

# Серия докладов по безопасности

№ 93

**Методология создания  
национальной стратегии  
обучения и подготовки  
кадров в области  
радиационной безопасности,  
безопасности перевозки  
и безопасности отходов**



**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии

# НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

## НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

В соответствии со статьей III своего Устава МАГАТЭ уполномочено устанавливать или принимать нормы безопасности для защиты здоровья и сведения к минимуму опасностей для жизни и имущества и обеспечивать применение этих норм.

**Публикации, посредством которых МАГАТЭ устанавливает нормы, выпускаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ.** В этой серии охватываются вопросы ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. **Категории публикаций в этой серии — это Основы безопасности, Требования безопасности и Руководства по безопасности.**

Информацию о программе по нормам безопасности МАГАТЭ можно получить на сайте МАГАТЭ в Интернете

[www.iaea.org/ru/resursy/normy-bezopasnosti](http://www.iaea.org/ru/resursy/normy-bezopasnosti)

На этом сайте содержатся тексты опубликованных норм безопасности и проектов норм безопасности на английском языке. Тексты норм безопасности выпускаются на арабском, испанском, китайском, русском и французском языках, там также можно найти глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности и доклад о ходе работы над еще не выпущенными нормами безопасности. Для получения дополнительной информации просьба обращаться в МАГАТЭ по адресу: Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria.

Всем пользователям норм безопасности МАГАТЭ предлагается сообщать МАГАТЭ об опыте их использования (например, в качестве основы для национальных регулирующих положений, для составления обзоров безопасности и учебных курсов) в целях обеспечения того, чтобы они по-прежнему отвечали потребностям пользователей. Эта информация может быть направлена через сайт МАГАТЭ в Интернете или по почте (см. адрес выше), или по электронной почте по адресу [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org).

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

МАГАТЭ обеспечивает применение норм и в соответствии со статьями III и VIII.C своего Устава предоставляет сведения и способствует обмену информацией, касающейся мирной деятельности в ядерной области, и служит в этом посредником между своими государствами-членами.

Доклады по вопросам безопасности в ядерной деятельности выпускаются в качестве **докладов по безопасности**, в которых приводятся практические примеры и подробные описания методов, которые могут использоваться в поддержку норм безопасности.

Другие публикации МАГАТЭ по вопросам безопасности выпускаются в качестве публикаций по **аварийной готовности и реагированию, докладов по радиологическим оценкам, докладов ИНСАГ** — Международной группы по ядерной безопасности, **технических докладов** и документов серии **ТЕСДОС**. МАГАТЭ выпускает также доклады по радиологическим авариям, учебные пособия и практические руководства, а также другие специальные публикации по вопросам безопасности.

Публикации по вопросам физической безопасности выпускаются в **Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности**.

**Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии** состоит из информационных публикаций, предназначенных способствовать и содействовать научно-исследовательской работе в области ядерной энергии, а также развитию ядерной энергии и ее практическому применению в мирных целях. В ней публикуются доклады и руководства о состоянии технологий и успехах в их совершенствовании, об опыте, образцовой практике и практических примерах в области ядерной энергетики, ядерного топливного цикла, обращения с радиоактивными отходами и снятия с эксплуатации.

МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ  
ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ В ОБЛАСТИ  
РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,  
БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ  
И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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

СЕРИЯ ДОКЛАДОВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ, № 93

МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ  
ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ В ОБЛАСТИ  
РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,  
БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ  
И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
ВЕНА, 2021

## УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены положениями Всемирной конвенции об авторском праве, принятой в 1952 году (Берн) и пересмотренной в 1972 году (Париж). Впоследствии авторские права были распространены Всемирной организацией интеллектуальной собственности (Женева) также на интеллектуальную собственность в электронной и виртуальной форме. Для полного или частичного использования текстов, содержащихся в печатных или электронных публикациях МАГАТЭ, должно быть получено разрешение, которое обычно оформляется соглашениями типа роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и рассматриваются в каждом случае в отдельности. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)  
Издательская секция  
Международное агентство по атомной энергии  
Венский международный центр,  
а/я 100,  
А1400 Вена, Австрия  
Факс: +43 1 26007 22529  
Тел.: +43 1 2600 22417  
Эл. почта: [sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org)  
<https://www.iaea.org/ru/publikacii>

© МАГАТЭ, 2021

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии

Декабрь 2021

STI/PUB/1778

МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ  
ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ  
РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ  
ПЕРЕВОЗКИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ

МАГАТЭ, ВЕНА, 2021 ГОД

STI/PUB/1778

ISBN 978-92-0-435921-3 (paperback : alk. paper) | 978-92-0-435821-6 (pdf)

ISSN 1020-6485

## ПРЕДИСЛОВИЕ

МАГАТЭ придает большое значение обучению и подготовке кадров в области ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, считая их ключевыми механизмами, способствующими применению норм безопасности в его государствах-членах и повышению уровня радиационной защиты во всем мире. В конце 2000 года была проведена внутренняя оценка программы обучения и подготовки кадров МАГАТЭ. На основе этой оценки был разработан Стратегический подход к обучению и подготовке кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов на 2011–2020 годы с описанием целей и итогов, которые должны быть достигнуты за десятилетний период. В 2002 году был образован Руководящий комитет по обучению и подготовке кадров в области радиационной защиты и безопасности отходов, состоявший из представителей МАГАТЭ, его региональных центров и центров сотрудничества и других международных организаций, для консультирования по вопросам осуществления стратегии и вынесения рекомендаций. Позднее он сменил свое название на Руководящий комитет по обучению и подготовке кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов.

В последующих резолюциях Генеральной конференции начиная с 2003 года ежегодно подчеркивалась важность устойчивых программ обучения и подготовки кадров в области ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов и одобрялся неизменно твердый настрой Секретариата и государств-членов на осуществление этой стратегии.

В 2009 году Руководящий комитет проанализировал достигнутые успехи в осуществлении стратегии и рекомендовал продолжить реализацию ее пересмотренного и обновленного варианта в период 2011–2020 годов. Обновленный Стратегический подход к обучению и подготовке кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов на 2011–2020 годы, включающий в себя резюме основных достижений в рамках стратегии на 2001–2010 годы, был принят к сведению Советом управляющих.

Один из главных элементов стратегического подхода — поощрение и поддержка разработки и осуществления национальных стратегий формирования компетентности посредством обучения и подготовки кадров, важность которых также ежегодно подчеркивалась в резолюциях Генеральной конференции начиная с 2010 года. Исходя из этого, Руководящий комитет рекомендовал, чтобы МАГАТЭ уделяло

первоочередное внимание разработке инструментов и руководящих указаний, необходимых для содействия государствам-членам в создании и осуществлении национальных стратегий формирования компетентности в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов посредством обучения и подготовки кадров. Настоящая публикация подготовлена в ответ на эту рекомендацию.

МАГАТЭ выражает признательность всем тем, кто оказал помощь в подготовке и рецензировании настоящей публикации. Сотрудником МАГАТЭ, ответственным за настоящую публикацию является А. Лучани из Отдела радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов.

### *РЕДАКЦИОННОЕ ПРИМЕЧАНИЕ*

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

*В настоящей публикации не затрагиваются вопросы ответственности — юридической или иного рода — за действия или бездействие со стороны какого-либо лица.*

*Данные здесь руководящие указания с описанием положительной практики отражают мнение экспертов и не являются рекомендациями, сформулированными на основе консенсуса государствами-членами.*

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

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



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	1
1.1.	Общие сведения .....	1
1.2.	Цель .....	2
1.3.	Сфера охвата .....	2
1.4.	Структура .....	3
2.	КОНЦЕПЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ. ....	3
2.1.	Стратегический подход .....	3
2.2.	Процесс .....	4
2.2.1.	Оценка потребностей в обучении и подготовке кадров .....	4
2.2.2.	Планирование программы обучения и подготовки кадров .....	6
2.2.3.	Разработка и осуществление национальной программы обучения и подготовки кадров .....	6
2.2.4.	Оценка национальной программы обучения и подготовки кадров .....	7
2.3.	Политическая основа .....	7
3.	ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ОБУЧЕНИИ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ. ....	10
3.1.	Правовая и регулирующая основа обучения и подготовки кадров .....	10
3.2.	Установки и деятельность .....	12
3.3.	Численность работников, нуждающихся в обучении и подготовке .....	13
4.	ПЛАНИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ. ....	15
4.1.	Элементы национальной программы обучения и подготовки кадров .....	15

4.2.	Оценка национальных ресурсов и возможностей . . . . .	15
4.3.	Сопоставление потребностей с имеющимися ресурсами и возможностями . . . . .	17
4.4.	Планирование национальной программы обучения и подготовки кадров . . . . .	18
5.	<b>РАЗРАБОТКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ. . . . .</b>	<b>19</b>
5.1.	Введение . . . . .	19
5.2.	Разработка . . . . .	20
5.2.1.	Критерии для формы и содержания . . . . .	20
5.2.2.	Критерии для организаторов обучения . . . . .	20
5.2.3.	Экзаменационные процедуры . . . . .	21
5.3.	Осуществление . . . . .	21
5.3.1.	Удовлетворение потребностей в обучении и подготовке кадров с использованием региональных или международных ресурсов . . .	22
5.3.2.	Признание учебных центров/организаторов обучения/курсов . . . . .	22
5.3.3.	Мероприятия по созданию национальной учебной базы . . . . .	23
6.	<b>ОЦЕНКА НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ . . . . .</b>	<b>23</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ I: ПРИМЕР СОЗДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ . . . . .</b>	<b>25</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ II: ОБЗОР ДЕЙСТВИЙ ПО СОЗДАНИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ. . . . .</b>	<b>68</b>
	<b>СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ . . . . .</b>	<b>77</b>
	<b>СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ . . . . .</b>	<b>79</b>

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Одна из уставных функций МАГАТЭ заключается в установлении норм безопасности для защиты здоровья, жизни и имущества от ионизирующих излучений и в обеспечении применения этих норм, в частности посредством обучения и подготовки кадров.

В документе Серии норм безопасности МАГАТЭ № GSR Part 1 (Rev. 1) «Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности» [1] говорится следующее: «В качестве важного элемента национальной политики и стратегии обеспечения безопасности осуществляется необходимая профессиональная подготовка для поддержания компетентности достаточного числа сотрудников, обладающих приемлемой квалификацией и опытом». Документ № GSR Part 1 (Rev. 1) также обязывает правительства обеспечивать «условия для создания и поддержания компетентности всех сторон, несущих ответственность за безопасность установок и деятельности». Кроме того, публикация Серии норм безопасности МАГАТЭ № GSR Part 3 «Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности» [2] обязывает правительства обеспечивать, чтобы устанавливались требования в отношении «образования, подготовки, квалификации и компетенции в области защиты и безопасности всех лиц, которые участвуют в деятельности, имеющей отношение к защите и безопасности».

В резолюциях, последовательно принимавшихся на сессиях Генеральной конференции — (GC(46)/RES/9, GC(47)/RES/7, GC(48)/RES/10, GC(49)/RES/9, GC(50)/RES/10, GC(51)/RES/11, GC(52)/RES/9, GC(53)/RES/10, GC(54)/RES/7, GC(55)/RES/9, GC(56)/RES/9, GC(57)/RES/9, GC(58)/RES/10 и GC(59)/RES/9), — подчеркивалась важность устойчивых программ образования и подготовки кадров в области ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов.

Руководящие указания по выполнению требований к образованию и подготовке кадров в области радиационной защиты и безопасности даны в документе Серии норм безопасности МАГАТЭ № RS-G-1.4 «Повышение компетентности в области радиационной защиты и безопасного использования источников излучения» [3]. В документе № RS-G-1.4 излагается концепция национальной стратегии повышения компетентности в области защиты и безопасности в государствах-членах с целью удовлетворения потребностей в обучении и подготовке кадров в

области радиационной защиты и безопасности источников излучения в соответствии с рядом резолюций Генеральной конференции (GC(54)/RES/7, GC(55)/RES/9, GC(56)/RES/9, GC(57)/RES/9, GC(58)/RES/10 и GC(59)/RES/9). В этой связи в Стратегическом подходе МАГАТЭ к обучению и подготовке кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов на 2011–2020 годы [4] предлагается разрабатывать и внедрять национальные стратегии повышения компетентности.

## 1.2. ЦЕЛЬ

Цель настоящего доклада по безопасности — содействовать осуществлению Стратегического подхода МАГАТЭ [4], предложив методологию в помощь тем государствам-членам, которые намерены принять национальную стратегию обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. Это, в свою очередь, будет способствовать повышению радиационной безопасности благодаря формированию устойчивого национального экспертного потенциала, анализу нынешних и предполагаемых потребностей и учету национальных и международных возможностей и ресурсов.

Приведенные здесь руководящие указания с описанием надлежащей практики отражают мнение экспертов и не являются рекомендациями, сформулированными на основе консенсуса государствами-членами.

## 1.3. СФЕРА ОХВАТА

В настоящем докладе по безопасности описаны основные шаги по созданию национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов на основе четырех взаимосвязанных этапов, где итог каждого этапа является отправной точкой для следующего.

Он рассчитан главным образом на национальные власти (например, регулирующие органы) и руководителей, хотя он будет также интересен организациям технической поддержки, учебно-образовательным учреждениям, профессиональным организациям и другим соответствующим заинтересованным сторонам.

В данной публикации не затрагиваются содержание учебно-образовательных курсов и наиболее подходящие учебные методики; эти вопросы разбираются в публикациях МАГАТЭ, посвященных учебным

программам по радиационной защите и безопасному использованию источников излучения [5] и программе последипломных образовательных курсов по радиационной защите [6].

#### 1.4. СТРУКТУРА

Настоящая публикация выстроена следующим образом. В разделе 2 излагается концепция национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. В разделе 3 описан первый этап создания национальной стратегии и указаны важнейшие элементы, которые следует принять во внимание при оценке потребностей в обучении и подготовке кадров. В разделах 4 и 5 соответственно говорится о том, как спланировать, и о том, как разработать и осуществить программу обучения и подготовки кадров на основе оцененных потребностей. В разделе 6 описаны концепции и методологии оценки национальной программы обучения и подготовки кадров. В приложении I приведен практический пример применения методологии, описанной в разделах 3, 4 и 5. Наконец, в приложении II приведен пример действий, которые должны быть предприняты для создания национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов.

## **2. КОНЦЕПЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ**

### 2.1. СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Общей целью обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов является формирование и поддержание надлежащего уровня компетентности, соразмерного количеству установок и видов деятельности в стране.

В этом контексте потребности в обучении и подготовке кадров будут в основном определяться:

- кругом установок и видов деятельности — нынешних и предполагаемых;
- правовой и регулирующей основой, особенно в контексте соответствующих потребностей в обучении и подготовке кадров.

Устойчивому формированию такой компетентности будет способствовать принятие стратегического подхода, который основывается на национальных потребностях и в котором учитываются национальные ресурсы и возможности для обучения и подготовки кадров. Это приведет к созданию такой национальной программы обучения и подготовки кадров, которая будет направлена на эффективное и своевременное удовлетворение этих потребностей. Периодическая оценка эффективности программы поможет обеспечить, чтобы она не утрачивала актуальности и отвечала ожиданиям национальных заинтересованных сторон.

Важно признать, что характер национальной программы обучения и подготовки кадров будет определяться не только существующими и предполагаемыми установками и видами деятельности и эволюцией правовой и регулирующей основы; большое влияние на нее будут оказывать также существующая национальная инфраструктура и людские ресурсы.

## 2.2. ПРОЦЕСС

В документе RS-G-1.4 [3] даются руководящие указания по применению требований к обучению и подготовке кадров, а также по определению четырех этапов (рис. 1) в создании национальной стратегии формирования компетентности в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. Ниже приводится краткое описание этого процесса. Дополнительные подробности приведены в разделах 3–6, практические примеры — в приложении I.

### 2.2.1. Оценка потребностей в обучении и подготовке кадров

На первом этапе процесса проводится оценка национальных потребностей в обучении и подготовке кадров. Этот этап включает в себя три компонента:

- 1) сбор информации об установках и деятельности;

- 2) анализ потребностей в обучении и подготовке кадров, указанных в правовой и регулирующей основе, а также всех потребностей, связанных с профессиональной квалификацией;
- 3) оценку численности сотрудников в рамках установленных профессиональных категорий, которым потребуется обучение и/или подготовка, включая учет всех текущих потребностей в повышении квалификации.



*РИС. 1. Процесс формирования компетентности в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов посредством обучения и подготовки кадров.*

### **2.2.2. Планирование программы обучения и подготовки кадров**

Целью работы на втором этапе, опирающейся на итоги первого этапа, является планирование национальной программы обучения и подготовки кадров, направленной на удовлетворение всех выявленных потребностей.

Упрощенно национальную программу обучения и подготовки кадров можно определить как план мероприятий, которые будут проводиться в течение определенного срока для удовлетворения выявленных потребностей в обучении и подготовке кадров. Анализ выявленных потребностей в обучении и подготовке кадров приведет к разработке схем для удовлетворения этих потребностей в зависимости от ряда параметров, включая:

- численность работников, которых необходимо обучить соответствующим рабочим функциям на любой установке и в рамках любого вида деятельности;
- тип требуемого обучения и подготовки (например, академическое образование на уровне бакалавриата или магистратуры, базовая или специальная подготовка, научные или технические знания);
- существующий национальный потенциал (например, людские ресурсы, установки, финансовые обстоятельства);
- международную ситуацию (например, ресурсы, имеющиеся и доступные в других странах, поддержка, оказываемая международными организациями).

Когда наиболее эффективные схемы будут найдены и согласованы, можно будет определить подробную программу работы на заданный срок.

### **2.2.3. Разработка и осуществление национальной программы обучения и подготовки кадров**

Для создания национальной программы обучения и подготовки кадров необходимо наличие механизмов разработки и осуществления учебно-образовательных мероприятий.

Среди прочих аспектов необходимо принимать во внимание такой, как надлежащие методы осуществления. Например, для удовлетворения каждой выявленной потребности в обучении и подготовке кадров должна быть подобрана надлежащая методология, такая как посещение того или иного структурированного курса, обучение на рабочем месте или дистанционное обучение. Аналогичным образом, ожидается, что при необходимости будут устанавливаться требования к учебным центрам, оговариваться



наличие требуемого опыта и/или квалификации у преподавателей и даваться инструкции в отношении содержания, формата и подготовки учебных материалов.

#### **2.2.4. Оценка национальной программы обучения и подготовки кадров**

Мониторинг и оценка национальной программы обучения и подготовки кадров помогает обеспечить:

- дальнейшую эффективность принятых схем удовлетворения потребностей;
- постоянную актуальность и улучшение программы в целом.

Трезво оценивая ситуацию, можно ожидать, что любая национальная программа обучения и подготовки кадров будет эволюционировать с течением времени для удовлетворения потребностей, меняющихся, к примеру, в результате роста уровня национальной компетентности, появления новых технологий, эволюции правовой и регулирующей основы или дальнейшего развития инфраструктуры радиационной защиты. Методология оценки должна быть способна измерять эффективность и результативность национальной программы обучения и подготовки кадров в этих меняющихся обстоятельствах.

Принятая в МАТАГЭ методология оценки обучения и подготовки кадров (ЭдуТА) [7], используемая как инструмент самооценки или как средство внешней независимой экспертизы, может помочь в осуществлении описанного выше процесса.

### **2.3. ПОЛИТИЧЕСКАЯ ОСНОВА**

В документе GSR Part 1 (Rev. 1) говорится, что обучение и подготовка кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов должна быть элементом национальной политики и стратегии обеспечения безопасности [1]. Для разработки и осуществления национальной стратегии обучения и подготовки кадров потребуется поддержка на государственном уровне и долгосрочный настрой всех соответствующих заинтересованных сторон (например, регулирующего органа, государственных и других ведомств и организаций, занимающихся вопросами радиационной защиты и безопасности, учебно-образовательных учреждений, профессиональных организаций). Предполагается, что для

разработки и осуществления стратегии они будут совместными усилиями и своевременно проводить мероприятия, имеющие отношение к их конкретным функциям. Для этого необходимо, чтобы государства-члены взяли на себя ответственность за этот процесс с принятием твердых обязательств на высоком уровне, заложив формальную основу с четким определением ролей и обязанностей в деле разработки и осуществления национальной стратегии.

В этой связи создание руководящего комитета высокого уровня с участием заинтересованных сторон во многом облегчит разработку политического документа, закладывающего основы национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. Этот комитет мог бы также наблюдать за разработкой и осуществлением национальной стратегии.

Круг ведения такого комитета мог бы включать:

- разработку политического документа, закладывающего общую основу для создания национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов;
- консультирование правительства по любым вопросам с целью поддержать или облегчить осуществление национальной стратегии, например по поводу адекватности национальных законодательных и нормативных актов об обучении и подготовке кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов; наделения некоторых заинтересованных сторон дополнительными обязанностями с тем, чтобы они могли вносить более действенный вклад в создание национальной стратегии.

В политике должны учитываться нижеследующие ключевые факторы.

- a) Общая информация о:
  - i) круге методов, использующих ионизирующие излучения, в национальном контексте с учетом текущего состояния и будущего развития событий;
  - ii) национальной правовой и регулирующей основе обучения и подготовки кадров и ее соответствии международным стандартам.
- b) Концепция, в которой говорится о ценностях, вдохновивших данное государство-член, дается понятие о том, как должны вести себя национальные заинтересованные стороны, и излагаются причины, по которым ожидается, что международные организации окажут содействие и поддержку государству-члену в этих усилиях. В этой

концепции будет также необходимо рассмотреть такие понятия и предметы, как устойчивая инфраструктура обучения и подготовки кадров, национальные потребности, поддержание компетентности, национальные законодательные и нормативные акты и международные нормы безопасности.

- с) набросок главных элементов процесса, лежащего в основе национальной стратегии, в соответствии с концепциями и методологией, описанными в разделе 2.2 и детально разобранными в разделах 3–6.
- d) определение национальных сторон, заинтересованных в создании и осуществлении национальной стратегии, с указанием их роли, обязанностей и ожидаемого вклада.
- e) положения, касающиеся механизмов мониторинга осуществления национальной стратегии. Для этой цели может быть образована техническая рабочая группа<sup>1</sup>. В этом случае в политических или других последующих положениях будет указываться:
  - i) состав рабочей группы (представители регулирующего органа или других национальных заинтересованных сторон, определенных на предыдущем этапе);
  - ii) круг ведения рабочей группы, который может включать:
    - разработку оценочных показателей, необходимых для мониторинга прогресса в осуществлении национальной стратегии;
    - выполнение конкретных задач, необходимых для осуществления национальной стратегии (например, анализ потребностей в обучении и подготовке кадров);
    - оценку прогресса в осуществлении национальной стратегии и предоставление консультаций по этому поводу;
  - iii) порядок работы (назначение председателя, периодичность заседаний, механизмы отчетности).

Для того чтобы быть эффективным, политический документ должен быть официально одобрен правительством и/или органом(ами)<sup>2</sup>, уполномоченными принимать меры, необходимые для осуществления

---

<sup>1</sup> Членский состав технической рабочей группы может совпадать с составом руководящего комитета высокого уровня, составившего общий политический документ.

<sup>2</sup> Например, ведомства, регулирующие вопросы безопасного использования ионизирующих излучений, государственные учреждения или организации, ответственные за обучение и подготовку кадров в области радиационной защиты и безопасности, и/или структуры, которые в целом отвечают за развитие людских ресурсов на национальном уровне.

национальной стратегии, например по рекомендациям руководящего комитета высокого уровня, или официально просить компетентные учреждения или организации о принятии таких мер.

Пример последовательности действий, которые могут быть предприняты для реализации национальной стратегии, включая создание политической основы и определение роли различных заинтересованных сторон, приведен в приложении II.

### **3. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ОБУЧЕНИИ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ**

#### **3.1. ПРАВОВАЯ И РЕГУЛИРУЮЩАЯ ОСНОВА ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

Нормы безопасности МАГАТЭ [1] предусматривают наличие правовой и регулирующей основы с созданием системы контроля источников излучения и ограничения уровня облучения работников. Одним из важных компонентов такой основы будут национальные требования, обеспечивающие, чтобы все лица, занятые деятельностью в области радиационной защиты и безопасности источников излучения, обладали надлежащей компетентностью [2]<sup>3</sup>. Конкретные требования к обучению, подготовке кадров, квалификации и компетентности должны быть ясно изложены в положениях или инструкциях, а контроль за их выполнением возложен на регулирующий орган. Квалификационные требования будут, по всей вероятности, включать в себя минимальный уровень образования, профессиональную подготовку, опыт работы и обучение на рабочем месте. Для некоторых конкретных категорий работников будет необходимо ввести в действие формальную систему признания квалификации. К таким категориям относятся:

- сотрудники с конкретными обязанностями или функциями в области радиационной защиты:
  - квалифицированные эксперты (КЭ);
  - ответственные за радиационную защиту (ОРЗ);

---

<sup>3</sup> Если регулирующая основа находится еще в процессе создания, государство-член может обратиться за помощью к МАГАТЭ, но это не должно останавливать процесс разработки национальной стратегии формирования компетентности посредством обучения и подготовки кадров.

- работники, имеющие признанные права и обязанности в контексте профессионального облучения, в том числе работники, отвечающие за повседневное использование источников излучения (например, специалисты по промышленной радиографии, операторы установок по обращению с отходами, лица, занятые перевозкой радиоактивных материалов);
- медицинские работники [2], такие как:
  - медицинские физики;
  - врачи, имеющие дело с радиологией (например, радиологи, специалисты по ядерной медицине, радиационные онкологи, кардиологи, врачи других специальностей, стоматологи);
  - технологи в области радиационной медицины (например, рентгенологи, техники-радиологи, технологи ядерной медицины, радиационные онкологи);
  - радиофармацевты;
  - направляющие врачи;
  - другие медицинские работники, связанные с медицинскими видами использования ионизирующих излучений (такие как инженеры-биомедики или инженеры по медицинскому оборудованию);
- другой персонал, который может быть занят или связан с деятельностью, предполагающей использование радиации, но не считающийся напрямую работающим с радиацией, например:
  - персонал регулирующего органа;
  - персонал служб аварийной готовности и реагирования.

Этот список работников не претендует на полноту; необходимо проследить за тем, чтобы были определены все роли и функции, относящиеся к национальному уровню.

В законодательных и нормативных актах ряда государств-членов для некоторых из вышеперечисленных работников нередко используется иная терминология (например, «ответственного за радиационную защиту» иногда называют «ответственным за радиационную безопасность» или «ответственным за вопросы радиационной защиты» с иными функциями и обязанностями, часто включающими в себя роль КЭ, определенную в нормах безопасности МАГАТЭ [2]). Таким образом, вместо того чтобы просто оперировать терминологией, важно иметь ясное представление об определениях, функциях, компетентности, ролях и обязанностях этого персонала, установленных в национальных законодательных и нормативных актах, касающихся норм безопасности МАГАТЭ [2, 3], и уделять первоочередное внимание именно им.

### 3.2. УСТАНОВКИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Необходимо собрать информацию о круге и количестве существующих установок и видов деятельности [2] либо о новых установках и видах деятельности, которых можно с большой вероятностью ожидать в будущем. Эта информация должна быть достаточно детальной, чтобы в ней были учтены все основные применения в рамках той или иной практики<sup>4</sup>.

К установкам относятся:

«ядерные установки; облучательные установки; некоторые предприятия по добыче и обработке сырьевых материалов, например урановые рудники; установки для обращения с радиоактивными отходами; а также любые другие места, где образуются, обрабатываются, используются, подвергаются физическому манипулированию, хранятся или захораниваются радиоактивные материалы или же где установлены генераторы излучений...» [2].

К деятельности относится:

«производство, использование, импорт и экспорт источников излучения для промышленных, исследовательских и медицинских целей, перевозка радиоактивного материала, снятие с эксплуатации установок, деятельность по обращению с радиоактивными отходами, такая как осуществление сбросов, и некоторые аспекты мероприятий по восстановлению площадок, загрязненных остаточными веществами от прошлой деятельности» [2].

При сборе информации важно, чтобы, насколько это возможно, было также определено число организаций, ведущих эту деятельность. Оценка количества/типа источников на установках также является полезной информацией, когда речь идет об определении потребностей в обучении и подготовке кадров.

При определении круга установок и видов деятельности в стране главными источниками информации, по всей вероятности, будут:

- данные об уведомлениях регулирующего органа о намерении осуществлять конкретную практику, связанную с использованием радиации, и разрешениях, выданных регулирующим органом;

---

<sup>4</sup> Практика может включать в себя много различных установок и/или видов деятельности [2].

- данные из национального реестра или кадастра радиоактивных источников, например на основе Информационной системы МАГАТЭ для регулирующих органов (РАИС) [8] или любой другой аналогичной системы, имеющейся в стране.

Другие источники информации могут, к примеру, включать:

- производителей/поставщиков оборудования;
- профессиональные общества;
- учетные документы инспекций;
- учетные документы об импорте/экспорте;
- службы дозиметрического контроля персонала;
- отчетность об авариях и инцидентах.

### 3.3. ЧИСЛЕННОСТЬ РАБОТНИКОВ, НУЖДАЮЩИХСЯ В ОБУЧЕНИИ И ПОДГОТОВКЕ

После получения знаний о ролях и обязанностях работников и требуемого от них уровня компетентности, а также ясного представления об установках и ведущейся деятельности следующим этапом будет определение численности лиц в каждой из различных категорий работников, чьи потребности в обучении и подготовке должны быть удовлетворены. Следует принять в расчет прогнозируемое число обученных и подготовленных работников, которые потребуются в будущем; разумным в этом смысле представляется пятилетний срок. Другим фактором при оценке численности лиц, нуждающихся в обучении и подготовке, является вероятная текучесть кадров. Особенно полезной в этом процессе может оказаться методология ЭдуТА [7].

Следует отметить, что подобного рода анализ должен помочь в определении любой потенциальной нехватки квалифицированных кадров в будущем. Например, если какое-либо государство-член намерено начать программу производства изотопов, для этой программы ему потребуется надлежащим образом обученная и подготовленная рабочая сила, включая выпускников университетов с научно-техническим образованием. В этой связи важным компонентом, который должен быть принят во внимание, будет программа обучения и подготовки кадров в области радиационной защиты. Определение этой потребности на раннем этапе дает запас времени для принятия надлежащих мер, призванных не допустить дефицита основных квалифицированных кадров в будущем.

Существует ряд возможных способов учета и документирования собранной информации, но ожидается, что итог этого оценочного этапа будет предполагать следующее:

- установки/деятельность: перечень всех нынешних установок и видов деятельности, а также предполагаемых установок и видов деятельности вместе с оценкой количества источников;
- функции/обязанности: перечень всех установленных функций и обязанностей (в идеале с перекрестными ссылками на установки/деятельность);
- требуемое обучение/подготовка: подробные данные о потребностях в обучении и подготовке кадров по каждой комбинации функций/обязанностей и установок/деятельности;
- численность работников, нуждающихся в обучении и подготовке: оценка числа лиц для каждой комбинации функций/обязанностей и установок/деятельности, которым, вероятно, потребуется обучение и подготовка в течение определенного срока (например, пяти лет).

Следует позаботиться о том, чтобы все выявленные потребности основывались на фактической информации о потребностях в обучении и подготовке кадров и о существующих и предполагаемых установках и деятельности. Составление необоснованных «списков пожеланий» или разработка программ с опорой на имеющиеся достаточные возможности могут привести к утрате понятия о реальных потребностях.

Следует отметить, что у организаторов обучения должны иметься отлаженные механизмы оценки потребностей в подготовке (особенно если они аккредитованы по стандарту качества, подобному тому, который описан в [9]). Анализ, проведенный этими организаторами обучения в своей сфере деятельности, может стать полезным подспорьем в проведении общего анализа на национальном уровне.

После того как потребности в обучении и подготовке кадров будут ясно определены, для их удовлетворения может быть спланирована национальная программа обучения и подготовки кадров.



## **4. ПЛАНИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

### **4.1. ЭЛЕМЕНТЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

Согласно определению в разделе 2.2, национальная программа обучения и подготовки кадров — это план мероприятий, которые будут проводиться в течение определенного срока для удовлетворения выявленных потребностей в обучении и подготовке кадров. Предполагается, что в этой программе будут как минимум описаны все учебно-образовательные мероприятия, которые будут проводиться на национальной базе, а при необходимости и за пределами страны, с указанием типа обучения или подготовки, целевой аудитории, периодичности проведения мероприятий и их продолжительности.

При необходимости запланированная программа обучения и подготовки кадров может быть также дополнена другими мероприятиями, такими как:

- мероприятия по подготовке инструкторов (МПИ) (см. раздел 5.3.3), направленные на укрепление учебной базы;
- дополнительные программы по вопросам радиационной защиты и безопасности, проводимые организаторами обучения (например, университетами);
- создание учебных центров.

### **4.2. ОЦЕНКА НАЦИОНАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ**

После определения потребностей в обучении и подготовке кадров первым шагом в планировании национальной программы обучения и подготовки кадров будет оценка существующих возможностей — с точки зрения наличия ресурсов и их адекватности.

Существует ряд методологий, которые могут быть применены с целью обеспечить включение всей соответствующей информации. Самооценка имеет то преимущество, что ее можно проводить по отдельности для каждой практики и что она может с успехом выполняться, например, профильными профессиональными органами, если таковые имеются. Ее итогом будет полная картина существующих в стране возможностей для обучения и подготовки кадров.

Информацию о национальных ресурсах и возможностях можно собирать двумя взаимодополняющими методами. Первый метод можно назвать «учрежденческим». Согласно этому методу информация собирается, в частности, об учреждениях, предлагающих академические программы по физике или прикладным наукам с предметами, имеющими отношение к ионизирующим излучениям; медицинских учебных заведениях, дающих знания медицинским работникам, ответственным за защиту пациентов (например, медицинским физикам, врачам соответствующих специальностей, таких как ядерная медицина, лучевая терапия, лучевая диагностика); учреждениях, организующих учебные курсы для операторов, имеющих дело с ядерными применениями (например, операторов установок для неразрушающих испытаний); учреждениях, организующих учебные курсы для персонала, занимающегося вопросами радиационной защиты (ОРЗ, КЭ).

Второй взаимодополняющий метод базируется на квалификации и требованиях. В данном случае предполагается сбор информации на основе:

- определения главных путей повышения квалификации тех, кто занят (на всех уровнях) в данной практике. (Это даст возможность определить все предписанные требования к обучению, а также все учебные схемы, относящиеся к данной дисциплине.) Например, в случае с рентгенологом главной специальностью является врач, а дополнительное обучение проводится по конкретной дисциплине «радиология»;
- определения того, включен ли в программу главной специальности какой-либо компонент радиационной защиты и если да, то уточнения деталей, в особенности существующих национальных ресурсов и возможностей для организации соответствующего обучения и подготовки. В вышеупомянутом примере с рентгенологом ожидается, что компонент радиационной защиты будет заложен в намеченную программу обучения и подготовки; в него будут входить такие предметы, как определение дозы для пациента, факторы, влияющие на дозу, методы и методологии снижения дозы на основе принципа «на разумно достижимом низком уровне» и гарантия качества. Всякий раз, когда в учебной программе обнаруживается пробел, она должна соответствующим образом корректироваться;
- определения того, требуется и организуется ли обучение по вопросам радиационной защиты после получения специальности и если да, то уточнения деталей. Например, ожидается, что курсы переподготовки должны будут поддерживать профессиональную компетентность в вопросах радиационной защиты.

Этот процесс можно выполнять для каждой выявленной практики. Ожидается, что благодаря такому системному подходу будут выявлены все известные возможности на местах.

В качестве альтернативы или в дополнение к вышеописанным методам для определения национальных возможностей для обучения и подготовки кадров может использоваться независимая экспертиза. Для нужд данного процесса может использоваться методология ЭдуТА МАГАТЭ [7]. Когда внутренняя самооценка проводится одновременно с внешней оценкой, можно ожидать дублирования итоговой информации. Эти две оценки в сочетании друг с другом дадут полную картину имеющихся возможностей.

#### 4.3. СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ С ИМЕЮЩИМИСЯ РЕСУРСАМИ И ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Следующим этапом будет сопоставление выявленных потребностей (раздел 3.3) с национальными возможностями для организации обучения и подготовки кадров (раздел 4.2). Результат этого сопоставления будет двояким; в ходе этой работы будут определены:

- a) потребности в обучении и подготовке кадров, которые могут быть удовлетворены за счет имеющихся национальных ресурсов и возможностей;
- b) оставшиеся потребности в обучении и подготовке кадров, которые могут быть удовлетворены за счет:
  - i) создания потенциала (со временем) внутри страны;
  - ii) использования ресурсов, имеющихся за пределами страны.

В ходе сопоставления будет необходимо учесть следующие моменты.

- Соответствующими заинтересованными сторонами должна быть проверена адекватность существующих возможностей для обучения и подготовки кадров. Например, учебные программы, курсы или организаторы обучения (в зависимости от национальных потребностей), возможно, должны быть признаны специальными органами (например, регулирующим органом) для удовлетворения учебных потребностей некоторых установок и видов деятельности и/или некоторых конкретных работников.
- Сопоставление покажет, оптимизированы ли имеющиеся ресурсы (например, может оказаться, что существующие возможности и ресурсы могут быть задействованы более эффективно). Если это так, то

должны быть определены «проблемные» потребности и в планируемой национальной программе обучения и подготовки кадров должны быть предусмотрены корректирующие меры.

— В тех случаях, когда на национальном уровне обнаруживается нехватка возможностей, должны быть указаны причины этого, например:

- нехватка соответствующих экспертных ресурсов;
- отсутствие надлежащих помещений;
- отсутствие конкретных практических средств (например, тренажеров);
- новая практика;
- отсутствие возможностей для обучения на рабочем месте.

Учет того, где именно и почему возникла нехватка возможностей на национальном уровне, может быть полезен при определении того, как лучше всего удовлетворить эту потребность (например, восполнение этой нехватки на национальном уровне может быть неэффективным в финансовом отношении — в зависимости от числа лиц, нуждающихся в обучении или подготовке).

#### 4.4. ПЛАНИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

Выполнение предыдущего шага в рамках этого этапа позволяет выстроить структуру национальной программы обучения и подготовки кадров, определив, что, где и когда должно быть сделано. Это подготавливает почву для следующего шага: определения деталей программы для удовлетворения потребностей в обучении и подготовке кадров путем планирования программы работы на определенный срок с использованием всех соответствующих ресурсов. В этом плане, несомненно, будет отражен объем требуемого обучения и подготовки, но в нем также должны быть отражены все приоритеты, установленные при оценке потребностей. Программа работы необязательно должна быть фиксированной с точки зрения дат мероприятий или даже того, какая именно организация будет проводить подготовку, но в последнем случае желательно, чтобы в программу были включены как минимум соответствующие цели и контрольные точки (например, формирование компетентности в течение определенного срока посредством МПИ).

## **5. РАЗРАБОТКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

### **5.1. ВВЕДЕНИЕ**

Третьим этапом общей стратегии будет введение в действие национальной программы обучения и подготовки кадров. В этом этапе выделяются два компонента:

- 1) разработка, по мере необходимости, соответствующих инструментов и механизмов для осуществления намеченных мероприятий в рамках национальной программы обучения и подготовки кадров;
- 2) фактическое проведение (осуществление) мероприятий в рамках национальной программы обучения и подготовки кадров.

Подробное разъяснение аспектов, которые должны быть приняты во внимание при разработке и проведении учебных курсов, приведено в разделе 5 документа Серии докладов по безопасности № 20 «Training in Radiation Protection and the Safe Use of Radiation Sources» («Подготовка по вопросам радиационной защиты и безопасного использования источников излучения») [5].

Следует отметить, что обучение организуется учебными заведениями третьего уровня (например, университетами), выдающими свидетельства и дипломы, зачастую на основе международных механизмов взаимного признания. Подготовка же, с другой стороны, может осуществляться широким кругом сторон (например, частными компаниями, профессиональными организациями, учебными центрами), для которых могут не всегда существовать четко прописанные стандарты, особенно в отношении обучения в области радиационной защиты и безопасности.

В нижеследующих разделах изложены некоторые соображения по поводу организации обучения в рамках национальной программы обучения и подготовки кадров.

## 5.2. РАЗРАБОТКА

Главное внимание на этапе разработки уделяется тому, чтобы форма и содержание любого организуемого обучения позволяли надлежащим образом удовлетворить учебные потребности. Для этой цели любое учебное мероприятие было бы полезно рассматривать как продукт, который должен удовлетворять определенным критериям.

### 5.2.1. Критерии для формы и содержания

В рамках национальной программы обучения и подготовки кадров для каждого учебного мероприятия должны быть определены следующие моменты:

- планируемая целевая аудитория;
- цели и задачи обучения;
- предпочтительная форма проведения (например, в аудитории, дистанционное обучение, практические демонстрации, обучение на рабочем месте);
- учебный план;
- продолжительность;
- характер и формат материалов для учащихся (например, заметки лектора, слайды);
- требования к организаторам обучения (например, признание учебного центра и/или курсов [3]);
- требования к инструкторам (например, квалификация и/или компетентность с точки зрения технических способностей и умения преподавать).

### 5.2.2. Критерии для организаторов обучения

По всей вероятности, в любой стране будет иметься целый ряд организаторов обучения, причем одни из них будут способны проводить широкий круг учебных мероприятий, определенных в учебной программе, а другие будут иметь более ограниченные или узкие возможности. Чтобы обеспечить последовательность подхода, должны быть установлены базовые критерии в отношении того, как организаторы обучения будут проводить учебные мероприятия. Речь идет о следующем:

- ожидается, что организаторы будут соблюдать критерии в отношении формы и содержания учебных мероприятий (указанные в разделе 5.2.1);

- ожидается, что организаторы будут предоставлять учащимся собственные материалы курса. Такой подход позволяет обеспечить определенную гибкость (что может быть полезно), но предполагается, что в отношении содержания и формы подачи материала будут установлены минимальные стандарты/критерии;
- ожидается, что будут оговорены формат и стандарты для инструментов оценки (например, экзаменационных процедур) (о чем подробнее говорится в разделе 5.2.3).

Было бы полезно сделать эти критерии/стандарты общедоступными (например, в интернете или в бумажной публикации).

### **5.2.3. Экзаменационные процедуры**

В конце каждого курса (или модуля для более длительных мероприятий) может проводиться аттестация учащихся для оценки достижения ими целей обучения и проверки эффективности проведения курса и работы инструкторов. Экзаменационным процедурам следует уделить особое внимание, если при успешном окончании обучения слушателю присваивается определенная квалификация или особый статус (например, КЭ или ОРЗ).

Если экзамен в конце курса не ведет к присвоению такой квалификации или особого статуса и требуется проведение дополнительного экзамена национальными властями, итоги такого экзамена могут дать организаторам обучения важную независимую информацию для оценки эффективности их курсов.

## **5.3. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ**

Ожидается, что мероприятия в рамках национальной программы обучения и подготовки кадров будут проводиться в порядке, соответствующем степени их важности. В некоторых случаях на планирование некоторых мероприятий может уйти определенное время, но это не должно мешать проведению других мероприятий, для которых почти не нужна дополнительная работа или которые готовы к осуществлению.

Хотя при планировании национальной программы обучения и подготовки кадров и будет учитываться проблема доступности обучения и подготовки, следует позаботиться о том, чтобы учебно-образовательные мероприятия были доступны, когда в них возникает необходимость. В некоторых случаях это может означать, что организаторам обучения

придется совершать поездки туда, где есть потребность в обучении, или что некоторые более крупные центры/организации будут сами развивать учебную базу, чтобы удовлетворить собственные потребности в обучении, с соблюдением критериев, описанных в разделе 5.2.

### **5.3.1. Удовлетворение потребностей в обучении и подготовке кадров с использованием региональных или международных ресурсов**

В тех случаях, когда на национальном уровне нет необходимых экспертов и центров и людям приходится отправляться для обучения и подготовки за рубеж, национальные заинтересованные стороны должны обеспечить, чтобы содержание и продолжительность программ соответствовали национальным требованиям. Следует также принимать во внимание сроки проведения, чтобы они отвечали потребностям в обучении и подготовке кадров, определенным на этапе планирования. Кроме того, следует также внимательно отнестись к ограничениям на количество участников, которые могут посещать курсы, организуемые за пределами страны (например, к ограничениям на финансирование участников от страны).

### **5.3.2. Признание учебных центров/организаторов обучения/курсов**

В то время как формальное обучение организуется учебными заведениями третьего уровня, которые обычно регламентированы национальной системой, структуры, осуществляющих подготовку кадров, могут сильно отличаться друг от друга по типу, возможностям, предлагаемым учебным программам и т.д. В этой связи может иметь смысл ввести процесс аккредитации для признания учебных центров, организаторов и курсов подготовки работников, для которых в законодательных и нормативных актах установлены требования (например, КЭ и ОРЗ) в соответствии с нормами безопасности [2]. По всей вероятности, ключевую роль в официальной процедуре такого признания будет играть регулирующий орган [3].

Критерии аккредитации учебных центров, организаторов обучения и курсов должны быть прописаны, к примеру, в национальных стандартах, в которых также установлены требования к учебным заведениям, преподавательскому составу, содержанию, материалам и методикам обучения, экзаменационным процедурам и учету учебной работы [5]. Ожидается, что и требования, и критерии будут периодически пересматриваться ради сохранения их эффективности и актуальности.



### **5.3.3. Мероприятия по созданию национальной учебной базы**

Одним из важнейших и наиболее действенных средств оптимизации ресурсов и передачи навыков, необходимых для формирования компетентности, является метод МПИ. Он имеет целью обучение тех, кто впоследствии станет преподавателем, с эффектом передачи знаний «сверху вниз», благодаря которому можно будет в разумные сроки подготовить большое число квалифицированных кадров. Желаемой конечной точкой будет формирование резерва инструкторов, обладающих техническими знаниями, практическим опытом и навыками преподавания и коммуникации, что даст возможность создать в стране устойчивую и автономную программу подготовки кадров.

Страны могут подумать о введении механизмов подготовки инструкторов на основе краткосрочного и долгосрочного подходов.

В первом случае страна может воспользоваться ресурсами, имеющимися за рубежом, например пригласив международных экспертов для обучения местных инструкторов или организовав для местных инструкторов научные командировки в авторитетные зарубежные учреждения для приобретения необходимого опыта. Потенциальные местные инструкторы могут также направляться в качестве наблюдателей или участников на специальные учебные курсы, устраиваемые международными организациями (например, МАГАТЭ регулярно организует семинары-практикумы по подготовке инструкторов ОРЗ).

При долгосрочном подходе учебные модули по подготовке инструкторов будут, как ожидается, сделаны органической частью учебных планов организуемых на национальном уровне курсов в области радиационной защиты и безопасности источников излучения (например, как в учебном плане МАГАТЭ в [6]).

## **6. ОЦЕНКА НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

Важно, чтобы национальная программа обучения и подготовки кадров отвечала соответствующим нормам безопасности и чтобы ее эффективность контролировалась с тем, чтобы программа и впредь отвечала меняющимся потребностям (например, в связи с введением новых практик, разработкой новых методов или принятием новых регулирующих положений). К механизмам регулярной оценки относятся самооценка и внешняя оценка [7].

К оценке могут применяться два подхода:

- 1) оценка национальной программы обучения и подготовки кадров сразу же после начала ее осуществления, чтобы проверить степень завершенности каждого этапа (*непрерывная оценка*);
- 2) оценка общей эффективности и результативности программы с точки зрения формирования компетентности в соответствии с выявленными потребностями после завершения всех этапов (*долгосрочная оценка*).

Что касается непрерывной оценки, то в оценочных показателях, характеризующих успешное осуществление отдельных этапов национальной программы обучения и подготовки кадров, могут учитываться:

- число лиц, прошедших обучение на академическом уровне в соответствующих областях;
- число лиц, прошедших подготовку после достижения соответствующего академического уровня;
- доля успешно сдавших экзамен на официальное признание квалификации для определенных категорий персонала после прохождения соответствующих уровней обучения и подготовки;
- число лиц, проходящих начальную подготовку и переподготовку;
- мнения слушателей о качестве и эффективности программ обучения и подготовки кадров;
- мнения работодателей, основанные на формальной и документированной оценке работы инструкторов после прохождения подготовки.

Что касается долгосрочной оценки, то должен приниматься во внимание эффект от всей национальной программы обучения и подготовки кадров, например в виде повышения безопасности эксплуатации установки. В используемых для этой цели параметрах могут учитываться профессиональные и/или коллективные дозы или сокращение числа аварий, и они могут оцениваться при помощи оценочных показателей, в которых будут сравниваться:

- отчеты о результатах инспекций до и после подготовки;
- данные об индивидуальных и коллективных дозах до и после подготовки;
- сообщения об авариях до и после подготовки.

На разных этапах создания национальной программы обучения и подготовки кадров будет целесообразно применять надлежащую систему менеджмента качества [9].

## Приложение I

### ПРИМЕР СОЗДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ

#### I.1. ВВЕДЕНИЕ

В данном приложении приводится пример практического применения методологии, описанной в настоящей публикации, в гипотетической стране. Приведенный пример дает наглядное представление об осуществлении различных шагов данного процесса в практической плоскости.

Предметное исследование посвящено первым трем этапам процесса создания национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов: оценке потребностей в обучении и подготовке кадров (раздел 3), планированию национальной программы обучения и подготовки кадров (раздел 4) и разработке и осуществлению программы (раздел 5).

Для простоты делается допущение, что в гипотетической стране по каждой категории персонала имеется достаточное число работников с адекватными уровнями образования (академического), которые отвечают соответствующим требованиям к образованию в национальных законодательных и нормативных актах. Таким образом, в данном примере этап 1 касается только потребностей в подготовке кадров. При применении данной инструкции к фактической ситуации следует внимательно отнестись к наличию на национальном уровне людских ресурсов с надлежащим образовательным уровнем; при необходимости может быть также проведена оценка потребностей в образовании.

Кроме того, данный абстрактный пример относится к ограниченному числу установок и видов деятельности, а также к ограниченному числу работников (как указано на рис. 2). Потребности в подготовке кадров оценивались для установок и деятельности в промышленной и научно-исследовательской областях, в медицине, другой общей практике и деятельности органов регулирования. Работниками, которые разбирались в данном примере, были КЭ, ОРЗ, операторы и медицинские работники (рис. 2 (а)). Позднее на основе этой оценки была спланирована национальная программа обучения и подготовки кадров только для установок и деятельности в медицине и для трех категорий работников (КЭ, ОРЗ и операторы) (рис. 2 (b)). Наконец, приводится пример некоторых действий по разработке и осуществлению национальной программы обучения и подготовки кадров применительно к подготовке ОРЗ в ядерной медицине (рис. 2 (c)).

a)

		Работники, для которых устанавливаются требования в отношении обучения, подготовки и компетентности							
		.....	.....	КЭ	ОРЗ	Он	МР	.....	.....
Практика, включающая установки и деятельность, регулируемые национальным законодательством	.....								
	.....								
	Промышленность и научные исследования								
	Медицина								
	Другая практика								
	Регулирующая деятельность								
	.....								
.....									

b)

	КЭ	ОРЗ	Он	МР
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ				
.....				
.....				
МЕДИЦИНА				
.....				
.....				
Стоматологическая радиология (в отдельности)				
Диагностическая и интервенционная радиология				
Лучевая терапия				
Ядерная медицина				
.....				
.....				
ДРУГАЯ ПРАКТИКА				
.....				
.....				
РЕГУЛИРУЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ				
.....				
.....				

c)

	КЭ	ОРЗ	Он
Стоматологическая радиология (в отдельности)			
Диагностическая и интервенционная радиология			
Лучевая терапия			
Ядерная медицина			

РИС. 2. Перечень установок и видов деятельности, а также работников, учитываемых при: а) оценке потребностей в обучении и подготовке кадров (раздел 1.2); б) планировании национальной программы обучения и подготовки кадров (раздел 1.3); в) разработке и осуществлении национальной программы обучения и подготовки кадров (раздел 1.4). КЭ: квалифицированный эксперт; ОРЗ: ответственный за радиационную защиту; Он: оператор; МР: медицинский работник (включая всех работников медицинской сферы, за исключением уже учтенных в предыдущих категориях).

В пояснительных примечаниях в конце данного приложения приведена информация о том, как использовать включенные в пример таблицы для сбора и обобщения данных с целью оценки потребностей в обучении и подготовке кадров. Приведены также определения, функции и обязанности работников, разбираемых в данном примере.

В том случае, когда страна создает национальную программу обучения и подготовки кадров, должны быть учтены все установки и виды деятельности, присутствующие в стране и регулируемые национальными законодательными и нормативными актами, а также все категории работников, для которых установлены требования к обучению и подготовке в области радиационной безопасности. КЭ и ОРЗ будут всегда приниматься в расчет ввиду их центральной роли и обязанностей в сфере радиационной безопасности. Должны быть пройдены все четыре этапа процесса (включая оценку национальной программы обучения и подготовки кадров, представленную в разделе б).

## **I.2. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ОБУЧЕНИИ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ**

### **I.2.1. Правовая и регулирующая основа обучения и подготовки кадров (раздел 3.1)**

На этом этапе правительство гипотетической страны учреждает регулирующий орган ([1], требование 3), и для лиц, занятых деятельностью в области радиационной защиты и безопасности, устанавливаются соответствующие требования к обучению, подготовке, квалификации и компетентности ([2], пункт 2.21).

Регулирующий орган обеспечивает применение требований в отношении образования, подготовки, аттестации и компетентности кадров в области радиационной защиты и безопасности ([2], пункт 2.32).

Зарегистрированные лица, лицензиаты и работодатели обеспечивают, чтобы весь персонал, участвующий в деятельности, связанной с защитой и безопасностью, имел образование, подготовку и квалификацию надлежащего уровня, так чтобы эти работники понимали свои обязанности и компетентно выполняли свои функции с должным профессиональным подходом к принятию решений и в соответствии с установленными процедурами ([2], пункты 2.41, 2.42 и 2.44).

В частности, это означает следующее.

- Устанавливаются требования в отношении официального признания КЭ ([2], пункт 2.21 (b)). В гипотетической стране признание КЭ осуществляется в общей области радиационной защиты, но вводятся дополнительные требования к конкретным практикам, по которым у КЭ могут запрашиваться консультации. Число КЭ, необходимых для каждой практики, не оговаривается. В консультациях КЭ и доступе к ним будут нуждаться все установки. На некоторых сложных установках КЭ может являться работником установки, в других случаях он может быть консультантом.
- Работодатели, зарегистрированные лица и лицензиаты в консультации с работниками или через их представителей назначают ОРЗ в соответствии с критериями, установленными регулирующим органом ([2], пункт 3.94 (e)). Регулирующий орган уточняет, что ОРЗ необходимы для всех практик. Однако один ОРЗ может обслуживать несколько отделений (например, в контексте практики диагностической и интервенционной радиологии в больнице один ОРЗ может быть назначен в разные радиологические отделения).
- Работодатели, зарегистрированные лица и лицензиаты обеспечивают для всех работников, занятых на работах, при выполнении которых они подвергаются или могут подвергаться профессиональному облучению, проведение надлежащей подготовки по вопросам защиты и безопасности, а также периодической переподготовки ([2], требование 21 и пункт 3.76 (h)). Зарегистрированные лица и лицензиаты обеспечивают получение соответствующей информации, соответствующего инструктажа и надлежащей подготовки лицами, работающими в контролируемых зонах ([2], требование 24 и пункт 3.90 (i)). Работодатели в сотрудничестве с зарегистрированными лицами и лицензиатами обеспечивают получение всеми работниками соответствующего инструктажа и надлежащей подготовки и периодической переподготовки по вопросам радиационной защиты и безопасности, а также адекватной информации о значении выполняемых ими действий; обеспечивают получение работниками, которые могут участвовать в мероприятиях по реагированию на аварийную ситуацию или на которых эти мероприятия могут оказывать воздействие, адекватной информации, соответствующего инструктажа и надлежащей подготовки, а также периодической переподготовки по вопросам защиты и безопасности ([2], требование 26 и пункты 3.110 (a) и (b)). Работодатели в сотрудничестве с зарегистрированными лицами

и лицензиатами ведут учетную документацию по подготовке, полученной каждым отдельным работником ([2], требование 26 и пункт 3.110 (с), требование 42 и пункт 3.183 (b)).

- Среди работников, ответственных за повседневное использование источников излучения (операторов), регулирующий орган выделяет категорию персонала, обученного эксплуатации оборудования и имеющего высокий уровень экспертных знаний в своей области работы [3]. Такие работники назначаются работодателями и, в гипотетической стране, одобряются регулирующим органом. Примеры таких работников — это персонал, отвечающий за проведение неразрушающих испытаний (например, техники-радиографы [10–12]), работники промышленных отраслей, имеющих дело с радиоактивным материалом природного происхождения (РМПП) [13], работники медицинской сферы (например, диагностической радиологии), операторы исследовательских реакторов [14], лица, занятые в перевозках радиоактивного материала [15], и работники предприятий по переработке радиоактивных отходов [16]. Число таких работников определяется потребностями предприятий.
- Регулирующий орган требует, чтобы медицинские работники, ответственные за медицинское облучение, имели специализированную подготовку в соответствующей области (например, диагностической радиологии, визуально контролируемых интервенционных процедурах, лучевой терапии и ядерной медицине) и чтобы они удовлетворяли требованиям к образованию, подготовке и компетентности по данной специализации ([2], пункт 3.150). Они должны проходить адекватное обучение и подготовку в области радиационной защиты и безопасности в рамках процесса формирования компетентности по своей специальности.
- Как элемент управления знаниями устанавливается процедура развития и поддержания необходимой компетентности и навыков персонала регулирующего органа [17]. Эта процедура включает разработку конкретной программы подготовки кадров на основе анализа необходимой компетентности и навыков. Программа подготовки кадров охватывает принципы, концепции и технологические аспекты, а также процедуры, которым следует регулирующий орган при оценке заявок на получение официального разрешения, инспекции установок и деятельности и обеспечении выполнения регулирующих требований ([1], пункт 4.13).

- Имеются определенные инструкции, устанавливающие минимальные уровни образования и подготовки (в том числе обучения на рабочем месте), которые должны продемонстрировать конкретные категории работников, такие как ОРЗ, КЭ, операторы, медицинские работники и персонал регулирующего органа. Правительство определяет, какие лица должны обладать конкретной квалификацией, и устанавливает процедуру признания такой квалификации (например, для КЭ).
- В гипотетической стране имеется учебный центр<sup>5</sup> и соответствующие курсы признаны регулирующим органом [3].

### **1.2.2. Подробные данные об установках и деятельности и о персонале, нуждающемся в обучении и подготовке (разделы 3.2 и 3.3)**

В таблицах 1 и 2 приведены собранные данные по установкам и деятельности и по категориям работников для оценки потребностей в подготовке в гипотетической стране. Для простоты предполагается, что в гипотетической стране уже имеется персонал с надлежащими и достаточными уровнями образования (подробнее об этом см. во введении к данному приложению).

## **1.3. ПЛАНИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

### **1.3.1. Национальные ресурсы и возможности для подготовки соответствующего персонала (разделы 4.1 и 4.2)**

На основе данных о персонале, нуждающемся в подготовке (таблицы 1 и 2), компетентные органы и учебно-образовательные учреждения предоставляют информацию о соответствующих программах подготовки, существующих на национальном уровне.

В таблице 3 приведены собранные в гипотетической стране данные о программах подготовки в области радиационной защиты и безопасности в медицине. Профессиональная ассоциация стоматологов регулярно организует базовые курсы в области радиационной защиты; эти

---

<sup>5</sup> В данном примере в стране имеется национальный учебный центр (НУЦ). Однако создавать специальный учебный центр по радиационной защите, возможно, нет необходимости. Соответствующие возможности могут иметься в университетах и других организациях (например, организациях технической поддержки и профессиональных организациях).



ТАБЛИЦА 1. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ

Тип	Установки и деятельность		Квалифицированные эксперты (КЭ)		Ответственные за радиационную защиту (ОРЗ)		Операторы		Медицинские работники (МР) <sup>a</sup>					
	В наличии	Прототип (<5 лет)	В наличии	Оценка потребности в КЭ	В наличии	Оценка потребности в ОРЗ	В наличии	Оценка потребности в операторах	В наличии	Оценка потребности в МР	МР, нуждающиеся в подготовке			
Промышленная радиография	11	2	13	2	0 <sup>c</sup>	0	3	13	10	88	104	16	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>
Промышленные обучающие установки (промышленность и научные исследования)	2	0	2	2	0	0	2	2	0	3	4	1	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>
Промышленные контрольно-измерительный приборы и каротаж скважин	38	7	45	2	3 <sup>c</sup>	1	38	45	7	152	180	28	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>

ТАБЛИЦА 1. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ (продолжение)

Тип	Установки и деятельность		Квалифицированные эксперты (КЭ)		Ответственные за радиационную защиту (ОРЗ)		Операторы		Медицинские работники (МР) <sup>a</sup>					
	В нал.чии	Прогноз (> 1лет)	В нал.чии	Оценка потребности в КЭ	КЭ, нуждающиеся в подготовке	В нал.чии	Оценка потребности в ОРЗ	ОРЗ, нуждающиеся в подготовке	В нал.чии	Оценка потребности в МР	МР, нуждающиеся в подготовке			
Научно-исследовательская деятельность; использование открытых и источников	12	3	15	0	7 <sup>c</sup>	7	12	15	3	75	90	15	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>
	2	0	2	0	2	2	2	2	0	10	13	3	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>
Исследовательские ускорители или реакторы	10	2	12	0	6 <sup>c</sup>	6	10	12	2	250	300	50	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>
	Компани по добыче и переработке полезных ископаемых (РМПП)											50	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>

ТАБЛИЦА 1. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ (продолжение)

Тип	Установки и деятельность		Квалифицированные эксперты (КЭ)		Ответственные за радиационную защиту (ОРЗ)		Операторы		Медицинские работники (МР) <sup>а</sup>					
	В налчии	Прогноз (>5 лет)	В налчии	Оценка потребности в КЭ	КЭ, нуждающиеся в подготовке	В налчии	Оценка потребности в ОРЗ	ОРЗ, нуждающиеся в подготовке	В налчии	Оценка потребности в МР	МР, нуждающиеся в подготовке			
<b>МЕДИЦИНА</b>														
Стоматологическая радиология (в отдельности)	500	200	700 <sup>е</sup>	0	0	0	0	0	300	400	100	700	900	200
Диагностическая и интервенционная радиология	620	120	740 <sup>е</sup>	0	37 <sup>с</sup>	37	225	270	45	600	740	800	1100	300
Лучевая терапия	3	1	4	1	4	3	3	4	1	20	28	10	14	4
Ядерная медицина	13	3	16	0	16	16	13	16	3	60	70	26	32	6

ТАБЛИЦА 1. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ (продолжение)

Тип	Установки и деятельность		Квалифицированные эксперты (КЭ)		Ответственные за радиационную защиту (ОРЗ)		Операторы		Медицинские работники (МР) <sup>a</sup>				
	В налчии	Прогноз (<5 лет)	В налчии	Оценка потребности в КЭ	КЭ, нуждающиеся в подготовке	В налчии	Оценка потребности в ОРЗ	ОРЗ, нуждающиеся в подготовке	В налчии	Оценка потребности в МР	МР, нуждающиеся в подготовке		
Установки для обращения с отходами	1	0	1	1	0	1	1	0	1	4	3	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>
Ветеринарная радиология	3	1	4	0	0	1	3	2	3	6	3	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>
Оборудование служб безопасности (например, рентгеновские багажные сканеры, осмотр контейнеров и т.д.)	5	2	7	0	0	5	7	2	65	95	30	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>

## ДРУГАЯ ПРАКТИКА

ТАБЛИЦА 1. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ (продолжение)

Тип	Установки и деятельность		Квалифицированные эксперты (КЭ)		Ответственные за радиационную защиту (ОРЗ)		Операторы		Медицинские работники (МР) <sup>a</sup>					
	В наличии	Протоз (< 5 лет)	В наличии	Оценка потребности в КЭ	КЭ, нуждающиеся в подготовке	В наличии	Оценка потребности в ОРЗ	ОРЗ, нуждающиеся в подготовке	В наличии	Оценка потребности в МР	МР, нуждающиеся в подготовке			
Операции по производству изотопов и производство источников	1	0	1	1	1	1	1	1	0	5	7	2	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>
Добыча урана	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	н.п. <sup>d</sup>	н.п. <sup>d</sup>

<sup>a</sup> В эту категорию работников входят все специалисты в медицинской области кроме тех, которые уже учтены в предыдущих категориях.

<sup>b</sup> Число ОРЗ, нуждающихся в подготовке, связано с тем, что на некоторых установках пока нет ОРЗ, как того требуют нормативные акты.

<sup>c</sup> КЭ, занятые полный рабочий день, требуются не для всех практик.

<sup>d</sup> н.п.: неприменимо.

<sup>e</sup> Количество устройств.

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ, ПЕРСОНАЛ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА

	В наличии	Оценка требуемого числа сотрудников	Сотрудники, нуждающиеся в обучении
Разрешения	7	7	0
Инспекции	5	15	10
Оценки	3	6	3
Правоприменение	3	6	3

курсы отвечают требованиям, предъявляемым регулирующим органом к минимальным уровням подготовки операторов в данной области. Существует национальный учебный центр (НУЦ), который разрабатывает полный комплекс программ подготовки в области диагностической и интервенционной радиологии для КЭ (в сотрудничестве с физическим факультетом национального университета и больницами), ОРЗ и операторов. Курсы по лучевой терапии и ядерной медицине доступны только для операторов.

### 1.3.2. Сопоставление потребностей с имеющимися ресурсами и возможностями (раздел 4.3)

После точного определения потребностей в подготовке (таблицы 1 и 2) составляется план национальной программы обучения и подготовки кадров для удовлетворения таких потребностей за счет возможностей, имеющихся в стране и за рубежом. Имеющиеся возможности для удовлетворения части потребностей в подготовке в медицине были определены в таблице 3.

В таблице 4 приведен пример учебных курсов и других мероприятий в медицинской сфере, которые необходимы для удовлетворения потребностей гипотетической страны, определенных в таблицах 1 и 2. Национальная программа обучения и подготовки кадров должна удовлетворять потребности в подготовке КЭ и ОРЗ в области лучевой терапии и ядерной медицины. Для этих практик в НУЦ организуется только подготовка операторов (таблица 3). Страна может взять на вооружение нижеследующий подход.

ТАБЛИЦА 3. НАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ГИПОТЕТИЧЕСКОЙ СТРАНЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И БЕЗОПАСНОСТИ В МЕДИЦИНЕ

Установки и деятельность	Программа подготовки			Примечания
	Персонал	Организатор	Название	
Стоматологическая радиология	Оператор	Профессиональная ассоциация	Радиационная защита при использовании генераторов рентгеновского излучения в стоматологической радиологии	Подготовка операторов по вопросам радиационной защиты в стоматологической радиологии н.п. <sup>a</sup>
Диагностическая и интервенционная радиология	КЭ	НУЦ совместно с физическим факультетом национального университета, больницами	Курс продвинутого уровня по радиационной защите в диагностической и интервенционной радиологии	Формирование компетентности КЭ в вопросах радиационной защиты в диагностической и интервенционной радиологии Курс организуется НУЦ с использованием, в частности, материалов, подготовленных МАГАТЭ <sup>b,c</sup> , дополненных курсов и обучения на рабочем месте (в сотрудничестве с университетом и больницами) для соблюдения национальных требований к признанию КЭ

ТАБЛИЦА 3. НАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ГИПОТЕТИЧЕСКОЙ СТРАНЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И БЕЗОПАСНОСТИ В МЕДИЦИНЕ (продолжение)

Установки и деятельность	Персонал			Программа подготовки		Примечания
	ОРЗ	ОРЗ	ОРЗ	Название	Цель	
	ОРЗ	ОРЗ	ОРЗ	Курс подготовки по радиационной защите в диагностической и интервенционной радиологии	Подготовка ОРЗ по вопросам радиационной защиты в диагностической и интервенционной радиологии	Курс организуется НУЦ с использованием, в частности, материалов, подготовленных МАГАТЭ <sup>d</sup>
	Оператор	Оператор	Оператор	Радиационная защита при использовании ионизирующих излучений в диагностической и интервенционной радиологии	Подготовка операторов по вопросам радиационной защиты в диагностической и интервенционной радиологии	н.п. <sup>a</sup>



ТАБЛИЦА 3. НАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ГИПОТЕТИЧЕСКОЙ СТРАНЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И БЕЗОПАСНОСТИ В МЕДИЦИНЕ (продолжение)

Установки и деятельность	Персонал	Программа подготовки			Примечания
		Организатор	Название	Цель	
Лучевая терапия	Оператор	НУЦ	Радиационная защита при использовании ионизирующих излучений в лучевой терапии	Подготовка операторов по вопросам радиационной защиты в лучевой терапии	н.п. <sup>a</sup>
Ядерная медицина	Оператор	НУЦ	Радиационная защита при использовании открытых источников излучения в ядерной медицине	Подготовка операторов по вопросам радиационной защиты в ядерной медицине	н.п. <sup>a</sup>

<sup>a</sup> н.п.: неприменимо.

<sup>b</sup> Учебный материал МАГАТЭ по радиационной защите в лучевой терапии [18].

<sup>c</sup> Последипломный образовательный курс по радиационной защите и безопасности источников излучения: стандартный учебный план [6] (готовится к выпуску новая редакция этой публикации).

<sup>d</sup> Готовится к выпуску учебный план для подготовки ОРЗ на промышленных и медицинских облучательных установках.

- a) Что касается лучевой терапии, то число работников, которых предстоит подготовить в течение следующих пяти лет, может быть не столь велико, чтобы потребовать организации национального курса. Поэтому работники, которые должны быть признаны или назначены в качестве КЭ или ОРЗ, будут подготавливаться при помощи внешних ресурсов, таких как региональные учебные центры (РУЦ) МАГАТЭ, находящиеся в отдельных государствах-членах МАГАТЭ [19]. Вместе с тем страна должна ясно осознавать, что время, требуемое для подготовки персонала, зависит от количества вакансий слушателей на курсах РУЦ, доступных международным участникам.
- i) Что касается подготовки КЭ, то поскольку в стране имеется официальная система признания КЭ на основе общей компетентности в вопросах радиационной защиты и безопасности вкупе с дополнительными знаниями о конкретной практике, регулирующий орган даст добро на организацию последипломного образовательного курса по радиационной защите и безопасности источников излучения [6], интегрированного с курсом по конкретной практике, организуемым РУЦ. Для соблюдения национальных требований к признанию КЭ регулирующий орган будет также требовать организации семинаров и обучения на рабочем месте. Эти учебные мероприятия будут организованы физическим факультетом в сотрудничестве с больницами (как и в случае с КЭ в диагностической и интервенционной радиологии).
- ii) Что касается подготовки ОРЗ, то регулирующий орган даст добро на прохождение курса подготовки, организуемого РУЦ МАГАТЭ на основе учебного материала МАГАТЭ.
- b) Что касается ядерной медицины, то число работников, нуждающихся в подготовке, может быть достаточно велико, чтобы потребовать создания некоей национальной учебной базы с использованием по мере возможности и необходимости имеющихся ресурсов. По существу, страна решает вопрос о том, будет ли создание определенного экспертного потенциала в ядерной медицине на национальном уровне важным и для других практик и технологических применений открытых источников.
- i) Для планомерного удовлетворения спроса на КЭ будет необходимо формировать компетентность будущих инструкторов по тому курсу, который будет разработан (таблица 4, этап 1). Инструкторов будут обучать техническим аспектам в рамках курса по радиационной защите, устраиваемого зарубежными организациями (например, РУЦ), и коммуникативным навыкам (преподавание) в рамках курса МПИ. Лекторы для курса МПИ, организуемого РУЦ,

будут отбираться из числа лиц, прошедших последипломный образовательный курс по радиационной защите и безопасности источников излучения [6] (включающий в себя модуль МПИ) для получения статуса КЭ по радиационной защите. После того как инструкторы пройдут подготовку, НУЦ в сотрудничестве с физическим факультетом и больницами начнет преподавание продвинутого курса подготовки КЭ по радиационной защите в ядерной медицине, как это уже делалось в случае с диагностической и интервенционной радиологией (таблица 4, этап 2).

- ii) В случае с ОРЗ число работников, нуждающихся в подготовке, может быть недостаточно велико, чтобы потребовать создания полномасштабного национального курса подготовки. Однако с учетом цели формирования компетентности в этой области на национальном уровне страна может подумать о введении такой схемы подготовки, которая будет включать в себя базовый модуль, основанный на учебном плане МАГАТЭ для ОРЗ (разрабатываемом в настоящее время) и преподаваемый в НУЦ, и практические модули по ядерной медицине, преподаваемые в зарубежной организации (такой как РУЦ). Что касается базового модуля, то НУЦ может использовать модуль, включенный в курс для ОРЗ по диагностической и интервенционной радиологии, который регулярно организуется в стране. Такая схема позволит более эффективно использовать национальные ресурсы, добившись синергического эффекта. Регулирующий орган дает добро на ту часть курса, которая организуется РУЦ.

### **I.3.3. набросок национальной программы обучения и подготовки кадров (раздел 4.4)**

Сопоставление потребностей с ресурсами и возможностями закладывает основу для составления национальной программы обучения и подготовки кадров, в которой будет определено, какие курсы должны быть организованы в следующие пять лет.

Максимальное число слушателей, которые могут быть зачислены на каждый курс, будет зависеть, в частности, от возможностей организаций/учреждений, на базе которых они проводятся, и требуемых помещений, в особенности для практических занятий. Количество курсов подготовки в медицине, которые должны быть организованы в следующие пять лет, представлено в таблице 5 (оно оценивалось исходя из максимум 20–25 участников на один курс).

ТАБЛИЦА 4. СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ И МЕЖДУНАРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ВОЗМОЖНОСТЯМИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Установки и деятельность	Работники	Организатор	Курс	Слушатели	Примечания
Стоматологическая радиология	Оператор	Профессиональная ассоциация	Радиационная защита при использовании генераторов рентгеновского излучения в стоматологической радиологии	100	н.п. <sup>a</sup>
Диагностическая и интервенционная радиология	КЭ	НУЦ совместно с физическим факультетом национального университета, больницами	Курс продвинутого уровня по радиационной защите в диагностической и интервенционной радиологии	37	н.п. <sup>a</sup>
	ОРЗ	НУЦ	Курс подготовки по радиационной защите в диагностической и интервенционной радиологии	45	н.п. <sup>a</sup>

ТАБЛИЦА 4. СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ И МЕЖДУНАРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ВОЗМОЖНОСТЯМИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОБЛАСТИ (продолжение)

Установки и деятельность	Работники	Организатор	Курс	Слушатели	Примечания
Диагностическая и интервенционная радиология (продолжение)	Оператор	НУЦ	Радиационная защита при использовании ионизирующих излучений в диагностической и интервенционной радиологии	140	н.п. <sup>a</sup>
Лучевая терапия	КЭ	РУЦ	Последипломный образовательный курс по радиационной защите и безопасности источников излучения <sup>b</sup> Специальный курс подготовки по радиационной защите в лучевой терапии <sup>c</sup>	3	Число работников, нуждающихся в подготовке, недостаточно велико для организации национального курса Регулирующий орган дает добро на курс <sup>b</sup> , организуемый в РУЦ, в рамках признания КЭ, но для соблюдения национальных требований к признанию КЭ к нему добавляются дополнительные курсы по конкретной практике (включая специальный курс подготовки <sup>c</sup> , организуемый в РУЦ)

ТАБЛИЦА 4. СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ И МЕЖДУНАРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ВОЗМОЖНОСТЯМИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОБЛАСТИ (продолжение)

Установки и деятельность	Работники	Организатор	Курс	Слушатели	Примечания
Лучевая терапия (продолжение)	КЭ (продолжение)	Физический факультет национального университета, больницы	Семинары по конкретной практике и обучение на рабочем месте		
	ОРЗ	РУЦ	Курс подготовки ОРЗ по лучевой терапии <sup>d</sup>	1	Число работников, нуждающихся в подготовке, недостаточно велико для организации национального курса Регулирующий орган дает добро на курс <sup>d</sup> , организуемый в РУЦ
	Оператор	НУЦ	Радиационная защита при использовании ионизирующих излучений в лучевой терапии	8	н.п. <sup>a</sup>

ТАБЛИЦА 4. СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ И МЕЖДУНАРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ВОЗМОЖНОСТЯМИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОБЛАСТИ (продолжение)

Установки и деятельность	Работники	Организатор	Курс	Слушатели	Примечания
Ядерная медицина	КЭ	РУЦ НУЦ (этап 1)	Курс подготовки по радиационной защите в ядерной медицине и курсе МПИ: как стагть лектором	4 <sup>е</sup>	Курс МПИ организуется НУЦ с привлечением в качестве лекторов слушателей последипломного образовательного курса (который включает модуль МПИ)
		НУЦ совместно с: физическим факультетом национального университета, больницами (этап 2)	Курс продвинутого уровня по радиационной защите в ядерной медицин	16	Для этого курса привлекаются лекторы, прошедшие подготовку на этапе 1

ТАБЛИЦА 4. СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПОДГОТОВКЕ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ И МЕЖДУНАРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ВОЗМОЖНОСТЯМИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОБЛАСТИ (продолжение)

Установки и деятельность	Работники	Организатор	Курс	Слушатели	Примечания
Ядерная медицина (продолжение)	ОРЗ	НУЦ с РУЦ	Курс подготовки ОРЗ по ядерной медицине <sup>d</sup>	3	Базовый модуль <sup>d</sup> преподается в НУЦ, практический модуль — в РУЦ Регулирующий орган дает добро <sup>d</sup> на ту часть курса, которая преподается в РУЦ
	Медицинские работники	НУЦ	Радиационная защита при использовании открытых источников в ядерной медицине	10	н.п. <sup>a</sup>

<sup>a</sup> н.п.: неприменимо.

<sup>b</sup> Последипломный образовательный курс по радиационной защите и безопасности источников излучения: стандартный учебный план [6] (готовится к выпуску новая редакция этой публикации).

<sup>c</sup> Учебный материал МАГАТЭ по радиационной защите в лучевой терапии [18].

<sup>d</sup> Готовится к выпуску учебный план для подготовки ОРЗ на промышленных и медицинских облучательных установках.

<sup>e</sup> Оценка числа инструкторов, нуждающихся в подготовке (не окончательного числа слушателей, нуждающихся в подготовке, как указывается в таблицах 1 и 2 в других случаях).



В целом в течение следующих пяти лет примерные потребности в национальных курсах будут выглядеть следующим образом.

- a) Два курса для КЭ в области диагностической и интервенционной радиологии с использованием национальных ресурсов. Национальными заинтересованными сторонами будут также предприняты инициативы по подготовке персонала в РУЦ, чтобы сформировать у КЭ необходимую компетентность в лучевой терапии и ядерной медицине (этап 1); что касается последней области, то в долгосрочной перспективе для КЭ будет организован дополнительный курс за счет национальных ресурсов (этап 2).
- b) Два курса для ОРЗ в области диагностической и интервенционной радиологии с использованием национальных ресурсов. Курс по ядерной медицине для ОРЗ организуется НУЦ и РУЦ. Заинтересованные стороны должны связаться с РУЦ для составления плана прохождения слушателями практических модулей, преподаваемых в РУЦ, после прохождения ими базового модуля в НУЦ. Курс подготовки ОРЗ по лучевой терапии организуется в РУЦ; заинтересованные стороны должны связаться с РУЦ для составления плана участия в нем слушателей.
- c) 14 курсов для операторов с использованием национальных ресурсов.
- d) Курс МПИ с использованием национальных ресурсов (этап 1) в порядке подготовки к национальному курсу для КЭ по ядерной медицине (этап 2).

#### **I.4. РАЗРАБОТКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

##### **I.4.1. Разработка курсов подготовки для удовлетворения потребностей (раздел 5.2)**

После того как национальная программа обучения и подготовки кадров будет спланирована, начинается ее разработка и осуществление. Важно обеспечить соблюдение требований к учебной инфраструктуре и вести учет курсов и проходящих подготовку работников, а также быть в курсе существенных изменений в прогнозах (на следующие пять лет).

ТАБЛИЦА 5. НАБРОСОК НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В МЕДИЦИНЕ НА СЛЕДУЮЩИЕ ПЯТЬ ЛЕТ

Установки и деятельность	Категория работников	Организатор	Курс	Кол-во курсов
Стоматологическая радиология	Оператор	Профессиональная ассоциация	Радиационная защита при использовании генераторов рентгеновского излучения в стоматологической радиологии	5
	КЭ	НУЦ с физическим факультетом национального университета, больницами	Курс продвинутого уровня по радиационной защите в диагностической и интервенционной радиологии	2
Диагностическая и интервенционная радиология	ОРЗ	НУЦ	Курс подготовки по радиационной защите в диагностической и интервенционной радиологии	2
	Оператор	НУЦ	Радиационная защита при использовании ионизирующих излучений в диагностической и интервенционной радиологии	7

ТАБЛИЦА 5. НАБОРОК НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В МЕДИЦИНЕ НА СЛЕДУЮЩИЕ ПЯТЬ ЛЕТ (продолжение)

Установки и деятельность	Категория работников	Организатор	Курс	Кол-во курсов
		РУЦ	Последипломный образовательный курс по радиационной защите и безопасности источников излучения <sup>а</sup>	Исходя из графика и доступности <sup>б</sup>
	КЭ		Специальный курс подготовки по радиационной защите в лучевой терапии <sup>с</sup>	Исходя из графика и доступности <sup>б</sup>
Лучевая терапия		Национальный университет: физический факультет, больницы	Семинары по конкретной практике и обучение на рабочем месте	По мере необходимости <sup>д</sup>
	ОРЗ	РУЦ	Курс подготовки ОРЗ по лучевой терапии <sup>е</sup>	Исходя из графика и доступности <sup>б</sup>
	Оператор	НУЦ	Радиационная защита при использовании ионизирующих излучений в лучевой терапии	1

ТАБЛИЦА 5. НАБРОСОК НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В МЕДИЦИНЕ НА СЛЕДУЮЩИЕ ПЯТЬ ЛЕТ (продолжение)

Установки и деятельность	Категория работников	Организатор	Курс	Кол-во курсов
Ядерная медицина	КЭ	РУЦ Этап 1	Курс продвинутого уровня по радиационной защите в ядерной медицине <sup>f</sup>	Исходя из графика и доступности <sup>b</sup>
			Курс МПИ: как стать лектором <sup>f</sup>	1
Ядерная медицина	ОРЗ	РУЦ Этап 2	Курс продвинутого уровня по радиационной защите в ядерной медицине	1
			Курс подготовки ОРЗ по диагностической и интервенционной радиологии: базовый модуль <sup>e</sup>	1 <sup>g</sup>
		РУЦ	Специальный курс по радиационной защите в ядерной медицине: практический модуль <sup>e</sup>	Исходя из графика и доступности <sup>b</sup>

**ТАБЛИЦА 5. НАБРОСОК НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В МЕДИЦИНЕ НА СЛЕДУЮЩИЕ ПЯТЬ ЛЕТ (продолжение)**

Установки и деятельность	Категория работников	Организатор	Курс	Кол-во курсов
Ядерная медицина (продолжение)	Оператор	НУЦ	Радиационная защита при использовании радиоизотопов в ядерной медицине	1

- <sup>a</sup> Последипломный образовательный курс по радиационной защите и безопасному использованию источников излучения: стандартный учебный план [6] (готовится к выпуску новая редакция этой публикации).
- <sup>b</sup> В зависимости от графика проведения курсов в РУЦ и числа мест, доступных зарубежным участникам.
- <sup>c</sup> Учебный материал МАГАТЭ по радиационной защите в лучевой терапии [18].
- <sup>d</sup> Семинары и обучение на рабочем месте могут быть организованы физическим факультетом национального университета и больницами, если в этом возникнет необходимость.
- <sup>e</sup> Готовится к выпуску учебный план для подготовки ОРЗ на промышленных и медицинских облучательных установках.
- <sup>f</sup> Для формирования необходимой компетентности для организации курса продвинутого уровня по радиационной защите в ядерной медицине для КЭ (этап 2 в таблице 4).
- <sup>g</sup> С использованием одного из курсов, регулярно организуемых НУЦ для подготовки ОРЗ по диагностической и интервенционной радиологии.

В приведенном ниже примере показана разработка программы подготовки ОРЗ по ядерной медицине (I.4.1.1–I.4.1.3). Приведена также некоторая информация о целевой аудитории, целях курса, форме изложения материала, учебном плане, организаторах обучения и экзамене.

Как явствует из таблицы 5, схема подготовки основывается на базовом модуле, преподаваемом в НУЦ (с использованием модуля, включенного в курс подготовки ОРЗ по диагностической и интервенционной радиологии, уже организованный в стране), и практическом модуле, преподаваемом в РУЦ. Это позволит оптимизировать использование национальных людских и материальных ресурсов и в то же время откроет дорогу развитию основных знаний в области, где национальные возможности по-прежнему ограничены.

#### *I.4.1.1. Общие сведения о курсе подготовки ОРЗ по ядерной медицине в гипотетической стране*

Целевая аудитория — работники, которые будут назначены зарегистрированным лицом, лицензиатом или работодателем в качестве ОРЗ в соответствии с критериями, установленными регулирующим органом для контроля за применением соответствующих требований в ядерной медицине.

Цели и задачи обучения — теоретическая и практическая подготовка по вопросам радиационной защиты и безопасности источников излучения для выполнения обязанностей ОРЗ в сфере ядерной медицины.

Подготовка призвана дать слушателям полное представление о:

- принципах радиационной защиты и о безопасности источников, необходимых для эффективного выполнения функций ОРЗ;
- общих требованиях документа GSR Part 3 [2] для контроля за их применением на должности ОРЗ;
- роли и обязанностях ОРЗ.

Учебный план основан на базовом модуле и модуле по конкретной практике. Курс будет преподаваться в форме занятий в аудитории, практических демонстраций, поездок и обучения на рабочем месте.

#### *1.4.1.2. Учебный план курса подготовки ОРЗ по ядерной медицине в гипотетической стране: базовый модуль*

Базовый модуль будет преподаваться в НУЦ. По завершении основной подготовки по базовому учебному плану участник:

- получит базовое представление о принципах радиационной защиты и о безопасности источников;
- получит базовое представление о требованиях документа GSR Part 3 [2];
- будет понимать роль и обязанности ОРЗ.

Условием прохождения этого модуля является наличие у участника среднего или высшего образования в технической или научной области.

По завершении базового модуля будет проводиться экзамен (в НУЦ). Ниже перечислены предметы, включенные в базовый учебный план.

### **ОРЗ**

- Введение в GSR Part 3 [2]: краткий обзор его целей, сферы охвата и структуры. Это включает:
  - терминологию: установки, деятельность, практики; ситуации облучения (планируемого, существующего, аварийного); категории облучения (профессиональное, медицинское, облучение населения).
- ОРЗ: определение, роль, обязанности.

### **Основы ядерной физики**

- Строение атома: протоны, нейтроны и электроны; периодическая таблица; атомная масса; изотопы элемента; возбуждение, ионизация; характеристическое рентгеновское излучение; тормозное излучение; радиация, энергия.
- Радиоактивность: ядерная стабильность; нестабильные ядра; радионуклиды; радиоактивный распад, альфа-, бета-, гамма-излучение, нейтроны; таблица радионуклидов; активность; закон радиоактивного распада; период полураспада; цепочки распадов и равновесие.
- Взаимодействие радиации с веществом: свойства альфа-, бета-, гамма-, рентгеновского излучения, тормозного излучения, ионизации.
- Практическая демонстрация: альфа-, бета- и гамма- излучение — распространение в воздушной среде и подходящий экранирующий материал.

## **Величины и единицы**

- Радиационные величины: активность, поглощенная доза, эквивалент дозы, эффективная доза, мощность дозы, ожидаемая эффективная доза.
- Единицы измерения радиации: беккерель, грей, зиверт.

## **Источники радиационного облучения**

- Естественное облучение: радионуклиды в земной коре, цепочки распада урана и тория, радон.
- Антропогенное облучение: производство радиоизотопов, закрытые источники, открытые источники, генераторы излучения (рентгеновские аппараты, ускорители), обычные виды использования радиации (например, промышленная радиография, промышленные облучатели, контрольно-измерительные приборы для контроля технологического процесса, радиоиндикаторы, каротаж скважин, диагностическая и интервенционная радиология, ядерная медицина, лучевая терапия).

## **Биологическое действие ионизирующего излучения**

- Действие радиации на клетки: разрушение химических связей, ионизация; взаимодействие с ДНК; хромосомы; повреждение клеток; восстановление клеток; чувствительность клеток.
- Стохастические эффекты: провокация раковых заболеваний, наследственные эффекты; действие на эмбрион/плод. Понятие риска и источники данных о действии радиации на здоровье (например, люди, пережившие взрыв атомной бомбы, медицинское облучение, шахтеры на урановых рудниках), зависимость доза-ответ.
- Детерминированные эффекты: пороговая доза, острый лучевой синдром, эритема, катаракты, облысение.

## **Международные и национальные основы защиты и безопасности**

- Международные организации, непосредственно занимающиеся вопросами радиационной защиты: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, МАГАТЭ, Международная комиссия по радиологической защите, Международная организация труда, Панамериканская организация здравоохранения, Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации, Всемирная организация здравоохранения.



- Нормы безопасности МАГАТЭ, международные обязательства (кодексы поведения, конвенции).
- Обязанности правительства и регулирующего органа:
  - обоснование, оптимизация защиты и безопасности, пределы дозы;
  - применение принципов радиационной защиты;
  - создание правовой и регулирующей основы и регулирующего органа и их элементы;
  - системы уведомления и получения разрешений, обзора и оценки, инспектирования и правоприменения, предоставления изъятий и освобождения от контроля.

### **Ситуации планируемого облучения: общие обязанности зарегистрированных лиц и лицензиатов**

- Ответственность за обеспечение защиты и безопасности.
- Оптимизация и пределы дозы.
- Менеджмент в интересах обеспечения защиты и безопасности.
- Системы менеджмента, культура безопасности, человеческий фактор.
- Дифференцированный подход.
- Уведомление, регистрация и лицензирование.
- Оценка безопасности.
- Мониторинг с целью проверки соблюдения требований.
- Предотвращение и смягчение последствий аварий и расследования.
- Надлежащая инженерно-техническая практика, глубокоэшелонированная защита, предотвращение аварий, аварийная готовность и реагирование.
- Расследования и информация по эксплуатационному опыту.
- Генераторы излучений и радиоактивные источники.
- Визуализация человека для иных целей, помимо медицинской диагностики, лечения или исследования.

### **Ситуации планируемого облучения: профессиональное облучение**

- Защита работников.
- Соблюдение требований работниками.
- Сотрудничество между работодателями, зарегистрированными лицами и лицензиатами.
- Программа радиационной защиты: контролируемые зоны и зоны наблюдения, местные правила, средства индивидуальной защиты, мониторинг рабочего места.

- Оценка профессионального облучения, медицинское наблюдение, учет.
- Информация, инструктаж и подготовка.
- Условия работы.
- Особый порядок для работников-женщин и лиц младше 18 лет.

### **Ситуации планируемого облучения: облучение населения**

- Обязанности зарегистрированных лиц и лицензиатов, в том числе защита посетителей.
- Радиоактивные отходы и выбросы.
- Мониторинг и отчетность.
- Потребительская продукция.
- Обязанности.

### **Ситуации планируемого облучения: медицинское облучение**

- Обоснование.
- Оптимизация: проектирование, операционные соображения, калибровка, дозиметрия пациентов, диагностические референтные уровни, гарантия качества, граничные дозы.
- Беременные женщины и грудное вскармливание.
- Выписка пациентов.
- Непреднамеренное и аварийное облучение.
- Обследования и учетные документы.

### **Ситуации аварийного облучения**

- Общие требования.
- Облучение населения.
- Облучение аварийных работников.
- Переход от ситуации аварийного облучения к ситуации существующего облучения.
- Примеры радиационных аварий.

### **Ситуации существующего облучения**

- Сфера охвата.
- Общие требования.

- Облучение населения: обоснование и оптимизация; ответственность за проведение восстановительных мероприятий; радон, радионуклиды в сырьевых товарах.
- Профессиональное облучение: защита работников, восстановительные мероприятия, радон на рабочих местах, действие космического излучения на экипажи самолетов/космических кораблей.

### **Безопасность перевозки**

- Введение в регулирующие положения и руководящие материалы МАГАТЭ по вопросам перевозки.
- Обязанности грузоотправителя и перевозчика.
- Типы упаковок.
- Транспортный индекс.
- Маркировка и установка информационных табло.

### **Радиационная защита в период эксплуатации и безопасность источников**

- Общие принципы защиты:
  - время, расстояние, экранирование;
  - защита от открытых источников и контроль загрязнения;
  - защитная одежда, защита дыхательных путей, средства защиты;
  - испытание на протечку;
  - хранение радиоактивного материала и физическая защита.
- Проектирование установок:
  - элементы проекта: первичные и вторичные барьеры, входные лабиринты, рассеиватель излучения;
  - системы безопасности (блокировочные устройства, световые сигналы); физические барьеры; зоны для переодевания.
- Эксплуатационный мониторинг рабочего места:
  - мониторы мощности дозы и мониторы загрязнения (базовые функции и пригодность);
  - программы мониторинга;
  - тестирование и калибровка мониторов излучения.
- Индивидуальный мониторинг:
  - внешний мониторинг: пленочный дозиметр, термолюминесцентная дозиметрия, индивидуальные электронные дозиметры;
  - внутренний мониторинг: радиометрия всего тела, наблюдение за щитовидной железой, биологические пробы, индивидуальные пробоотборники воздуха.

— Практическая демонстрация:

- типы приборов для измерения мощности дозы и уровней загрязнения;
- типы индивидуальных дозиметров: термолюминесцентная дозиметрия, пленочный дозиметр, индивидуальный электронный дозиметр, пробоотборники воздуха.

#### *1.4.1.3. Учебный план курса подготовки ОРЗ по ядерной медицине в гипотетической стране: модуль по конкретной практике*

Модуль по конкретной практике будет преподаваться в РУЦ МАГАТЭ. По окончании курса подготовки на основе этого дополнительного модуля участник:

- будет более детально разбираться в принципах радиационной защиты и безопасности источников, связанных с конкретной практикой;
- будет лучше понимать роль и обязанности ОРЗ применительно к конкретной практике.

Условием зачисления на модуль по конкретной практике является прохождение участником базовой программы подготовки ОРЗ по основному модулю либо способность продемонстрировать, что он/она обладает эквивалентными знаниями по всем предметам, входящим в базовый учебный план для ОРЗ.

Желательно, чтобы у участника также имелся опыт прошлой работы в учреждении ядерной медицины.

По завершении модуля по конкретной практике будет проводиться экзамен (в РУЦ). Ниже перечислены предметы, включенные в базовый учебный план.

#### **Оборудование и радионуклиды, используемые в ядерной медицине**

- Обзор типов оборудования и радионуклидов, используемых в ядерной медицине.
- Диагностика методами ядерной медицины: радионуклиды, сканеры, гамма-камера, позитронно-эмиссионная томография.
- Лечение методами ядерной медицины: радионуклиды.
- Генераторы изотопов.

## **Функции и обязанности**

- Зарегистрированные лица/лицензиаты и практикующие врачи:
  - управление радиационной безопасностью и культура безопасности;
  - программа радиационной защиты;
  - система менеджмента;
  - помещения и ресурсы;
  - уведомление регулирующего органа;
  - получение разрешения от регулирующего органа;
  - направление пациентов в клинику;
  - обоснование медицинского облучения.
- ОРЗ и КЭ.

## **Оценка безопасности учреждений ядерной медицины**

- Подготовка оценки безопасности учреждений ядерной медицины.
- Результат оценки безопасности.
- Обзор оценки безопасности.
  - Практическое занятие: подготовка оценки безопасности учреждения ядерной медицины.

## **Программа радиационной защиты**

- Структура, сфера охвата и содержание программы радиационной защиты для учреждения ядерной медицины:
  - структура менеджмента и политика;
  - распределение обязанностей по обеспечению радиационной безопасности;
  - программа обучения и подготовки кадров;
  - местные правила и надзор;
  - определение границ контролируемых зон и зон наблюдения;
  - программа мониторинга рабочих мест;
  - порядок индивидуального мониторинга (работники);
  - программа наблюдения за состоянием здоровья (работники);
  - защита пациентов, патронажных работников, населения;
  - план аварийной готовности;
  - обследования и учетные документы;
  - гарантия качества.
- Учетные документы оценок безопасности.
- Комитет по радиационной безопасности/комитет по этике.

## **Обучение и аттестация персонала**

- Программа подготовки сотрудников.

## **Индивидуальный мониторинг медицинских работников**

- Мониторинг доз радиации, получаемых работниками в учреждении ядерной медицины:
  - оценка индивидуальной дозы (все тело, конечности, хрусталик глаза, оценка внутренней дозы, щитовидная железа);
  - ведение учетных документов;
  - изучение доз;
  - наблюдение за состоянием здоровья.
- Практическая демонстрация различных типов дозиметров и мониторинга поступления радионуклидов в организм.

## **Мониторинг рабочего места**

- Программа радиационного мониторинга по всему учреждению ядерной медицины: мощность внешней дозы, измерения уровней загрязнения поверхностей и воздуха, фиксированное и снимаемое загрязнение.
- Выбор, техническое обслуживание и калибровка измерительных приборов, пригодных для измерений мощности дозы и уровней загрязнения.
- Практическая демонстрация: типы приборов для измерения мощности дозы и уровней загрязнения.

## **Безопасность радиоактивного материала**

- Кодекс поведения МАГАТЭ по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников (включая руководящие материалы по импорту/экспорту);
- хранение и инвентаризация радиоактивного материала;
- обращение с радиоактивными отходами, выбросы и захоронение.

## **Оптимизация защиты и безопасности**

- Соображения, связанные с проектированием.
- Соображения, связанные с эксплуатацией:
  - адекватность оборудования и методов;

- защита детей, добровольцев, участвующих в биомедицинских исследованиях, беременных женщин, эмбриона/плода;
  - средства защиты (щитовидной железы, гонад и т.д.);
  - защита патронажных работников;
  - выписка пациентов после лечения радионуклидами.
- Калибровка.
  - Дозиметрия пациентов.
  - Гарантия качества медицинского облучения.
  - Защита населения.

### **Проектирование учреждения и системы безопасности**

- Проектирование учреждения и системы безопасности:
  - проектирование учреждений ядерной медицины, контроль загрязнения;
  - вытяжные шкафы, перчаточные боксы;
  - предупреждающие надписи;
  - процедуры дезактивации.
- Индивидуальная защита медицинских работников:
  - защитные кожухи для шприца, экраны из свинцового стекла, маски для лица, локальное экранирование и т.д.
- Практическое занятие: составление схемы учреждения ядерной медицины и проектирование мер контроля загрязнения.

### **Перевозка радиоактивных материалов**

- Перемещение радиоактивного материала в пределах медицинского учреждения.
- Перевозка радиоактивного материала за пределами медицинского учреждения.
- Практическое занятие: подготовка документов и этикеток для перевозки радиоактивного материала автотранспортом.

### **Радиоактивные отходы**

- Сбор и хранение радиоактивных отходов.
- Сброс и захоронение.

## **Аварийная готовность и реагирование на события**

- Примеры событий, связанных с радиоизотопами, используемыми в ядерной медицине: причины и извлеченные уроки.
- Разработка планов противоаварийных мероприятий.
- Типы аварийных ситуаций.
- Содержание плана противоаварийных мероприятий.
- Аварийное оборудование.
- Аварийные процедуры.
- Инструктажи и учения.
- Периодический пересмотр планов.
- Отчетность.

## **Дополнительные виды деятельности**

- Технические визиты: для ознакомления с различными типами диагностических и лечебных учреждений ядерной медицины, обсуждения границ особых зон и проведения радиационного мониторинга.
- Практические занятия: по типичным задачам, которые должны выполняться ОРЗ согласно учебному плану.

### **I.4.2. Проведение курсов подготовки для удовлетворения выявленных потребностей (раздел 5.3)**

В курсе подготовки ОРЗ по ядерной медицине используются национальные и зарубежные ресурсы для преподавания базового модуля (в НУЦ) и модуля по конкретной практике (в РУЦ МАГАТЭ). Поскольку курс призван удовлетворить потребности в подготовке ОРЗ в соответствии с национальными законодательными и нормативными актами, регулирующему органу будет необходимо рассмотреть вопрос об утверждении курса подготовки, например путем дачи инструкций относительно требований к обучению и подготовке ОРЗ, включая учебный план. Если в данном конкретном примере курс проводится за счет ресурсов зарубежного учреждения, то признания НУЦ, ответственного за преподавание только базового модуля, может оказаться недостаточно для соблюдения национальных требований к обучению и подготовке ОРЗ по ядерной медицине. Предполагается, что регулирующий орган или другие профильные/компетентные органы примут дополнительные меры по созданию механизмов признания подготовки и аттестации, осуществляемых учреждениями за пределами страны.



## 1.5. ПОЯСНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ

### 1.5.1. Пояснительное примечание 1. Собираемые данные об установках и деятельности по различным практикам и о персонале, нуждающемся в подготовке

Для определения потребностей в подготовке должна быть собрана информация по ряду факторов, включая:

- количество существующих установок и видов деятельности и связанных с ними единиц оборудования/источников;
- количество дополнительных установок, которые должны быть созданы, и видов деятельности, которые должны быть начаты в ближайшем будущем (например, в течение пяти лет), с указанием количества соответствующих единиц оборудования/источников;
- наличие обученного и подготовленного персонала;
- число обученных и подготовленных работников, которые оставят установки/деятельность (например, по причине выхода на пенсию или текучести кадров) в ближайшем будущем (например, в течение пяти лет);
- эволюцию национальных законодательных и нормативных актов, устанавливающих требования к обучению и подготовке кадров в области радиационной защиты и безопасности;
- эволюцию технологий.

Эта информация может быть с большой долей вероятности получена у регулирующего органа, служб дозиметрического контроля персонала и, возможно, у профессиональных организаций.

При проведении этой оценки в первом приближении число квалифицированных работников увязывается с количеством установок и видов деятельности. Однако в отношении некоторых установок и видов деятельности у регулирующего органа могут иметься специфические требования к минимальному числу и квалификации работников.

Таблицы 1 и 2 служат подспорьем для облегчения оценки потребностей в подготовке за счет сбора информации о существующих и прогнозируемых установках и видах деятельности, а также об имеющихся и прогнозируемых работниках, которые будут нуждаться в подготовке. Для простоты в таблицах не учтены потребности в образовании. Однако, как поясняется во введении к настоящему приложению, аналогичный анализ должен быть также проведен для оценки потребностей в получении образования (на высшем уровне). В таблицах употребляется общий термин

«установки», хотя в некоторых случаях будет уместно использовать термин «аппараты или устройства». Например, в отделении диагностической радиологии могут иметься несколько рентгеновских аппаратов. Однако, если говорить о категориях работников, в отделении может иметься более одного ОРЗ, но необязательно по одному на каждый рентгеновский аппарат (т.е. один ОРЗ может отвечать более чем за один рентгеновский аппарат или даже за все отделение в рамках одной и той же практики). Опять же, при наличии конкретных требований к штатному расписанию, установленных национальными властями, следует учитывать такие требования.

Таблицы не претендуют на полноту с точки зрения списка установок и видов деятельности и категорий работников (см. также рис. 2). Должны быть учтены все соответствующие применения ионизирующих излучений в стране, для которых должны быть разработаны программы обучения и подготовки по радиационной защите. Должны всегда приниматься во внимание категории работников с особыми обязанностями в области радиационной защиты, такие как КЭ и ОРЗ, определенные в GSR Part 3 [2]. Подготовку других лиц, например работников, подвергающихся профессиональному облучению, иногда можно проще и эффективнее организовать, к примеру, на уровне установки.

При заполнении таблиц должны быть выполнены следующие шаги:

- ввести цифры в колонки «Установки и виды деятельности» — «Существующие», «Прогнозируемые» (например, в течение пяти лет) и «Всего» (суммируя значения, внесенные в две предыдущие колонки);
- по каждой категории работников указать существующее число работников для каждой установки или вида деятельности (в колонке «Существующие»);
- по каждой категории работников оценить число лиц (например, в колонке «Оценка требуемого числа КЭ»), необходимых для удовлетворения потребностей существующих и будущих установок или видов деятельности (указанных в колонке «Всего» в «Установки и виды деятельности»);
- заполнить колонки для работников, нуждающихся в подготовке (например, колонку «КЭ, нуждающиеся в подготовке» для КЭ) по каждому типу установки или деятельности, что представляет собой разницу между оцениваемым числом и существующим числом работников.

После заполнения таблиц 1 и 2 будет получена оценка числа и квалификации лиц, нуждающихся в подготовке.

## 1.5.2. Пояснительное примечание 2. Категории работников

Ниже приводится общий обзор главных категорий работников.

- **КЭ.** Согласно определению, приведенному в GSR Part 3 [2], КЭ — это

«физическое лицо, которое на основании аттестации надлежащими органами или обществами, лицензия на профессиональную деятельность или академической квалификации и опыта должным образом признано как обладающее экспертными знаниями в соответствующей сфере специализации, например в области медицинской физики, радиационной защиты, гигиены труда, пожарной безопасности, обеспечения качества или в любой соответствующей инженерно-технической или связанной с обеспечением безопасности области».

В RS-G-1.4 [3] говорится следующее:

«Квалифицированные эксперты должны предоставлять консультации и/или руководить деятельностью по своей специализации, а также поддерживать культуру безопасности. Если это необходимо, лица, использующие источники излучения, должны обращаться за консультацией к квалифицированному эксперту. Конкретный квалифицированный эксперт не может быть компетентен во всех областях, он имеет специализацию по конкретным задачам. Такой эксперт должен обладать полным пониманием особенностей деятельности, с которыми придется иметь дело».

В том же руководстве также приводятся примеры КЭ в некоторых областях деятельности, связанных с ионизирующими излучениями, соответствующих уровней образования, подготовки и опыта работы и желательных личных качеств (включая умение общаться, навыки руководства и умение анализировать).

- **ОРЗ.** Согласно определению, приведенному в GSR Part 3 [2], ОРЗ — это «лицо, обладающее технической компетенцией в вопросах радиационной защиты, относящихся к определенному виду практической деятельности, и назначенное зарегистрированным лицом, лицензиатом или работодателем (нанимателем) для надзора за применением регулирующих требований».

В RS-G-1.4 [3] говорится следующее:

«Ответственные за радиационную защиту это наемные лица, которые должны быть назначены зарегистрированным лицом или лицензиатом для наблюдения за радиационной безопасностью на объекте (установке) и обеспечивать безопасное осуществление работ в соответствии с национальными требованиями. Они должны обеспечивать связи между рабочим местом, зарегистрированным лицом или лицензиатом, квалифицированным экспертом и регулирующим органом, а также должны гарантировать, что операции, связанные с использованием излучений, выполняются в соответствии с установленными инструкциями. Они должны быть полностью осведомлены о действиях выполняющихся на объекте, о его организационной инфраструктуре и методиках работы, и должны иметь полное понимание соответствующих регулирующих требований. Они также должны иметь достаточные полномочия, чтобы эффективно выполнять свои функции. Также они должны нести ответственность за организацию обучения работников. Ответственный за радиационную защиту должен являться центральным звеном в пределах компании (организации) при обращении за консультацией по проблемам радиационной защиты, а также может проводить или непосредственно контролировать планы работ в случае аварии или инцидентов. На них также могут быть возложены обязанности касающиеся вопросов безопасности при обращении с радиоактивными отходами и защиты населения в окрестностях объекта (установки)».

В том же руководстве также приводятся примеры специфических функций ОРЗ, говорится о надлежащем уровне образования, обучения и опыте работы и о желательных личных качествах.

- **Работники.** Согласно определению, приведенному в GSR Part 3 [2], работник — это «лицо, работающее на работодателя (нанимателя) полный, неполный рабочий день или временно, которое имеет признанные права и обязанности в отношении радиационной защиты при профессиональном облучении».

Эти лица должны будут получить соответствующую информацию, инструктажи и подготовку по вопросам защиты и безопасности, как это предусмотрено в GSR Part 3 [2]. Кроме того, вводятся особые положения о радиационной защите при подготовке работников-женщин. К категории работников может быть отнесен весьма широкий круг лиц. Одни работники потенциально подвергаются облучению высокой мощности (например, в лабораториях по производству радиоизотопов).

Другие работники (например, персонал, работающий вблизи уровнемера, работники, обслуживающие установки промышленной радиографии, или лица, отвечающие за техническое обслуживание) могут иногда облучаться низкими дозами радиации.

Что касается работников, то в RS-G-1.4 [3] также указываются те, кто ежедневно использует источники излучения. Такие работники (операторы) должны быть обучены эксплуатации оборудования и иметь высокий уровень экспертных знаний в своей области работы (в руководстве используется термин «квалифицированный оператор»). В том же руководстве также приводятся примеры типичных условий работы таких лиц и говорится о желательном минимальном уровне требований к образованию, целях обучения, стажировке на рабочем месте и оценке уровня квалификации.

- **Медицинский работник.** Согласно определению, приведенному в GSR Part 3 [2], медицинский работник — это

«физическое лицо, которое в соответствии с надлежащими процедурами, официально принятыми в стране, признано как имеющее право осуществлять профессиональную деятельность в областях, связанных со здоровьем человека (т.е. в области терапии, стоматологии, хиропрактики, ортопедии, ухода за больными, медицинской физики, радиационных медицинских технологий, радиофармацевтики, гигиены труда)».

Врачи-радиологи, медицинские физики, технологи в области радиационной медицины, направляющие лечащие врачи и другие медицинские работники со специальными обязанностями, относящимися к обеспечению защиты и безопасности пациентов при выполнении данной радиологической процедуры, должны иметь надлежащую специализированную подготовку [2]. Примеры таких медицинских работников приведены в глоссарии документа GSR Part 3 [2].

В RS-G-1.4 [3] приведены дополнительные примеры специальностей медицинских работников в других областях медицины и высказаны общие соображения относительно минимальных уровней образования и подготовки, а также опыта работы.

## Приложение II

### **ОБЗОР ДЕЙСТВИЙ ПО СОЗДАНИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ**

#### II.1. ВВЕДЕНИЕ

В данном приложении вкратце описываются действия, которые должны быть предприняты для создания национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. В нем представлена хронологическая последовательность действий и говорится, в частности, о вкладе различных заинтересованных сторон и роли руководящего комитета. В нем приводится пример, особенно в контексте начальной стадии процесса, создания национальной стратегии и роли руководящего комитета. Фактические национальные условия и фактическая роль соответствующих заинтересованных сторон (например, регулирующего органа) в конкретной стране могут потребовать иного распределения обязанностей или иных действий в другой последовательности.

#### II.2. СХЕМА ДЕЙСТВИЙ

Действия по созданию национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов вместе с соответствующей национальной программой обучения и подготовки кадров указаны в таблице 6. В первой колонке перечислены заинтересованные стороны, которые, как ожидается, возьмут на себя руководство каждым действием. В других колонках последовательно показаны этапы процесса создания национальной стратегии и итоги в конце каждого этапа. Как правило, предполагается, что действия будут выполняться в рамках каждого этапа; однако выполнение некоторых действий должно рассматриваться как непрерывное (например, предоставление информации руководящему комитету в действиях 5 и 6). В частности, ожидается, что техническая рабочая группа и руководящий комитет будут в течение каждого этапа непрерывно следить за ходом осуществления национальной стратегии обучения и подготовки кадров (действия 18 и 20).

ТАБЛИЦА 6. ДЕЙСТВИЯ ПО СОЗДАНИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОТХОДОВ

Заинтересованные стороны	Политическая основа	Истор 1. Разработаны национальная политика и стратегия				Оценка потребностей в обучении и подготовке кадров	Истор 2. Оценены потребности в обучении и подготовке кадров	Планирование национальной программы обучения и подготовки кадров	Истор 3. Составлен график мероприятий по удовлетворению потребностей в обучении и подготовке кадров	Разработка и осуществление национальной программы обучения и подготовки кадров	Истор 4. Сформирована компетенция для нужд национальной инфраструктуры обеспечения радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов	Оценка национальной программы обучения и подготовки кадров	Истор 5. Национальная программа обучения и подготовки кадров остается эффективной и продолжает отвечать современным требованиям
	Правительство	Действие 1 Действие 4	Действие 5	Действие 16 Действие 17									
	Регулирующий орган	Действие 1	Действие 5 Действие 7	Действие 12 Действие 13 Действие 14									
	Профессиональные организации	Действие 1	Действие 6 Действие 7	Действие 12 Действие 13 Действие 14									
Организации технической поддержки Поставщики услуг	Действие 1	Действие 6 Действие 7	Действие 6 Действие 7	Действие 12 Действие 13 Действие 14	Действие 12 Действие 13 Действие 14	Действие 12 Действие 13 Действие 14	Действие 12 Действие 13 Действие 14	Действие 12 Действие 13 Действие 14	Действие 12 Действие 13 Действие 14	Действие 12 Действие 13 Действие 14	Действие 12 Действие 13 Действие 14	Действие 12 Действие 13 Действие 14	





- **Действие 1.** Правительство начинает процесс консультаций с основными заинтересованными сторонами для обсуждения требований, установленных в нормах безопасности МАГАТЭ, образуя руководящий комитет высокого уровня в составе представителей всех заинтересованных организаций, отвечающих за надзор за разработкой и осуществлением национальной стратегии обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов ([1], пункты 2.3 (d), 2.5(15) и 2.34–2.38).
- **Действие 2.** Руководящий комитет высокого уровня<sup>6</sup>, члены которого назначаются соответствующими заинтересованными сторонами, составляет общеполитический документ, в котором закладывается основа и определяется стратегия обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. Комитет также дает рекомендации относительно необходимости создания технической рабочей группы для выполнения рабочих задач<sup>7</sup>.
- **Действие 3.** Техническая рабочая группа разрабатывает критерии и оценочные показатели для контроля и оценки осуществления национальной стратегии.
- **Действие 4.** Правительство одобряет национальную политику и стратегию обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов, представленную руководящим комитетом высокого уровня.
- **Итог 1. Принимается национальная стратегия обучения и подготовки кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов.**
- **Действие 5.** Регулирующий орган и другие государственные ведомства предоставляют руководящему комитету высокого уровня информацию о:
  - требованиях и руководящих указаниях в отношении образования, подготовки, квалификации и компетентности в области защиты и безопасности всех лиц, которые участвуют в деятельности, имеющей отношение к защите и безопасности, и выполняют

---

<sup>6</sup> В состав этого комитета могут входить представители органов государственной власти, регулирующего органа, организаций технической поддержки, профессиональных ассоциаций, организаторов подготовки и академических учреждений.

<sup>7</sup> Если техническая рабочая группа не учреждается, ее функции выполняются руководящим комитетом высокого уровня.

- обязанности в связи с безопасностью установок и деятельности ([2], пункт 2.21 (а); [1], пункт 2.36 (а), в том числе персонал регулирующего органа ([1], пункт 4.13);
- требованиях в отношении официального признания КЭ ([2], пункт 2.21 (b));
  - критериях назначения ОРЗ ([2], пункт 3.94 (е)).
- **Действие 6.** Профессиональные организации предоставляют руководящему комитету информацию о требованиях и руководящих указаниях в отношении образования, подготовки, квалификации и компетентности в области защиты и безопасности всех лиц, которые участвуют в деятельности, имеющей отношение к защите и безопасности, и выполняют обязанности в связи с безопасностью установок и деятельности.
- **Действие 7.** Регулирующий орган и другие организации (такие как службы дозиметрического контроля, профессиональные организации, учебно-образовательные учреждения) предоставляют руководящему комитету высокого уровня информацию о:
- типе и количестве установок и видов деятельности (существующих и прогнозируемых в ближайшем будущем, например в течение пяти лет);
  - нынешнем числе ОРЗ, КЭ (по радиационной защите), медицинских работников (например, медицинских физиков, радиологов и т.д.), сотрудников регулирующего органа и работников.
- **Действие 8.** На основе информации, собранной руководящим комитетом высокого уровня (действия 5–7), техническая рабочая группа оценивает потребности в обучении и подготовке каждой соответствующей категории работников.
- **Итог 2. Оцениваются потребности в обучении и подготовке кадров с охватом всех соответствующих категорий работников и установок и видов деятельности, существующих и прогнозируемых в стране.**
- **Действие 9.** Национальные учебно-образовательные организации и учреждения предоставляют технической рабочей группе информацию о существующих возможностях в области радиационной защиты и безопасности — как с точки зрения наличия ресурсов (например, курсов и программ), так и в плане адекватности этих ресурсов (например, для формирования компетентности у работников, как это предусмотрено в действиях 5 и 6).

- **Действие 10.** Техническая рабочая группа сопоставляет выявленные потребности в обучении и подготовке кадров (действие 8) с существующими национальными возможностями для организации обучения и подготовки кадров (действие 9), определяя:
  - а) потребности в обучении и подготовке кадров, которые могут быть удовлетворены за счет имеющихся в настоящее время национальных ресурсов и возможностей;
  - б) оставшиеся потребности в обучении и подготовке кадров с указанием путей их удовлетворения, например:
    - 1) путем использования ресурсов за пределами страны (например, двусторонних/международных ресурсов);
    - 2) путем формирования компетентности с течением времени (например, МПИ).
- **Действие 11.** Техническая рабочая группа вместе с национальными учебно-образовательными организациями и учреждениями составляет набросок национальной программы обучения и подготовки кадров (как это определено в разделе 4.4).
- **Итог 3. Все мероприятия по обучению и подготовке кадров, необходимые для удовлетворения потребностей, определены и запланированы.**
- **Действие 12.** Регулирующий орган и другие профильные организации рассматривают вопрос об установлении критериев для формы и содержания учебно-образовательных мероприятий, которые будут проводиться в рамках национальной программы обучения и подготовки кадров, составленной в действии 11.
- **Действие 13.** Регулирующий орган и другие профильные организации рассматривают вопрос об установлении критериев в отношении порядка проведения экзаменов, особенно в тех случаях, когда при успешном окончании обучения слушателю присваивается определенная квалификация или статус (например, КЭ или ОРЗ) в соответствии с национальными законодательными и нормативными актами.
- **Действие 14.** Регулирующий орган и другие профильные организации рассматривают вопрос об установлении критериев для признания организаторов обучения/подготовки и/или конкретных курсов, которые ими преподаются.
- **Действие 15.** Национальные организаторы обучения и подготовки кадров разрабатывают, по мере необходимости, соответствующие инструменты и материалы для осуществления намеченных мероприятий в рамках национальной программы обучения и подготовки кадров (действие 11). Это может включать разработку материалов

курсов, предоставление оборудования для лабораторных занятий или предоставление других средств, необходимых для преподавания курсов.

- **Действие 16.** Правительство принимает меры для удовлетворения потребностей в обучении и подготовке кадров с использованием региональных или международных ресурсов (например, курсов, организуемых в учреждениях за пределами страны) (действие 10 (b), 1)). Эти меры могут включать подписание двусторонних соглашений с властями стран, где находятся учреждения, и направление в международные организации запросов о поддержке обучения в форме стажировок (например, в рамках программы технического сотрудничества МАГАТЭ).
- **Действие 17.** Правительство и организаторы обучения и подготовки кадров принимают долгосрочные меры по формированию с течением времени компетентности на национальном уровне (действие 10 (b), 2)). Например, предполагается, что в процессе формирования устойчивой компетентности на основе подхода МПИ будут рассмотрены следующие инициативы:
  - приглашение международных экспертов для подготовки местных инструкторов, организация для местных инструкторов научных визитов в авторитетные зарубежные учреждения, с тем чтобы они могли приобрести необходимый опыт, и направление наблюдателей/участников на специальные учебные курсы, устраиваемые международными организациями (например, МАГАТЭ). В определенные моменты от правительства может потребоваться принятие конкретных мер (например, направление запроса о содействии в рамках программы технического сотрудничества МАГАТЭ);
  - введение учебных модулей МПИ в учебный план курсов подготовки, устраиваемых национальными организаторами обучения и подготовки кадров.
- **Итог 4. Формируется компетентность для нужд национальной инфраструктуры обеспечения радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов.**
- **Действие 18.** Техническая рабочая группа следит за ходом осуществления национальной стратегии обучения и подготовки кадров (непрерывная оценка в разделе 6). По мере необходимости она применяет на каждом этапе оценочные показатели для обеспечения того, чтобы программа обучения и подготовки кадров продолжала удовлетворять потребности (например, в связи с введением новых

практик, разработкой новых методов, принятием новых нормативных актов). Техническая рабочая группа отчитывается о результатах оценки перед руководящим комитетом высокого уровня.

- **Действие 19.** Техническая рабочая группа оценивает эффективность и результативность национальной программы обучения и подготовки кадров с точки зрения формирования компетентности с учетом потребностей в обучении и подготовке кадров в целях укрепления инфраструктуры радиационной безопасности (долгосрочная оценка в разделе 6). Техническая рабочая группа отчитывается о результатах оценки перед руководящим комитетом высокого уровня.
- **Действие 20.** На основе оценок, проведенных технической рабочей группой, руководящий комитет высокого уровня соответствующим образом модифицирует национальную стратегию, чтобы она отвечала современным требованиям. Он информирует правительство, регулирующий орган и все другие соответствующие заинтересованные стороны о мерах, необходимых для того, чтобы национальная стратегия оставалась эффективной и действенной.
- **Итог 5. Национальная программа обучения и подготовки кадров остается эффективной и продолжает отвечать современным требованиям.**



## СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 1 (Rev. 1), МАГАТЭ, Вена (2016).
- [2] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 3, МАГАТЭ, Вена (2015).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, Повышение компетентности в области радиационной защиты и безопасного использования источников излучения, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № RS.G 1.4, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [4] Note by the Secretariat: Strategic Approach to Education and Training in Radiation, Transport and Waste Safety, 2011–2020, 2010/Note 44, IAEA, Vienna (2010).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Training in Radiation Protection and the Safe Use of Radiation Sources, Safety Reports Series No. 20, IAEA, Vienna (2001).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Postgraduate Educational Course in Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources: Standard Syllabus, Training Course Series No. 18, IAEA, Vienna (2002).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Education and Training Appraisal (EduTA) (2021),  
[www.ns.iaea.org/appraisals/eduta.asp](http://www.ns.iaea.org/appraisals/eduta.asp)
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulatory Authority Information System (RAIS) (2021),  
[www.ns.iaea.org/tech\\_areas/regulatory\\_infrastructure/rais.asp](http://www.ns.iaea.org/tech_areas/regulatory_infrastructure/rais.asp)
- [9] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Learning Services for Non formal Education and Training — Basic Requirements for Service Providers, ISO 29990:2010, ISO, Geneva (2010).
- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Training Guidelines in Non destructive Testing Techniques, 2013 edn, IAEA TECDOC 628, IAEA, Vienna (2014).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Training Guidelines in Non destructive Testing Techniques: Manual for Visual Testing at Level 2, Training Course Series No. 54, IAEA, Vienna (2013).

- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Guidebook for Establishing a Sustainable and Accredited System for Qualification and Certification of Personnel for Non destructive Testing, Training Course Series No. 34, IAEA, Vienna (2009).
- [13] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection and the Management of Radioactive Waste in the Oil and Gas Industry, Training Course Series No. 40, IAEA, Vienna (2010).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Operating Organization and the Recruitment, Training and Qualification of Personnel for Research Reactors, IAEA Safety Standards Series No. NS G 4.5, IAEA, Vienna (2008).
- [15] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов, издание 2012 года, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR 6, МАГАТЭ, Вена (2013).
- [16] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Обращение с радиоактивными отходами перед захоронением, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 5, МАГАТЭ, Вена (2010).
- [17] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Managing Regulatory Body Competence, Safety Reports Series No. 79, IAEA, Vienna (2013).
- [18] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection of Patients: Training Material (2021),  
[www.iaea.org/resources/rpop/resources/training-material](http://www.iaea.org/resources/rpop/resources/training-material)
- [19] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regional training centres, Educ. Train. Radiat., Transp. Waste Saf. Newsl. **1** (August 2012) 3.



## СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Al Khatibeh, A.	Международное агентство по атомной энергии
Bonacossa de Almeida, C.	Институт радиационной защиты и дозиметрии, Бразилия
Çaoui, A.	Национальный центр ядерной энергии, науки и технологии, Марокко
Chelbani, S.	Комиссариат по атомной энергии, Алжир
Coeck, M.	Бельгийский центр ядерных исследований, Бельгия
Da Silva, A.	Национальная комиссия по ядерной энергии, Бразилия
Dimitriou, P.	Комиссия по атомной энергии Греции, Греция
Faanu, A.	Комиссия по атомной энергии Ганы, Гана
Fernandez Moreno, S.	Управление по ядерному регулированию, Аргентина
Jibre, A.	Национальный центр ядерной энергии, науки и технологии, Марокко
Juhel, T.	Комиссариат по атомной энергии, Франция
Karfoopoulos, K.	Комиссия по атомной энергии Греции, Греция
Kharita, M.	Комиссия по атомной энергии Сирии, Сирийская Арабская Республика
Larcher, A.M.	Управление по ядерному регулированию, Аргентина
Lebai Juri, M.	Малайзийское ядерное агентство (Nuclear Malaysia), Малайзия
Livolsi, P.	Национальный институт ядерных наук и технологий, Франция
Louvat, D.	Европейский учебно-консультационный институт по ядерной безопасности, Франция

Luciani, A.	Международное агентство по атомной энергии
Lynn, H.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Marco Arboli, M.	СИЭМАТ, Испания
Miller, M.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Nam, Young-Mi	Корейский научно-исследовательский институт атомной энергии, Республика Корея
Noureddine, A.	Комиссариат по атомной энергии, Алжир
Othman, I.	Комиссия по атомной энергии Сирии, Сирийская Арабская Республика
Othman, M.S.	Малайзийское ядерное агентство, Малайзия
Paynter, R.	Фонд EUTERP, Соединенное Королевство
Prendes Alonso, M.	Центр радиационной защиты и гигиены, Куба
Schandorf, C.	Университет Ганы, Школа ядерных и смежных наук, Гана
Schmitt-Hannig, A.M.	Федеральное ведомство по радиационной защите, Германия
Simenov, G.	Европейская комиссия
Stewart, J.	Агентство по здравоохранению, Соединенное Королевство
Terrado, C.	Национальная комиссия по атомной энергии, Аргентина
Тимощенко, А.	Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова, Беларусь
Wheatley, J.	Международное агентство по атомной энергии
Zhou, Q.	Национальное управление по ядерной безопасности, Центр ядерной безопасности, Китай

**Совещания консультантов**

Вена, Австрия: 5–9 июля 2010 года; 27 сентября — 1 октября 2010 года

**Руководящий комитет по обучению и подготовке кадров  
в области радиационной защиты и безопасности отходов**

Вена, Австрия: 29 ноября — 3 декабря 2010 года;

21–25 ноября 2011 года; 14–18 декабря 2015 года





# IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 26

## ЗАКАЗ В СТРАНАХ

Платные публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах.

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

### СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

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

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

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

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

### ОСТАЛЬНЫЕ СТРАНЫ

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

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

Gray's Inn House  
127 Clerkenwell Road  
London EC1R 5DB  
United Kingdom

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

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

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

#### ***Индивидуальные заказы:***

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

#### ***Дополнительная информация:***

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

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

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

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)

Международное агентство по атомной энергии

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

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

Эл.почта: [sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org) • Сайт: <https://www.iaea.org/ru/publikacii>





МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
ВЕНА