрепить свою национальную и международную сеть партнерских связей, подписав:

- десять соглашений о сотрудничестве с профильными ведомствами и государственными органами, прямо или косвенно занимающимися вопросами ядерной или радиологической безопасности и физической безопасности;
- восемь соглашений о сотрудничестве с родственными структурами в Венгрии, Германии, Испании, Канаде, Китае, Российской Федерации, Соединенных Штатах Америки и Франции;
- четыре соглашения о сотрудничестве с родственными структурами в Буркина-Фасо, Кот-д'Ивуаре, Мавритании и Руанде;
- пятилетний проект сотрудничества с Европейским союзом с бюджетом 2 млн евро;
- дватрехсторонних договоров о сотрудничестве по схеме «МАГАТЭ-АФРА-африканская страна» с Кот-д'Ивуаром и Мавританией соответственно.

В порядке осуществления своей стратегии сотрудничества AMSSNuR также продолжило работу по следующим направлениям:

- организация в период 2017–2020 годов более 100 мероприятий национального, регионального и/или международного масштаба;
- оказание содействия в обучении более 2000 человек в объеме более 10 000 человеко-дней;
- привлечение экспертов на суммарный период более ста человеко-недель для оказания поддержки всей деятельности AMSSNuR в области безопасности и физической безопасности;

- прием на учебу более 20 африканских стажеров, которая помогла им повысить квалификацию в области ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности;
- укрепление потенциала AMSSNuR для проведения операций по инспектированию и контролю установок и деятельности, связанных с источниками ионизирующих излучений, на национальном уровне.

Кроме того, для программы сотрудничества AMSSNuR характерно плотное взаимодействие с МАГАТЭ, которое остается его главным международным партнером, в первую очередь благодаря:

- а) признанию Агентством AMSSNuR в качестве:
 - регионального центра по созданию потенциала в области обеспечения готовности к радиологическим аварийным ситуациям и их ликвидации;
 - первого центра сотрудничества МАГАТЭ в Африке в создании потенциала в области физической ядерной безопасности;
- б) председательству в следующих сетях сотрудничества:
 - Форум ядерных регулирующих органов в Африке (ФЯРОА);
 - Глобальная сеть ядерной и физической ядерной безопасности (GNSSN);
 - Международная учебно-образовательная сеть по вопросам обеспечения готовности и реагирования в случае ядерной и радиологической аварийной ситуации (iNET-EPR).

15.5.7. Международный мониторинг

Отслеживая международные события и обмениваясь с другими странами опытом в области ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности, AMSSNuR:

- вносит вклад в проведение совещаний договаривающихся сторон соответствующих международных конвенций и документов;
- подготавливает, в консультации с национальными заинтересованными сторонами, национальные доклады, предусмотренные международно-правовыми документами, и представляет их в их координационные органы (Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, Конвенция о ядерной безопасности, Конвенция об оперативном оповещении, Конвенция о помощи в случае аварийной ситуации и т.д.).

Цель этого мониторинга — обеспечение присоединения к международному режиму ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности и соблюдения его требований, а также участие в работе руководящих и управляющих органов международных конвенций и их комиссий.

15.6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализация стратегического плана AMSSNuR на 2017–2021 годы и его оценка позволили AMSSNuR:

- укрепить национальный режим ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности, активизировать процессы обеспечения открытости, прозрачности и постоянного совершенствования, которые Марокко обязалось осуществлять в этой области, и, следовательно, укрепить свой авторитет на международном уровне и свои позиции на региональном уровне;
- укрепить свои компетенции и создать национальный потенциал в области ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности, в частности благодаря информационно-разъяснительной работе с национальными заинтересованными сторонами и коммуникации и прозрачным отношениям с международным сообществом;
- поддерживать развитие культуры и лидерства в области безопасности и физической безопасности на национальном и региональном уровнях, подтверждая свой динамизм и лидерскую роль; стать динамичным регулирующим органом, находящимся в курсе событий в соответствующих научно-технических областях;
- содействовать развитию регионального и международного сотрудничества и партнерства;
- инициировать проведение миссий МАГАТЭ по внешней оценке, в частности ИРПС и ЭПРЕВ, запланированных на 2022 год;
- содействовать расширению и постоянному совершенствованию деятельности в области безопасности и физической безопасности посредством сетей обмена знаниями, учебно-образовательной работы, а также обмена опытом и извлеченными уроками.

Все эти достижения подтверждают неизменную готовность AMSSNuR как динамичного регулирующего и экспертного органа к деятельности по регулированию вопросов ядерной и радиологической безопасности и физической безопасности на национальном, региональном

и международном уровнях. AMSSNuR готово и желает делиться опытом и укреплять партнерские взаимоотношения с родственными организациями и соответствующими партнерами. В будущем AMSSNuR намерено и далее укреплять сотрудничество с региональными и международными партнерами с целью постоянного повышения уровня безопасности и физической безопасности в регионе и мире в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020a) Обзор ядерных технологий — 2020, GC(64)/INF/2
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020b) Обзор ядерной безопасности — 2020, GC(64)/INF/3
- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) (2020c) Доклад о физической ядерной безопасности — 2020, GOV/2020/31–GC(64)/6
- Official Gazette [Bulletin officiel] (1971) Law No. 005-71 of 12 October 1971 on the protection against ionizing radiation [Loi n° 005-71 du 12 octobre 1971 relative à la protection contre les rayonnements ionisants]. In: El Fekkak M (ed) Labour Legislation Directory [Répertoire de la législation du travail] (1994). Librairie Al Wahda Al Arabia, Casablanca, p 717
- Official Gazette [Bulletin officiel] (2014) Law No. 142-12 of 22 August 2014 on nuclear and radiological safety and security and the creation of the Moroccan Agency for Nuclear and Radiological Safety and Security [Loi n° 142-12 du 22 août 2014 relative à la sûreté et à la sécurité nucléaires et radiologiques et à la création de l'Agence marocaine de sûreté et de sécurité nucléaires et radiologiques]. <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/SERIAL/93657/109579/F930113526/MAR-93657.pdf>. Дата обращения: 15 октября 2021 года

Мнения, выраженные в данной публикации, принадлежат авторам/редакторам и необязательно отражают точку зрения МАГАТЭ: Международного агентства по атомной энергии, его Совета управляющих или стран, которые они представляют.

Ядерное право: глобальная дискуссия

В этой книге прослеживается путь, пройденный ядерным правом: его истоки, как оно развивалось, в какой точке оно сейчас находится и в каком направлении движется. Будучи отдельной дисциплиной, этот корпус узкоспециализированных правовых норм позволяет нам применять достижения ядерной науки и технологий в жизненно важных для человека областях, включая диагностику рака, а также предотвращение и смягчение последствий изменения климата. Цель этой книги — дать возможность читателям заглянуть в будущее ядерного права, науки и технологий. Она призвана дать пищу для размышлений и дискуссий о том, как извлечь максимальную пользу из ядерной науки и технологий и свести к минимуму те риски, которые им изначально присущи. В этом сборнике эссе представлена глобальная картина как с точки зрения самой дисциплины, так и с точки зрения географии. Данная книга предназначена для представителей государственных структур — включая сотрудников регулирующих органов, политиков и законодателей, — а также для представителей международных организаций, юридической и страховой отраслей. Она будет интересна всем, кто хотел бы лучше понять роль права в создании условий для безопасного, надежного и мирного использования ядерных технологий на всей планете.

Материалы для этой книги подготовлены ведущими экспертами, включая Генерального директора МАГАТЭ, и посвящены четырем отраслям ядерного права — безопасности, физической безопасности, гарантиям и ядерной ответственности — и взаимосвязи ядерного права с другими областями национального и международного права.



IAEA

Международное агентство по атомной энергии