

# Нормы безопасности МАГАТЭ

для защиты людей и охраны окружающей среды

## Меры по обеспечению готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации

Подготовлено совместно

ФАО МАГАТЭ МОТ

ПОЗ

УКГВ

ВОЗ



IAEA

WHO

## Руководство по безопасности № GS-G-2.1



**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии

# НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

## НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

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

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

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

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

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

Всем пользователям норм безопасности МАГАТЭ предлагается сообщать МАГАТЭ об опыте их использования (например, в качестве основы для национальных регулирующих положений, для составления обзоров безопасности и учебных курсов) в целях обеспечения того, чтобы они по-прежнему отвечали потребностям пользователей. Эта информация может быть направлена через сайт МАГАТЭ в Интернете или по почте (см. адрес выше), или по электронной почте по адресу [Official.Mail@iaea.org](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 **TECDOC**. МАГАТЭ выпускает также доклады по радиологическим авариям, учебные пособия и практические руководства, а также другие специальные публикации по вопросам безопасности.

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

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

МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ  
ГОТОВНОСТИ К  
ЯДЕРНОЙ ИЛИ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ  
АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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

СЕРИЯ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ, № GS-G-2.1

# МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГОТОВНОСТИ К ЯДЕРНОЙ ИЛИ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ

ПОДГОТОВЛЕНО СОВМЕСТНО  
ВСЕМИРНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ,  
МЕЖДУНАРОДНЫМ АГЕНТСТВОМ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ,  
МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ТРУДА,  
ПАНАМЕРИКАНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ,  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ОРГАНИЗАЦИЕЙ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ  
И УПРАВЛЕНИЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО  
КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНЫХ ВОПРОСОВ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
ВЕНА, 2016

## УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены в соответствии с положениями Всемирной конвенции об авторском праве в том виде, как она была принята в 1952 году (Берн) и пересмотрена в 1972 году (Париж). Впоследствии авторские права были распространены Всемирной организацией интеллектуальной собственности (Женева) также на интеллектуальную собственность в электронной и виртуальной форме. Для полного или частичного использования текстов, содержащихся в печатных или электронных публикациях МАГАТЭ, должно быть получено разрешение, которое обычно является предметом соглашений о роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и рассматриваются в каждом отдельном случае. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа маркетинга и сбыта, Издательская секция  
Международное агентство по атомной энергии  
Vienna International Centre  
PO Box 100  
1400 Vienna, Austria  
факс: +43 1 2600 29302  
тел.: +43 1 2600 22417  
эл. почта: [sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org)  
веб-сайт: <http://www.iaea.org/books>

© МАГАТЭ, 2016

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии  
Октябрь 2016 года  
STI/PUB/1265

МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ  
ГОТОВНОСТИ К  
ЯДЕРНОЙ ИЛИ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ  
АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ  
МАГАТЭ, ВЕНА, 2016 ГОД  
STI/PUB/1265  
ISBN 978–92–0–405616–7  
ISSN 1020–5845

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Устав МАГАТЭ уполномочивает Агентство устанавливать нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасности для жизни и имущества – нормы, которые МАГАТЭ должно использовать в своей собственной работе и которые государства могут применять посредством их включения в свои регулирующие положения в области ядерной и радиационной безопасности. Всеобъемлющий комплект регулярно пересматриваемых норм безопасности наряду с помощью МАГАТЭ в их применении стал ключевым элементом глобального режима безопасности.

В середине 90-х годов было начато осуществление существенного пересмотра программы норм безопасности МАГАТЭ, была введена пересмотренная структура комитета по надзору и принят системный подход к обновлению всего свода норм. В результате этого новые нормы отвечают наивысшим требованиям и воплощают наилучшую практику в государствах-членах. С помощью Комиссии по нормам безопасности МАГАТЭ проводит работу с целью содействия глобальному признанию и использованию своих норм безопасности.

Однако нормы безопасности эффективны лишь тогда, когда они правильно применяются на практике. Широкий круг услуг МАГАТЭ в области безопасности – от вопросов инженерной безопасности, эксплуатационной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов до вопросов регулирования и культуры безопасности в организациях – содействует государствам-членам в применении этих норм и оценке их эффективности. Эти услуги в области безопасности позволяют обмениваться ценной информацией, и я по-прежнему призываю все государства-члены пользоваться ими.

Ответственность за регулирование ядерной и радиационной безопасности несут сами страны, и многие государства-члены приняли решение принять нормы безопасности МАГАТЭ в целях их использования в своих национальных регулирующих положениях. Для Договаривающихся сторон различных международных конвенций о безопасности нормы МАГАТЭ являются последовательным и надежным средством обеспечения эффективного выполнения обязательств в соответствии с конвенциями. Эти нормы также применяются проектировщиками, изготовителями оборудования и операторами во всем мире с целью повышения ядерной и радиационной безопасности в областях энергопроизводства, медицины, промышленности, сельского хозяйства, научных исследований и образования.

МАГАТЭ весьма серьезно относится к долговременной задаче, стоящей перед всеми пользователями и регулирующими органами, – обеспечить высокий уровень безопасности при использовании ядерных материалов и источников излучения во всем мире. Их дальнейшее использование на благо человечества должно осуществляться безопасным образом, и нормы безопасности МАГАТЭ предназначены для содействия достижению этой цели.



## ВСТУПЛЕНИЕ

В марте 2002 года Совет управляющих МАГАТЭ утвердил публикацию документа категории Требования безопасности «Готовность и реагирование на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию», подготовленного при совместном участии семи международных организаций, в котором определены требования к необходимому уровню готовности и реагирования любого государства на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию. Генеральная конференция МАГАТЭ в резолюции GC(46)/RES/9 призвала государства-члены “применять при необходимости средства для совершенствования своих собственных потенциальных возможностей обеспечения готовности и реагирования в случае ядерных и радиационных инцидентов и аварий, включая меры по реагированию на действия, связанные со злонамеренным использованием ядерного или радиоактивного материала, и на угрозы таких действий” и далее призвала их “применять Требования безопасности в отношении готовности и реагирования в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации”.

Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии («Конвенция об оперативном оповещении») и Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации («Конвенция о помощи»), принятые в 1986 году, налагают специфические обязательства на договаривающиеся стороны и на МАГАТЭ. В соответствии со статьей 5(a)(ii) Конвенции о помощи одной из функций МАГАТЭ является сбор и распространение среди государств-участников и государств-членов информации о методических принципах, способах проведения и результатах исследований, относящихся к реагированию на ядерные аварии и радиационные аварийные ситуации.

Целью настоящего Руководства по безопасности является содействие государствам-членам в применении публикации категории Требования безопасности «Готовность и реагирование на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию» (Серия норм безопасности, № GS-R-2), а также содействие в выполнении обязательств МАГАТЭ в соответствии с Конвенцией о помощи. Реализуя свои функции, вытекающие из Конвенции о помощи, МАГАТЭ работает совместно с другими международными организациями в рамках Межучережденческого комитета по реагированию на ядерные аварии (ИАКРНА). ИАКРНА осуществляет сотрудничество в установлении общих требований к готовности и реагированию в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации. В разработке документа Серии норм безопасности, №GS-R-2, совместно участвовали шесть членов ИАКРНА. Настоящее руководство по безопасности подготовлено совместными усилиями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ),

Международной организации труда (МОТ), Панамериканской организации здравоохранения (ПОЗ), Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) и Управления Организации Объединенных Наций по координации гуманитарных вопросов (УКГВ).

# СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	1
	Общие сведения (1.1–1.2) .....	1
	Цель (1.3) .....	2
	Область применения (1.4–1.7) .....	2
	Структура (1.8) .....	3
2.	КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ .....	3
	Типы аварийных ситуаций (2.1) .....	3
	Радиологические последствия излучения для здоровья человека (2.2–2.11) .....	5
	Пути облучения (2.12–2.18) .....	10
	Категории угрозы (2.19–2.21) .....	12
	Территории и зоны (2.22–2.30) .....	15
3.	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	19
	Основные обязанности (3.1–3.23) .....	19
	Оценка угрозы (3.24–3.31) .....	30
4.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	37
	Определение ситуации, оповещение и начало действий (4.1–4.10) .....	37
	Осуществление срочных защитных мер и оценка начальной фазы (4.11–1.31) .....	39
	Информирование населения (4.32–4.36) .....	45
	Управление медицинским реагированием (4.37–4.46) .....	47
	Принятие сельскохозяйственных контрмер, контрмер, препятствующих пероральному поступлению, и долгосрочных защитных мер (4.47–4.51) .....	50
	Смягчение нерадиологических последствий аварийной ситуации и реагирование (4.52–4.53) .....	52
	Другие действия (4.54) .....	53
5.	ТРЕБОВАНИЯ К ИНФРАСТРУКТУРЕ (5.1–5.6) .....	53

6. КОНЦЕПЦИЯ ОПЕРАЦИЙ .....	57
Общие положения (6.1–6.6) .....	57
Категории угрозы I и II (6.7–6.13) .....	59
Категория угрозы III (6.14–6.17) .....	62
Категория угрозы IV (радиологические аварийные ситуации) (6.20–6.44) .....	65
Категория угрозы V (6.45–6.48) .....	76
ДОПОЛНЕНИЕ I: КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ .....	79
ДОПОЛНЕНИЕ II: РАЗМЕРЫ ТЕРРИТОРИЙ И ЗОН .....	95
ДОПОЛНЕНИЕ III: ОПАСНЫЕ ИСТОЧНИКИ .....	102
ДОПОЛНЕНИЕ IV: КЛАССЫ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ .....	112
ДОПОЛНЕНИЕ V: ОБЗОР СРОЧНЫХ ЗАЩИТНЫХ МЕР И ДРУГИХ ДЕЙСТВИЙ .....	121
ДОПОЛНЕНИЕ VI: ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕМЕНИ РЕАГИРОВАНИЯ .	133
ДОПОЛНЕНИЕ VII: СРОЧНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЗА ПРЕДЕЛАМИ ПЛОЩАДКИ .....	138
ДОПОЛНЕНИЕ VIII: ОБЪЕКТЫ И ПУНКТЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ .....	141
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	153
ПРИЛОЖЕНИЕ: ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО РАЗМЕРАМ ЗОН В ДОПОЛНЕНИИ II .....	157
ГЛОССАРИЙ .....	161
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ .....	173
ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ .....	179

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. В соответствии со статьей 5(a)(ii) Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации («Конвенции о помощи») [1] одной из функций МАГАТЭ является сбор и распространение среди государств-участников и государств – членов МАГАТЭ информации о методических принципах, способах проведения и результатах исследований, относящихся к реагированию на такие аварийные ситуации.

1.2. В марте 2002 года Совет управляющих МАГАТЭ утвердил подготовленную при совместном участии семи международных организаций публикацию категории «Требования безопасности» под названием «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации» в Серии норм безопасности, № GS-R-2 [2], в которой определены требования к необходимому уровню готовности и реагированию любого государства в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации. Резолюция Генеральной конференции МАГАТЭ GC(46)/RES/9 призывает государства-члены МАГАТЭ «применять при необходимости средства для совершенствования своих собственных потенциальных возможностей обеспечения готовности и реагирования в случае ядерных и радиационных инцидентов и аварий, включая меры по реагированию на действия, связанные со злонамеренным использованием ядерного или радиоактивного материала, и на угрозы таких действий» и далее призвала их «применять Требования безопасности в отношении готовности и реагирования в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации».

Настоящее Руководство по безопасности не является самостоятельным документом. Его следует использовать совместно с документом [2], упоминаемым в тексте ниже как «Требования».

## ЦЕЛЬ

1.3. Основными целями настоящего Руководства по безопасности являются:

- предоставление руководящих указаний по тем избранным элементам «Требований» [2], в отношении которых государствами – членами МАГАТЭ были запрошены рекомендации и по которым было достигнуто международное единство мнений относительно средств обеспечения выполнения требований;
- описание надлежащих мер реагирования в случае различных аварийных ситуаций;
- предоставление в соответствующих случаях общей информации о прошлом опыте, положенном в основу «Требований», которая будет помогать пользователю лучше осуществлять меры, направленные на решение основных проблем.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.4. Руководящие указания, содержащиеся в настоящем Руководстве по безопасности, касаются аварийной готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации. Диапазон возможных ядерных или радиологических аварийных ситуаций чрезвычайно велик и охватывает как общие аварийные ситуации на атомной электростанции (АЭС), так и аварийные ситуации в связи с утерей, хищением или обнаружением радиоактивного материала. Руководящие указания, представленные в настоящем Руководстве по безопасности, применимы ко всему диапазону аварийных ситуаций и ориентированы на общие аспекты аварийной готовности.

1.5. Очевидно, что настоящее Руководство по безопасности не может учесть всех факторов, характерных для данного государства или специфичных для данной площадки или аварийной ситуации. Лицам, осуществляющим планирование, следует проявлять гибкость в использовании руководящих указаний, адаптируя их к местным социальным, политическим, экономическим и другим условиям.

1.6. Настоящее Руководство по безопасности не содержит подробных руководящих указаний в отношении всех мероприятий или эксплуатационных критериев, необходимых для эффективного

реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию. Более подробная информация по развитию и сохранению возможности эффективного аварийного реагирования приводится в других публикациях МАГАТЭ. Обзор указанной информации содержится в [3]. Руководящие указания по подготовке к реагированию на аварийные ситуации, связанные с перевозкой радиоактивного материала, приводятся в [4].

1.7. Настоящее Руководство по безопасности не содержит руководящих указаний по тактическому или следственному реагированию на террористические или иные преступные действия. Оно рассматривает координацию такого реагирования с реагированием на действительные или ожидаемые потенциальные радиологические последствия.

## СТРУКТУРА

1.8. Настоящее Руководство по безопасности состоит из шести разделов. Раздел 2 содержит методологические указания, касающиеся концептуальных основ, понимание которых необходимо для применении руководящих указаний. Разделы 3, 4 и 5 содержат руководящие указания по обеспечению выполнения требований, изложенных в соответствующих разделах «Требований» [2]. В разделе 6 изложена концепция операций и в общих чертах описана технология осуществления реагирования на различные типы аварийных ситуаций. Руководство по безопасности включает также восемь дополнений и приложение, содержащие дополнительную информацию и разъяснения. Рекомендации, для которых применяется формулировка «следует», означают, что для выполнения «Требований» необходимо принимать рекомендуемые или эквивалентные альтернативные меры. В случае требований, взятых непосредственно из [2], применяется формулировка «должен, должна, должно, должны».

## 2. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ

### ТИПЫ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

2.1. Подходы к развитию потенциала для реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию различаются в зависимости от характеристик аварийной ситуации. Следовательно, представляется

удобным подразделить рекомендации по аварийной готовности и реагированию на два класса:

- а) ядерные аварийные ситуации. Они характеризуются категориями угрозы I, II или III<sup>1</sup> в зависимости от локализации угрозы на площадке и за ее пределами. Ядерные аварийные ситуации могут возникать на:
- крупных облучательных установках (например, промышленных облучательных установках);
  - ядерных реакторах (исследовательских реакторах, судовых ядерных энергетических установках и энергетических реакторах);
  - установках для хранения больших объемов отработавшего топлива, жидкого или газообразного радиоактивного материала;
  - установках топливного цикла (например, предприятиях по переработке топлива);
  - промышленных установках (например, установках по производству радиофармацевтических препаратов);
  - исследовательских или медицинских установках с большими стационарными источниками (например, телетерапевтических установках);
- б) радиологические аварийные ситуации. Они характеризуются категориями угрозы IV. Такие ситуации могут возникать в любом месте, и поэтому руководящие указания настоящего руководства применимы во всех государствах. К радиологическим аварийным ситуациям относятся:
- неконтролируемые опасные источники (оставленные без присмотра, утерянные, похищенные или найденные)<sup>2</sup>;
  - использование не по назначению опасных промышленных и медицинских источников (например, источников, применяемых в радиографии);
  - облучение и радиоактивное загрязнение населения от неизвестного источника;

---

<sup>1</sup> Категории угрозы рассматриваются в пунктах 2.19 и 2.20.

<sup>2</sup> Опасный источник – это источник, который при отсутствии контроля может стать источником облучения, достаточного для возникновения тяжелых детерминированных эффектов для здоровья. Такая классификация служит для установления необходимости применения мер аварийного реагирования, и ее не следует путать с классификацией источников для других целей. Дополнительная информация по опасным источникам приводится в Добавлении III.



- возвращение в атмосферу спутника, имеющего радиоактивный материал;
- случаи серьезного переоблучения<sup>3</sup>;
- злонамеренные угрозы и /или действия;
- аварийные ситуации, связанные с перевозкой (транспортировкой).

## РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

2.2. «Требования» [2] (пункт 2.3) отражают следующие практические цели аварийного реагирования в отношении радиологических последствий излучения для здоровья человека:

- «— предотвращать возникновение [тяжелых] детерминированных эффектов, влияющих на здоровье<sup>4</sup> работников и населения;
- оказывать первую медицинскую помощь и заниматься лечением лучевых поражений;
- предотвращать в той степени, в какой это практически осуществимо, возникновение стохастических эффектов у населения».

2.3. В данном разделе рассматриваются важные аспекты радиологических последствий излучения, возникающих в результате ядерной или радиологической аварийной ситуации. Дополнительная информация по этим последствиям для здоровья проводится в [5].

### Детерминированные эффекты

2.4. Одной из основных целей реагирования на аварийную ситуацию является исключение случаев детерминированных эффектов. Детерминированный эффект облучения – это воздействие, для которого в принципе существует пороговый уровень дозы, ниже которого эффект отсутствует и выше которого интенсивность воздействия возрастает вместе с полученной дозой. Пороговые значения для различных органов и для различных эффектов различны. Детерминированный эффект характеризуется как «тяжелый», если он сопряжен со смертельным

---

<sup>3</sup> Серьезное переоблучение – это такое переоблучение, которое может привести к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья.

<sup>4</sup> Определение «тяжелого (серьезного) детерминированного эффекта» дано в глоссарии в статье «детерминированный эффект».

исходом или с угрозой для жизни или приводит к непоправимому увечью, снижающему качество жизни. Пороговые значения тяжелых детерминированных эффектов составляют – за исключением дозовой нагрузки на утробный плод – один или несколько грей (Гр) дозы облучения повышенной мощности (превышающей в пределах от тысяч до миллионов раз нормальные уровни дозы облучения в условиях фоновой излучения), полученной в течение непродолжительного промежутка времени. Удержание доз ниже этих пороговых значений исключает детерминированные эффекты.

2.5. Радиологические аварийные ситуации, имевшие место в прошлом, приводили к тяжелым детерминированным эффектам, включая смертельные исходы, и к причинению весьма серьезного вреда здоровью населения [6-12]. Тяжелые детерминированные эффекты имели также место у пациентов в связи со случайным медицинским переоблучением [13, 14].

2.6. Тяжелые детерминированные эффекты отмечены среди работников и лиц, принимающих первые ответные меры в связи с аварией на установках, относящихся к категории угрозы I, II и III [15-18]. Тяжелые детерминированные эффекты могут также иметь последствия за пределами площадки из-за выброса большого количества радиоактивного материала с установки, относящейся к категории угрозы I. Эта угроза, по-видимому, имеет отношение только к большим реакторам<sup>5</sup> и установкам, содержащим большие объемы летучих радиоактивных продуктов, таким как установки по переработке отходов топлива.

## **Стохастические эффекты**

2.7. Вероятность стохастических эффектов облучения для здоровья возрастает с ростом дозы, но тяжесть эффекта (если таковой имеет место) от дозы не зависит. Считается, что стохастические эффекты возникают безотносительно порогового уровня дозы, и к ним относятся онкологические заболевания (например, рак щитовидной железы и лейкомия) и наследственные эффекты.

---

<sup>5</sup> В случае аварии на Чернобыльской АЭС мощности дозы от выпадения радиоактивного материала за пределами площадки были выше 1 Гр/ч, что достаточно для того, чтобы в течение нескольких часов привести к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья [15]. Такие мощности дозы, к счастью, были отмечены только на незаселенных территориях.

2.8. Только в результате облучения многих десятков тысяч людей дозами облучения на все тело в диапазоне 100-200 мЗв [15] или многих десятков тысяч детей дозами облучения на щитовидную железу порядка 50 мЗв [19] (т.е. при мощности дозы в тысячи раз выше фоновой уровня излучения) в этих группах населения может отмечаться заметное увеличение случаев онкологических заболеваний. Даже аварийные ситуации, которые привели к облучению очень больших групп населения (например, в результате аварии на Чернобыльской АЭС) с дозами, значительно превышающими фоновый уровень облучения, не привели к заметному увеличению числа случаев заболевания солидными формами рака среди облученных<sup>6</sup>.

2.9. Обычно после ядерной или радиологической аварийной ситуации люди (не все из которых могут быть специалистами) делают оценки ожидаемого радиационно-индуцированного повышения случаев онкологических заболеваний и других эффектов (например, врожденных дефектов), которые могут проявляться в группах населения, подвергавшихся облучению в результате аварийной ситуации. Такие стохастические эффекты облучения для здоровья не могут быть индивидуально привязаны к радиационному облучению (так как их нельзя отличить от последствий для здоровья по другим причинам). Оценки последствий для населения могут быть выполнены на основе коллективной дозы излучения (т.е. суммы всех индивидуальных доз облученных лиц, выраженной в человеко-зивертах) и уровней радиационных рисков для здоровья, полученных в ходе наблюдений за группами облученного населения, получившего высокие дозы облучения (например, лица, пережившие атомную бомбардировку в Японии). Однако ожидаемые последствия для здоровья обычно определяются для лиц, получивших только низкую дозу облучения. В связи с неопределенностями в научном понимании биологических

---

<sup>6</sup> По состоянию на 2000 год не было отмечено превышения частоты заболевания солидными формами рака примерно у 200 000 человек, участвовавших в восстановительных работах в 30-километровой зоне в 1986-1987 годах, где были зафиксированы самые высокие дозы после аварии на Чернобыльской АЭС [15]. В то же время значительный рост отмечен в частоте заболевания раком щитовидной железы среди лиц, получивших дозы облучения в результате чернобыльской аварии на стадии внутриутробного развития или в детском возрасте. Это заметное увеличение заболеваемости в указанной группе населения связано с очень значительным выбросом радиоактивного йода, который привел к высокой дозовой нагрузке на щитовидную железу у сотен тысяч детей (в основном за счет потребления загрязненного радионуклидами молока и листовых овощей). Рост онкологических заболеваний вследствие облучения был легко выявлен эпидемиологически в связи с очень низкой спонтанной частотой заболевания раком щитовидной железы среди детей.

эффектов радиационного облучения при малых дозах и низких мощностях дозы при оценке таких последствий для здоровья необходимо принимать определенные допущения. Для целей системы радиационной защиты принимается допущение об отсутствии порогового уровня дозы облучения, ниже которого связанный с ним радиационный риск не проявляется. Однако это всего лишь допущение; данные по радиационным рискам для здоровья, полученные в ходе изучения эффектов облучения высокими дозами, не могут напрямую применяться в случае облучения малыми дозами. Более того, прогнозируемое очень незначительное увеличение заболеваемости раком среди лиц, облученных такими низкими уровнями дозы, на фоне колебаний в спонтанной заболеваемости в любом случае осталось бы эпидемиологически незамеченным. Опрометчивые оценки последствий облучения малыми дозами для здоровья привели, по мнению многих, к преувеличенному восприятию частью населения рисков, связанных с радиацией, и, соответственно, к принятию населением и должностными лицами неправильных, а в ряде случаев и контрпродуктивных и вредных «защитных» действий. Таким образом, риски стохастических эффектов в результате облучения малыми дозами (например, ниже 100 мЗв), которые для целей радиационной защиты определяются в количественном выражении, следует интерпретировать и доводить для сведения населения с большой осторожностью, если вообще это нужно делать. Любое такое количественное выражение следует сопровождать объяснением, изложенным простым языком, из которого должно быть понятно, что при таких малых дозах любой радиационно-индуцированный рост заболеваемости в связи с радиационными последствиями для здоровья населения в силу его природы своей очень трудно, если вообще возможно, обнаружить. В этом изложенном простым языком объяснении следует также рассмотреть риски и последствия любых действий, предпринимаемых с целью снижения рисков, связанных с облучением. Если подобные оценки делают другие организации (например, должностные лица или неофициальные лица в пределах государства или за его пределами), следует предусмотреть наличие четкого пояснения, показывающего эти оценки в перспективе.

2.10. Одной из основных целей аварийной готовности является исключение, насколько это практически возможно, стохастических эффектов облучения. Учитывая допущение, что любая доза, вне зависимости от ничтожности ее величины, может повысить риск стохастического эффекта, было бы практически нецелесообразно и возможно даже вредно пытаться снизить дозу и тем самым связанный с ней риск от аварийной ситуации практически до нуля. В действительности некоторые действия, направленные на снижение

риска стохастических эффектов (например, переселение с территории, имеющей незначительный уровень радиоактивного загрязнения), могут принести больше вреда, чем пользы. Сложность заключается в определении практической целесообразности и обоснованности действий. Для решения этой проблемы международные нормы вводят общие уровни вмешательства и общие уровни действий, на которых с точки зрения радиационной защиты обосновываются различные защитные меры [2]. Осуществление защитных действий при уровнях значительно ниже указанных может приносить больше вреда, чем пользы.

### **Вопросы, требующие особого внимания**

2.11. Особого внимания требует проблема радиоактивного облучения эмбриона или внутриутробного плода (облучение в чреве матери, *in utero*). Радиологические последствия облучения *in utero* могут включать как детерминированные эффекты (например, снижение среднего коэффициента умственного развития в облученной группе), так и стохастические эффекты, проявляющиеся у ребенка после рождения (например, радиационно-индуцированные опухолевые заболевания). Так же как и для населения в целом, только облучение большого числа беременных женщин дозами во много раз превышающими фоновый уровень излучения может, по-видимому, дать подъем до обнаруживаемого роста стохастических эффектов у детей, облученных *in utero*. Эмбриональные дозы свыше 100 мГр, полученные в период от 8 до 25 недель после зачатия, могут привести к поддающемуся проверке снижению коэффициента умственного развития [20]. Это соответствовало бы мощности дозы в тысячу или более раз выше уровней нормального фонового излучения. Однако дозы, достаточные для получения детерминированных эффектов вследствие ядерной или радиологической аварийной ситуации у ребенка, рожденного после облучения *in utero*, не регистрировались<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Изучение негативных последствий аварии на Чернобыльской АЭС проводилось на тех приближенных к станции территориях, на которых величина доз была самой высокой. «До настоящего времени не установлено связи между увеличением врожденных дефектов, наследственных пороков развития, рождений мертвого плода или преждевременными родами и радиоактивным облучением вследствие [чернобыльской] аварии» [15].

## ПУТИ ОБЛУЧЕНИЯ

2.12. Пути, по которым излучение достигает человека, называют путями облучения, и к ним относятся:

- внешнее облучение в результате контакта или нахождения вблизи источника излучения (например, источника, шлейфа, содержащего радиоактивный материал, или радиоактивно загрязненной почвы);
- пероральное поступление в организм (например, загрязненных радионуклидами продуктов питания, молока или воды, пероральное поступление радиоактивного загрязнения с рук по неосторожности);
- ингаляционное поступление в организм аэрозолей из шлейфа или в связи с ветровым подъемом осажденного радиоактивного материала;
- радиоактивное загрязнение кожных покровов и одежды.

2.13. В случае радиологических аварийных ситуаций, связанных с использованием неконтролируемых опасных источников, находящихся в открытом доступе, в историческом плане самыми важными путями облучения являются внешнее облучение и случайное пероральное поступление. Тяжелые детерминированные эффекты облучения возникали при переноске незащищенных опасных источников (например, в руке или в кармане) или при их доставке домой [9 12, 21]<sup>8</sup>. В одном случае лица, не подозревавшие о грозящей опасности, изъяли из контейнера опасное количество радиоактивного материала и разбросали на местности этот материал. Это привело к радиоактивному загрязнению больших и сложнопрофильных территорий в крупном городе, и как минимум одна из жертв проглотила по неосторожности некоторое количество указанного материала, что повлекло за собой смертельные последствия [6]. В этих аварийных ситуациях основным способом перемещения радиоактивного материала были действия человека.

2.14. Работники на облучательных установках (относящихся к категории угрозы III) получили смертельную дозу облучения из-за нахождения вблизи чрезвычайно опасных незащищенных источников<sup>9</sup> [16,17]; в одном случае продолжительность пребывания составила менее минуты [22]. Работники также получили смертельные дозы практически мгновенно из-за

---

<sup>8</sup> В одной из аварийных ситуаций был подобран и принесен в дом небольшой блестящий цилиндр (утраченный радиографический источник). В последующие три месяца это привело к смерти восьми членов семьи и их родственников [21].

<sup>9</sup> См. значения D для различных радионуклидов в таблице 9.

нахождения вблизи установки топливного цикла, на которой произошло событие, связанное с аварийным набором критичности [18].

2.15. В случае радиологической аварийной ситуации опасность газоаэрозольного выброса радиоактивного материала возникает главным образом, если опасный источник, содержащий материал со способностью к рассеянию, подвергается воздействию пожара или взрыва. Расстояние, на котором такой выброс представляет опасность, обычно ограничено менее чем несколькими сотнями метров и зависит от многих факторов, например, от величины источника, количества материала, рассеянного в воздухе, его разбавления, движения шлейфа, размера и природы частиц<sup>10</sup>. В некоторых случаях ни один из указанных факторов не представляется возможным определить с какой-либо степенью достоверности во время аварийной ситуации.

2.16. В случае газоаэрозольных выбросов с установок основными путями облучения населения являются:

- внешнее гамма-излучение от шлейфа, называемое облучением от радиоактивного облака;
- внешнее гамма-излучение от радиоактивного материала, осажденного в грунт, называемое облучением от осевших в грунт радионуклидов;
- ингаляционное поступление в организм радиоактивного материала, находящегося в шлейфе<sup>11</sup>;
- пероральное поступление в организм загрязненных радионуклидами продуктов питания, молока или воды;
- в меньшей степени – осаждение радиоактивного материала на кожных покровах.

2.17. Как показывают аварии на Чернобыльской АЭС [15, 23] и в Томске [24], радиоактивный материал, содержащийся в газоаэрозольном радиоактивном выбросе, осаждается по очень сложной схеме. Применительно к установкам, относящимся к категории угрозы I, были постулированы (например, для больших реакторов [25]) или действительно имели место (например, в случае чернобыльской аварии [15]) газоаэрозольные

---

<sup>10</sup> Дополнение III содержит изложенное простым языком объяснение возможных последствий аварийных ситуаций с опасными источниками.

<sup>11</sup> Важным путем облучения может быть ветровой подъем радиоактивной пыли, если осажденный материал содержит значительное количество альфа-излучателей (например, Pu).

выбросы, которые могут привести или привели к дозам, достаточным для возникновения в пределах нескольких часов тяжелых или даже смертельных детерминированных эффектов у лиц за пределами площадки. Для некоторых установок, относящихся к категории угрозы I и II, были постулированы или действительно имели место [25, 26] газоаэрозольные выбросы, которые могут привести или привели в течение нескольких дней к дозам, обуславливающим необходимость осуществления срочных защитных мер для предотвращения тяжелых детерминированных эффектов или разумного снижения риска стохастических эффектов.

2.18. На некоторых установках, относящиеся к категории угрозы II, могут также возникать аварийные ситуации, связанные с неэкранированной критичностью, которые могут привести к дозам за пределами площадки (без значительного газоаэрозольного выброса<sup>12</sup>), обуславливающим необходимость осуществления срочных защитных мер на расстоянии нескольких сотен метров.

## КАТЕГОРИИ УГРОЗЫ

2.19. «Требования» [2] и руководящие указания настоящего Руководства часто применяются в отношении категорий угрозы, указанных в таблице 1. Категории угрозы I, II и III отражают уменьшающиеся уровни угроз для больших установок и соотносятся со снижающейся жесткостью требований к аварийной готовности и реагированию. Установки, относящиеся к категории угрозы I и II, требуют всесторонних мер по обеспечению аварийной готовности на площадке и за ее пределами. Для установок, относящихся к категории угрозы III, радиационная угроза ограничена площадкой или участками на площадке (например, помещениями для дезактивации или лабораториями), однако в случае аварийной ситуации все же требуются меры по информированию населения и устранению неоправданных опасений.

---

<sup>12</sup> Аварии с критичностью не могут привести к образованию такого количества продуктов деления, которое было бы достаточным для значительного газоаэрозольного радиоактивного выброса; однако производимая энергия может привести к газоаэрозольному выбросу другого опасного материала, который может присутствовать в период критичности.



ТАБЛИЦА 1. ПЯТЬ КАТЕГОРИЙ ЯДЕРНЫХ И СВЯЗАННЫХ С ИЗЛУЧЕНИЯМИ УГРОЗ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ «ТРЕБОВАНИЙ» (ВЗЯТА ИЗ [2])

Категория угрозы	Описание
I	Установки, такие как атомные электростанции, для которых события на площадке <sup>а</sup> (включая весьма маловероятные события) постулируются как могущие привести к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья <sup>б</sup> за пределами площадки или для которых такие события зафиксированы как произошедшие на аналогичных установках.
II	Установки, такие как некоторые типы исследовательских реакторов, для которых события на площадке <sup>а</sup> постулируются как могущие привести к дозам облучения людей за пределами площадки, требующим принятия срочных защитных мер в соответствии с международными нормами <sup>с</sup> , или для которых такие события зафиксированы как произошедшие на аналогичных установках. Категория угрозы II (в противоположность категории угрозы I) не охватывает установки, для которых события на площадке (включая весьма маловероятные события) постулируются как могущие привести к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья за пределами площадки или для которых такие события зафиксированы как произошедшие на аналогичных установках.
III	Установки, такие как промышленные облучательные установки, для которых события на площадке постулируются как могущие привести к дозам или радиоактивному загрязнению, которые требуют принятия срочных защитных мер на площадке, или для которых такие события зафиксированы как произошедшие на аналогичных установках. Категория угрозы III (в противоположность категории угрозы II) не охватывает установки, для которых события постулируются и которые могут требовать принятия срочных защитных мер за пределами площадки или для которых такие события зафиксированы как произошедшие на аналогичных установках.

ТАБЛИЦА 1. ПЯТЬ КАТЕГОРИЙ ЯДЕРНЫХ И СВЯЗАННЫХ С ИЗЛУЧЕНИЯМИ УГРОЗ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ «ТРЕБОВАНИЙ» (ВЗЯТА ИЗ [2]) (продолжение)

Категория угрозы	Описание
IV	Деятельность, могущая привести к ядерной или радиологической аварийной ситуации, которая может требовать принятия срочных защитных мер в непредвиденном месте. Она включает неразрешенную деятельность, такую как деятельность, связанную с опасными источниками, полученными незаконно. Она также включает транспортную и разрешенную деятельность, связанную с опасными мобильными источниками, такими как источники промышленной радиографии <sup>d</sup> или спутники с ядерной энергетической установкой или радиотермальные генераторы. Категория угрозы VI представляет минимальный уровень угрозы, который предполагается применять для всех государств и юрисдикций.
V	Деятельность, обычно не связанная с источниками ионизирующих излучений, но которая дает продукцию, со значительной вероятностью <sup>e</sup> могущую стать загрязненной радионуклидами в результате событий на установках, относящихся к категории угрозы I или II, включая такие установки в других государствах, до уровней, требующих немедленного введения ограничений на продукты в соответствии с международными нормами.

<sup>a</sup> Такие события на площадке включают события, связанные с выбросом радиоактивного материала в атмосферу или в водную среду или внешним облучением (как, например, в результате потери защиты или события, связанного с критичностью), которые происходят в каком-то месте на площадке.

<sup>b</sup> Дозы, свыше которых предполагается проведение вмешательства при любых обстоятельствах ([2, 5]). См. статью «Детерминированный эффект» в глоссарии.

<sup>c</sup> См. приложение III в [2].

<sup>d</sup> Для целей настоящего Руководства по безопасности мобильный источник – это источник, например, радиографическая камера, который разрешено использовать в произвольном месте под контролем оператора.

<sup>e</sup> При возникновении значительного выброса радиоактивного материала с установки, относящейся к категории угрозы I или II.

2.20. Категория угрозы IV охватывает радиологические аварийные ситуации, которые могут неожиданно возникнуть в любом месте, и всегда применяется в отношении любых юрисдикций, возможно, наряду с другими

категориями угрозы. В категорию угрозы IV входят аварийные ситуации с типами событий, перечисленными в таблице 2.

2.21. Эти категории угрозы применяются как к установкам или практической деятельности, так и к государственным юрисдикциям, которые требуют обеспечения различных уровней готовности. Раздел 3 содержит руководящие указания по определению категорий угрозы, а в Дополнении I приводятся примеры категорий угрозы для различной практической деятельности.

## ТЕРРИТОРИИ И ЗОНЫ

2.22. В «Требованиях» [2] предусматривается целый ряд требований в отношении типичной территории: на площадке (в пределах территории) и за ее пределами (вне пределов территории). Кроме того, в «Требованиях» [2] определены (пункт 4.48) требования, касающиеся двух зон аварийной ситуации за пределами площадки: зоны предупредительных мер (ЗПМ) и зоны планирования срочных защитных мер (ЗПСМ). Наконец, «Требования» [2] содержат (пункт 4.89) требования, применяемые к территории, относящейся к категории угрозы V.

### **Территория площадки**

2.23. Территория площадки – это территория, находящаяся под контролем оператора или лиц, принимающих первые ответные меры.

2.24. В случае установок, относящихся к категории угрозы I, II или III, территорией площадки является территория вокруг установки в пределах охраняемого периметра безопасности, ограждения или другой обозначенной разметки собственности, находящаяся под непосредственным контролем оператора установки.

## ТАБЛИЦА 2. ТИПЫ СОБЫТИЙ, СВЯЗАННЫХ С РАДИОЛОГИЧЕСКИМИ АВАРИЙНЫМИ СИТУАЦИЯМИ

---

- Обнаружение медицинских симптомов облучения от неизвестных источников
  - Утеря опасного источника
  - Хищение опасного источника
  - Обнаружение опасного источника
  - Возвращение неконтролируемого опасного источника
  - Радиография: отсоединенный или поврежденный источник
  - Радиография: источник в условиях пожара
  - Повреждение неподвижного опасного закрытого источника (например, применяемого в измерительных приборах)
  - Радиоактивное загрязнение и/или облучение населения (включая намеренные действия)
  - Возвращение в атмосферу спутника, содержащего радиоактивный материал
  - Авария с ядерным боеприпасом
  - Аварийная ситуация, связанная с транспортировкой
  - Аварийная ситуация в медицинской радиологии или в ядерной медицине
  - Аварийная ситуация в радиотерапии
  - Серьезное переоблучение
  - Вероятные или подтвержденные террористические угрозы
  - Недостоверные террористические угрозы
  - Взрывное радиологическое диспергирующее устройство
  - Намеренное радиоактивное загрязнение источника водоснабжения
  - Намеренное радиоактивное загрязнение продуктов питания и/или других продуктов
  - Обнаружение повышенных уровней излучения (в воздухе, воде, продуктах питания или в других продуктах)
  - Оповещение о транснациональной аварийной ситуации, выпускаемое МАГАТЭ или любым другим государством
- 

2.25. Для лицензированной практической деятельности с использованием радиографических источников или других опасных источников, относящихся к категории угрозы IV, это – территория, находящаяся в пределах контроля оператора.

2.26. В радиологических аварийных ситуациях, связанных с транспортированием, неконтролируемыми источниками или с локализованным радиоактивным загрязнением, лицам, принимающим первые ответные меры, следует установить периметр охранения с определением внутренней и внешней охраняемой зон в составе территории площадки [27]. Функциональное разделение территории показано на рис. 1. В Дополнении II указаны рекомендуемые размеры внутренней охраняемой зоны для различных радиологических аварийных ситуаций.

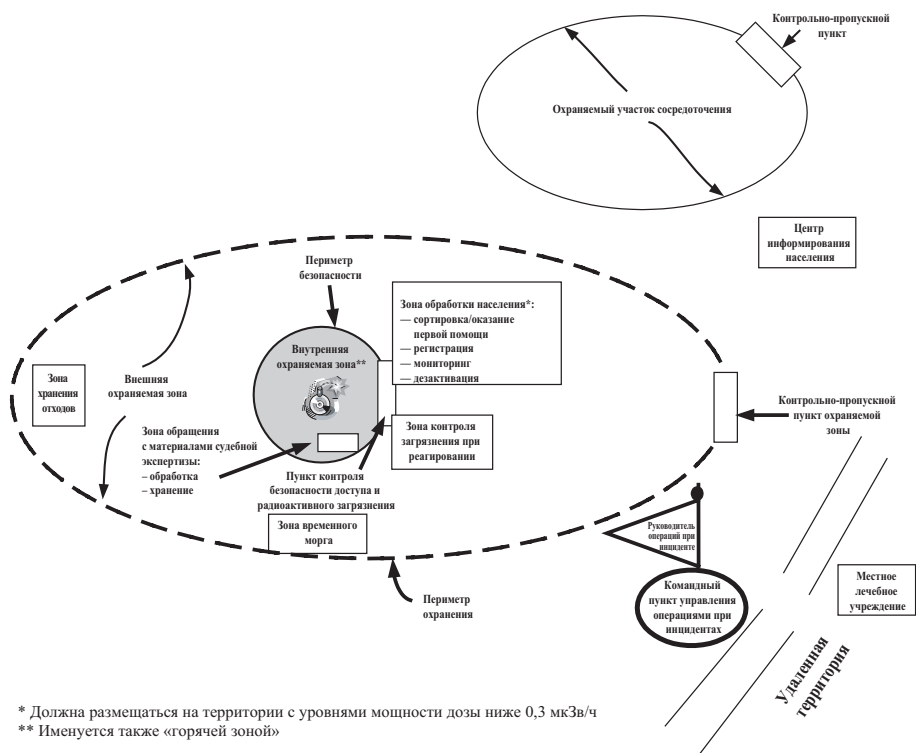


РИС. 1. Зоны, устанавливаемые лицами, принимающими первые ответные меры (Дополнение VIII содержит описание некоторых показанных объектов и территорий).

## Территория за пределами площадки

2.27. Территория за пределами площадки – это территория, выходящая за пределы территории, находящейся под контролем предприятия, оператора или лиц, принимающих первые ответные меры.

2.28. Для установок, относящихся к категории угрозы I или II, «Требования» [2] (пункт 4.48) предусматривают, что должны приниматься меры для эффективного принятия и осуществления решений относительно срочных защитных мер, принимаемых за пределами площадки в границах, включающих:

- «i) зону предупредительных мер (ЗПМ) для установок, относящихся к категории угрозы I, в пределах которой должны приниматься меры с целью осуществления предупредительных срочных защитных

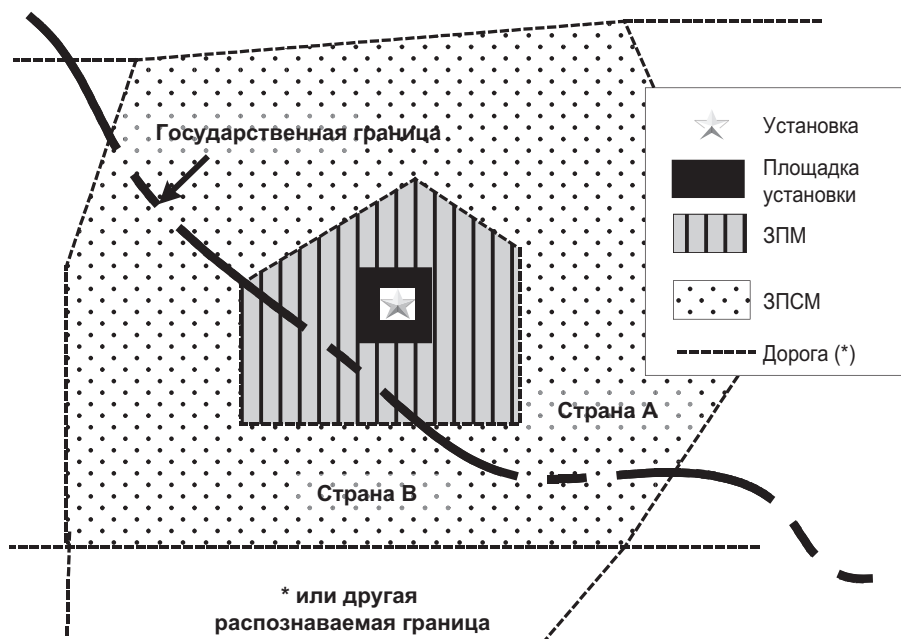


РИС. 2. Аварийные зоны.

действий до появления выброса радиоактивного материала или вскоре после начала выброса радиоактивного материала на основе условий на установке (например, классификации аварийных ситуаций) для существенного снижения риска тяжелых детерминированных эффектов для здоровья;

- ii) зону планирования срочных защитных мер (ЗПСМ) для установок, относящихся к категории угрозы I или II, в пределах которой должны приниматься меры для оперативного осуществления срочных защитных действий с целью предотвращения доз облучения за пределами площадки в соответствии с международными нормам».

2.29. Следует обеспечивать, чтобы ЗПМ и ЗПСМ имели приблизительную форму окружности, огибающей установку, и их границы в соответствующих случаях следует определять с учетом естественных объектов на местности (например, дороги или реки), представляющих во время реагирования естественные ориентиры, как показано на рис. 2. Следует отметить, что граница зоны не обязательно должна устанавливаться в пределах государственных границ. Размеры ЗПМ и ЗПСМ следует определять с учетом руководящих указаний, приведенных в Дополнении II.

2.30. «Требования» [2] (пункт 4.89) предусматривают требования, применяемые к территориям с деятельностью, относящейся к категории угрозы V. Категория угрозы V включает виды деятельности, в результате которой может создаваться продукция, со значительной вероятностью могущая стать загрязненной радионуклидами в результате событий на установках, относящихся к категории угрозы I или II, до уровней, требующих немедленного введения ограничений на продукты в соответствии с международными нормами.

### **3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

#### **ОСНОВНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ**

3.1. «Требования» [2] (пункт 3.3) предусматривают, что должно быть принято соответствующее законодательство для четкого распределения обязанностей, касающихся готовности и реагирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации, и для выполнения «Требований».

3.2. Обязанности в отношении аварийной готовности и реагирования обычно назначаются на трех уровнях: на уровне оператора, на уровне организаций за пределами площадки и на международном уровне. В таблице 3 в обобщенном виде указаны меры по обеспечению аварийной готовности, обязанность за принятие которых следует возлагать на оператора и должностных лиц за пределами площадки.

#### **Уровень оператора**

3.3. Оператором могут быть:

- персонал и эксплуатирующая организация установки, относящейся к категории угрозы I, II или III;
- специально назначенное лицо, обладающее необходимой квалификацией, которое уполномочено эксплуатировать оборудование, содержащее опасные источники (категория угрозы IV); такие устройства применяются в:
  - радиотерапии [28];
  - промышленной радиографии;
  - каротаже скважин;

- лица, ответственные за эксплуатацию установки в районе действия, где могут встречаться неконтролируемые опасные источники; к таким установкам относятся:
  - установки пограничного контроля, устройства контроля в аэропортах и в морских портах;
  - установки на предприятиях по переработке и утилизации металлического лома.

3.4. Вопросы распределения обязанностей по осуществлению реагирования на аварийные ситуации при перевозке (транспортировании) рассматриваются в [4].

3.5. На оператора следует возлагать надлежащую ответственность за:

- определение и/или обнаружение аварийной ситуации или опасности (например, опасных источников);
- принятие оперативных действий по смягчению последствий аварийной ситуации;
- защиту отдельных лиц на площадке и в границах территории, контролируемой оператором;
- объявление класса аварийной ситуации (в соответствующем случае);
- оповещение должностных лиц организаций за пределами площадки и возможную передачу им рекомендаций по защитным мерам и оказание технического содействия;
- установление действующей связи с должностными лицами организаций за пределами площадки;
- содействие должностным лицам организаций за пределами площадки в информировании населения и ответные действия на некорректную информацию и неадекватную реакцию населения;
- обеспечение, если возможно, начального радиологического мониторинга и выдачу технических рекомендаций.



ТАБЛИЦА 3. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ АВАРИЙНОЙ ГОТОВНОСТИ ПО КАТЕГОРИЯМ УГРОЗЫ

Категории угрозы I и II	
Оператор	Должностные лица организаций за пределами площадки, ответственные за реагирование в границах аварийных зон
Оперативные меры для: проведения классификации аварийной ситуации; защиты аварийных работников на месте аварии и на площадке; смягчения последствий аварийной ситуации; оповещения должностных лиц организаций за пределами площадки и рекомендации действий по защите населения; получения содействия за пределами площадки; проведения мониторинга объектов окружающей среды вблизи установки; содействия должностным лицам организаций за пределами площадки в поддержании информированности населения.	Оперативные меры для: проведения срочных защитных мер в границах аварийных зон; мониторинга объектов окружающей среды; контроля за потреблением загрязненных радионуклидами продуктов питания; аварийного обслуживания установки; оказания медицинской помощи отдельным лицам, получившим радиоактивное загрязнение или подвергшимся переоблучению и их регистрация для дальнейшего медицинского наблюдения на основе заранее заданных критериев; информирования простым языком населения и СМИ о рисках и о действиях, которые им следует предпринять; реагирования на неадекватную реакцию населения; направления МАГАТЭ сообщений о транснациональных аварийных ситуациях; реагирования на извещения МАГАТЭ; направления запроса МАГАТЭ в случае необходимости о поддержке.

ТАБЛИЦА 3. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ АВАРИЙНОЙ ГОТОВНОСТИ ПО КАТЕГОРИЯМ УГРОЗЫ (продолжение)

Категория угрозы III	
Оператор	Должностные лица организаций за пределами площадки (вблизи установки)
Оперативные меры для: проведения классификации аварийной ситуации; защиты аварийных работников на месте аварии и на площадке; оповещения должностных лиц организаций за пределами площадки; получения содействия за пределами площадки; гарантии отсутствия риска за пределами площадки; и содействия должностным лицам организаций за пределами площадки в поддержании информированности населения.	Оперативные меры для: проведения аварийного обслуживания; защиты аварийных работников; медицинской помощи отдельным лицам, получившим радиоактивное загрязнение или подвергшимся переоблучению и их регистрации для дальнейшего медицинского наблюдения на основе заранее заданных критериев; подтверждения отсутствия воздействий за пределами территории площадки; информирования простым языком населения и СМИ о рисках и о действиях, которые им следует предпринять; реагирования на неадекватную реакцию населения; направления сообщения МАГАТЭ о трансграничных аварийных ситуациях; реагирования на извещения МАГАТЭ; направления запроса МАГАТЭ в случае необходимости о поддержке.

ТАБЛИЦА 3. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ АВАРИЙНОЙ ГОТОВНОСТИ ПО КАТЕГОРИЯМ УГРОЗЫ (продолжение)

Категория угрозы IV	
Оператор (опасный источник)	Должностные лица организаций за пределами площадки (на национальном уровне)
<p>Оперативные меры для: признания возникновения аварийной ситуации; принятия мер по защите населения на близлежащей территории; смягчения последствий аварийной ситуации; информирования должностных лиц организаций за пределами площадки о рисках; оказания технического содействия должностным лицам организаций за пределами площадки в случае необходимости.</p>	<p>Оперативные меры для: информирования в рамках постоянно действующей программы врачей, агентов по скупке и продаже металлического лома и сотрудников пунктов пограничного контроля о признании возникновения и реагировании на радиологическую аварийную ситуацию; принятия оперативных решений по защитным мерам в соответствии с международными нормами; оказания местным должностным лицам содействия в оценке и реагировании на радиологические условия; оказания медицинской помощи отдельным лицам, получившим радиоактивное загрязнение или подвергшимся переоблучению, и их регистрации для дальнейшего медицинского наблюдения на основе заранее заданных критериев; информирования простым языком населения и СМИ о рисках и о действиях, которые им следует предпринять; реагирования на неадекватную реакцию населения; направления МАГАТЭ сообщений о транснациональных аварийных ситуациях; реагирования на извещения МАГАТЭ; направления запроса МАГАТЭ в случае необходимости о поддержке.</p>
Категория угрозы V	
Фермеры и предприятия по переработке пищевых продуктов	Должностные лица организаций за пределами площадки
<p>Меры по оперативному реагированию на официальные указания по защите продуктов питания и источников водоснабжения и по контролю потенциально загрязненных радионуклидами продуктов питания и воды</p>	<p>Меры по выдаче указаний по защите продуктов питания и источников водоснабжения и по контролю потенциально загрязненных радионуклидами продуктов питания, воды и продукции в соответствии с международными нормами.</p>

## Уровень за пределами площадки

3.6. Уровень за пределами площадки образуется организациями, осуществляющими реагирование за пределами площадки, и следует обеспечивать, чтобы он включал:

— местных должностных лиц:

- в случае установок, относящихся к категории угрозы I, II или III, местные должностные лица представляют государственные и вспомогательные организации, ответственные за предоставление немедленной поддержки оператору и оперативную защиту населения в аварийных зонах;
- в случае радиологической аварийной ситуации в общественных местах местные должностные лица представляют аварийные службы реагирования на месте развития событий. К ним относятся полиция, пожарные и гражданские аварийные службы или медицинский персонал и они могут быть первыми организациями, узнающими об аварийной ситуации;

— врачей. Следует обеспечивать, чтобы врачи были способны распознавать радиационно-индуцированные поражения и оповещать соответствующих должностных лиц;

— национальные и региональные учреждения. Сюда относятся государственные организации, ответственные за планирование и реагирование на национальном (или региональном) уровне, а также неправительственные организации (НПО). Следует обеспечивать, чтобы эти учреждения несли ответственность за оказание технического содействия местным должностным лицам, принимающим первые ответные меры, и за проведение защитных мер и других действий, эффективность которых не зависит от их немедленной реализации. На государственном уровне следует проводить подготовительные мероприятия для осуществления реагирования на радиологические аварийные ситуации, которые могут неожиданно произойти в любом месте. Следует обеспечивать, чтобы эти подготовительные работы были направлены на оказание поддержки местным должностным лицам при осуществлении реагирования на эти аварийные ситуации.

— должностных лиц во всех государствах, на которых следует возлагать ответственность за осуществление защитных мер в границах аварийной зоны установки, относящейся к категории угрозы I или II.

## **Международный уровень**

3.7. Международный уровень образуется организациями, ответственными за оказание международного содействия, как описано в Плате международных организаций по совместному управлению радиационными аварийными ситуациями [29]. Этот уровень включает:

- осуществление МАГАТЭ Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии («Конвенции об оповещении») и Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиологической аварийной ситуации («Конвенции о помощи») [1], а также пункта 4.15 «Требований» [2]. Стороны Конвенции об оповещении приняли на себя обязательства незамедлительно оповещать те государства, которые могут подвергнуться воздействию значительного трансграничного выброса, и МАГАТЭ и выполнять международные требования [2]. Государства, принявшие эти Конвенции, должны оповещать государства и МАГАТЭ о транснациональной аварийной ситуации. Эти оповещения могут быть выполнены непосредственно или через МАГАТЭ. В то же время следует обеспечивать, чтобы территории внутри государств, находящиеся в границах аварийной зоны, оперативно оповещались непосредственно, а не через МАГАТЭ. В соответствии с Конвенцией о помощи государства принимают на себя обязательства оказания оперативной помощи в случае аварии. МАГАТЭ при помощи государств – членов МАГАТЭ и других международных организаций, предоставляет помощь в аварийных ситуациях в соответствии с Конвенцией о помощи, включая проведение мониторинга объектов окружающей среды, выполнение аэрофотосъёмки, предоставление медицинских консультаций и лечения, содействие в возвращении источника и помощь в отношениях со средствами массовой информации (СМИ);
- такие организации, как Управление Организации Объединенных Наций по координации гуманитарных вопросов (УКГВ), Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) и Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО), которые могут предоставить техническую, гуманитарную или медицинскую помощь в случае аварийной ситуации.

## **Национальный координирующий орган**

3.8. «Требования» [2] (пункт 3.4) предусматривают учреждение или назначение действующего правительственного органа или организации в

качестве национального координирующего органа, функцией которого, в том числе, является осуществление координации оценки угроз<sup>13</sup> в рамках государства и обеспечение того, чтобы функции и обязанности операторов и организаций, осуществляющих реагирование, были четко определены и понятны для всех организаций, осуществляющих реагирование.

3.9. Национальным координирующим органом следует назначать имеющееся министерство или постоянную комиссию с представителями всех национальных организаций, играющих основную роль в осуществлении реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию. Следует обеспечивать, чтобы этот официальный орган был способен осуществлять координацию подготовительных мероприятий по осуществлению реагирования для всех национальных организаций, занимающихся подготовкой или реагированием на случай ядерных или радиологических аварийных ситуаций, обычных аварийных ситуаций или преступных видов деятельности (например, террористических атак или угроз их совершения).

3.10. Национальному координирующему органу следует обеспечивать периодическое проведение оценки угрозы (см. пункты 3.24-3.31) для выявления любой новой практической деятельности или события, которое может потребовать аварийного реагирования. В координирующую деятельность следует включать обмен информацией с соседними государствами.

3.11. Национальному координирующему органу следует определять, какие задачи каждая организация планирует выполнять во время аварийной ситуации, несет ли она за них реальную ответственность и имеет ли достаточно ресурсов и возможностей для их выполнения. Полученные выводы следует оценивать на национальном и местном уровнях для выявления пробелов, накладок и противоречий. Национальному координирующему органу следует разрешать любые конфликтные ситуации и противоречивые действия между различными участвующими организациями.

3.12. Национальному координирующему органу следует обеспечивать согласование организациями, выполняющими задачи (обычные,

---

<sup>13</sup> Термин «оценка угрозы» не подразумевает, что любая угроза, в смысле намерения и возможность причинения вреда, была исполнена в отношении такой установки, видов деятельности или источников.

радиологические или связанные с восстановлением правопорядка), критические для успешного реагирования, назначенных им обязанностей, определенных в концепции операций (см. раздел 6). Документ [3] содержит список задач, критических для осуществления успешного реагирования.

3.13. Национальному координирующему органу следует осуществлять координацию разработки национального плана реагирования на все опасности или национального плана мероприятий на случай радиационной аварийной ситуации и способствовать проведению другими государствами мер, предназначенных для выполнения соответствующих международных обязательств<sup>14</sup>, в соответствии с «Требованиями» [2] (пункт 3.5). (В настоящем контексте «радиационная аварийная ситуация» означает то же, что и «ядерная или радиологическая аварийная ситуация».)

3.14. Отдельным группам, которым определены полномочия и назначены обязанности, следует принимать на себя обязательства по созданию необходимого потенциала для аварийного реагирования.

3.15. В рамках национального координирующего органа для руководства процессом обеспечения готовности следует назначить единого координатора планирования на национальном уровне мероприятий на случай радиационной аварийной ситуации.

3.16. Координатору следует иметь глубокие технические знания и эксплуатационный опыт в области обеспечения аварийной готовности и реагирования, а также иметь достаточные полномочия для принятия решений по обеспечению эффективного процесса координации. После назначения координатора его на длительный срок следует обеспечить достаточным персоналом и ресурсами для развития и поддержания потенциала в области аварийного реагирования. Следует обеспечивать, чтобы бюджет охватывал несколько лет.

### **Интегрированное планирование (подход к комплексному отражению угроз различного типа)**

3.17. Ядерная или радиологическая аварийная ситуация может быть вызвана или может связана с опасностями различного типа, включая

---

<sup>14</sup> Например, для оперативного оповещения государств, территории которых находятся в границах аварийной зоны в случае общей аварийной ситуации.

природные (например, ураганы), технологические (например, атомная генерация) или преступные и злонамеренные действия (например, хищение, саботаж, террористические атаки). Реагирование на каждую эту опасность может потребовать участия различных организаций, осуществляющих реагирование, со своей собственной терминологией, культурой и планами в области реагирования.

3.18. Соответственно «Требования» [2] (пункт 3.11) предусматривают, что национальный координирующий орган и организации, осуществляющие реагирование, должны обеспечивать координацию реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию с мерами по обеспечению реагирования на обычные аварийные ситуации.

3.19. Планирование и подготовительные мероприятия по осуществлению реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию следует интегрировать в планирование реагирования на опасности всех типов, и следует предусматривать при этом полное участие национальных или местных организаций, ответственных за реагирование на обычные аварийные ситуации, как например, ситуации, которые возникают вследствие пожаров, затоплений, землетрясений, цунами или ураганов. Так как аварийная ситуация может быть связана с преступной деятельностью, например терроризмом или хищением, подготовительные мероприятия следует также согласовать с деятельностью органов правопорядка.

3.20. Соответственно «Требования» [2] (пункт 3.12) предусматривают: «Все организации, которые могут участвовать в реагировании на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию, должны обеспечивать, чтобы принимались надлежащие меры управления для соблюдения графиков мероприятий по реагированию на протяжении всей аварийной ситуации. В надлежащих случаях применяемая система управления должна быть согласована с системами, используемыми другими организациями, осуществляющими реагирование, с тем чтобы обеспечить своевременное и эффективное» и скоординированное реагирование.

3.21. Следует обеспечивать, чтобы подготовка (планирование) реагирования на опасности всех типов было организовано в последовательную и взаимосвязанную систему (рис. 3). Следует предусматривать, чтобы на верхнем уровне был национальный план аварийных мероприятий для интегрированного реагирования на любое сочетание опасностей. Частью этого плана реагирования на опасности всех типов может быть национальный план аварийных мероприятий на случай радиационной



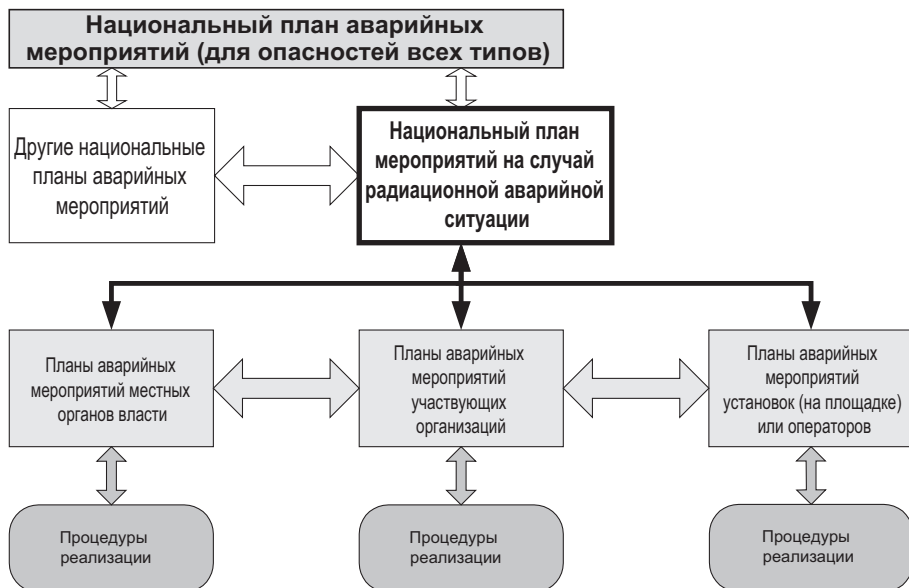


РИС. 3. Концепция интегрированного планирования

аварийной ситуации. При отсутствии национального плана реагирования на опасности всех типов в национальном плане мероприятий на случай радиационной аварийной ситуации следует обеспечивать интеграцию в процесс реагирования других организаций во время развития аварийной ситуации, связанной с сочетанием реальных и воспринимаемых радиационных опасностей. В национальный план мероприятий на случай радиационной аварийной ситуации следует включать описание концепции операций, полномочия и обязанности всех реагирующих организаций и их отношения друг с другом, резюмируя более подробные планы и обеспечивая интеграцию и совместимость со всем другим планированием. В частности, в национальном плане мероприятий на случай радиационной аварийной ситуации следует предусматривать достаточную детализацию для того, чтобы обеспечивать эффективную реализацию планов функциональных территорий персоналом различных министерств или организаций. Этого можно достичь путем дополнения национального плана мероприятий на случай радиационной аварийной ситуации подробными функциональными планами операций, например, операциями по управлению при инциденте, радиологическому мониторингу и оценке, медицинскому реагированию и связям с общественностью.

3.22. На следующем уровне следует предусматривать планы, разработанные отдельными организациями, государственными структурами, установками или операторами. На нижнем уровне следуют процедуры (например, инструкции по осуществлению и эксплуатационные процедуры) и ресурсы, которые будут использованы во время аварийной ситуации для выполнения планов. В [3] описываются в общем виде различные уровни планов и процедур.

3.23. В целях оптимизации использования ресурсов и эффективности реагирования следует обеспечивать высокую степень координации и объединения планов реагирования. Не следует допускать, чтобы планирование проводилось одной организацией или одним учреждением без консультации с другими ведомствами. Обязанности следует регламентировать совместно при участии всех заинтересованных сторон.

## ОЦЕНКА УГРОЗЫ

3.24. В «Требованиях» [2] (пункты 3.13-3.20) устанавливаются требования, предъявляемые к операторам, национальному координирующему органу и другим соответствующим организациям, в отношении периодического проведения оценки угрозы применительно к установкам, источникам, практической деятельности, территориям на площадке, территориям за пределами площадки и отдельным местам для определения применяемой категории угроз. Более того, от этих органов требуется определение установок, источников, практической деятельности, территорий на площадке, территорий за пределами площадки и отдельных мест, для которых ядерная или радиологическая аварийная ситуация<sup>15</sup> может потребовать ([2], пункт 3.17):

- «принятия предупредительных срочных защитных мер для предотвращения тяжелых детерминированных эффектов для здоровья при поддержании доз на уровне ниже тех, при которых предполагается проведение вмешательства при любых обстоятельства<sup>16</sup>»

---

<sup>15</sup> Включая события с очень низкой расчетной вероятностью возникновения.

<sup>16</sup> Приложение II в [2].

- принятия срочных защитных мер для предотвращения стохастических эффектов в той степени, в какой это практически осуществимо, путем предотвращения доз в соответствии с международными нормами<sup>17</sup>;
- принятия сельскохозяйственных контрмер, контрмер, препятствующих пероральному поступлению, и долгосрочных защитных мер в соответствии с международными нормами<sup>17</sup>; или
- обеспечения защиты работников, осуществляющих реагирование (осуществляющих вмешательство), в соответствии с международными нормами»<sup>18</sup>.

3.25. В оценку угрозы следует включать обмен информацией с любыми соседними государствам, территория которых может оказаться в пределах границ ЗПМ или ЗПСМ (см. пункты 2.28–2.30 и Дополнение II) установки, расположенной в пределах территории государства, проводящего оценку угрозы.

3.26. В оценке угрозы следует также определять:

- значительные не связанные с радиацией угрозы (например, выброс UF<sub>6</sub> или другие опасные химические выбросы) в отношении отдельных лиц, связанных с установкой, на площадке и за ее пределами;
- операторов опасных источников (относящихся к категории угрозы IV в таблицах 1 и 4);
- категорию угроз, относящуюся к юрисдикциям в границах государства, на основе таблицы 5.

3.27. Операторам установок, относящихся к категории угрозы I, II или III, и операторам, использующим опасные источники, следует выполнять оценки угроз для выявления аварийных ситуаций, которые могут потребовать осуществления защитных мер на площадке или за ее пределами. Эту оценку угрозы следует периодически анализировать и пересматривать с учетом аварийных ситуаций на аналогичных установках, в частности при внесении изменений в операции на площадке или в условия за пределами площадки, которые могут влиять на подготовку к аварийному реагированию.

3.28. Следует допускать, что минимальный уровень угрозы (категория угрозы IV в таблице 1) существует для всех юрисдикций. Таким образом,

---

<sup>17</sup> Приложение III в [2].

<sup>18</sup> Приложение I в [2].

государствам следует оценить свою уязвимость относительно аварийных ситуаций, которые могут иметь место повсюду. Следует обеспечивать, чтобы эта оценка угрозы охватывала:

- виды отгрузок радиоактивного материала, которые прошли по территории государства, их основные маршруты и узловые пункты (например, распределительные центры);
- использование опасных источников (например, медицинских или промышленных);
- места хранения отработавших и/или возвращенных опасных источников;
- объекты с большой вероятностью обнаружения неконтролируемого опасного источника, который был помещен на хранение, утерян, оставлен, похищен или незаконно транспортировался. К ним следует относить предприятия по переработке металлического лома, точки пересечения государственной границы, морские порты и аэропорты.

3.29. Дополнение I содержит категории типовых угроз для практической деятельности, а Дополнение III содержит способ определения количества радиоактивного материала, которое следует рассматривать как опасный источник.

3.30. Следует обеспечивать, чтобы категория угрозы для юрисдикций за пределами площадки устанавливалась соразмерно обязанностям этих юрисдикций по осуществлению реагирования на аварийную ситуацию, как представлено в таблице 5 и показано на рис. 4. Применительно к правительственной юрисдикции (на местном или национальном уровне) может быть определено несколько разных категорий угроз: в отношении же установок и территории на площадке обычно применяется только одна категория угроз, все юрисдикции, как минимум, подпадают под категорию угрозы IV.

3.31. Результаты этого анализа следует документально оформлять и включать в национальный план реагирования на опасности всех типов или национальный план мероприятий на случай радиационной аварийной ситуации (см. пункты 3.21-3.23) с приложением списка и карты, которая показывает категории угроз установки и их местные юрисдикции. Результаты анализа угроз следует применять для дифференцированного подхода к мерам по обеспечению аварийной готовности, соизмеримым с потенциальной величиной и характером опасности.

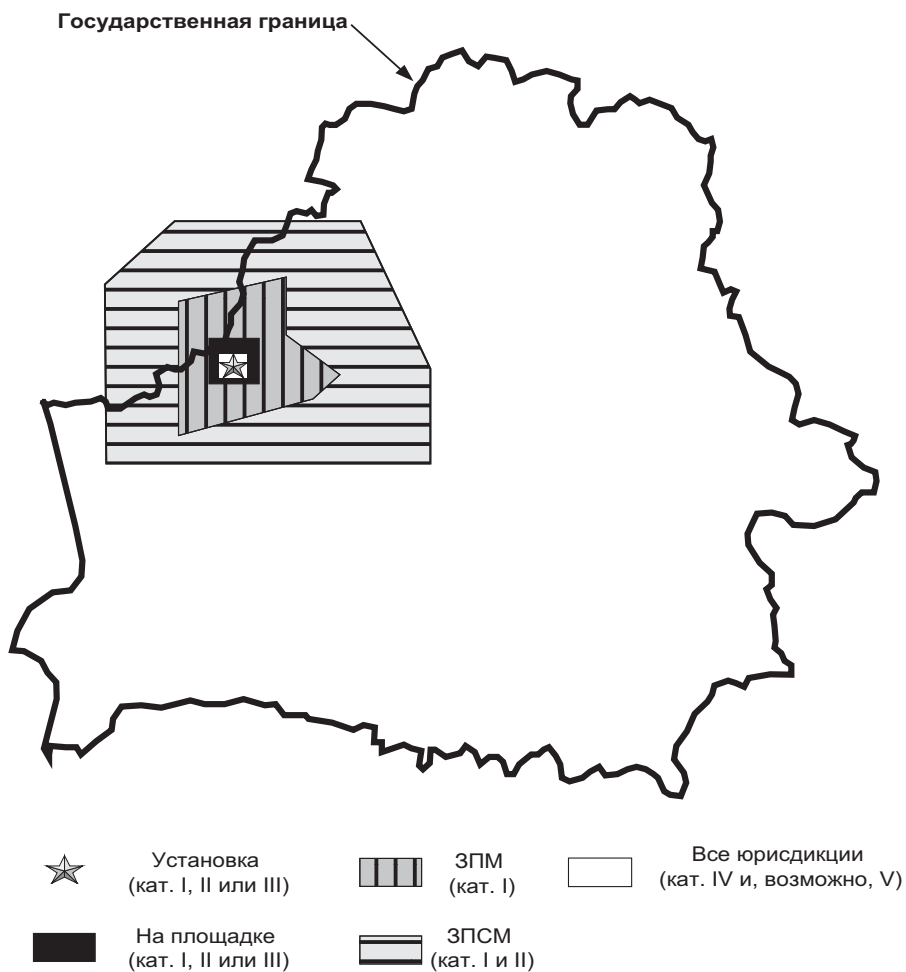


РИС. 4. Аварийные зоны и территории и применение категории угрозы (рисунок выполнен не в масштабе).

ТАБЛИЦА 4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТЕГОРИЙ УГРОЗЫ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ УСТАНОВОК И ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Категория угрозы	Критерии <sup>а</sup>
I	<p>Установки, для которых постулируются аварийные ситуации, могущие привести к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья за пределами площадки, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• реакторы с уровнем мощности свыше 100 МВт (тепл.) (энергетические, судовые и исследовательские реакторы);<sup>b</sup></li><li>• установки и/или отдельные участки, на которых может храниться недавно выгруженное облученное реакторное топливо с суммарной активностью более чем приблизительно 0,1 ЭБк по Cs-137 (эквивалентно общему количеству запаса активной зоны реактора мощностью 3000 МВт (тепл.));</li><li>• установки с общим количеством радиоактивного материала, способного к рассеянию, достаточным для того, чтобы привести к тяжелым детерминированным эффектам за пределами площадки<sup>c</sup></li></ul>
II	<p>Установки, для которых постулируются аварийные ситуации, могущие привести к дозам, требующим срочных защитных мер за пределами площадки, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• реакторы с уровнем мощности свыше 2 МВт (тепл.) и менее или равным 100 МВт (тепл.) (энергетические, судовые и исследовательские реакторы);</li><li>• установки и/или отдельные участки, на которых может храниться недавно выгруженное реакторное топливо, требующее активного охлаждения;</li><li>• установки, обладающие потенциалом неконтролируемой критичности в пределах 0,5 км от границы территории за пределами площадки;</li><li>• установки с радиоактивным материалом, способным к рассеянию, общего количества которого достаточно, чтобы привести к дозам, требующим срочных защитных мер за пределами площадки<sup>d</sup></li></ul>

ТАБЛИЦА 4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТЕГОРИЙ УГРОЗЫ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ УСТАНОВОК И ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Категория угрозы	Критерии <sup>а</sup>
III	<p>Установки, для которых постулируются аварийные ситуации, могущие привести к дозам, требующим срочных защитных мер на площадке, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>установки, обладающие потенциалом при потере экранирования давать мощность дозы прямого излучения свыше 100 мГр/ч на расстоянии 1 м;</li> <li>установки, обладающие потенциалом неконтролируемой критичности более 0,5 км от границы территории за пределами площадки;</li> <li>реакторы с уровнем мощности, меньшим или равным 2 МВт (тепл.);</li> <li>установки с радиоактивным материалом, способным к рассеянию, общего количества которого достаточно для того, чтобы привести к дозам, требующим срочных защитных мер на площадке.<sup>с</sup></li> </ul>
IV	<p>Практическая деятельность, связанная с опасными мобильными источниками, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>мобильный источник, способный: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) при потере экранирования давать мощность дозы прямого внешнего излучения свыше 1 мГр/ч на расстоянии 1 м, или</li> <li>ii) опасные источники в соответствии с Дополнением III;</li> </ul> </li> <li>искусственные спутники Земли с опасными источниками в соответствии с Дополнением III;</li> <li>транспортировку радиоактивного материала в количествах, которые при отсутствии контроля, могут стать опасными в соответствии с Дополнением III.</li> </ul> <p>Установки/отдельные участки с большой вероятностью обнаружения неконтролируемого опасного источника, такие как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>крупные предприятия по переработке металлолома;</li> <li>установки пограничного контроля, устройства контроля в морских портах и в аэропортах.</li> </ul>

<sup>а</sup> Для определения адекватной категории угроз можно провести анализ применительно к данной площадке.

<sup>б</sup> Допускается, что реактор работал на данном уровне мощности достаточно долго и имеет инвентарный запас по <sup>131</sup>I близкий к 10 ПБк/МВт(т). Из-за большого разнообразия конструкций и применений исследовательских реакторов следует проводить анализ конкретной площадки, чтобы определить, достаточны ли инвентарный запас и энергия в реакторе для того, чтобы привести к значительному газоаerosольному выбросу за пределами площадки.

<sup>с</sup> Запасы, величина которых в 10000 раз превышает значение A/D<sub>2</sub>-отношения, вычисленное согласно Дополнению III, могут обуславливать перевод установки в категорию угрозы I при допущении выброса в атмосферу 10% от запаса при единичном событии.

- <sup>d</sup> Запасы, величина которых в 100 раз превышает значение  $A/D_2$ -отношения, вычисленное согласно Дополнению III, могут обуславливать перевод установки в категорию угрозы II при допущении выброса 10% запаса в атмосферу при единичном событии.
- <sup>e</sup> Запасы, величина которых в 0,01 превышает значение  $A/D_2$ , вычисленное согласно Дополнению III, могут обуславливать перевод установки в категорию угрозы III при допущении выброса 10% запаса в помещение, из которого люди могут быть эвакуированы в течение нескольких минут.

ТАБЛИЦА 5. КАТЕГОРИИ УГРОЗЫ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЮРИСДИКЦИЙ

Категория угрозы	Для юрисдикций требуется готовность на местном уровне	Для государств требуется готовность на национальном уровне
I	Ответственные за срочные защитные меры внутри ЗПМ и ЗПСМ для установок категории угрозы I.	Территории в границах ЗПМ и ЗПСМ для установки категории угрозы I.
II	Ответственные за срочные защитные меры внутри ЗПСМ для установок категории угрозы II.	Территории в границах ЗПСМ для установки категории угрозы II.
III	Ответственные за обеспечение работы аварийных служб для установки категории угрозы III, включая противопожарную службу, полицию и медицинскую помощь.	Содержащие установку, относящуюся к категории угрозы III
IV	Применяется ко всем юрисдикциям	Применяется ко всем юрисдикциям
V	Имеющие установки по переработке сельскохозяйственной или пищевой продукции и/или ответственные за принятие мер контроля на местном уровне в сельскохозяйственном производстве и против потребления загрязненных продуктов.	Имеющие территорию, которая может требовать контроля потенциально загрязненных радионуклидами продуктов питания и/или водоснабжения в случае аварийной ситуации на установке категории угрозы I или II, включая установки, расположенные в других государствах



## 4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИТУАЦИИ, ОПОВЕЩЕНИЕ И НАЧАЛО ДЕЙСТВИЙ

4.1. Оператор установки не всегда с самого начала распознает или понимает тяжесть ядерных аварийных ситуаций даже при наличии бесспорных признаков, указывающих на тяжесть события [18, 30]. В случае некоторых ядерных аварийных ситуаций проходило достаточно длительное время (от нескольких часов до нескольких дней), пока не были выбраны и реализованы различные действия по осуществлению реагирования, включая срочные защитные меры для населения. Кроме того, в случае некоторых аварийных ситуаций значительное время требовалось для координации реагирования, и это зачастую значительно снижало эффективность реагирования на площадке и за ее пределами. Это объяснялось следующим: 1) противоаварийные мероприятия не учитывали всех типов постулированных аварий; 2) в процедурах отсутствовали заранее заданные критерии, которые могли бы служить основой для определения тяжести события и принятия решений в отношении реагирования; 3) не были предусмотрены механизмы противоаварийных мероприятий (например, для оперативного принятия решений), которые позволяли бы осуществлять координированное реагирование на площадке и за ее пределами в течение срока от нескольких минут до нескольких часов.

4.2. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.19) предусматривают, что оператор установки или практической деятельности, относящейся к категории угрозы I, II, III или IV, должен принять меры для оперативного определения фактической или потенциальной ядерной или радиологической (радиационной) аварийной ситуации и определения соответствующего уровня реагирования. Кроме того, «Требования» [2] (пункт 4.20) предусматривают, что критериями классификации должны быть «заранее определенные уровни действий в аварийных ситуациях (УДАС), соотнесенные с аномальными условиями на соответствующей установке или в соответствующей практической деятельности, связанными с обеспечением сохранности (физической безопасности) вопросами, выбросами радиоактивных материалов, измерениями параметров окружающей среды и другими наблюдаемыми показаниями». В «Требованиях» [2] (пункт 4.25) также предусматривается, что объявление конкретного класса аварийной ситуации должно «приводить к оперативному началу осуществления соответствующего уровня координированного и заранее спланированного аварийного реагирования на площадке и за ее

пределами. Обязанности и начальные меры реагирования всех организаций, осуществляющих реагирование, должны быть определены для каждого класса аварийной ситуации».

4.3. Следует обеспечивать, чтобы система классификации и немедленные действия, которые следует предпринять организациям, осуществляющим реагирование на площадке и за ее пределами, немедленно по объявлению уровня аварийной ситуации, соответствовали руководству, содержащемуся в Дополнении IV.

4.4. Уровни действий в аварийной ситуации следует устанавливать с учетом всех типов постулированных аварий, включая аварии, имеющие очень низкую расчетную вероятность возникновения (см. [2], пункт 3.15).

4.5. Следует обеспечивать, чтобы уровни действий в аварийной ситуации включали, насколько возможно, симптоматические пороговые значения, которые позволяют оператору на основании информации, доступной во время аварийной ситуации, оперативно объявить, прилагая минимум усилий, соответствующий уровень аварийной ситуации. Следует обеспечивать, чтобы уровни действий в аварийной ситуации на реакторе соответствовали [31].

4.6. Следует разработать и вместе с обучением предоставить соответствующим организациям реагирования стандартизированное национальное руководство по осуществлению реагирования на местном (лица, принимающие первые ответные меры) и национальном уровне, которое охватывает типы радиологических аварийных ситуаций, перечисленные в таблице 2. Следует обеспечивать, чтобы это руководство было совместимо с концепциями операций, рассматриваемыми в разделе 6. Руководство по принимаемым действиям в [3] (дополнение 7) может служить основой для действий по осуществлению реагирования в случае большинства типов аварийных ситуаций, перечисленных в таблице 2; для аварийных ситуаций, связанных с перевозкой, следует применять [4].

### **Международная шкала ядерных событий (ИНЕС)**

4.7. В «Требованиях» [2] (сноска 27) указывается, что систему классификации аварийного реагирования не следует путать с Международной шкалой ядерных событий (ИНЕС). ИНЕС используется

для информирования населения о серьезности (тяжести) или расчетной серьезности (тяжести) события и не может применяться в качестве основы для мер аварийного реагирования.

4.8. «Требования» [2] предусматривают (пункт 4.20), что должно быть обеспечено «положение, при котором процесс оценки события по Международной шкале ядерных событий (ИНЕС), разработанной совместно МАГАТЭ и ОЭСР/АЯЭ, не приводил бы к задержке в классификации или других мерах реагирования».

4.9. Опыт показывает, что в начальной фазе аварийной ситуации характер аварии и ее потенциальные последствия могут не быть полностью понятными. Класс по шкале ИНЕС может меняться по мере получения дальнейшей информации. Окончательное отнесение к классу событий не следует выполнять в процессе продолжающейся развиваться аварийной ситуации. Ранняя классификация по шкале ИНЕС может помочь населению понять значимость события только в том случае, если ситуация ясна и предварительный класс по шкале ИНЕС может быть в действительности установлен.

4.10. Если классификация события по шкале ИНЕС запрашивается при наличии достаточной информации, следует выполнить наилучшую оценку для предварительной классификации события. При отсутствии достаточной информации для определения класса по шкале ИНЕС с погрешностью плюс или минус один уровень, следует дать развернутое сообщение об аварийной ситуации, уведомляющее о недостаточности на данный момент информации для классификации события по шкале ИНЕС.

## ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ СРОЧНЫХ ЗАЩИТНЫХ МЕР И ОЦЕНКА НАЧАЛЬНОЙ ФАЗЫ

4.11. «Требования» [2] предусматривают (пункт 4.42): «Должны приниматься срочные защитные меры в соответствии с международными нормами<sup>19</sup> с целью предотвращения в той степени, в которой это практически осуществимо, возникновения тяжелых детерминированных эффектов для здоровья и предотвращения доз облучения».

---

<sup>19</sup> См. приложения II и III в [2].

4.12. «Требования» [2] содержат следующее определение срочных защитных мер: «Защитные действия в случае аварийной ситуации, которые должны выполняться оперативно (обычно в пределах нескольких часов) в целях обеспечения их эффективности и эффективность которых будет заметно снижена в случае задержки с их исполнением».

4.13. В срочные защитные меры и контрмеры следует включать указанные ниже элементы, подробно описанные в Дополнении V:

- в случае радиологических аварийных ситуаций — изоляцию загрязненной радионуклидами территории или радиоактивного источника;
- исключение случайного перорального поступления в организм;
- эвакуацию;
- укрытие;
- средства защиты органов дыхания и защиту кожных покровов и органов зрения;
- дезактивацию людей;
- профилактику стабильным йодом;
- защиту поставок продуктов питания и предотвращение потребления сильнозагрязненных продуктов питания и воды;
- управление медицинским реагированием;
- защиту международной торговли.

4.14. Были установлены международные нормы<sup>20</sup> для определения обоснованности и сроков проведения эвакуации, укрытия, переселения и наложения ограничения на продукты питания. Однако эти нормы не могут использоваться напрямую во время аварийной ситуации, так как не указаны в терминах количеств, которые поддаются прямому измерению на установке или в окружающей среде.

4.15. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.71) предусматривают: «должны приниматься меры для оперативной оценки результатов мониторинга окружающей среды и контроля радиоактивного загрязнения людей с целью определения или изменения срочных защитных мер для защиты работников и населения, включая применение действующих

---

<sup>20</sup> Существует возможность установления критериев для принятия решения по защитным мерам для установок в момент аварийной ситуации при условии высокой степени уверенности в том, что они могут быть определены и реализованы немедленно после получения результатов полевого мониторинга.

уровней вмешательства (ДУВ), а также меры по пересмотру ДУВ в надлежащих случаях с целью учета условий, возникающих в течение аварийной ситуации».

4.16. Во всех государствах заранее, в рамках процесса обеспечения готовности, следует разрабатывать ДУВ по умолчанию (см. сноску 20), позволяющие в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации определить необходимость и сроки проведения защитных действий и других защитных мер, исходя из мощностей облучения или уровней радиоактивного загрязнения. ДУВ следует разрабатывать для:

- изоляции загрязненной радионуклидами территории или опасного источника;
- эвакуации или обеспечения достаточной защиты;
- профилактики стабильным иодом;
- дезактивации населения;
- дезактивации или контроля жизненно важного оборудования, транспортных средств и личного имущества;
- немедленной медицинской помощи;
- долгосрочного медицинского мониторинга;
- защитных мер против получения избыточных доз вследствие перорального поступления в организм;
- контроля международной торговли, товаров и изделий.

4.17. ДУВ следует разрабатывать для радиоактивных выбросов и/или прямого облучения вследствие аварийных ситуаций, связанных с установками, относящимися к категории угрозы I, II и III, и для радиологических аварийных ситуаций, исходя из реалистических допущений и предполагая возможность пересмотра ДУВ в надлежащих случаях с целью учета условий, преобладающих во время аварийной ситуации.

4.18. Следует обеспечивать, чтобы принятые по умолчанию ДУВ для мощности дозы от выпадений вследствие аварийной ситуации на ядерном реакторе, которые используются для принятия решений в отношении эвакуации и обеспечения достаточного укрытия, и меры, предполагающие возможность их пересмотра, соответствовали [31].

4.19. Следует обеспечивать, чтобы ДУВ для изоляции загрязненной радионуклидами территории или опасного источника должны соответствовали таблице 7 Дополнения II.

4.20. В большинстве радиологических аварийных ситуаций следует обеспечивать, чтобы осуществление срочных защитных мер начинали лица, принимающие первые ответные меры. Часто лица, принимающие первые ответные меры, не имеют оборудования для проведения радиологического мониторинга и могут иметь неверное представление о рисках, что может препятствовать начальному реагированию.<sup>21</sup>

4.21. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.47) предусматривают: «Лица, принимающие первые ответные меры, должны быть информированы о том, что в случае непосредственной угрозы для жизни (такой, как пожар) им не следует медлить с принятием любой меры, направленной на спасение жизни людей или предотвращение серьезного ущерба, по той причине, что надписи или предупредительные знаки указывают на возможное присутствие радиоактивного материала».

4.22. Начальные действия, предпринимаемые лицами, принимающими первые ответные меры в связи с аварийными ситуациями, перечисленными в таблице 2, следует заранее определять и доводить до сведения лиц, принимающих первые ответные меры. В целом действия следует начинать на основании информации и условий, которые становятся известными лицам, принимающим первые ответные меры, по месту события.

4.23. Для обеспечения эффективности срочных защитных мер в аварийных ситуациях, постулированных или имевших место на установках, относящихся к категории угрозы I, для которых такие мероприятия выполняются за пределами площадки в границах зоны ЗПМ, такие мероприятия следует осуществлять до или сразу после радиоактивного выброса. В этих случаях эффективность защитных мер может быть лучше всего обеспечена проведением действий после обнаружения опасных условий на установке, не дожидаясь результатов мониторинга выброса или объектов окружающей среды. В аварийных ситуациях, постулированных или имевших место на установках, относящихся к категории угрозы I и II, срочные защитные меры следует оперативно выполнять в границах зоны ЗПСМ на основе результатов радиологического мониторинга за пределами площадки.

---

<sup>21</sup> Например, в случае некоторых аварийных ситуаций лица, принимающие первые ответные меры, не желали выполнять немедленные спасательные действия или оказывать помощь пострадавшим в связи с признаками присутствия радиоактивного материала.

4.24. Во время общих аварийных ситуаций на установках, относящихся к категории угрозы I и II, потребовалось много часов или несколько дней для принятия решения и проведения срочных защитных мер применительно к населению<sup>22</sup>. Последующий анализ показал, что даже принятые с задержкой защитные меры были неадекватными. Это происходило из-за отсутствия механизмов для оперативного принятия решений<sup>23</sup> в случае этих маловероятных аварийных ситуаций.

4.25. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.48) предусматривают: «В случае установок, относящихся к категории угрозы I или II, должны приниматься меры для эффективного принятия и осуществления решений относительно срочных защитных мер, принимаемых за пределами площадки. При этом должна использоваться существующая государственная инфраструктура<sup>24</sup> для ограничения возникновения тяжелых детерминированных эффектов для здоровья и предотвращения доз облучения в соответствии с международными нормами ([2], приложения II и III) применительно ко всему диапазону возможных аварийных ситуаций<sup>25</sup> на этих установках.»

4.26. В случае установок, относящихся к категории угрозы I или II, посредством этих мер следует обеспечивать оперативное осуществление срочных защитных действий за пределами площадки после объявления аварийной ситуации в соответствии с Дополнением VII и на основе ДУВ для измерений в окружающей среде. Чтобы наилучшим образом обеспечить исключение тяжелых детерминированных эффектов облучения и предпринять другие обоснованные действия в соответствии с международными нормами, эти меры следует основывать на анализе

---

<sup>22</sup> После аварии на Чернобыльской АЭС на несколько дней было задержано наложение ограничения на потребление загрязненного радионуклидами молока. Эта задержка привела, по-видимому, к нескольким тысячам случаев заболевания раком щитовидной железы среди детей, которых можно было избежать.

<sup>23</sup> В большинстве случаев проводились совещания для определения того, что нужно делать и кому следует это делать. Кроме того, ответственные за принятие решений не были подготовлены (часто они были слишком заняты, чтобы посещать учебные курсы или участвовать в учениях). В одном случае регулирующий орган вмешался в процесс принятия решений по защитным мерам, хотя на данной территории у него не было специальных полномочий.

<sup>24</sup> Такая инфраструктура включает, например, здания и транспортные сети.

<sup>25</sup> Полный диапазон возможных аварийных ситуаций включает ситуации, имеющие низкую вероятность.

специфических факторов, характеризующих площадку. Эти меры следует устанавливать с учетом соблюдения показателей времени реагирования, указанных в Дополнении VI.

4.27. Во время аварийной ситуации системы, обеспечивающие принятие решений, включая системы, использующие компьютерные модели, могут оказаться не в состоянии достаточно быстро или точно прогнозировать размеры и хронологию формирования радиоактивного выброса (параметры источника выброса), движения шлейфов, уровни выпадений или создаваемые дозы облучения, чтобы использовать их в качестве единственного основания для принятия решения по начальным срочным защитным мерам. Это особенно верно в случае аварийных ситуаций, во время которых защитные действия для обеспечения их эффективности должны быть начаты до или сразу после выброса или для которых траектории выброса не поддается контролю. Соответственно для таких аварийных ситуаций на заранее определенном расстоянии от установки во всех направлениях немедленно следует выполнить защитные меры, когда на установке выявлены тяжелые условия. Защитные меры и расстояние следует определить заранее, и следует обеспечить, чтобы они соответствовали Дополнению II или были определены на основе анализа специфических факторов, характеризующих площадку.

4.28. На установках, относящихся к категории угрозы I, II и III, имели место аварийные ситуации, которые приводили к возникновению на площадке опасных условий.

4.29. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.51) предусматривают принятие на этих установках особых мер для эффективного проведения срочных защитных действий в отношении лиц, находящихся на площадке. Эти меры следует применять в отношении всех лиц, находящихся на территории, контролируемой оператором, таких как посетители и другие лица (например, строительные рабочие, рыбаки).

4.30. Рекомендации в отношении защитных мер, принимаемых населением в аварийной ситуации, поступают от должностных лиц соответствующих организаций. Эти должностные лица или население могут не понимать принципов или терминологии радиационной защиты. Поэтому при осуществлении мероприятий по применению защитных мер следует предусматривать изложенное простым языком объяснение того, как эти меры будут обеспечивать безопасность населения.



4.31. Несогласованность мер, принимаемых различными государствами, может быть трудно объяснимой, а также может привести к потере доверия к должностным лицам со стороны части населения. Соответственно при осуществлении мероприятий следует предусматривать механизмы, обеспечивающие согласованность рекомендованных контрмер или действий государств или предусматривающие доступное для населения объяснение любых различий, с тем чтобы как население, так и лица, ответственные за принятие решений, могли принимать информированные решения.

## ИНФОРМИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

4.32. Часто отмечалось, что среди населения возникала паника, если во время ядерной или радиологической аварийной ситуации оно испытывало беспокойство угрозами или не выполняло официальные рекомендации. Однако последующие исследования выявили, что в случае некоторых аварийных ситуаций население, очевидно, получало из официальных источников, новостных СМИ и от людей вводившую в заблуждение и непоследовательную информацию в отношении радиационных рисков и надлежащих действиях, которые должны были приниматься для снижения рисков. Во многих случаях такое введение в заблуждение явилось частично результатом попыток со стороны местных должностных лиц, национальных учреждений и оператора без предварительной координации из разных мест (например, из столицы государства, из регионального центра, с места аварийной ситуации) передавать сообщения в новостные СМИ [32]. В этих обстоятельствах население поступало так, как считало нужным, в целях обеспечения собственной защиты, защиты своих семей и своих интересов. Это часто приводило к тому, что население совершало действия, которые шли вразрез с официальными рекомендациями или позднее были определены как неправильные, а в ряде случаев вредные (см. пункт 4.52), в результате чего имели место серьезные негативные экономические и психологические последствия.

4.33. Тяжесть нерадиологических эффектов может частично зависеть от того, насколько исчерпывающий ответ население получило на вопросы:

- является ли ситуация безопасной?;
- как я могу обеспечить безопасность своей семьи и свою собственную безопасность и как мне защитить свои интересы?

4.34. Без подготовки просто и эффективно ответить на эти вопросы, по-видимому, невозможно. Должностные лица организаций не обладают опытом ответов на подобные вопросы, так как ядерная или радиологическая аварийная ситуация возникает весьма редко, и даже профессионалы (например, врачи или специалисты по радиационной защите) могут иметь неправильное представление (часто воспринимаемое как хорошо известная истина) о радиационных рисках и способах их снижения.

4.35. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.83) предусматривают: «Должны приниматься меры для: предоставления полезной, своевременной, правдивой, последовательной и надлежащей информации населению в случае ядерной или радиационной (радиологической) аварийной ситуации».

4.36. Следует обеспечивать, чтобы эти меры включали:

- наделение лица в пределах каждой организации полномочиями на период реагирования с целью координированного представления информации, поступающей в новостные СМИ;
- организацию координированного представления информации, поступающей населению от национальных учреждений, местных должностных лиц и оператора. Это может потребовать незамедлительного создания информационного центра для населения, как описано в Дополнении VIII, который должен служить единственным источником информации<sup>26</sup>. В случае установок, относящихся к категории угрозы I, информационный центр для населения следует размещать в заранее определенном месте;
- изложенные простым языком ответы на типичные вопросы, описание возникающих рисков и надлежащих действий, которые может предпринять население для снижения рисков;
- выявление и корректировку вводящей в заблуждение и вредной информации.

---

<sup>26</sup> Во время аварии на АЭС «Три Майл Айленд» в США в 1979 году президент США отдал распоряжение о том, чтобы вся официальная информация поступала из одного источника в целях предотвращения искажений истинной ситуации, которые возникают, когда информация поступает из нескольких источников [32].

## УПРАВЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИМ РЕАГИРОВАНИЕМ

4.37. Многие аварийные ситуации, создавшиеся вследствие наличия утерянных или неконтролируемых радиоактивных источников, выявляются сначала на основании сообщений врачей, обнаруживших медицинские симптомы, которые предположительно могут быть отнесены к радиационно-индуцированным поражениям [6, 12]. Местные врачи не обладают опытом диагностирования лучевых осложнений. В случае нескольких аварийных ситуаций люди, страдающие от радиационно-индуцированных поражений, неоднократно посещали профессиональных медиков, пока не возникло подозрение на радиоактивное облучение. В каждом из этих случаев врачи предположили радиоактивное облучение как возможную причину симптомов на основании случайной информации (например, пациент вспомнил о том, что он видел знак радиационной опасности в форме трилистника).

4.38. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.77) предусматривают: «Должны приниматься меры к тому, чтобы медицинский персонал – как врачи общей практики, так и аварийные сотрудники – знал медицинские симптомы радиационного облучения и надлежащие процедуры оповещения и другие немедленные меры, принятие которых требуется в случае предположения ядерной или радиационной (радиологической) аварийной ситуации».

4.39. Опыт также показывает [6-14, 33], что аварийные ситуации, которые приводят к широком спектру лучевых осложнений и к радиоактивному загрязнению людей, требующему специализированной обработки, возможны в любом государстве и что местные врачи и лечебные учреждения могут не иметь четкого представления о том, как лечить переоблученных или загрязненных радионуклидами пациентов. Медицинский персонал, не имеющий подготовки в области реагирования на радиологическую ситуацию, в ряде случаев выражал нежелание заниматься лечением потенциально загрязненных радионуклидами жертв из опасения собственного заражения. В мире имеется всего несколько медицинских центров, имеющих значительный опыт в диагностировании и специализированном лечении лучевых осложнений. Однако радиационно-индуцированные поражения могут эффективно излечиваться в

государственных лечебных учреждениях, если врачи имеют возможность получать консультации международных специалистов<sup>27</sup>.

4.40. В аварийных ситуациях, связанных с фактическим или возможным поражением людей (например, террористическая атака с применением газа зарин нервно-паралитического действия в токийском метро в 1995 году), местные лечебные учреждения могут сталкиваться с ситуацией, когда требуется лечение лиц, многие из которых самостоятельно добираются до ближайшего медицинского учреждения. Такие лица, по-видимому, предварительно не проходят контроль на заражение, и медицинский персонал не знает, какому типу загрязнения (если таковое было) они подверглись. Поэтому лечебным учреждениям необходимо применять процедуры, подходящие для всех возможных типов загрязнения (радиологическими, химическими или биологическими агентами).

4.41. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.80) предусматривают: «Должны приниматься меры на национальном уровне для организации лечения людей, подвергшихся облучению или радиоактивному загрязнению». Следует обеспечивать, чтобы эти меры включали:

- обеспечение ограниченных национальных возможностей по начальному обследованию загрязненных радионуклидами и/или сильно переоблученных пациентов;
- предоставление рекомендаций и квалифицированной помощи местным лечебным учреждениям;
- руководящие указания для местных медицинских учреждений по осуществлению реагирования на возможные аварийные ситуации, связанные со всеми возможными типами загрязнения (радиологическими, химическими или биологическими агентами);
- организацию на национальном и международном уровнях узкоспециализированного лечения облученного населения, в том числе меры по получению консультаций специалистов, имеющих значительный опыт диагностирования и специализированной обработки лучевых осложнений (опыт может касаться использования специализированных препаратов, например «берлинской лазури» (гексацианоферрата (II) железа (III)) и хелатообразующих

---

<sup>27</sup> В соответствии с положениями Конвенции о помощи [1], в случаях многих аварийных ситуаций МАГАТЭ и ВОЗ организовали консультации или предоставили лечение в международных специализированных центрах.

агентов). Подобная консультация может быть получена в соответствии с Конвенцией о помощи через МАГАТЭ или ВОЗ [1].

4.42. Возможно, что во время ядерной или радиологической аварийной ситуации отдельные лица могут получить дозы облучения, которые ведут к высоким индивидуальным рискам онкологических заболеваний, спровоцированных облучением. Возможно также, хотя и маловероятно (см. сноску 6), что может возникнуть обнаруживаемое увеличение опухолевых заболеваний среди группы облученного населения из-за дополнительных радиационно-индуцированных заболеваний. Однако в имевших место в прошлом аварийных ситуациях отсутствовали заранее заданные критерии выявления пациентов, которые подлежат дальнейшему медицинскому наблюдению с целью раннего обнаружения заболевания и, следовательно, более эффективного лечения. Более того, критерии, установленные после аварийных ситуаций, зачастую вводились на низком уровне полученной дозы или совсем не учитывали критерии доз облучения. Это привело к тому, что в группах, определенных для последующего контроля, невозможно было обнаружить увеличение заболеваемости раком, обусловленное дополнительными случаями радиационно-индуцированного рака, вследствие внутренних ограничений эпидемиологических исследований, когда последствия являются относительно небольшими. Это приводило к преувеличенному восприятию частью населения радиационных рисков и, соответственно, к неоправданному и неэффективному использованию ресурсов.

4.43. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.81) предусматривают: «Надлежащие меры должны приниматься для выявления, отслеживания и долгосрочного медицинского контроля и лечения групп людей, подвергающихся риску заметного увеличения числа раковых заболеваний в результате облучения в случае ядерной или радиационной (радиологической) аварийной ситуации». Включение населения в программу долгосрочного мониторинга следует проводить на основе критериев, которые дают возможность обнаруживать увеличение случаев заболевания раком среди группы облученного населения в связи с радиационно-индуцированными заболеваниями и лечить опухолевые заболевания более эффективно на ранней стадии.

4.44. Аварийные ситуации, повлекшие за собой тяжелые детерминированные эффекты для персонала и лиц на площадке, принимавших первые ответные меры, постулировались или имели место на установках, относящиеся к категории угрозы I, II и III. Установки, относящейся к категории угроз I,

могут также потенциально приводить к возникновению аварийных ситуаций с тяжелыми детерминированными эффектами для населения.

4.45. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.78) предусматривают: «Установки, относящиеся к категории угрозы I, II или III, должны принимать меры для организации лечения ограниченного числа подвергшихся радиоактивному загрязнению или переоблученных работников, включая меры по оказанию первой медицинской помощи, оценке доз, организации медицинского транспорта и начальному лечению лиц, подвергшихся радиоактивному загрязнению или сильному облучению, в местных медицинских учреждениях.» Следует обеспечивать, чтобы эти меры предусматривали возможность:

- приёма ограниченного числа лиц из персонала этих установок;
- оказания медицинской помощи и проведения дезактивации облученных или загрязненных радионуклидами пациентов;
- выявления лиц, нуждающихся в специализированной обработке после радиоактивного облучения;
- контроля за распространением радиоактивного загрязнения и организации подготовки пациентов к транспортировке в специализированное лечебное учреждение (см. Дополнение VIII), в котором может проводиться лечение лиц, получивших тяжелое переоблучение, в соответствии с [34–36].

4.46. Кроме того, следует иметь специализированное лечебное учреждение, располагающееся за пределами ЗПСМ, которая может предоставлять узкоспециализированное лечение ограниченному числу облученных и/или загрязненных радионуклидами лиц, а также лицам, получившим комбинированные поражения в результате аварийной ситуации.

#### ПРИНЯТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОНТРОЛЕЙ, КОНТРОЛЕЙ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИХ ПЕРОРАЛЬНОМУ ПОСТУПЛЕНИЮ, И ДОЛГОСРОЧНЫХ ЗАЩИТНЫХ МЕР

4.47. «Требования» [2] (пункт 4.85) предусматривают: «Для предотвращения доз облучения должны приниматься сельскохозяйственные контрмеры и долгосрочные защитные меры в соответствии с международными нормами<sup>28</sup>».

---

<sup>28</sup> См. руководство, приведенное в приложении III в [2].

4.48. Сельскохозяйственные контрмеры и долгосрочные защитные меры относятся к контрмерам и защитным мерам, оперативное осуществление которых не требуется для обеспечения их эффективности, и включают:

- переселение;
- долгосрочные контрмеры в области сельскохозяйственного производства<sup>29</sup> и восстановительные действия;
- долгосрочные контрмеры в отношении международной торговли;
- медицинское наблюдение;
- дезактивация территорий и их возвращение в нормальное использование.

4.49. Эти действия направлены на предотвращения доз, получаемых в течение длительных периодов (от нескольких месяцев до нескольких лет) или на ожидание и обнаружение медицинских состояний, которые могут появиться только спустя годы. Ограниченная задержка в их реализации на период выполнения измерений и оценки ситуации является, таким образом, оправданной. В то же время аварийные ситуации в Чернобыле в 1986 году и в Гоянии в 1987 году показали, что разработка критериев для принятия долгосрочных защитных мер в момент аварийной ситуации проходила в атмосфере недоверия со стороны населения и политического давления, в результате чего выработанные критерии оказались не соответствующими общепринятым принципам радиационной защиты.

4.50. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.89) предусматривают: «Для территорий с деятельностью, относящейся к категории угрозы V, должны приниматься меры с целью принятия эффективных сельскохозяйственных контрмер, включая ограничение потребления, распределения и продажи местных пищевых продуктов и сельскохозяйственной продукции после выброса радиоактивного материала». Следует обеспечивать, чтобы эти меры включали принятые по умолчанию ДУВ и использовались для всех видов деятельности в категории угрозы V.

4.51. «Требования» [2] (пункт 4.90) предусматривают: «В зоне планирования срочных защитных мер и за ее пределами, где переселение может стать необходимым в результате крупного выброса радиоактивного материала с установки, относящейся к категории угрозы I или II, должны приниматься

---

<sup>29</sup> К ним относятся меры, касающиеся животноводства, производства продовольствия, садоводства и огородничества, лесохозяйственных продуктов, рыболовства и источников водоснабжения.

меры для эффективного временного переселения. Эти меры должны включать: ДУВ для мощностей доз от отложений и плотностей отложений; средства пересмотра ДУВ; своевременный мониторинг загрязнения почвы; средства для осуществления переселения; и меры помощи переселенным лицам».

## СМЯГЧЕНИЕ НЕРАДИОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ И РЕАГИРОВАНИЕ

4.52. Практически все ядерные и радиологические аварийные ситуации приводили к совершению лицами из населения неправильных действий<sup>30</sup>, которые приводили к серьезным негативным психологическим и экономическим последствиям. Даже аварийные ситуации с небольшими радиологическими последствиями за пределами площадки или совсем без последствий [18, 30] приводили к значительным последствиям нерадиологического характера среди населения за пределами площадки. К ним относятся, по-видимому, тысячи прерванных беременностей, имевших место в Европе после аварии на Чернобыльской АЭС из-за необоснованных страхов радиологических эффектов излучения на здоровье новорожденных [37]. Эти последствия имели место, хотя дозы вследствие чернобыльской аварии были значительно ниже уровня, на котором детерминированный эффект для здоровья может быть индуцирован в эмбрионе или у плода [37]. К другим примерам относятся стихийная эвакуация, вмешательство в погребальные процедуры лиц, загрязненных радионуклидами, бойкотирование продуктов с территорий, на которых произошли аварийные ситуации, отказ в продаже билетов на воздушный транспорт населению с территорий, где произошли аварийные ситуации, и отказ в предоставлении медицинской помощи лицам, пострадавшим от радиоактивного загрязнения.

4.53. Соответственно в «Требования» [2] (пункт 4.96) предусматривается: «Должны приниматься меры для реагирования на обеспокоенность общественности в случае реальной или потенциальной ядерной или радиационной (радиологической) аварийной ситуации», включая «контроль

---

<sup>30</sup> К неправильным действиям относится, например, дискриминация в отношении лиц, которые могли подвергнуться облучению, стихийная эвакуация, создание запасов продуктов питания и неоправданное прерывание беременности.



любых связанных с этим последствий для здоровья и реагирование на них и предотвращение неправильных действий со стороны работников и населения».

## ДРУГИЕ ДЕЙСТВИЯ

4.54. Всем государствам следует принимать меры по защите собственных интересов в случае аварийной ситуации. Следует обеспечивать, чтобы эти меры охватывали:

- граждан в государстве, подвергшемся (государствах, подвергшихся) воздействию;
- посольства в государстве, подвергшемся (государствах, подвергшихся) воздействию;
- лиц, совершающих поездки в государство, подвергшееся (государства, подвергшиеся) воздействию;
- лиц, совершающих поездки из государства, подвергшегося (государств, подвергшихся) воздействию;
- перевозки и торговлю с государством, подвергшимся (государствами, подвергшимися) воздействию;
- любые установки или виды деятельности в государстве, аналогичные установке или деятельности, которые были вовлечены в аварийную ситуацию.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФРАСТРУКТУРЕ

5.1. «Требования» [2] (раздел 5) устанавливают требования к инфраструктурным элементам, которые являются основными для обеспечения достаточного потенциала для осуществления аварийного реагирования. К инфраструктурным элементам относятся:

- орган власти;
- организация;
- координация аварийного реагирования;
- планы и процедуры;
- логистическое обеспечение и объекты;

- обучение персонала, тренировки и учения;
- программа обеспечения качества.

5.2. Неадекватность мер реагирования на аварийные ситуации часто можно объяснить неадекватностью одного или нескольких из этих инфраструктурных элементов. Ниже приводятся некоторые примеры.

- Орган власти: имели место случаи, когда оператор задерживал оповещение органов власти за пределами площадки, обсуждая ситуацию с руководством и пытаясь разрешить проблему. Это происходило из-за отсутствия на площадке постоянного лица, имеющего полномочия и обязанности, связанные с оперативной классификацией аварийной ситуации и оповещением органов власти за пределами площадки.
- Координация: имели место радиологические аварийные ситуации, в которых различные организации, осуществляющие реагирование, не знали об обязанностях других организаций реагирования или не признавали их; это приводило к задержкам в действиях и путанице, особенно при решении вопросов с местными должностными лицами. Также имели место случаи, когда организации или министерства неправильно полагали, что они должны играть определенную роль в осуществлении реагирования на аварийную ситуацию на том основании, что так считает население или старшие должностные лица; это также затрудняло осуществление аварийного реагирования, так как на самом деле никакой определенной роли им отведено не было, и, следовательно, они не были включены в процесс планирования. Кроме того, имели место случаи, когда исходная аварийная ситуация порождала последующие аварийные ситуации вследствие одновременного выполнения нескоординированных планов (например, плана обеспечения физической безопасности и плана аварийных мероприятий), что мешало осуществлению аварийного реагирования<sup>31</sup>.
- Процедуры и подготовка персонала: как рассматривалось выше, во время аварийных ситуаций на АЭС «Три Майл Айленд» и Чернобыльской АЭС персонал реагирования на площадке и за ее пределами вначале не смог распознать или понять тяжесть события или не инициировал надлежащее реагирование. Сообщалось, что

---

<sup>31</sup> В одном случае реагирование на постороннее вторжение заключалось в основном в запирании всех дверей на АЭС, что помешало развертыванию аварийных центров, организации связи за пределами площадки и передаче извещений.

когда в апреле 1986 года случилась авария, персонал Чернобыльской АЭС, вел себя очень мужественно, но люди не знали, как действовать в самом начале аварийной ситуации [38]. Подобные проблемы были следствием недостатков в программах подготовки, в которых не рассматривались тяжелые аварии, и в процедурах, в которых отсутствовали заранее заданные критерии, на основе которых должна выполняться классификация событий и должны приниматься решения по осуществлению реагирования. Крупномасштабные аварийные ситуации не входили в сферу рассмотрения, если их возникновение расценивалось как невероятное, т.е. они казались столь неправдоподобными, что им не уделялось серьезного внимания. Другой общей проблемой является то, что лица, занимающие высшие руководящие должности в организациях реагирования (например, руководители национальных или местных органов власти), во многих случаях не проходили обучения или не принимали участия в учениях и, следовательно, не знали, как действовать в стрессовой аварийной ситуации.

- Объекты и логистика: оборудование и объекты, которые используются в нормальных условиях, недостаточны для аварийной ситуации. Например, перегрузка и иногда выход из строя телефонных сетей (наземных линий связи и мобильных сетей) вблизи района аварийной ситуации часто возникают после того, как лица из населения узнают о событиях, которые они воспринимают как значительные, но которые не обязательно всегда оказываются аварийными ситуациями<sup>32</sup>. Это происходит, когда люди звонят по телефону с предложениями помощи и с целью выяснения обстоятельств безопасности членов своей семьи и друзей. Другой общей проблемой является то, что единицы оборудования средств связи, используемые персоналом реагирования, не совместимы, и, следовательно, организации реагирования не могут поддерживать связь друг с другом, и то, что имеющееся оборудование (например, приборы для мониторинга) не пригодно для использования в аварийной ситуации (например, его диапазон недостаточен или прибор не подходит для данных рабочих условий).
- Программа обеспечения качества: отсутствие действующей системы, обеспечивающей поддержание противоаварийных мероприятий на достаточном уровне готовности, приводило к ряду проблем. В случае некоторых аварийных ситуаций оборудование, материальные

---

<sup>32</sup> Это произошло в США после терактов 11 сентября 2001 года, землетрясений и аварии на АЭС «Три Майл Айленд» в 1979 году и, по крайней мере в одном случае, когда люди по телефону пытались заказать билеты на концерт рок-музыки.

запасы и объекты, необходимые для осуществления реагирования, были недоступны или недостаточны из-за того, что они: а) не были закуплены заранее; б) не были расположены вблизи мест, в которых они были необходимы; в) были изъяты для использования и не возвращены на склад аварийного оборудования или не были заменены; г) не были в эксплуатационной готовности в случае необходимости; д) не содержались в должном состоянии и не были откалиброваны; е) имели истекший рекомендованный срок службы; ж) не были снабжены необходимым топливом, смазочными материалами, источниками питания, продуктами питания и источниками водоснабжения или другими расходными материалами для долгосрочной эксплуатации; или з) не подходили для использования в условиях, возникающих во время аварийной ситуации (например, дождь, высокая температура, высокая мощность дозы). Опыт также показывает, что аварийное реагирование осложняется устареванием списков телефонов, процедур и другой документации. Это происходит в основном из-за того, что аварийные ситуации являются редкими событиями, поэтому оборудование, объекты и ресурсы, специально предназначенные единственно для целей осуществления аварийного реагирования, не используются в обычной практике и часто отсутствует надлежащая программа, обеспечивающая поддержание этих ресурсов.

5.3. Соответственно в разделе 5 «Требований» [2] излагаются требования, предъявляемые к инфраструктурным элементам, важным для обеспечения достаточного потенциала для осуществления аварийного реагирования.

5.4. При разработке инфраструктуры, необходимой в аварийной ситуации, следует учитывать указанные ниже особенности аварийных ситуаций:

- аварийные ситуации происходят редко и во многих случаях являются следствием событий, которые считались невероятными;
- лица, принимающие первые ответные меры, имеют незначительный опыт или вообще не обладают опытом устранения аварийных ситуаций;
- функции, которые должны выполняться, и условия, в которых они должны быть выполнены, могут значительно отличаться от функций, которые связаны с нормальной работой лиц, принимающих первые ответные меры;
- реагирование может осуществляться в предельно стрессовых и возможно опасных условиях;
- может требоваться немедленное выполнение действий.

5.5. Следует обеспечивать наличие объектов и пунктов для осуществления аварийного реагирования в соответствии с Дополнением VIII.

5.6. Примеры организаций, участвующих в аварийном реагировании, планов и процедур приведены в [3]. Следует проанализировать материалы, представленные в [3], с целью всестороннего учета факторов, которые следует учитывать при подготовке необходимых мероприятий по развитию и поддержанию инфраструктурных элементов.

## **6. КОНЦЕПЦИЯ ОПЕРАЦИЙ**

### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

6.1. В «Требованиях» [2] (пункты 5.13–5.14) предусматривается, что каждая организация, осуществляющая реагирование, должна подготовить план аварийных мероприятий для координации и выполнения назначенных ей функций реагирования. Согласно определению, приведенному в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности, в план аварийных мероприятий следует включать концепцию операций.

6.2. Следует обеспечивать, чтобы концепция операций представляла собой краткое описание идеального реагирования на аварийную ситуацию. Ее следует разрабатывать в начале процесса приведения к готовности, обеспечивая наличие общего понимания у всех, кто связан с развитием потенциала для осуществления аварийного реагирования. Настоящий раздел содержит краткое описание угроз, связанных с ядерной или радиологической аварийной ситуацией, и пример концепции операций для осуществления реагирования в случае любой такой аварийной ситуации.

6.3. При осуществлении реагирования на любую аварийную ситуацию применяются две концепции операций. Во-первых, реагирование следует осуществлять в рамках системы, аналогичной интегрированной системе управления операциями при инциденте, как описано в [3]. Следует обеспечивать, чтобы в системе управления операциями при инциденте было наличие, в качестве наиболее важной особенности, единого руководителя операций, который несет ответственность за руководство всеми организациями, участвующими в осуществлении реагирования на аварийную ситуацию (включая реагирование на радиологические опасности,

реагирование на обычные опасности и деятельность правоохранительных органов). Эту ответственность следует возлагать на лицо в организации, играющее главную роль на каждой стадии реагирования. По мере развития аварийной ситуации, главная роль обычно переходит от оператора или лиц, принимающих первые ответные меры, к местному должностному лицу и, наконец, к национальному должностному лицу или к группе управления (составленной из представителей установки и других основных участников реагирования) в случае событий, включающих несколько ведомств или министерств. Следует обеспечивать, чтобы руководитель управления операциями при инциденте осуществлял командование реагированием из командного пункта по управлению операциями при инциденте (см. Дополнение VIII), расположенного в соответствующих случаях вблизи от места аварии<sup>33</sup>.

6.4. Вторая общая концепция операций сводится к принятию мер по оперативному представлению полезной и скоординированной информации населению через новостные СМИ. К ним следует относить меры, обеспечивающие согласованность всех заявлений для общественности, исходящих от оператора, местных должностных лиц и государственных учреждений. Хотя эта цель может быть достигнута и другими средствами, данная концепция операций реализуется путем максимально оперативного создания единого пункта в качестве информационного центра для населения (см. Дополнение VIII). Кроме того, во всех случаях населению следует давать изложенные простым языком объяснения о рисках, действиях, которые оно может предпринять для снижения рисков, и действиях, предпринимаемых для обеспечения безопасности людей и защиты их интересов. Следует понимать, что этот подход применяется к любому событию, воспринимаемому населением или средствами массовой информации как аварийная ситуация.

6.5. Следует обеспечивать принятие мер для установок, относящихся к категории угрозы I, II и III, с учетом показателей времени реагирования, приведенных в Дополнении VI.

6.6. Программы по устранению долгосрочных последствий аварийной ситуации следует тщательно разрабатывать в соответствии с международными принятыми критериями и с учетом социальных,

---

<sup>33</sup> В случае некоторых аварийных ситуаций, например транснациональных аварийных ситуаций, нецелесообразно располагать командный пункт вблизи места аварии.

психологических и экономических факторов. Методы компенсации (если она применяется) следует изучить и нацелить на компенсацию материальных последствий аварийной ситуации. На восстановительные операции следует распространять действие всей системы частных требований в отношении профессионального облучения.

## КАТЕГОРИИ УГРОЗЫ I И II

### Описание угрозы

6.7. Для реакторных установок с большими количествами отработавшего топлива или радиоактивного материала, имеющего способность к рассеянию, основной риск представляют газоаэрозольные выбросы радиоактивного материала. Для самых больших выбросов (общая авария, см. Дополнение IV), постулированных для установок, относящихся к категории угрозы I, риск тяжелых детерминированных эффектов за пределами площадки может быть значительно снижен только за счет осуществления срочных защитных мер в зоне ЗПМ (см. Дополнение II) до или сразу после выброса. Лучших результатов можно ожидать, если выполнить эти мероприятия сразу после определения и классификации опасных условий на установке, не дожидаясь результатов мониторинга выброса или объектов окружающей среды. В случае установок, относящихся к категории угрозы I и II, также имели место или постулировались газоаэрозольные выбросы, которые привели или могли привести в течение нескольких дней к дозам от прямого излучения почвы, обуславливающим необходимость принятия срочных защитных мер в целях предотвращения тяжелых детерминированных эффектов или разумного снижения риска стохастических эффектов. На некоторых установках, относящихся к категории угрозы II, могут также быть аварийные ситуации, связанные с неэкранированной критичностью, которая может привести к достаточным дозам за пределами площадки (без значительного газоаэрозольного выброса<sup>34</sup>), при которых требуется осуществление срочных защитных мер на расстоянии нескольких сотен метров. Большинство этих доз и связанных с ними последствий может быть предотвращено путем оперативного

---

<sup>34</sup> При возникновении критичности не может образоваться количество продуктов деления, достаточное для значительного газоаэрозольного радиоактивного выброса, при котором требуется осуществление срочных защитных мер за пределами площадки. В то же время энергия, создаваемая критичностью, может привести к выбросу других опасных материалов, которые могут присутствовать при этом.

мониторинга, проводимого с целью обнаружения и зачистки горячих точек или участков с высокой мощностью дозы в связи с прямым излучением от установки. Выпадения в результате крупных выбросов, при которых требуется переселение и наложение ограничений на потребление продуктов питания, могут иметь место на значительном расстоянии.

6.8. Выбросы или дозы за пределами площадки в связи с критичностью на установках, относящихся к категории угрозы I и II, непредсказуемы с определенной точностью, и выброс может приводить к очень сложной схеме радиоактивного выпадения и распределения доз за пределами площадки. Однако в большинстве случаев уровни действий в аварийной ситуации могут быть определены заранее, и они диктуют жесткие временные рамки проведения своевременной классификации аварийной ситуации и начала реагирования до того, как произойдет значительный выброс или значительное облучение.

6.9. Мощности дозы на площадке во время аварийной ситуации на установках, относящихся к категории угрозы I, II и III, могут быть очень высокими (например,  $>10$  Гр/ч), и на территории, на которой могут требоваться действия персонала по смягчению последствий аварийной ситуации, создается риск радиоактивного загрязнения бета-излучателями и возникают другие опасные условия (например, выброс пара). Следовательно, персоналу, осуществляющему реагирование на площадке, следует иметь надлежащие средства индивидуальной защиты и пройти соответствующую подготовку.

6.10. Действия, предпринятые для осуществления реагирования на долгосрочные последствия этих аварийных ситуаций, могут привести к серьезному отрицательному социальному, психологическому и экономическому воздействию на население, если они не основаны на принятых на международном уровне критериях и если не учитываются их долгосрочные социальные, психологические и экономические последствия.

### **Концепция операций**

6.11. До или сразу после радиоактивного выброса или возникновения критичности оператору (персоналу установки) следует объявить общую аварийную ситуацию на основе заранее заданного уровня действий в аварийной ситуации. После объявления аварийной ситуации персоналу установки следует оповестить юрисдикции в границах зон ЗПМ, ЗПСМ



и территорию, на которой могут потребоваться защитные мероприятия в области сельскохозяйственного производства (включая юрисдикции в пределах других государств).

6.12. В пределах примерно 15 минут после объявления аварийной ситуации следует обеспечивать, чтобы персонал установки рекомендовал должностным лицам за пределами площадки осуществлять защитные меры, указанные в Дополнении VII. Персоналу установки следует предпринять все возможные действия для предотвращения или смягчения выброса или облучения, а также следует выполнить все другие немедленные действия, указанные в Дополнении IV. Местным должностным лицам при поступлении соответствующего запроса следует обеспечивать предоставление на площадке услуг полиции, пожарных и медицинской помощи, а также принимать решения относительно того, какие защитные меры необходимо рекомендовать населению. Следует обеспечивать, чтобы они предупреждали население, проживающее в ЗПМ и ЗПСМ, (например, при помощи сирен) и информировали его (например, через сообщения по радио или телевидению) в течение 30 минут после получения оповещения относительно общей аварийной ситуации. Населению, будучи заранее проинструктированным, следует оперативно принимать рекомендованные меры. Национальные должностные лица оповещают МАГАТЭ и все государства, которые могли подвергнуться воздействию (например, где требуется введение ограничений на продукты питания). До получения освобождения от должностных лиц за пределами площадки персоналу установки следует проводить оперативный мониторинг в зонах ЗПМ и ЗПСМ для определения необходимости в дополнительных защитных мерах. После радиоактивного выброса или возникновения критичности должностным лицам следует использовать стандартные ДУВ для немедленной оценки данных по объектам окружающей среды и определения необходимости в дополнительных защитных мерах. Для координации всех действий по мониторингу объектов окружающей среды, пробоотбору и оценке следует создать центр радиологического мониторинга и оценки. Оператору установки следует обеспечивать защиту от всех возможных опасностей лиц на площадке или лиц, прибывших с территории за пределами площадки для осуществления реагирования. Лица с площадки, подвергшиеся загрязнению или облучению свыше заранее заданных критериев, следует направлять в местные лечебные учреждения для прохождения лечения с применением соответствующих процедур. Следует обеспечивать, чтобы врачи, обеспечивающие лечение облученных лиц, получали консультации врачей, имеющих опыт лечения переоблучений. Следует обеспечивать, чтобы местные должностные

лица при поддержке национальных должностных лиц оказывали помощь, в случае необходимости, в обеспечении специализированного лечения облученных лиц через МАГАТЭ. В течение 24 часов за пределами эвакуированной области следует создать центры сортировки пострадавших для проведения отбора пострадавших и определения уровня обработки любого переоблученного лица из населения и персонала площадки. Лица, подвергшиеся загрязнению или облучению свыше заранее заданных критериев, следует направлять в заранее определенные и подготовленные лечебные учреждения, находящиеся за пределами пораженной территории. Следует обеспечивать, чтобы национальные должностные лица оказывали поддержку местным должностным лицам, организовывали проведение мониторинга на территории за пределами площадки и координировали долговременные защитные меры. Вскоре после предупреждения населения (например, при помощи сирен) официальному представителю правительства следует провести брифинг для средств массовой информации. Периодически следует проводить объединенные брифинги для прессы (в объединенном информационном центре для населения) с участием оператора и местных и национальных должностных лиц.

6.13. Персональные данные на лиц из населения, получивших облучение вследствие аварийной ситуации, уровень которого достаточен для возникновения для отдельного человека риска заболевания радиационно-индуцированным раком или ведет к детектируемому повышению эффектов для здоровья в связи с радиационным облучением, следует заносить в реестр. Лицам, зарегистрированным в реестре, следует предоставлять информацию относительно индивидуального риска для них и обеспечивать проведение долговременного медицинского контроля с целью выявления на ранней стадии и эффективного лечения любых случаев радиационно-индуцированного рака или других радиационно-индуцированных заболеваний.

## КАТЕГОРИЯ УГРОЗЫ III

### Описание угрозы

6.14. Аварийным ситуациям на установках, относящимся к категории угрозы III, могут предшествовать лишь незначительные предупредительные признаки, но в результате может иметь место значительное облучение на отдельных участках на площадке (например, в кабинете лучевой терапии). Тем не менее для большинства аварийных ситуаций на установке такого

типа можно разработать уровни действий в аварийной ситуации для классификации аварийных ситуаций (см. Дополнение IV) и обеспечения оперативного и эффективного осуществления реагирования на площадке.

6.15. В большинстве случаев аварийные ситуации связаны с промышленными или радиотерапевтическими источниками в открытом состоянии или с распылением радиоактивного материала и радиоактивным загрязнением населения, мест или объектов (например, продуктов) на промышленной, исследовательской или учебной установке в результате расплавления, разрыва или разлива источника. В большинстве случаев страдает только ограниченная территория (например, кабинет терапии) на установке. Оператору следует оперативно выявлять такие аварийные ситуации и ограничивать их территорией, подпадающей под административный контроль. Следует оперативно выявлять источник радиоактивного загрязнения, а также лица и предметы, потенциально подвергшиеся загрязнению или облучению; следует оперативно определять причины и масштаб аварийной ситуации.

6.16. В зависимости от рассматриваемой установки могут возникнуть высокие мощности дозы, радиоактивное загрязнение бета-излучателями или другие опасные условия на территории, на которой требуются действия персонала по смягчению последствий аварийной ситуации. Следовательно, лицам, осуществляющим реагирование на площадке, следует иметь надлежащие средства индивидуальной защиты и пройти соответствующую подготовку.

6.17. Категория угрозы III не имеет вероятных постулированных аварийных ситуаций, при которых требуется осуществление срочных защитных мер за пределами площадки. Однако аварийные ситуации на установках, относящихся к категории угрозы III, вызывают значительную обеспокоенность и могут привести к ненужным действиям со стороны населения и должностных лиц за пределами площадки. Аварийные ситуации на таких установках могут привести к значительным негативным психологическим и экономическим последствиям, если население или должностные лица за пределами площадки не осознают, что за пределами площадки аварийные ситуации сами по себе не представляют никакого риска. Однако может быть риск выхода за пределы площадки загрязненных радионуклидами лиц, продуктов, упаковки или оборудования.

## Концепция операций

6.18. Следует обеспечивать, чтобы персонал установки объявлял об аварийной ситуации на установке (см. Дополнение IV) на основе заранее заданных уровней действий в аварийной ситуации, предпринимал любые необходимые действия по спасению жизни, эвакуации и защите потенциально опасных территорий и оповещал местных должностных лиц организаций за пределами площадки. Этим должностным лицам следует по запросу обеспечивать предоставление на площадке услуг полиции, пожарных и медицинской помощи. Оператору следует обеспечивать необходимую защиту всех лиц на площадке (включая лиц, прибывших для осуществления реагирования с территории за пределами площадки). Доступ к потенциально опасной территории следует ограничивать и предоставлять после получения разрешения от лица, ответственного за радиационную защиту (или специалиста по оценке радиологической (радиационной) обстановки), но его следует разрешать для целей, связанных со спасением жизни. В случае потенциального выхода за пределы установки или территории загрязнения либо загрязненных радионуклидами лиц или продуктов должностным лицам организаций за пределами площадки следует оперативно направлять оповещение и рекомендации по действиям, которые необходимо предпринять. При необходимости для должностных лиц организаций за пределами площадки следует обеспечивать мониторинг и техническую помощь. В случае серьезного переоблучения персоналу установки следует собирать информацию об обстоятельствах облучения и любую другую информацию, которая будет полезной для реконструкции доз. На основе заранее заданных критериев следует выявить и доставить (в надлежащих случаях) в местные лечебные учреждения лиц с высокой степенью радиоактивного загрязнения или с сильным переоблучением, где им будет оказана медицинская помощь в соответствии с предварительно полученной подготовкой и установленными процедурами. Врачам, обрабатывающим облученных лиц, следует консультироваться с врачами, имеющими опыт работы с переоблучениями. Местные должностные лица при поддержке национальных должностных лиц при необходимости оказывают помощь в обеспечении специализированного лечения облученных людей через МАГАТЭ. Персоналу установки следует оперативно проводить мониторинг для подтверждения, на основе принятых по умолчанию ДУВ, отсутствия необходимости осуществления защитных мер в других местах на площадке. Местным должностным лицам при поддержке персонала установки следует оперативно проводить мониторинг для подтверждения, на основе принятых по умолчанию ДУВ, отсутствия необходимости осуществления защитных мер за пределами

площадки и отсутствия загрязненных лиц и объектов, покидающих площадку. Местным и национальным должностным лицам следует оперативно информировать население и новостные СМИ об аварийной ситуации. Вскоре после предупреждения населения официальный представитель правительства проводит брифинг для СМИ. Периодически следует проводить объединенные брифинги для прессы (в объединенном информационном центре для населения) с участием оператора и местных и национальных должностных лиц. Восстановительные операции следует проводить с учетом полной системы детальных требований в отношении профессионального облучения.

6.19. Персональные данные на лиц из населения, получивших облучение вследствие аварийной ситуации, уровень которой достаточен для создания для отдельного человека риска заболевания радиационно-индуцированным раком или ведет к детектируемому повышению эффектов для здоровья в связи с радиационным облучением, следует заносить в реестр. Лицам, зарегистрированным в реестре, следует предоставлять информацию относительно индивидуального риска для них и обеспечивать долговременный медицинский контроль для выявления на ранней стадии и эффективного лечения любых случаев радиационно-индуцированного рака или других радиационно-индуцированных заболеваний.

## КАТЕГОРИЯ УГРОЗЫ IV (РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ)

### Описание угрозы

6.20. Планирование для категории угрозы IV применяется повсеместно и отражает минимальный, надлежащий для всех государств уровень готовности. В общем случае это относится к аварийным ситуациям, связанным с:

- опасными источниками;
- перевозкой радиоактивного или делящегося материала;
- сильным переоблучением.

6.21. Дополнение III содержит изложенное простым языком объяснение возможных рисков, возникающих в связи с неконтролируемыми опасными источниками. В [3] приводится «руководство к

действию», содержащее краткое описание угрозы и необходимого реагирования на ряд радиологических аварийных ситуаций.

### **Аварийные ситуации, связанные с опасным источником**

6.22. В настоящем Руководстве по безопасности термин «аварийная ситуация, связанная с источником», применяется к аварийным ситуациям, связанным с:

- медицинскими симптомами радиоактивного облучения;
- утерянными или похищенными опасными источниками;
- опасными мобильными источниками;
- облучением и /или загрязнением населения радионуклидами;
- авариями с ядерным боеприпасом;
- возвращением в атмосферу спутника, содержащего радиоактивный материал.

6.23. Многие, если не большинство аварийных ситуаций, с неконтролируемыми источниками первыми обнаруживают врачи, оказывающие медицинскую помощь населению, имеющему медицинские симптомы радиационного облучения.

6.24. Ежегодно во всем мире регистрируется обычно несколько случаев смерти лиц из населения, не осознававших опасных последствий обращения с утерянным или похищенным опасным источником. Имели место несколько случаев, когда оперативное объявление, предупреждающее население об опасности после утери или хищения источника, приводило к быстрому возвращению источника и таким образом предотвращало серьезные последствия.

6.25. К наиболее распространенным типам опасных мобильных источников относятся радиографические камеры. Обычно оператор работает с этими источниками с привлечением ограниченной помощи или без посторонней помощи. Вместе с тем имели место аварийные ситуации, которые привели к серьезному облучению оператора и других работников из-за неадекватного реагирования со стороны оператора или потери оператором контроля над источником.

6.26. Аварийные ситуации с радиоактивным загрязнением и/или облучением населения могут развиваться в течение длительного времени и еще до их выявления могут быть источником распространения радиоактивного

загрязнения. Были случаи, когда радиоактивное загрязнение оставалось необнаруженным в течение нескольких лет. Такие аварийные ситуации могут быть следствием повреждения или распыления неконтролируемого (утраченного или похищенного) радиоактивного материала, находящегося в общественных местах. В нескольких случаях лицо из населения по незнанию нарушало целостность закрытого источника, а другие люди из населения по незнанию оказывались распространителями радиоактивного материала. Эти аварийные ситуации могут иметь очень серьезные последствия. Например, аварийная ситуация в Гоянии [6] привела к смерти четырех человек и к образованию радиоактивных отходов в объеме 5000 м<sup>3</sup>. Аварийные ситуации, связанные с загрязнением лиц из населения радионуклидами, могут также быть следствием оставшегося незамеченным рассеивания контролируемого материала. Примером может служить оставшееся незамеченным расплавление контрольно-измерительных датчиков при производстве металлических изделий. Наиболее важной особенностью таких аварийных ситуаций является то, что во время обнаружения источник и масштаб аварийной ситуации неизвестны. Эти аварийные ситуации часто обнаруживаются через диагностирование врачами лучевых осложнений или во время штатных проверок, например, при прохождении контроля на пунктах пересечения границы или на входе на объект, где осуществляется детектирование радиоактивного загрязнения людей, транспортных средств, упаковок или изделий. В ряде случаев радиоактивное загрязнение обнаруживалось в импортируемых изделиях, что приводило к трансграничным аварийным ситуациям. Ко времени обнаружения загрязнения территория, загрязненная радионуклидами, и число облученных лиц из населения могут оказаться весьма значительными. Понятно, что подобные аварийные ситуации часто находятся под пристальным вниманием населения и средств массовой информации.

6.27. Аварии с ядерным боеприпасом происходят очень редко, и такая авария может быть связана с крушением транспортного средства или воздушного судна. Основной риск может представлять ингаляционное поступление в организм токсичных материалов, например плутония, обогащенного урана или бериллия. Самой важной особенностью аварийной ситуации, связанной с ядерным боеприпасом, является то, что простые и широкодоступные приборы дозиметрического контроля и группы специалистов по радиологической оценке могут оказаться не в состоянии выявить причину (например, плутоний, Pu) опасных уровней газоаэрозольного загрязнения и выпадений. Для осуществления адекватного реагирования на подобную аварийную ситуацию требуются специально обученные, подготовленные и оснащенные группы специалистов по радиологической

оценке. Ответственность за предоставление групп специалистов по радиологической оценке следует возлагать на владельца поврежденного ядерного боеприпаса. Соответственно следует обеспечивать, чтобы лица, принимающие первые ответные меры, были осведомлены о потенциальных опасностях и о мерах предосторожности, которые необходимо соблюдать до прибытия специализированной помощи.

6.28. В некоторых случаях искусственные спутники Земли, несущие опасные количества радиоактивного материала, входили в атмосферу. Как правило, государства, несущие ответственность за спутник, сообщают, часто через МАГАТЭ или другие учреждения ООН, расчетное время и место падения спутника. Однако эти оценки часто бывают неточными. Обычно радиоактивные компоненты – объемом менее одного кубического метра – разрушаются при возвращении, и обломки разлетаются на территории до 100 000 км<sup>2</sup> или более. Следовательно, в большинстве случаев практически невозможно с достаточной точностью определить подвергшуюся воздействию территорию для принятия эффективных предупредительных защитных мер. Риск в случаях аварийных ситуаций со спутниками весьма низок и ограничен в основном лицами, нашедшими радиоактивные обломки и взявшими их в руки. До настоящего времени ни одно из возвращений спутников не привело к какому-либо известному случаю значительного облучения или загрязнения воды или продуктов питания. Тем не менее такие аварийные ситуации часто находятся под пристальным вниманием международных новостных СМИ.

### **Аварийная ситуация, связанная с перевозкой**

6.29. Аварийная ситуация, связанная с перевозкой, может привести к выбросу радиоактивного материала, потере экранирования или потере контроля над критичностью. На случай аварийной ситуации пожарные, как правило, хорошо защищены стандартной защитной одеждой и оснащены средствами защиты органов дыхания. Следует предусматривать, чтобы эти средства обеспечивали хорошую защиту от радиоактивного заражения и ингаляционного поступления в организм газоаэрозольного радиоактивного вещества, но оно не может обеспечивать защиту от проникающего излучения. В соответствии с основными принципами ограничения ингаляционного поступления в организм, исключения случайного перорального поступления и внешнего облучения (например, за счет сокращения времени нахождения вблизи возможного источника облучения) аварийным службам следует быть готовыми к безопасному и эффективному выполнению мер реагирования до прибытия специалистов по радиационной



защите. Об аварийных ситуациях с радиоактивным материалом в процессе перевозки, имеющих серьезные радиологические последствия, сообщений не было [4].

### **Аварийная ситуация, связанная с тяжелым переоблучением**

6.30. Тяжелые формы переоблучения могут возникнуть от воздействия контролируемых источников, например, установки для радиотерапии, или от воздействия неконтролируемых источников. В некоторых случаях факторами, обуславливающими облучение, могут быть оборудование, программное обеспечение или человеческий фактор (например, нечеткое изложение процедур изготовителем). Следует оперативно предупреждать других пользователей аналогичных устройств (на национальном и международном уровне) об обстоятельствах любой подобной аварийной ситуации. Вместе с тем имели место случаи, когда расследование причин такого переоблучения затягивалось, что приводило к потере важной информации и к существенной задержке (в несколько месяцев) предупреждения других пользователей таких устройств. В других случаях непредупреждение других пользователей аналогичных устройств и технологий о возникновении аварийных ситуаций могло приводить к дальнейшему переоблучению.

6.31. В некоторых случаях после диагностики тяжелой формы переоблучения не обеспечивалось правильное лечение из-за неопытности местного медицинского персонала, что приводило к значительным ненужным страданиям. В мире существует несколько медицинских центров, имеющих необходимый опыт разработки стратегий для лечения лучевых поражений. Рекомендации этих центров и другая помощь могут быть получены через МАГАТЭ или ВОЗ в соответствии с Конвенцией о помощи [1].

### **Концепция операций**

6.32. Аварийные ситуации могут быть следствием природных явлений, однако необходимые меры по аварийному реагированию будут в целом одинаковыми независимо от причины возникновения аварийной ситуации. Подготовительные мероприятия на местном уровне на случай крупных аварийных ситуаций следует нацеливать на обеспечение способности распознавать потенциальную радиологическую аварийную ситуацию (например, по узнаваемой маркировке радиоактивного материала и через известные клинические симптомы радиоактивного облучения),

информированность об основных мерах предосторожности и знания контактных данных лиц, к которым следует обращаться для получения дальнейшей помощи. Местным должностным лицам скорее всего будет требоваться помощь учреждений на национальном уровне в связи с радиологическими аспектами аварийной ситуации. В случае интереса, проявляемого общественностью или средствами массовой информации, официальному представителю правительства следует проводить брифинг для новостных СМИ. Следует обеспечивать, чтобы готовность на государственном уровне включала принятие эксплуатационных критериев и наличие возможности для оперативной выдачи рекомендаций (например, по телефону) и, в случае необходимости, оказание поддержки местным должностным лицам в осуществлении контроля над ограниченной радиологической аварийной ситуацией с возможностью обратиться за международной помощью, если этот потенциал недостаточен.

6.33. Организация, осуществляющая реагирование на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию, может состоять из подразделений национальных или местных организаций, ответственных за осуществление первоначального реагирования на аварийную ситуацию, связанную с опасным материалом (например, радиоактивным материалом), обычными опасностями (например, пожаром) или преступной деятельностью (например, хищением или терроризмом). Следует обеспечивать, чтобы все эти подразделения образовывали единую скоординированную организацию реагирования, структура которой учитывает задачи различных подразделений в осуществлении реагирования, например, необходимость сбора фактологической информации при одновременном обеспечении безопасности лиц, принимающих первые ответные меры.

6.34. В случае необходимости получения дополнительной радиологической помощи национальным учреждениям следует запрашивать ее через МАГАТЭ в соответствии с Конвенцией о помощи [1]. МАГАТЭ организует дополнительную радиологическую поддержку и консультации с врачами, имеющими опыт лечения тяжелых форм переоблучения.

### **Аварийные ситуации, связанные с опасными источниками**

6.35. Лицам, принимающим первые ответные меры, или врачам следует быть способными оперативно распознавать медицинские симптомы радиологической аварийной ситуации. Даже при подозрении на облучение или радиоактивное загрязнение лицам, принимающим первые ответные меры, или врачам следует оперативно проводить

немедленные спасательные действия (например, вытащить людей из огня) и без задержки, не дожидаясь результатов радиологического мониторинга, оказать первую помощь получившим серьезные повреждения. Им следует также изолировать возможный источник облучения, после чего оповестить местных должностных лиц. Если аварийная ситуация связана с источником, который должен находиться под контролем оператора, оператору следует выполнить немедленные действия, включая меры по защите населения на близлежащей территории, и сообщить о любых неконтролируемых источниках. Оператору следует также оповестить должностных лиц организаций за пределами площадки и оказать им техническое содействие. Местным должностным лицам после того, как они будут уведомлены о потенциальной опасности, следует предпринять немедленные меры предосторожности, предусматривающие локализацию радиоактивного материала и защиту населения, находящегося в непосредственной близости. Должностным лицам на национальном уровне следует обеспечивать выдачу рекомендаций местным должностным лицам и направление персонала и групп специалистов по радиологической оценке для оказания помощи с проведением мониторинга, дезактивации, осуществлением связи со СМИ и обеспечения медицинского лечения. Следует мобилизовать национальные кадры и группы по содействию в проведении радиологической оценки из числа заранее определенного опытного персонала с территории всего государства. Вскоре после начала действий по мониторингу или применения защитных мер должностным лицам организаций за пределами площадки следует провести совместный брифинг для местных новостных СМИ.

6.36. В случае утери или хищения опасного источника оператору следует доложить об утере надлежащим должностным лицам и предоставить описание устройства и угрозы для населения. Оператору следует также провести поиск источника и оказать техническое содействие должностным лицам организаций за пределами площадки. Должностным лицам организаций за пределами площадки следует выпустить своевременное объявление для населения с описанием источника (по возможности с иллюстрацией), акцентируя внимание на опасности. При подозрении на хищение оператору следует обеспечить защиту места события и всей учетной документации, которая может быть важна при проведении расследования, и осуществить координацию любых дополнительных мер с привлечением органов правопорядка. Если утерянный или похищенный опасный источник имеет местом происхождения другое государство или мог быть провезен через границу, следует оповещать государства, которые потенциально могли подвергнуться радиационному воздействию, и МАГАТЭ. Официальным должностным лицам следует провести

расследование и определить причину, по которой не был осуществлен должный контроль над источником, и определить возможность утери или хищения других источников.

6.37. В случае аварийной ситуации, связанной с радиографической камерой (опасный мобильный источник), находящейся под контролем оператора, оператору следует: выполнить оценку радиологической (радиационной) обстановки; обеспечить охрану территории в соответствии с Дополнением II; установить требуемое ограждение; проверить местоположение источника; получить рекомендации лица, ответственного за радиационную защиту (специалиста по оценке радиологической обстановки); и оповестить местные органы власти. Следует разработать план возвращения источника под контроль с целью сведения к минимуму облучения работников. Операцию по возвращению под контроль следует проводить с использованием подходящих инструментов и без превышения пределов профессионального облучения. Во время операции возвращения под контроль местоположение источника и дозы работников следует постоянно отслеживать и контролировать. Возвращенный под контроль источник следует хранить в надежно экранированном и безопасном контейнере.

6.38. В аварийной ситуации, связанной с облучением и/или радиоактивным загрязнением населения, местным должностным лицам следует оповестить национальные учреждения и изолировать, на основе предварительной информации, потенциально подвергшиеся загрязнению радионуклидами население и территории. В непосредственной близости следует развернуть объединенный командный пункт управления операциями при инцидентах. Для выявления источника и изоляции значительного радиоактивного загрязнения в соответствии с Дополнением II следует провести мониторинг и сбор опросных сведений. Для координации всех операций по мониторингу объектов окружающей среды, пробоотбору и оценке следует создать центр радиологического мониторинга и оценки. Для определения необходимости применения защитных мер следует применять принятые по умолчанию ДУВ. До или сразу после начала проведения мониторинга или применения защитных мер в общественных местах следует провести брифинг для местных СМИ. Следует определить медицинские учреждения, в которых облученные или загрязненные радионуклидами пациенты могут получить медицинскую помощь, и персонал этих учреждений следует проинструктировать по вопросам оказанию помощи и по возможным рискам. В лечебные учреждения следует направить опытных специалистов по оценке радиологической (радиационной) обстановки. Население следует

эвакуировать с территорий, подвергшихся значительному радиоактивному загрязнению, и проинформировать о статусе ситуации и действиях, которые необходимо предпринять, о любых рисках для здоровья и любых последствиях для членов семьи и имущества. Для сортировки, управления и дезактивации отдельных потенциально загрязненных радионуклидами лиц и изолированного временного хранения загрязненных предметов поблизости следует развернуть полевые центры мониторинга. Для населения, которое могло подвергнуться радиационному воздействию, следует обеспечить дозиметрический контроль в соответствии с заранее заданными критериями, дезактивацию и в надлежащих случаях доставку в лечебное учреждение. Следует проводить подготовительные мероприятия для организации дозиметрического контроля для лиц, озабоченных возможным радиоактивным загрязнением (категория «озабоченные здоровьем»). В случае необходимости дополнительные компетенции и оборудование следует оперативно запрашивать через МАГАТЭ в соответствии с Конвенцией о помощи [1]. Следует создать систему, обеспечивающую уровень радиоактивного загрязнения продукции и населения, покидающего территорию, ниже заранее заданных критериев. До начала работ по возвращению источника под контроль следует разработать долгосрочный план, содержащий цели и критерии, соответствующие международным нормам. Процедуры дезактивации и другие восстановительные мероприятия следует тестировать перед их долгосрочным применением. Следует тщательно изучить компенсирующие меры и нацелить их на устранение последствий аварийной ситуации. Персональные данные лиц из населения, получивших облучение вследствие аварийной ситуации, уровень которого достаточен для создания для отдельного человека риска заболевания радиационно-индуцированным раком или ведет к детектируемому повышению эффектов для здоровья в связи с радиационным облучением, следует занести в реестр. Лицам, зарегистрированным в реестре, следует предоставить информацию относительно индивидуального риска для них и обеспечить долговременный медицинский контроль для выявления на ранней стадии и эффективного лечения любых случаев радиационно-индуцированного рака или других радиационно-индуцированных заболеваний. Периодически следует проводить объединенные брифинги для прессы (в объединенном информационном центре для населения) с участием оператора и местных и национальных должностных лиц.

6.39. В аварийных ситуациях, связанных с загрязненной радионуклидами продукцией, следует проводить мониторинг и сбор опросных сведений для выявления и изоляции источника радиоактивного загрязнения. Если загрязненные продукты имеют местом происхождения другое государство

или могли быть провезены через границу, следует оповестить потенциально пострадавшие государства и МАГАТЭ в соответствии с «Требованиями» [2]. Следует провести анализ с целью определения рисков и критериев — на основе международных норм — для освобождения от контроля. До или сразу после начала проведения мониторинга или применения защитных мер в общественных местах следует провести брифинг для национальных СМИ. Следует создать систему, обеспечивающую уровень радиоактивного загрязнения продукции, покидающей и поступающей на территорию, ниже заранее заданных критериев.

6.40. В рамках осуществления реагирования на аварию, связанную с ядерными боеприпасами, лицам, принимающим первые ответные меры, следует осуществить начальные действия по спасению жизни, изолировать территорию в соответствии с Дополнением II и оповестить национальные учреждения. Следует обеспечить, чтобы специально обученный, подготовленный и оснащенный персонал предоставлялся государством, несущим ответственность за ядерные боеприпасы, для оказания помощи при проведении мониторинга, операций по возвращению опасного источника под регулирующий контроль и других последующих действий.

6.41. В случае возвращения в атмосферу спутников, содержащих опасные количества радиоактивного материала, государству, несущему ответственность за спутник, следует уведомить МАГАТЭ о расчетном времени и месте возвращения и предоставить анализ рисков. МАГАТЭ следует обеспечить передачу этой информации государствам, которые могут потенциально подвергнуться радиационному воздействию. Этим государствам следует обеспечить информирование население об ограниченном характере опасности. Если после возвращения в атмосферу зона поражения может быть ограждена (например, посредством опознавательных знаков), следует проинструктировать население о необходимости сообщения о возможных обломках, появившихся вследствие разрушения спутника, и предупредить об опасности контакта с ними. Если территория поиска может быть ограничена разумными пределами, следует провести мониторинг для определения местонахождения радиоактивных обломков. Для исследования возможных зафиксированных обломков или территорий, выявленных средствами мониторинга с борта летательных аппаратов, следует применять наземные средства радиационного мониторинга. Бортовой авиамониторинг следует организовывать, возможно через МАГАТЭ, в случае выявления ограниченной зоны поражения.

## **Аварийная ситуация, связанная с перевозкой**

6.42. Перевозчику следует немедленно предпринять начальные действия по спасению жизни и оказанию первой помощи без учета риска, связанного с радиоактивным материалом, и изолировать источник и оповестить местные службы аварийного реагирования. Лицам, принимающим первые ответные меры, следует предпринять начальные действия в соответствии с номером или маркировкой ООН на транспортируемой единице [3, 4]. Обычно это требует изоляции места аварии, записи данных о населении, которое могло находиться на территории (для возможного последующего контроля) и запроса радиологической помощи от региональных или национальных должностных лиц (учреждений). Национальным учреждениям следует направить группу специалистов по радиологической оценке для проведения мониторинга и восстановительной очистки в случае необходимости. В [4] приводится детальное рассмотрение реагирования на аварийную ситуацию при перевозке.

## **Аварийная ситуация, связанная с серьезным переоблучением**

6.43. В случае серьезного переоблучения<sup>35</sup> на месте возникновения ситуации следует провести сбор опросных сведений, сделать фотографии и собрать информацию, необходимую для оценки доз. Для оценки дозы следует оперативно провести медицинское обследование и забор крови на анализ. Можно обратиться в МАГАТЭ для организации консультации с врачами, имеющими опыт лечения переоблучения. После консультации со специалистами следует назначить курс лечения, исходя из оценки полученной дозы. При принятии решения о лечении следует учитывать как физическое, так и психологическое состояние пациентов.

6.44. Оператору следует провести расследование для определения причины переоблучения и предпринять действия для предотвращения дальнейшего переоблучения и сохранения информации, которая может быть важна для расследования причины. Национальным должностным лицам (учреждениям) следует оперативно определить причины переоблучения, которые могут привести к возникновению подобного переоблучения

---

<sup>35</sup> Серьезным является такое переоблучение, которое может привести к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья.

в других государствах, и доложить о них МАГАТЭ. МАГАТЭ следует обеспечить передачу другим государствам необходимой информации, требующей их внимания.

## КАТЕГОРИЯ УГРОЗЫ V

### Описание угрозы

6.45. Готовность к событиям, относящимся к категории угрозы V, предусматривает немедленное введение ограничений на продукты питания, воду или продукцию в соответствии с международными нормами. Чернобыльская авария в 1986 году привела к загрязнению радионуклидами, превышающему международные нормы на ограничение продуктов питания на расстоянии более чем 1000 км от площадки АЭС.

6.46. Персоналу установки, относящейся к категории угрозы I или II, которая могла подвергнуться радиационному воздействию, следует объявить общую аварийную ситуацию (см. Дополнение IV) и оповестить МАГАТЭ или государства, которые могли подвергнуться радиационному воздействию, до прибытия радиоактивного шлейфа. Однако первой индикацией аварийной ситуации может быть обнаружение газоаэрозольного загрязнения. В некоторых государствах территория может быть полностью загрязнена радионуклидами на уровнях, требующих наложения ограничения на продукты питания и сельскохозяйственную продукцию. Схемы и уровни радиоактивного загрязнения имеют сложную конфигурацию, видоизменяясь как во времени, так и в пространстве. ДУВ для максимальной мощности дозы гамма-излучения в связи с радиоактивным выпадением на почву может использоваться для выявления территории, на которой ожидаемое радиоактивное загрязнение продуктов питания может быть значительно выше международных критериев, требующих введения ограничений. Вместе с тем следует проводить лабораторный анализ проб продуктов питания для подтверждения концентраций, требующих таких ограничений.

### Концепция операций

6.47. Государство, в котором произошла аварийная ситуация, должно оповестить государства, которые потенциально могли подвергнуться радиационному воздействию, и МАГАТЭ о возможном значительном трансграничном выбросе (общая аварийная ситуация). МАГАТЭ в соответствии с Конвенцией об оповещении [1] также передает



оповещение государствам, которые потенциально могут подвергнуться радиационному воздействию. После получения оповещения об аварийной ситуации, потенциально затрагивающей соответствующие государства, национальным учреждениям этих государств следует обеспечить инструктирование населения, фермеров и предприятий по переработке и распределению продуктов питания в отношении мер, которые должны быть предприняты для защиты поставок продуктов питания. Им следует также провести мониторинг и отобрать пробы для определения действий, необходимых для контроля продуктов питания. Для принятия решений по наложению ограничений на продукты питания в качестве исходных данных следует применять ДУВ. Эти ДУВ следует определять заранее с учетом местных условий (например, ограниченных поставок продуктов питания). Ни в коем случае не следует разрешать употребление продуктов питания, могущих привести к дозам, приближающимся к уровням, в случае которых могут прогнозироваться тяжелые детерминированные эффекты. Следовать обеспечивать, чтобы применяемые критерии соответствовали международным нормам и были скоординированы с соседними государствами. ДУВ для максимальной мощности дозы гамма-излучения вследствие радиоактивного выпадения на почву следует использовать для выявления территории, доступ на которую должен быть ограничен до проведения лабораторного анализа образцов продуктов питания. Следует тщательно разработать, в соответствии с принятыми на международном уровне критериями и с учетом долгосрочных социологических, психологических и экономических факторов, программы для устранения долгосрочных последствий ядерной или радиологической аварийной ситуации, относящейся к категории угрозы V.

6.48. Если государство обнаруживает радиоактивное загрязнение значительного уровня, которое предположительно имеет местом происхождения другое государство, национальным должностным лицам следует оперативно предупредить МАГАТЭ о возможной трансграничной аварийной ситуации.



## Дополнение I

### КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ

I.1. Таблица 6 содержит краткий перечень типовых угроз и соответствующих им категорий для избранных видов практической деятельности и событий.

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>a</sup>
<i>Объекты, на которых производятся или используются радиоизотопы для промышленности, медицинских целей или научных исследований</i>		
Производство радиофармпрепаратов	За пределами площадки: потенциал для детерминированных эффектов для здоровья отсутствует. Имеется небольшой потенциал для выброса, превышающего ОУВ, вблизи установки. Представляется, что самый большой потенциал для выброса, превышающего ОУВ для срочных действий, представляют пожары на установке или на погрузочно-разгрузочных площадках. Масштаб угрозы зависит от количества материала и летучести. Взрывы, торнадо, разливы и течи представляют малые риски. На площадке: тяжелые детерминированные эффекты для здоровья на площадке весьма маловероятны, но возможны дозы, превышающие максимально допустимые профессиональные показатели.	Ограниченная <sup>b</sup> или III
Радиофармпрепараты	За пределами площадки: потенциал выброса, превышающего ОУВ для срочных действий, отсутствует. На площадке: потенциал превышения ОУВ для срочных действий на площадке отсутствует. Имеется очень малый потенциал облучения выше максимально допустимых профессиональных значений.	Ограниченная <sup>b</sup>

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
Лечебные учреждения	<p>За пределами площадки: потенциал выброса, превышающего ОУВ для срочных действий, отсутствует.</p> <p>На площадке: тяжелые детерминированные эффекты для здоровья персонала или пациентов возможны в тех случаях, когда закрытые источники (например, источники брахитерапии или радиационных пучков) используются ненадлежащим образом или не находятся под контролем и защитой. Кроме того, радиоактивные лекарственные и диагностические препараты могут представлять опасность в отсутствие надлежащего контроля или при ненадлежащем введении.</p>	III или IV
Производство закрытых источников	<p>За пределами площадки: потенциал детерминированных эффектов для здоровья отсутствует. Имеется небольшой потенциал выброса, превышающего ОУВ для срочных действий, вблизи установки. Представляется, что самый большой потенциал выброса, превышающего ОУВ для срочных действий, представляют крупные пожары на установке или на погрузочно-разгрузочных площадках. Масштаб угрозы зависит от количества материала и летучести. Взрывы, торнадо, разливы и течи представляют малые риски.</p> <p>На площадке: возможны тяжелые детерминированные эффекты для здоровья персонала во время производственного процесса при потере защиты, при ингаляционном или пероральном поступлении в организм).</p>	III

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
Научно-исследовательские лаборатории	За пределами площадки: при отсутствии хранения или использования больших количеств радиоактивных или делящихся материалов в одном месте потенциал облучения с превышением ОУВ для срочных действий отсутствует. На площадке: потенциал детерминированных эффектов для здоровья отсутствует. Детали зависят от конкретной площадки.	Ограниченная <sup>б</sup> или III
Складирование и захоронение низкоактивных отходов	За пределами площадки: потенциал ОУВ для срочных действий при захоронении низкоактивных отходов отсутствует. На площадке: потенциал превышения ОУВ для срочных действий на площадке отсутствует. Имеется небольшой потенциал, если в отходах содержится радиоактивный йод. В случае крупного пожара на складе отходов может произойти выброс, превышающий пределы профессионального облучения.	Ограниченная <sup>б</sup>
Продукция из обедненного урана	За пределами площадки: потенциал превышения ОУВ для срочных действий на площадке отсутствует. Имеется потенциал гибели людей от выброса UF <sub>6</sub> вследствие химической токсичности HF (продукт выброса UF <sub>6</sub> ). Потенциал зависит от количества UF <sub>6</sub> . Наибольший риск, как представляется, связан с разрывом нагретых многотонных резервуаров. На площадке: потенциал превышения ОУВ для срочных действий на площадке отсутствует.	Ограниченная <sup>б</sup>

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
<i>Источник</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Облучатели для стерилизации</li> <li>– Промышленная радиография</li> <li>– Дистанционная терапия</li> <li>– Высоко-/среднедозовая брахитерапия</li> <li>– Источники категории 1 и 2 согласно [39]</li> </ul>	<p>За пределами площадки: при наличии контроля потенциал превышения ОУВ для срочных действий отсутствует; при отсутствии контроля (утеря или хищение), имеется потенциал летального облучения в течение нескольких минут при отсутствии экранирования или тяжелого поражения тканей при попадании источника в руки.</p> <p>На площадке: локализованная доза, при отсутствии экранирования достаточная для летального облучения в течение нескольких минут.</p>	III или IV <sup>с</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Измерительные приборы</li> <li>– Каротаж скважин</li> <li>– Источники категории 3 согласно [39]</li> </ul>	<p>За пределами площадки: при отсутствии контроля (утеря или хищение), потенциал летального облучения при отсутствии экранирования или тяжелого поражения тканей при попадании источника в руки.</p> <p>На площадке: потенциал летального облучения при отсутствии экранирования.</p>	IV <sup>с</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Приборы для измерения плотности влаги</li> <li>– Антистатические устройства</li> <li>– Указатели аварийного выхода с тритием</li> <li>– Кардиостимулятор с плутониевым источником</li> <li>– Потребительские товары</li> <li>– Источники категории 4 и 5 согласно [39]</li> </ul>	<p>За пределами площадки: небольшой потенциал или его отсутствие для превышения ОУВ для срочных действий.</p> <p>На площадке: небольшой потенциал или его отсутствие для превышения ОУВ для срочных действий.</p>	Ограниченная <sup>б</sup>

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>a</sup>
<i>Топливный цикл</i>		
Добыча и размол урановой руды	За пределами площадки: потенциал выброса, превышающего ОУВ для срочных действий, отсутствует. Загрязнение, требующее вмешательства (например, загрязнение воды), может быть результатом аварий на прудах-хранилищах для отходов обогащения. На площадке: потенциал превышения ОУВ для срочных действий на площадке отсутствует.	Ограниченная <sup>b</sup>
Получение желтого кека	То же, что для добычи и размола урановой руды.	Ограниченная <sup>b</sup>
Установки по конверсии UF <sub>6</sub>	За пределами площадки: имеется потенциал гибели людей от выброса UF <sub>6</sub> вследствие химической токсичности HF (продукт выброса UF <sub>6</sub> ). Потенциал зависит от количества UF <sub>6</sub> . Наибольший риск, как представляется, связан с разрывом нагретых многотонных резервуаров. На площадке: риск такой же, как и за пределами площадки.	Ограниченная <sup>b,d</sup>
Установки по обогащению	За пределами площадки: риск такой же, как и для установок по конверсии UF <sub>6</sub> . На площадке: риск такой же, как и для установок по конверсии UF <sub>6</sub> .	Ограниченная <sup>b</sup>

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
Изготовление топлива с использованием урана	За пределами площадки: риск для UF <sub>6</sub> такой же, как и для установок по конверсии UF <sub>6</sub> . Имеется потенциал доз, превышающих ОУВ для срочных действий, от аварий с возникновением критичности, если работа с делящимся материалом осуществляется на незранированном участке, находящимся в 200-500 м от границы площадки. На площадке: риск для UF <sub>6</sub> такой же, как и для установок по конверсии UF <sub>6</sub> . Имеется потенциал детерминированных эффектов для здоровья и доз, превышающих ОУВ для срочных действий, на площадке от аварий с возникновением критичности.	II или III
Изготовление топлива с использованием плутония	За пределами площадки: имеется потенциал доз, превышающих ОУВ для срочных действий, от аварий с возникновением критичности, если работа с делящимся материалом осуществляется на незранированном участке, находящимся в 200-500 м от границы площадки. Крупные пожары или взрывы могут привести к дозам за пределами площадки, превышающим ОУВ для срочных действий вблизи установки. Это зависит от количества радиоактивного материала. На площадке: имеется потенциал детерминированных эффектов для здоровья и доз, превышающих ОУВ для срочных действий, от аварий с возникновением критичности. Пожары и взрывы могут привести к дозам, превышающим ОУВ для срочных действий от ингаляционного поступления в организм	II или III



ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
Свежее топливо (необлученное)	За пределами площадки: потенциал доз, превышающих ОУВ для срочных действий, отсутствует. На площадке: потенциал доз, превышающих ОУВ для срочных действий, отсутствует.	Ограниченная <sup>б</sup>
Бассейн выдержки отработавшего топлива	За пределами площадки: при повреждении топлива в бассейне (под водой) потенциал доз, превышающих ОУВ для срочных действий, отсутствует. При полном обнажении топлива в бассейне возможны дозы, превышающие ОУВ для срочных действий. Расстояние, вызывающее озабоченность, зависит от количества радиоактивного материала. Если бассейн опорожняется и в нем в течение нескольких месяцев остается топливо, выгруженное из активной зоны, возможны тяжелые детерминированные эффекты для здоровья. Потенциал и расстояния, вызывающие озабоченность, зависят от количественных показателей и конструкции бассейна. На площадке: при повреждении топлива в бассейне (под водой), дозы от Кг-85 могут превысить ОУВ для срочных действий в зоне бассейна. Для опорожненного бассейна доза от прямого излучения от бассейна может составить несколько Зв/ч вблизи бассейна. При обнажении топлива доза вблизи бассейна может привести к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья.	I, II или III

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
Хранение отработавшего топлива в сухих контейнерах	За пределами площадки: потенциал возникновения доз, превышающих ОУВ для срочных действий, отсутствует. На площадке: потенциал возникновения доз, превышающих ОУВ для срочных действий от ингаляционного поступления в организм, отсутствует. При потере экранирования доза от прямого излучения может превысить ОУВ для срочных действий.	III
Переработка отработавшего топлива	За пределами площадки: небольшой потенциал доз, превышающих ОУВ для срочных действий от аварий с возникновением критичности (в зависимости от местонахождения критичности). Крупные пожары или взрывы могут привести к дозам, превышающим ОУВ для срочных действий, на расстоянии нескольких километров от установки в зависимости от количества и летучести радиоактивного материала. Разрывы больших жидкостных резервуаров-хранилищ могут привести к обширному загрязнению, требующему обширного вмешательства. Это зависит от количества и летучести радиоактивного материала. На площадке: имеется потенциал тяжелых детерминированных эффектов для здоровья и доз, превышающих ОУВ для срочных действий, от аварий с возникновением критичности. Пожары и взрывы могут привести к дозам ингаляционного поступления в организм, превышающим ОУВ для срочных действий, и могут привести к тяжелым детерминированным эффектам. При потере экранирования доза от прямого излучения может превысить срочные ОУВ или может привести к тяжелым детерминированным эффектам.	I или II или III

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
<i>Реакторы (энергетические, судовые, исследовательские)</i>		
Реакторы >100 МВт (тепл.)	<p>За пределами площадки: аварийные ситуации с тяжелым повреждением активной зоны потенциально могут приводить к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья, включая летальные исходы. Дозы, превышающие ОУВ для срочных действий, возможны на расстоянии свыше 5 км от установки. Отложения, приводящие к дозам, превышающим ОУВ для временного переселения и ОУД для перорального поступления в организм, возможно на очень больших расстояниях от установки. Аварийная ситуация без повреждения активной зоны имеет лишь небольшой потенциал превышения ОУВ для срочных действий.</p> <p>На площадке: при аварийных ситуациях с повреждением активной зоны возможны дозы, достаточные для создания тяжелых детерминированных эффектов для здоровья, включая летальные исходы.</p>	I или II
Реакторы 2-100 МВт (тепл.)	<p>За пределами площадки: при потере охлаждения активной зоны (расплавление активной зоны) <sup>с</sup> возможны дозы, обусловленные ингаляционным поступлением в организм короткоживущего иода, превышающие ОУВ для срочных действий.</p> <p>На площадке: потенциал доз, превышающих ОУВ для срочных действий при потере охлаждения топлива. При потере экранирования доза от прямого излучения может превысить ОУВ для срочных действий или может привести к тяжелым детерминированным эффектам.</p>	II или III

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
Реакторы <2 МВт (тепл.)	За пределами площадки: потенциал доз, превышающих ОУВ для срочных действий, отсутствует. На площадке: потенциал для доз, превышающих ОУВ для срочных действий от ингаляционного поступления в организм (в зависимости от конструкции) при потере охлаждения топлива. При потере экранирования доза от прямого излучения может превысить ОУВ для срочных действий или может привести к тяжелым детерминированным эффектам.	III
<i>Перевозка</i>		
Освобожденные упаковки UN 2910 UN 2911 UN 2909 UN 2908	Эти упаковки содержат лишь незначительные количества радиоактивного материала. Риск каких-либо радиологических последствий, требующих применения специальных защитных мер, отсутствует. При загрязнении почвы вследствие аварийной ситуации может потребоваться дезактивация.	Отсутствует
Промышленные упаковки UN 2912 UN 3321 UN 3322 UN 2913	Эти упаковки содержат лишь объекты, квалифицированные как «материалы с низкой удельной активностью» или как «объекты с поверхностным радиоактивным загрязнением». Однако вблизи поврежденной упаковки возможны дозы, превышающие ОУВ для срочных действий, поскольку промышленные упаковки не рассчитаны на выдерживание аварий, и единственное максимальное значение внешней радиации неэкранированного, но квалифицированного содержимого составляет 10 мЗв/ч на расстоянии 3 м. При загрязнении почвы вследствие аварийной ситуации может потребоваться дезактивация.	Отсутствует

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
Упаковки типа А UN 2915 UN 3332	Активность, разрешенная для упаковок типа А, ограничивает радиологическую опасность. Дозы, превышающие ОУВ для срочных действий, возможны за пределами непосредственной близости от упаковки. При загрязнении почвы вследствие аварийной ситуации может потребоваться дезактивация.	IV <sup>г</sup>
Упаковки типа В [B(U) и B(M)] UN 2916 UN 2917	Упаковки типа В, как правило, содержат большие количества радиоактивного материала. Конструкция упаковок типа В рассчитана на выдерживание всех вероятных аварий при наземной и морской перевозке. При воздушных перевозках радиоактивное содержимое упаковок типа В ограничивается. Для материалов, сертифицированных как «радиоактивное вещество с низкой способностью к рассеянию», максимальное значение определяется учреждением, являющимся компетентным органом в отношении конструкции упаковки. Для других материалов: если это специальная форма, принимается ограничительное значение $3000 A_1$ или $100\,000 A_2$ в зависимости от того, что ниже; если это не специальная форма, то принимается $3000 A_2$ [40]. Для всех других радиоактивных материалов ограничение составляет $3000 A_2$ . Считается, что дозы, превышающие ОУВ для срочных действий, возможны в случае аварии на воздушном транспорте, но маловероятны при наземных или морских перевозках. Однако в случае аварийной ситуации это следует подтверждать данными мониторинга.	IV <sup>г</sup>

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
Упаковки типа С UN 3323	Упаковки типа С, как правило, содержат большие количества радиоактивного материала. Упаковки типа С рассчитана на выдерживание всех вероятных аварий при наземной, морской перевозке и наиболее вероятной – при воздушной перевозке. Считается, что дозы, превышающие ОУВ для срочных действий, маловероятны. Однако в случае аварийной ситуации это следует подтверждать данными мониторинга.	IV <sup>f</sup>
Специальные условия UN 2919	Для перевозки неделящихся или деющихся освобожденных радиоактивных материалов, осуществляемой на специальных условиях, требуется уведомление компетентных органов каждого затрагиваемого государства за семь дней до начала перевозки. В случае аварии может иметь место превышение ОУВ для срочных действий. При загрязнении почвы вследствие аварийной ситуации может потребоваться дезактивация.	Ограниченная или IV <sup>f</sup>

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>a</sup>
Упаковки, содержащие делящийся материал UN 2977 UN 3324 UN 3325 UN 3326 UN 3327 UN 3328 UN 3329 UN 3330 UN 3331	Промышленные упаковки типа А, В и С могут содержать делящийся материал. Такие упаковки, содержащие делящийся материал разрабатываются для ограниченного содержимого, с тем чтобы сохранять подкритичность как при нормальных, так и при аварийных условиях транспортировки. Таким образом, к ним относятся те же риски, что и к промышленным упаковкам типа А, В или С. Из упаковок типа IF, AF, B(U)F или B(M)F, содержащих лишь делящийся UF <sub>6</sub> , в случае аварии на воздушном транспорте может происходить выброс UF <sub>6</sub> , сопровождающийся соответствующей химической опасностью. Однако для упаковок, содержащих лишь UF <sub>6</sub> , риск каких-либо радиологических последствий, требующих применения специальных защитных мер, отсутствует. При загрязнении почвы вследствие аварийной ситуации может потребоваться дезактивация.	Ограниченная или IV <sup>f</sup>
Упаковки, содержащие UF <sub>6</sub> UN 2978	Из упаковок, содержащих неделящиеся или делящиеся освобожденные количества UF <sub>6</sub> , в случае аварии на воздушном транспорте может происходить выброс UF <sub>6</sub> , сопровождающийся соответствующей химической опасностью. Риск каких-либо радиологических последствий, требующих специальных защитных мер, отсутствует. При загрязнении почвы вследствие аварийной ситуации может потребоваться дезактивация.	Ограниченная <sup>d</sup>

ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>а</sup>
<i>Другое</i>		
Авария с ядерным боеприпасом (рассеяние Р <sub>и</sub> )	В случае пожара или взрыва, приводящего к рассеянию Р <sub>и</sub> из ядерного оружия, детерминированные эффекты возможны от ингаляционного поступления в организм, шлейфа или вторичного взвешивания выпавшего материала в границах примерно 1 км. Территория значительного загрязнения радионуклидами может быть порядка одного квадратного километра. Обнаружение опасных уровней газоаэрозольного загрязнения обычными приборами для оценки радиологической (радиационной) обстановки может оказаться невозможным.	IV
Утерянный/похищенный опасный источник	Летальные дозы возможны для лиц, обращающихся с неэкранированными опасными источниками (см. Глоссарий и Дополнение III). Летальные дозы и значительное загрязнение радионуклидами возможны в результате доз свыше ОУВ для срочных действий от поврежденного источника. К значительному радиоактивному загрязнению территории может привести рассеяние в результате деятельности человека.	IV
Загрязнение от трансграничного выброса	Радиоактивные выпадения могут приводить к облучению в дозах, превышающих ОУВ для переселения, и уровни генетических последствий от перорального поступления в организм возможны на больших расстояниях от установки категории угрозы I или II.	V
Возвращение в атмосферу спутника с ядерной энергетической установкой	Риск очень незначителен и практически невозможно ограничить рассматриваемую территорию, так чтобы можно было принять защитные меры. Обращение с обломками может привести к детерминистическим эффектам	IV



ТАБЛИЦА 6. КАТЕГОРИИ ТИПОВЫХ УГРОЗ ДЛЯ ВИДОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (продолжение)

Практическая деятельность	Краткое описание угрозы	Категория типовой угрозы <sup>a</sup>
Ввоз загрязнённых продуктов питания или материалов	За пределами площадки: неконтролируемое (по незнанию) использование загрязненной стали и других материалов может привести к дозам, превышающим предельные значения профессионального облучения (очень небольшой риск), но очень маловероятно, чтобы могло иметь место превышение ОУВ для срочных действий. Загрязнение радионуклидами продуктов питания может превысить уровень генетического действия для защиты продуктов питания. На площадке: риск может возникнуть вследствие доставки по незнанию на место производства работ радиоактивного материала или источника. Опасность может быть выявлена в первую очередь на установке, на которой производится практическая деятельность.	V

<sup>a</sup> В этих случаях для определения категории угрозы следует использовать таблицу 3.

<sup>b</sup> Для радиологической опасности никаких специальных противоаварийных подготовительных мероприятий не требуется кроме тех, которые необходимы для любой нормальной программы по радиационной защите. Однако для опасностей, связанных с химической токсичностью, и других нерадиологических опасностей, связанных с практической деятельностью, могут требоваться противоаварийные подготовительные мероприятия в отношении воспринимаемых опасностей и обычные меры обеспечения промышленной безопасности и техники безопасности на рабочем месте.

<sup>c</sup> Категория угрозы IV: мобильный опасный источник.

<sup>d</sup> Химическая токсичность вследствие выброса  $UF_6$  представляет значительно большую опасность, чем доза облучения, даже для высокообогащенного урана. За пределами площадки существует вероятность смертельной концентрации HF (вследствие химической токсичности).

<sup>e</sup> Ввиду большого разнообразия конструкций и условий эксплуатации исследовательских реакторов следует проводить анализ конкретной площадки, с тем чтобы определить, достаточны ли инвентарный запас и энергия в реакторе для того, чтобы привести к значительному газоаэрозольному выбросу за пределами площадки в случае аварии.

<sup>f</sup> Транспортные упаковки, в соответствии с международными требованиями [40], не следует рассматривать как опасные источники при условии осуществления должного контроля и изъятия из упаковки только в условиях обеспечения надлежащего надзора. Однако в случае их утери, хищения или случайного изъятия из упаковки они могут быть отнесены к опасным источникам (см. Дополнение III).

## **Дополнение II**

### **РАЗМЕРЫ ТЕРРИТОРИЙ И ЗОН**

#### **РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ**

II.1 В таблице 7 предлагаются приблизительные размеры радиусов внутренней охраняемой территории (см. безопасные расстояния на рис. 1) в случае радиологической аварийной ситуации. В Дополнении VII рассматриваются защитные меры, обоснованные в пределах этих территорий.

#### **УСТАНОВКИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К КАТЕГОРИИ УГРОЗЫ I И II**

II.2 В таблице 8 содержатся предложения в отношении приблизительных размеров радиусов аварийной зоны для установок, относящихся к категории угрозы I и II. Расстояния в таблице 8 предлагаются с должным признанием наличия больших неопределенностей, и при применении их следует уточнять с коэффициентом до 2 для обеспечения соответствия местным условиям. Выбор предлагаемых радиусов отражает оценку расстояния от аварийной площадки, для которой целесообразно выполнение предварительных мероприятий с целью обеспечения результативного реагирования. В конкретной аварийной ситуации защитные меры могут потребоваться лишь в небольшой части зон. Для наиболее серьезных аварийных ситуаций защитные меры могут потребоваться за пределами предлагаемых радиусов.

II.3 Радиусы, показанные в таблице 8, предложены на основе общего анализа. Каждое государство может провести независимый анализ для определения своих собственных размеров зоны, обоснованных спецификой государства, при условии что анализ: а) охватывает полный диапазон возможных аварийных ситуаций, включая ситуации с низкой вероятностью, как это предусматривается в «Требованиях» ([2], пункт 4.48); b) выполняется с целью соблюдения требований, предъявляемых к определению этих зон, установленных в «Требованиях» ([2], пункт 4.48).

ТАБЛИЦА 7. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ РАДИУС ВНУТРЕННЕЙ ОХРАНЯЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ (ПЕРИМЕТР БЕЗОПАСНОСТИ) ДЛЯ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Ситуация	Начальная внутренняя охраняемая территория (периметр безопасности)
<i>Начальное определение – за пределами здания</i>	
Неэранированный или поврежденный потенциально опасный источник <sup>а</sup>	Территория разлива ( при наличии разлива) плюс 30 м вокруг источника
Крупный разлив из потенциально опасного источника	Территория разлива плюс 100 м вокруг источника
Пожар, взрыв или задымление в присутствии потенциально опасного источника	Радиус 300 м
Предположительно бомба (возможно радиологическое диспергирующее устройство), взорвавшаяся или невзорвавшаяся	Радиус 400 и более метров
<i>Начальное определение – внутри здания</i>	
Повреждение, разрушение биологической защиты или разлив в присутствии потенциально опасного источника	Подвергшееся воздействию помещение и прилегающие зоны (включая выше- и нижележащие этажи)
Пожар или подозрение на радиологическое диспергирующее устройство или другое событие в присутствии потенциально опасного источника, который может рассеять материал по зданию (например, внутреннее рассеяние через систему вентиляции)	Всё здание и соответствующая территория за пределами здания как указано выше
-----	

ТАБЛИЦА 7. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ РАДИУС ВНУТРЕННЕЙ ОХРАНЯЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ (ПЕРИМЕТР БЕЗОПАСНОСТИ) ДЛЯ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ (продолжение)

Ситуация	Начальная внутренняя охраняемая территория (периметр безопасности)
<i>На основе ДУВ – после начального определения</i>	
– Мощность амбиентной дозы 100 мкЗв/ч <sup>b</sup> Там, где эти уровни замерены	
– 1000 Бк/см <sup>2</sup> бета и /или гамма-излучение выпадений <sup>c,d</sup>	
– 100 Бк/см <sup>2</sup> гамма-излучение выпадений <sup>d</sup>	

<sup>a</sup> См. Дополнение III.

<sup>b</sup> Для мощных гамма-источников мощность амбиентной дозы измеряется на расстоянии 1 м от земли.

<sup>c</sup> Эти уровни не измеряются напрямую в полевых условиях, поэтому необходимо разработать ДУВ для измерительных приборов, применяемых для определения присутствия этих уровней выпадений.

<sup>d</sup> Уровни выпадений может оценивать только квалифицированный специалист по оценке радиологической (радиационной) обстановки.

II.4 Размеры зон показаны в значениях радиуса окружности с центром в источнике потенциального выброса или критичности. Однако реальная граница зоны не должна быть окружностью, ее следует устанавливать с учетом физических и географических особенностей, таких как дороги или реки или с учетом политических границ, как показано на рис. 2 и 3. Обсуждение концепции, положенной в основу определения размера зоны, приведено далее после таблицы 8.

### **Зона предупредительных мер (ЗПМ)**

II.5. ЗПМ, которая применяется только к установкам, относящимся к категории угрозы I, это территория, в пределах которой следует применять предупредительные срочные защитные меры до или сразу после крупного выброса с целью предотвращения или снижения возникновения тяжелых детерминированных эффектов.

ТАБЛИЦА 8. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ ЗОН И ТЕРРИТОРИЙ  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ<sup>a</sup>

Установки	Радиус зоны предупредительных мер (ЗПМ) <sup>b, c</sup>	Радиус зоны планирования срочных защитных мер (ЗПСМ) <sup>d</sup>
<i>Установки категории угрозы I</i>		
Реакторы >1000 МВт (тепл.)	3-5 км	5-30 км <sup>e</sup>
Реакторы 100-1000 МВт (тепл.)	0.5-3 км	5-30 км <sup>e</sup>
A/D <sub>2</sub> из Дополнения III >10 <sup>5f</sup>	3-5 км	5-30 км <sup>e</sup>
A/D <sub>2</sub> из Дополнения III >10 <sup>4</sup> -10 <sup>5f</sup>	0.5-3 км	5-30 км <sup>e</sup>
<i>Установки категории угрозы II</i>		
Реакторы 10-100 МВт (тепл.)	Отсутствует	0,5-5 км
Реакторы 2-10 МВт (тепл.)	Отсутствует	0,5 км
A/D <sub>2</sub> из Дополнения III >10 <sup>3</sup> -10 <sup>4f</sup>	Отсутствует	0,5-5 км
A/D <sub>2</sub> из Дополнения III >10 <sup>2</sup> -10 <sup>3f</sup>	Отсутствует	0,5 км
Делящаяся масса в пределах 500 м от границы площадки <sup>g</sup>	Отсутствует	0,5-1 км

<sup>a</sup> Данный радиус составляет приблизительное расстояние «по умолчанию» от установки, на котором следует создать границу зоны. Разумным для применения является изменение в два или более раза. Следует применять другое расстояние, если его выбор обосновывается на подробном анализе безопасности.

<sup>b</sup> Предлагаемые радиусы составляют приблизительно такое расстояние, на котором острая (двухдневная) доза на костный мозг или легкие может (с очень низкой вероятностью) приблизиться к уровням, опасным для жизни (т.е. превышает значения в Приложении II в [2]). Рекомендуется максимальный радиус 5 км, как указывается в другом месте настоящего Дополнения. Характеристики источника (параметры выброса), используемые для аварийных ситуаций на реакторах, типичны для характеристик, которые постулируются для диапазона аварий с низкой вероятностью, могущих потенциально привести к тяжелым детерминированным эффектам для здоровья за пределами площадки.

- <sup>c</sup> Радиусы выбирались на основании вычислений, выполненных с использованием компьютерной модели RASCAL 3.0 [41]. В вычислениях предполагались средние метеорологические условия, отсутствие дождя, выброс на уровне земли, 48 часовое облучение излучением почвы, и вычислялась доза по осевой линии для человека, находящегося на открытом воздухе в течение 48 часов.
- <sup>d</sup> Предлагаемые радиусы составляют приблизительно такое расстояние, на котором общая эффективная доза от ингаляционного поступления в организм, прямого излучения облака и 48-часового прямого излучения почвы не превысит более чем в 110 раз ОУВ для эвакуации с максимальным радиусом 5-30 км, как рекомендуется по причинам, рассматриваемым в другом месте настоящего Дополнения.
- <sup>e</sup> Расстояние между 5 и 30 км может считаться достаточным, если оно обосновано анализом для конкретной площадки.
- <sup>f</sup> Предполагается, что в атмосферу выбрасывается 10% радиоактивного материала.
- <sup>g</sup> Радиальное расстояние (500 м) представляет собой расстояние, на котором ОУВ для эвакуации превышены, при этом предполагается, что здание, содержащее критичность (делящийся материал), не обеспечивает достаточного экранирования, и что критичность приводит к  $10^{19}$  делений [42]. Сюда входит доза от внешнего излучения (гамма и нейтроны), и вычисления производились с использованием компьютерной модели RASCAL 3.0 [41].

II.6. Предлагаемые размеры ЗПМ были основаны на экспертной оценке, в которой учитывалось следующее:

- срочные защитные меры, принимаемые до или вскоре после выброса в пределах данного радиуса, должны предотвращать дозы, превышающие порог преждевременной смерти, для подавляющего большинства тяжелых аварийных ситуаций, постулированных для данных установок;
- срочные защитные меры, принимаемые до или вскоре после выброса в пределах данного радиуса, должны предотвращать дозы свыше ОУВ для срочных защитных мер для большинства аварийных ситуаций, постулированных для данных установок;
- на таких расстояниях при аварии на Чернобыльской АЭС наблюдались мощности дозы, которые могли оказаться летальными в течение нескольких часов;
- предполагается, что максимальный обоснованный радиус ЗПМ составляет 5 км, поскольку: а) за исключением наиболее тяжелых аварийных ситуаций, это максимальное расстояние, для которого постулируются преждевременная смертность [25, 26]; б) это расстояние, на котором доза снижается примерно в десять раз по сравнению с дозой на площадке; в) весьма маловероятно, чтобы потребовались срочные защитные меры на значительном

расстоянии свыше данного радиуса; d) это расстояние считается практическим максимальным расстоянием, на котором можно оперативно организовать реальное укрытие в защитных сооружениях или эвакуацию до или вскоре после выброса; е) осуществление предупредительных срочных защитных мер в пределах большего радиуса может снизить эффективность действий для лиц вблизи площадки, которые находятся в ситуации наибольшего риска.

### **Зона планирования срочных защитных мер (ЗПСМ)**

II.7. ЗПСМ применяется к установкам категории угрозы I и II и представляет собой территорию, на которой выполняется подготовка к оперативному укрытию на местах, к проведению мониторинга объектов окружающей среды и осуществлению срочных защитных мер на основании результатов мониторинга в течение нескольких часов после выброса.

II.8. Предлагаемые размеры ЗПСМ основаны на экспертной оценке, в которой учитывалось следующее:

#### **Для установок, относящихся к категории угрозы I**

- Это радиусы, в пределах которых, в соответствии с результатами исследований [26] может потребоваться проведение мониторинга для обнаружения и зачистки горячих точек (в связи с выпадениями) в течение часов/дней с целью значительного снижения риска преждевременных смертей при самых тяжелых последствиях, постулируемых для энергетических реакторов.
- На таких радиальных расстояниях наблюдается приблизительно десятикратное снижение концентрации выброса (и, следовательно, риска) по сравнению с концентрацией на границе ЗПМ.
- Это расстояние обеспечивает прочную базу для расширения действий по осуществлению реагирования.
- Расстояние 5-30 км считается практическим пределом радиального расстояния для проведения мониторинга и осуществления соответствующих срочных защитных мер в течение нескольких часов.
- При средних метеорологических условиях (уменьшение концентрации) для большинства постулируемых аварийных ситуаций с тяжелыми последствиями суммарная эффективная доза на человека за пределами этого радиуса обычно не превышает ОУВ для срочных защитных мер, предусматривающих эвакуацию.



## Для установок, относящихся к категории угрозы II

### *Выброс в атмосферу*

- При средних метеорологических условиях (уменьшение концентрации) только постулируемые аварийные ситуации с самыми тяжелыми последствиями приведут к суммарной эффективной дозе на человека за пределами радиуса свыше ОУВ для срочных защитных мер, предусматривающих эвакуацию.
- Подготовительные мероприятия, проводимые в пределах данного радиуса, обеспечивают прочную базу для осуществления при необходимости эффективных срочных защитных мер за пределами данного радиуса.
- В качестве минимального радиуса с учетом влияния спутной струи зданий было выбрано значение 0,5 км.

### *Делящаяся масса (критичность)*

- Основным фактором радиологического риска вследствие критичности является внешняя доза от гамма- и нейтронного излучения.
- За пределами данного радиуса аварийная критичность, как правило, не приводит к суммарной эффективной дозе на человека, превышающей ОУВ для срочных защитных мер, предусматривающих эвакуацию.
- В прошлых аварийных ситуациях с возникновением критичности, исходя из уровней дозы за пределами площадки, проведение срочных защитных мер на расстоянии свыше 0,5-1 км не требовалось.

## Дополнение III

### ОПАСНЫЕ ИСТОЧНИКИ

III.1. Термин «опасный источник» применяется в «Требованиях» [2] при определении категории угрозы IV (см. таблицу 1) и устанавливает требования к операторам, использующим опасные источники, или к аварийным ситуациям, связанным с использованием опасных источников (пункты 3.19, 4.17-4.19, 4.37, 4.38 и 5.13).

III.2. В данном Дополнении приводятся рекомендации по:

- определению количества радиоактивного материала, которое следует считать опасным;
- информированию простым языком населения и аварийных работников, принимающих первые ответные меры, о рисках, и типичным предупреждениям и инструкциям для населения о радиологических аварийных ситуациях.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПАСНЫХ КОЛИЧЕСТВ (ЗНАЧЕНИЯ *D*-ВЕЛИЧИНЫ)

III.3. Следует определить категорию источника или неконтролируемого радиоактивного материала как опасного источника в соответствии с описанным ниже процессом, за исключением следующего:

- настоящие рекомендации не относятся к облученному топливу (например, к отработавшему топливу реактора). В этих случаях для определения категории угрозы следует использовать таблицу 4;
- в соответствии с международными требованиями [40] транспортируемый радиоактивный материал не следует рассматривать как опасный источник при условии осуществления должного контроля и его изъятия из упаковки только при условии обеспечения надлежащего надзора. Однако в случае его утери, хищения или случайного изъятия из упаковки следует применять настоящее руководство для определения условий отнесения его к опасным источникам.

III.4. Для всех материалов вычисляется следующее:

$$A / D_1 = \sum_i \frac{A_i}{D_{1,i}}$$

где:

$A_i$  активность (ТБк) каждого радионуклида  $i$ , контроль над которым может быть потерян при аварийной ситуации или событии;

$D_{1,i}$  для каждого радионуклида  $i$  принимается из таблицы 9.

III.5. Для всех материалов, имеющих способность к рассеянию<sup>36</sup>, вычисляется следующее:

$$A / D_2 = \sum_i \frac{A_i}{D_{2,i}}$$

где

$A_i$  активность (ТБк) каждого радионуклида  $i$  в форме, способной к рассеянию, над которым контроль мог быть потерян при аварийной ситуации или событии;

$D_{2,i}$  для каждого радионуклида  $i$  принимается из таблицы 9.

III.6. Категорию источника или неконтролируемого материала как опасного источника следует устанавливать, если любое из рассчитанных значений  $A/D$ -отношения больше 1<sup>37</sup>. В [50] приводится объяснение основ для значения D-величины и даны реальные значения D-величины для более чем 400 радионуклидов.

---

<sup>36</sup> Порошки, газы и жидкости и особенно летучие, горючие, водорастворимые и самовоспламеняющиеся материалы следует рассматривать с учетом риска рассеяния.

<sup>37</sup> Возможно, хотя и маловероятно, что количество меньше указанного может вызвать поражение. Однако источники такой величины считаются достаточно опасными и требуют принятия чрезвычайных мер (поиска, обращения к населению) для обеспечения их безопасности в случае утраты контроля над ними (например, по причине их хищения или утери) и в случае, если они могут находиться в открытом доступе.

ТАБЛИЦА 9. ЗНАЧЕНИЯ D-ВЕЛИЧИНЫ (ТБК) [3]

Источник и материал <sup>a</sup>		
Радионуклид	D <sub>1</sub> <sup>b</sup>	D <sub>2</sub> <sup>c</sup>
H-3	UL <sup>d</sup>	2.E+03 <sup>e</sup>
C-14	2.E+05	5.E+01
P-32	1.E+01	2.E+01
S-35	4.E+04	6.E+01
Cl-36	3.E+02	2.E+01 <sup>f</sup>
Cr-51	2.E+00	5.E+03
Fe-55	UL <sup>d</sup>	8.E+02
Co-57	7.E-01	4.E+02
Co-60	3.E-02	3.E+01
Ni-63	UL <sup>d</sup>	6.E+01
Zn-65	1.E-01	3.E+02
Ge-68	7.E-02	2.E+01
Se-75	2.E-01	2.E+02
Kr-85	3.E+01	2.E+03
Sr-89	2.E+01	2.E+01
Sr-90 (Y-90) <sup>g</sup>	4.E+00	1.E+00
Y-90	5.E+00	1.E+01 <sup>h</sup>
Y-91	8.E+00	2.E+01
Zr-95 (Nb-95m/Nb-95) <sup>g</sup>	4.E-02	1.E+01
Nb-95	9.E-02	6.E+01
Mo-99 (Tc-99m) <sup>g</sup>	3.E-01	2.E+01
Tc-99m <sup>h</sup>	7.E-01	7.E+02
Ru-103 (Rh-103m) <sup>g</sup>	1.E-01	3.E+01

ТАБЛИЦА 9. ЗНАЧЕНИЯ D-ВЕЛИЧИНЫ (ТБК) [3] (продолжение)

Источник и материал <sup>a</sup>		
Радионуклид	D <sub>1</sub> <sup>b</sup>	D <sub>2</sub> <sup>c</sup>
Ru-106 (Rh-106) <sup>g</sup>	3.E-01	1.E+01
Pd-103 (Rh-103m) <sup>g</sup>	9.E+01	1.E+02
Cd-109	2.E+01	3.E+01
Te-132 (I-132) <sup>g</sup>	3.E-02	8.E-01 <sup>h</sup>
I-125	1.E+01	2.E-01
I-129	UL <sup>d</sup>	UL <sup>d,f</sup>
I-131	2.E-01	2.E-01 <sup>h</sup>
Cs-134	4.E-02	3.E+01
Cs-137 (Ba-137m) <sup>g</sup>	1.E-01	2.E+01
Ba-133	2.E-01	7.E+01
Ce-141	1.E+00	2.E+01
Ce-144 (Pr-144m, Pr-144) <sup>g</sup>	9.E-01	9.E+00
Pm-147	8.E+03	4.E+01
Eu-152	6.E-02	3.E+01
Eu-154	6.E-02	2.E+01
Gd-153	1.E+00	8.E+01
Tm-170	2.E+01	2.E+01
Yb-169	3.E-01	3.E+01
Re-188	1.E+00	3.E+01
Ir-192	8.E-02	2.E+01
Au-198	2.E-01	3.E+01
Hg-203	3.E-01	2.E+00
Tl-204	7.E+01	2.E+01

ТАБЛИЦА 9. ЗНАЧЕНИЯ D-ВЕЛИЧИНЫ (ТБК) [3] (продолжение)

Источник и материал <sup>a</sup>		
Радионуклид	D <sub>1</sub> <sup>b</sup>	D <sub>2</sub> <sup>c</sup>
Po-210	8.E+03	6.E-02
Ra-226 (дочерний продукт) <sup>g</sup>	4.E-02	7.E-02
Th-230	9.E+02	7.E-02 <sup>f</sup>
Th-232	UL <sup>d</sup>	UL <sup>d,f</sup>
U-232	7.E-02	6.E-02 <sup>f</sup>
U-235 (Th-231) <sup>g</sup>	8.E-05	8E-05 <sup>i</sup>
U-238	UL <sup>d</sup>	UL <sup>d,f</sup>
U природный	UL <sup>d</sup>	UL <sup>d,f</sup>
U обедненный	UL <sup>d</sup>	UL <sup>d,f</sup>
U обогащенный > 20%	8E-05 <sup>i</sup>	8E-05 <sup>i</sup>
U обогащенный > 10%	8E-04 <sup>i</sup>	8E-04 <sup>i</sup>
Np-237 (Pa-233) <sup>g</sup>	3.E-01 <sup>i</sup>	7.E-02
Pu-238	3.E+02 <sup>i</sup>	6.E-02
Pu-239	1.E+00 <sup>i</sup>	6.E-02
Pu-239/Be <sup>k</sup>	1.E+00 <sup>i</sup>	6.E-02
Pu-240	4.E+00 <sup>i</sup>	6.E-02
Pu-241 (Am-241) <sup>g</sup>	2.E+03 <sup>i</sup>	3.E+00
Pu-242	7.E-02 <sup>i</sup>	7.E-02 <sup>f</sup>
Am-241	8.E+00	6.E-02
Am-241/Be <sup>k</sup>	1.E+00	6.E-02
Cm-242	2E+03	4.E-02
Cm-244	1.E+04	5.E-02
Cf-252	2.E-02	1.E-01

- <sup>a</sup> Количество материала, находящегося в открытом доступе, которое в отсутствии контроля (например, по причине удаления экранирования или возможного случайного рассеяния или в результате злонамеренного действия) может вызвать облучение, приводящее к непоправимому поражению, снижающему качество жизни.
- <sup>b</sup>  $D_x$  относится к внешнему облучения и материалам как способным, так и не способным к рассеянию.
- <sup>c</sup>  $D_2$  относится к материалу, способному к рассеянию. Учтено газоаэрозольное распыление в результате пожара или взрыва, случайное пероральное поступление в организм и намеренное радиоактивное загрязнение воды.
- <sup>d</sup> UL: неограниченное количество. Не рекомендуется осуществлять противоаварийное планирование в отношении радиологических последствий.
- <sup>e</sup> Предполагается, что поглощение через кожные покровы вдвое превышает поглощенную ингаляционную дозу.
- <sup>f</sup> Аварийные ситуации с такими количествами указанных радионуклидов могут привести к концентрациям в воздухе превышающим концентрацию химической токсичности, представляющую непосредственную опасность для жизни или здоровья (IDLH) и требуют применения мер по управлению этими рисками.
- <sup>g</sup> Значения D-величины рассчитывались с учетом как исходного материала, так и важных продуктов распада, (радионуклиды показаны в круглых скобках), присутствующих после срока до 10 лет. Для продуктов распада с периодом полураспада менее одного года можно допустить, что они находятся в равновесии со своим исходным материалом.
- <sup>h</sup> Не вызывает озабоченности в долгосрочном плане, поскольку является короткоживущим и через месяц или менее радиологическая опасность значительно уменьшится.
- <sup>i</sup> Не представляет непосредственной радиационной опасности, но значение D-величины установлено на основе угрозы критичности.
- <sup>j</sup> Значение D-величины отражает радиологическую опасность и опасность критичности.
- <sup>k</sup> Генератор нейтронов.

## ИЗЛОЖЕННЫЕ ПРОСТЫМ ЯЗЫКОМ ЗАЯВЛЕНИЯ О РИСКАХ И ТИПИЧНЫЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ О РАДИОЛОГИЧЕСКИХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

III.7. Этот раздел содержит сделанные простым и доступным языком заявления о рисках для населения и для аварийных работников, принимающих первые ответные меры в связи с радиологической аварийной ситуацией, и типичные предупреждения, которые следует адресовать населению.

III.8. Риски оцениваются, исходя из предположения о небезопасном управлении и ненадежном хранении рассматриваемого источника или материала и о возможном – намеренным или по неведению – изъятии

радиоактивного материала из контейнера или упаковки, в которой он должен использоваться или безопасно перевозиться. Учитывалось обращение с материалом, загрязнение радионуклидами общественных источников водоснабжения и пожары и/или взрывы.

## **Риск для населения**

III.9. Количество радиоактивного материала считается «опасным», если оно может причинить непоправимое поражение или стать непосредственной угрозой для жизни, когда в его отношении не обеспечиваются безопасное обращение и надежная защита. Непоправимое поражение включает ожоги, требующие хирургического вмешательства, и поражения, вызывающие слабость кистей рук. Временный ущерб включает покраснение и раздражение кожи и временные изменения в составе крови. Облучение считается непосредственно угрожающим жизни<sup>38</sup>, если оно может вызвать поражения тканей или органов, приводящие в течение нескольких лет к скоротечному смертельному исходу. Облучения, непосредственно угрожающие жизни:

- как правило, возникают вследствие очень высоких доз облучения, полученных в период от нескольких часов до нескольких месяцев вследствие нахождения вблизи опасных количеств неэкранированного материала — например, опасного источника, положенного в прикроватную тумбочку;
- в редких случаях возникают вследствие случайного поступления в организм с едой или напитками (или при очень близком нахождении вследствие вдыхания) небольших количеств материала, способного к рассеянию — например, в случае вскрытия контейнера, содержащего опасное количество радиоактивного материала в форме, способной к рассеянию. К рассеянию способны все порошки, газы и жидкости, а также летучие, горючие, водорастворимые и самовоспламеняющиеся материалы;
- могут возникнуть вследствие «вдыхания» радиоактивного материала из шлейфа, образовавшегося в результате пожара или взрыва (например, от радиологического диспергирующего устройства).

---

<sup>38</sup> Это не относится к вероятности возникновения онкологического заболевания, которая, как показано ниже, очень мала.



III.10. Следует отметить, что потенциально опасными могут быть количества, представленные весьма малой долей (например, 1/100) от значения D-величины, приведенного в таблице 9. Именно так обстоит дело в случае намеренного перорального приема радиоактивного материала или намеренного облучения от радиоактивного источника.

### **Риск для лиц, принимающих первые ответные меры**

III.11. Для персонала, осуществляющего реагирование, риски в отношении здоровья малы или отсутствуют при условии, что при осуществлении действий по реагированию вблизи любого опасного материала они соблюдают обычные меры предосторожности, например, пользуются средствами защиты органов дыхания от материала, выброс которого произошел при пожаре или взрыве. Ограниченное нахождение вблизи радиоактивного источника или материала (например, при проведении спасательных работ), вероятно, не будет представлять опасности. Для медицинского персонала, осуществляющего обработку или транспортировку облученных или загрязненных радионуклидами лиц, опасность для здоровья мала или отсутствует при условии, что персонал защищает себя от случайного перорального поступления в организм радиоактивного материала при помощи обычных барьерных методов, например, использует хирургические перчатки.

### **Другие проблемы**

III.12. Радиологических аварийных ситуаций, связанные с радиоактивным материалом в указанных количествах, имеют очень низкую вероятность вызывать обнаруживаемое увеличение радиационно-индуцированной онкологической заболеваемости среди облученных групп населения.

III.13. Озабоченность населения относительно любого инцидента, связанного с радиоактивным материалом, должна всегда приниматься во внимание надлежащим образом независимо от показателя угрозы. В прошлом имели место случаи значительной негативной реакции населения (неоправданные с точки зрения имевшихся радиологических рисков) несмотря на то, что уровни загрязнения и облучения были неопасными. Формы такой реакции включали неоправданное прерывание беременности, дискриминацию лиц, которых считали предположительно зараженными, и бойкот местных предприятий и продукции.

## **Предупреждения и /или инструкции для населения**

Этот раздел содержит типичные предупреждения/инструкции для населения в различных радиологических аварийных ситуациях.

В случае радиологической аварийной ситуации, связанной с возможным облучением населения, населению следует адресовать (в надлежащих случаях) указанные ниже рекомендации:

- людям, покинувшим место событий без оценки и не получившим указаний в отношении дальнейших действий, следует дать инструкции: не курить, не есть, не пить и не касаться лица руками в области рта, не вымыть рук; по возможности принять душ и сменить одежду, уложив свою одежду в полиэтиленовый пакет и сохранив ее; проследовать в указанное место для прохождения контроля и получения инструкций;
- людям, перевозившим пострадавших, необходимо проследовать в указанное место для прохождения личного дозиметрического контроля и дозиметрического контроля транспортного средства.

При подозрении на газоаэрозольный выброс людям, находящимся в пределах примерно 1 км от площадки, на которой возникла аварийная ситуация, следует рекомендовать:

- не покидать помещений во время выброса;
- не употреблять продуктов питания и не пить воду, потенциально загрязненных радионуклидами (например, овощей с приусадебных участков или дождевой воды) до проведения дозиметрического контроля продуктов питания;
- следить за объявлениями о результатах дозиметрического контроля;
- не допускать, чтобы дети играли на земле;
- мыть руки перед едой;
- избегать запыленных территорий или видов деятельности, связанных с образованием пыли;
- не опасаться эвакуированных (нахождение поблизости от них не представляет опасности);
- не выдвигаться к месту события из соображений добровольческой помощи, так как при необходимости в такой помощи будет сделано соответствующее объявление.

В случае утери и хищения опасного источника населению следует сообщать (в надлежащих случаях) информацию, содержащую:

- 1) сведения о времени и месте потери контроля над источником;
- 2) данные о государственной организации, руководящей реагированием;
- 3) уточнение обстоятельств, касающихся просьбы о помощи в связи с поиском опасного предмета;
- 4) описание и, если возможно, рисунок или чертеж данного предмета;
- 5) инструкцию о том, что:
  - данный предмет является чрезвычайно опасным, к нему нельзя прикасаться в случае обнаружения и безопасное расстояние для человека составляет не менее 10 метров от источника;
  - все, кто считают, что видели данный предмет, должны немедленно сообщить об этом [указать, кому];
  - любое лицо, касавшееся данного предмета или находившееся вблизи от него, должно обратиться [указать, куда].

Врачей следует предупредить о возможности появления пациентов с симптомами радиационного облучения (например, ожогов, не имеющих очевидной причины, т.е. когда человек не помнит, как получил ожог).

Сборщиков и переработчиков металлического лома также следует предупредить о существующей опасности.

## Дополнение IV

### КЛАССЫ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ<sup>39</sup>

IV.1. В таблице 10 приведено описание ненормальных условий на установке, соответствующих каждому типу аварийной ситуации на установке, указанному в «Требованиях» ([2], пункт 4.19), вместе с немедленными действиями, к осуществлению которых следует приступить на площадке и за ее пределами при объявлении одного из этих типов аварийных ситуаций. Для ненормальных условий, соответствующих каждому типу аварийной ситуации (см. пункт 4.5), следует разработать уровни действий в аварийной ситуации.

---

<sup>39</sup> Установки, относящиеся к категориям угрозы I, II и III.

ТАБЛИЦА 10. ОПИСАНИЕ КЛАССА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ

Описание класса аварийной ситуации	Действия по немедленному реагированию, установки, относящиеся к категории угрозы I и II
<i>Общая аварийная ситуация</i>	
События, приведшие к реальному или реально возможному риску выброса в атмосферу или риску радиоактивного облучения вследствие критичности или потери защиты, требующие проведения срочных защитных мер за пределами площадки. Это может быть: — реальное или прогнозируемое <sup>а</sup> повреждение активной зоны реактора или повреждение больших количеств недавно выгруженного топлива (см. таблицу 4); — реальное повреждение барьеров или критических систем безопасности, которые могли привести к выбросу (например, отходов переработки) или к созданию критичности, что может потребовать принятия предупредительных защитных мер за пределами площадки;	Оператор и территория на площадке: — провести спасательные мероприятия и оказать первую помощь на площадке; — оповестить должностных лиц за пределами площадки; — дать рекомендации в отношении защитных мер в соответствии с Дополнением VII; — вызвать, в случае необходимости, аварийные службы; — эвакуировать персонал, присутствие которого не является необходимым, посетителей или предоставить им специальное укрытие на площадке, провести учет всех лиц, находящихся на площадке; — обеспечить защиту от опасных условий для персонала аварийного реагирования на площадке и персонала, прибывающего с территории за пределами площадки; — принять меры к смягчению последствий аварийной ситуации, включая запрос о содействии с территории за пределами площадки; — предоставить техническую помощь персоналу цита управления установкой; — провести мониторинг за пределами площадки вблизи установки и передать результаты в центр радиологического мониторинга и оценки (см. Дополнение VIII); — развернуть полное реагирование, координированное в рамках объединенной системы управления аварийным реагированием, аналогичной системе управления операциями при инциденте; — установить постоянную связь с должностными лицами за пределами площадки; — организовать вместе с должностными лицами за пределами площадки объединенную систему управления аварийным реагированием, аналогичную системе управления операциями при инциденте (см. Дополнение VIII);  — провести в информационном центре совместно с должностными лицами за пределами площадки объединенные брифинги для СМИ (см. Дополнение VIII).

ТАБЛИЦА 10. ОПИСАНИЕ КЛАССА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ (продолжение)

Описание класса аварийной ситуации	Действия по немедленному реагированию, установки, относящиеся к категории угрозы I и II
<i>Общая аварийная ситуация</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— потенциальная или реальная критичность вблизи границ установки;</li> <li>— обнаружение уровней излучения за пределами площадки, требующих проведения срочных защитных мер;</li> <li>— террористический или преступный акт, повлекший за собой невозможность осуществления контроля или управления критическими системами безопасности, необходимыми для предотвращения выброса или облучения, что может привести к дозам за пределами площадки, требующим проведения срочных защитных мер.</li> </ul>	<p>За пределами площадки:</p> <p>В границах зон ЗПМ и ЗПСМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— реализовать срочные защитные меры в соответствии с рекомендациями и Дополнением VII;</li> <li>— создать центр радиологического мониторинга и оценки (см. Дополнение VIII), провести мониторинг в границах и вокруг зоны ЗПСМ и пересмотреть защитные меры на основании ДУВ;</li> <li>— развернуть полное реагирование, координированное в рамках объединенной системы управления аварийным реагированием, аналогичной системе управления операциями при инциденте;</li> <li>— обеспечить радиационную защиту аварийных работников;</li> <li>— обеспечить информирование всех государственных организаций;</li> <li>— оповестить МАГАТЭ;</li> <li>— создать условия для проведения дозиметрического контроля и дезактивации эвакуируемых и организовать медицинское реагирование и оказание начальной медицинской помощи, и привлечь в качестве консультантов экспертов по медицинской помощи лицам с тяжелыми формами переоблучения;</li> <li>— начать проведение в информационном центре объединенных брифингов для СМИ вместе с должностными лицами на площадке (см. Дополнение VIII).</li> </ul> <p>Территория, на которой радиоактивное загрязнение продуктов питания и воды может требовать введения ограничений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— выпустить указания по защите источников волососнабженияс и выдать инструкции фермерам по защите урожая и переводу животных на стойловое содержание с использованием запасенных кормов, в зависимости от ситуации;</li> <li>— ограничить перемещение загрязненных радионуклидами продуктов питания до проведения их дозиметрического контроля;</li> <li>— провести мониторинг для определения возможного превышения ДУВ для перорального поступления в организм и предоставить надлежащие рекомендации по защите.</li> </ul>

ТАБЛИЦА 10. ОПИСАНИЕ КЛАССА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ (продолжение)

Описание класса аварийной ситуации	Действия по немедленному реагированию, установки, относящиеся к категории угрозы I и II	
<i>Аварийная ситуация на территории площадки</i>		
События, повлекшие за собой, значительное снижение уровня защиты для тех, кто находится на площадке и вблизи установки. Это может быть:	Оператор и территория на площадке:	
— значительное снижение уровня глубокоэшелонированной защиты активной зоны реактора или активно охлаждаемого топлива (см. таблицу 4);	— провести спасательные мероприятия и оказать первую помощь на площадке;	
— значительное снижение защиты от аварийной неэкранированной критичности;	— оповестить должностных лиц за пределами площадки;	
— условия, при которых любые дополнительные отказы могут привести к общей аварийной ситуации;	— дать рекомендации в отношении подготовки к проведению защитных мер в соответствии с Дополнением VII;	
— дозы за пределами площадки, приближающиеся к уровням вмешательства, обусловливающим принятие срочных защитных мер;	— вызвать, в случае необходимости, аварийные службы;	
— террористическая или преступная деятельность, которая потенциально может нарушить критические функции безопасности или привести к серьезному выбросу или тяжелой форме облучения.	— эвакуировать персонал, присутствие которого не является необходимым, посетителей или предоставить им специальное укрытие на площадке, провести учет всех лиц, находящихся на площадке;	
	— обеспечить защиту от опасных условий для персонала аварийного реагирования на площадке и персонала, прибывающего с территории за пределами площадки;	
	— развернуть полное реагирование, координированное в рамках объединенной системы управления аварийным реагированием, аналогичной системе управления операциями при инциденте;	
	— принять меры к смягчению последствий аварийной ситуации, включая запрос о содействии с территории за пределами площадки;	
	— предоставить техническую помощь персоналу цита управления установкой;	
	— провести мониторинг за пределами площадки вблизи установки и передать результаты в центр радиологического мониторинга и оценки (см. Дополнение VIII);	
	— установить постоянную связь с должностными лицами за пределами площадки;	
	— провести в информационном центре совместно с должностными лицами за пределами площадки объединенные брифинги для СМИ (см. Дополнение VIII).	
	— выполнить повторную оценку и пересмотреть классификацию, если требуется.	

ТАБЛИЦА 10. ОПИСАНИЕ КЛАССА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ (продолжение)

Описание класса аварийной ситуации	Действия по немедленному реагированию, установки, относящиеся к категории угрозы I и II
<i>Аварийная ситуация на территории площадки</i>	<div data-bbox="358 899 379 1126">За пределами площадки:</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>— подготовиться к проведению срочных защитных мер за пределами площадки и принять меры в соответствии с Дополнением VII для защиты поставок продуктов питания;</li> <li>— оповестить население в зонах ЗПМ или ЗПСМ об опасности, рекомендуя им сохранять внимание в ожидании дальнейших инструкций;</li> <li>— развернуть полное реагирование, координированное в рамках объединенной системы управления аварийным реагированием, аналогичной системе управления операциями при инциденте;</li> <li>— обеспечить радиационную защиту аварийных работников;</li> <li>— усилить установку, при наличии запроса, обеспечив поддержку служб пожаротушения, охраны порядка и медицинской помощи;</li> <li>— создать центр радиологического мониторинга и оценки (см. Дополнение VIII), провести мониторинг в границах и вокруг зоны ЗПСМ и пересмотреть классификацию в случае необходимости;</li> <li>— обеспечить информирование всех государственных организаций;</li> <li>— оповестить МАГАТЭ,</li> <li>— создать условия для управления медицинским реагированием и оказанием начальной медицинской помощи и привлечь в качестве консультантов экспертов по медицинской помощи лицам с тяжелыми формами переоблучения;</li> <li>— провести в информационном центре совместно с должностными лицами на площадке объединенные брифинги для СМИ (см. Дополнение VIII).</li> </ul> <p>В границах территории, на которой радиоактивное загрязнение продуктов питания и воды может требовать ограничений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— выпустить указания по защите источников водоснабжения и выдать инструкции фермерам по защите урожая и переводу животных на стойловое содержание с использованием запасенных кормов, в зависимости от ситуации.</li> </ul>



ТАБЛИЦА 10. ОПИСАНИЕ КЛАССА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ (продолжение)

Описание класса аварийной ситуации	Действия по немедленному реагированию, установки, относящиеся к категории угрозы I и II
<i>Аварийная ситуация на установке</i>	
События, повлекшие за собой, значительное снижение уровня защиты персонала на площадке; однако эти события не могут перерасти в общую аварийную ситуацию или аварийную ситуацию на территории площадки, требующую осуществления защитных мер за пределами площадки. Для установок, относящихся к категории угрозы I и II, это может быть:	<p>Оператор и территория на площадке: (дальнейшие рекомендации по установкам радиотерапии см. [43]):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— провести спасательные мероприятия и оказать первую помощь на площадке;</li> <li>— обеспечить оповещение должностных лиц за пределами площадки и вызов служб аварийного реагирования, если необходимо;</li> <li>— эвакуировать персонал, присутствие которого не является необходимым, и посетителей с потенциально опасной территории и провести учет всех лиц, находящихся на площадке;</li> <li>— провести дозиметрический контроль персонала на площадке на предмет загрязнения и принять меры к тому, чтобы загрязненные радионуклидами лица или предметы не покидали пределы площадки незамеченными;</li> <li>— оказать первую помощь, провести дезактивацию, оценить облучение и перевезти пораженных и облученных лиц для соответствующей обработки;</li> <li>— убедиться в отсутствии необходимости в защитных мерах за пределами площадки;</li> <li>— обеспечить защиту от опасных условий для персонала аварийного реагирования на площадке и за ее пределами;</li> <li>— развернуть частичное реагирование;</li> <li>— принять меры к смягчению аварийной ситуации и предоставить техническую помощь персоналу шита управления или оперативному персоналу;</li> <li>— установить постоянную связь с должностными лицами за пределами площадки;</li> <li>— развернуть частичное реагирование, координированное в рамках объединенной системы управления аварийным реагированием, аналогичной системе управления операциями при инциденте;</li> <li>— провести в информационном центре совместно с должностными лицами за пределами площадки объединенные брифинги для СМИ (см. Дополнение VIII).</li> <li>— выполнить повторную оценку и пересмотреть классификацию, если требуется.</li> </ul>

ТАБЛИЦА 10. ОПИСАНИЕ КЛАССА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ (продолжение)

Описание класса аварийной ситуации		Действия по немедленному реагированию, установкам, относящиеся к категории угрозы I и II
<i>Аварийная ситуация на установке</i>		
Для установок, относящихся к категории угрозы III, это может быть:		За пределами площадки:
— значительное снижение уровня глубокоэшелонированной защиты активной зоны небольшого реактора (см. таблицу 4);		— провести мониторинг вокруг установок, чтобы убедиться в отсутствии необходимости в защитных мерах за пределами площадки;
— потеря экранирования или контроля за крупным гамма-излучателем или отработавшим топливом;		— развернуть полное реагирование, координированное в рамках объединенной системы управления аварийным реагированием, аналогичной системе управления операциями при инциденте;
— повреждение опасного источника;		— обеспечить информирование государственных организаций;
— критичность на удалении от границы площадки;		— усилить установку, при наличии запроса, обеспечив поддержку служб пожаротушения, охраны порядка и медицинской помощи.
— высокие дозы на площадке, приближающиеся к уровням вмешательства для срочных защитных мер;		— обеспечить первичную медицинскую помощь пострадавшим и привлечь экспертов к определению стратегии лечения переоблученных;
— аварийные ситуации, приводящие к значительному облучению или загрязнению радионуклидами населения или персонала на площадке;		— провести в информационном центре совместно с должностными лицами на площадке объединенные брифинги для СМИ (см. Дополнение VIII).
— террористическая или преступная деятельность, которая потенциально приводит к опасным условиям на площадке.		

ТАБЛИЦА 10. ОПИСАНИЕ КЛАССА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКАХ (продолжение)

Описание класса аварийной ситуации	Действия по немедленному реагированию, установки, относящиеся к категории угрозы I и II
<i>Аварийное оповещение</i>	<div> <p>Оператор и территория на площадке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— провести спасательные мероприятия и оказать первую помощь на площадке;</li> <li>— оповестить должностных лиц за пределами площадки;</li> <li>— развернуть соответствующую часть системы реагирования, используя систему управления операциями при инцидентах под управлением руководителя операций при инциденте, с тем чтобы проанализировать и устранить условия, приведшие к созданию опасности, или снизить потенциальную угрозу.</li> <li>— провести мониторинг за пределами площадки вблизи установки (если необходимо);</li> <li>— принять меры к смягчению последствий события и предоставить техническую помощь персоналу шита управления или оперативному персоналу (по требованию);</li> <li>— провести в информационном центре совместно с должностными лицами за пределами площадки объединенные брифинги для СМИ, если объявление состояния готовности привлекло внимание СМИ или населения.</li> </ul> <p>За пределами площадки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— повысить готовность;</li> <li>— развернуть минимальные компоненты объединенной системы управления аварийным реагированием, аналогичной системе управления операциями при инциденте;</li> <li>— обеспечить информирование всех государственных организаций;</li> <li>— усилить установку, при наличии запроса, обеспечить поддержку служб пожаротушения, охраны порядка и медицинской помощи;</li> <li>— провести в информационном центре совместно с должностными лицами на площадке объединенные брифинги для СМИ, если объявление состояния готовности привлекло внимание СМИ или населения</li> </ul> </div>

- a. Индикатором является потеря критических функций безопасности, необходимых для защиты активной зоны, или больших количеств недавно выгруженного топлива.
- b. Системы управления операциями при инциденте, как описано в документе [3].
- c. Как правило, риску подвержены только небольшие открытые источники водоснабжения или источники водоснабжения, которые используют дождевую воду.
- d. Такие события могут включать барьеры на пути выброса, критические системы безопасности, контрольно-измерительные приборы, персонал, природные явления, пожары, террористические или преступные действия.

## **Дополнение V**

### **ОБЗОР СРОЧНЫХ ЗАЩИТНЫХ МЕР И ДРУГИХ ДЕЙСТВИЙ**

#### **ИЗОЛЯЦИЯ И ИСКЛЮЧЕНИЕ СЛУЧАЙНОГО ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМ**

V.1. В большинстве радиологических аварийных ситуаций, связанных с неконтролируемыми опасными источниками, отдельные лица могут быть защищены от радиологических опасностей путем изоляции источника и предотвращения случайного перорального поступления в организм. Они могут избежать значительного облучения вследствие контакта и внешнего облучения путем удаления от опасного источника, и работники могут значительно снизить свою дозовую нагрузку за счет использования инструментов с дистанционным управлением. Недопущение касания рта руками или попадания в рот объектов, которые могут быть загрязнены радионуклидами, может предотвратить случайное и возможно смертельное пероральное поступление в организм. Все эти действия население может предпринять немедленно, сразу после осознания имеющейся опасности. Соответственно «Требования» [2] (пункт 4.38) предусматривают, что должны приниматься меры для распространения предупреждения населения в случае утери или незаконного изъятия опасного источника и его возможного нахождения в открытом доступе. В это предупреждение следует включать инструкции для населения в отношении способов изоляции возможно опасного источника и предотвращении случайного перорального поступления в организм радиоактивного материала.

#### **УКРЫТИЕ**

V.2. Укрытие относительно легко организовать, но может оказаться невозможным использовать его в течение длительного периода времени. Укрытие обеспечивают некоторую защиту от облучения, поступающего по всем основным путям в начальной фазе ядерной или радиологической аварийной ситуации. Может также использоваться укрытие «по месту», при этом лица на потенциальной территории риска получают указания «зайти внутрь, закрыть окна и двери и ожидать дальнейших указаний по радио или телевидению» пока выполняются дальнейшие оценки для подготовки

к эвакуации. Укрытие может также использоваться в условиях, при которых эвакуация становится опасной (например, крайне неблагоприятные погодные условия).

V.3. Эффективность укрытия сильно меняется в зависимости от характеристик радиоактивного выброса или источников облучения (например, критичности), конструкции укрытия и путей облучения. Внешнее облучение может быть снижено в десять раз, если укрытие расположено в массивном сооружении, в то время как здания из облегченных материалов предоставляют лишь незначительную защиту от внешнего гамма-излучения. Выполнить оценку защиты от ингаляционного поступления в организм радиоактивного материала, находящегося в шлейфе, путем укрытия очень сложно. В случае кратковременного выброса, большинство зданий снижает дозы ингаляционного поступления в организм в два-три раза. Однако эффект снижения доз ингаляционного поступления в организм вследствие долговременных выбросов через несколько часов обычно стремительно уменьшается с увеличением концентрации радиоактивного материала в сооружении. После прохождения шлейфа дозы ингаляционного поступления в организм в большинстве сооружений могут быть даже больше, чем дозы снаружи, если в укрытии задержалось радиоактивное загрязнение из шлейфа. Соответственно следует рекомендовать вентилирование обычных укрытий (с выходом воздуха) после окончания крупного выброса<sup>40</sup>.

V.4. Из-за большого разнообразия строительных конструкций укрытия могут рассматриваться как принадлежащие к одной из трех категорий, как показано в таблице 11.

V.5. Для объектов, выбранных для укрытий, следует предусматривать средства определения допустимости уровней излучения (например, измерительные приборы и критерии оценки результатов) и средства удовлетворения потребностей человека.

---

<sup>40</sup> Как показывает чернобыльская авария, произошедшая в 1986 году, трудность здесь заключается в неопределенностях, которыми характеризуются прогнозы времени (длительности) и размеров крупного выброса и движения шлейфа.

ТАБЛИЦА 11. ТИПЫ УКРЫТИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Тип	Описание	Использование и рекомендации
Обычные	Стандартные европейские и североамериканские дома и их подвалы	Могут не обеспечивать достаточной защиты (например, от большого газоаэрозольного шлейфа рядом с установкой <sup>а</sup> , относящейся к категории угрозы I). Следует использовать в случае крупного выброса при невозможности эвакуации (например, в условиях мощного урагана) или при подготовке к эвакуации.
С повышенными защитными свойствами	Внутренние помещения больших многоэтажных зданий или больших каменных сооружений – на удалении от стен или окон. Расчетный коэффициент защиты 10 от внешних доз и доз ингаляционного поступления в организм.	Могут обеспечивать достаточную защиту на короткое время. Можно использовать в качестве срочной защитной меры сроком до одного дня. Эффективность, однако, следует оценивать средствами мониторинга, и пользователей следует обеспечить указаниями по использованию.
Специальные	Предназначены для обеспечения снижения воздействия с коэффициентом защиты более 100 от внешних доз и доз ингаляционного поступления в организм.	Обеспечивают достаточную защиту. Следует применять в качестве основной срочной защитной меры в течение проектного срока укрытия.

<sup>а</sup> Расстояния, в пределах которых укрытие неэффективно для снижения риска тяжелых детерминированных эффектов, следует основывать на анализе специфических факторов, характеризующих площадку; однако для наиболее тяжелой аварийной ситуации, постулируемой для АЭС, укрытие в типовых каркасных домах, характерных для США, предоставляется не обеспечивающим достаточной защиты в пределах примерно первых 3 км от площадки, на которой произошла аварийная ситуация.

## ЭВАКУАЦИЯ

V.6. Эвакуации может подлежать помещение, установка или географическая территория. Своевременная эвакуация может предотвратить облучение, поступающее по всем возможным путям, и предназначена для удаления

людей из района, находящегося вблизи от места возникновения аварийной ситуации, так чтобы должностным лицам, осуществляющим реагирование, не требовалось принимать в отношении них безотлагательные меры.

V.7. Эвакуации неоднократно проводились в рамках реагирования на аварийные ситуации, связанные с природными, химическими и радиологическими опасностями и террористической деятельностью. Изучение этих эвакуаций показывает [44, 45], что риски самой эвакуации для обычных групп гражданского населения были меньше, чем риски вследствие обычного перемещения в аналогичных погодных условиях. Однако эвакуация может представлять более серьезную опасность для особых групп населения, таких как пациенты больниц, если это лечебное учреждение недостаточно хорошо подготовлено. При подготовке к эвакуации во внимание следует принимать:

- критерии и принятие решений;
- определение маршрутов эвакуации и контроль дорожного движения;
- контроль доступа и защиту имущества;
- меры в отношении специальных групп населения и установок;
- рассмотрение вопроса в отношении сельскохозяйственных и домашних животных;
- условия для удовлетворения человеческих потребностей эвакуированных лиц.

## СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА

V.8. Оборудование для защиты органов дыхания, используемое обычно пожарными, обеспечивает хорошую защиту от ингаляционного поступления в организм опасных материалов в большинстве аварийных ситуаций, связанных с газоаerosольным выбросом радиоактивного материала. Радиоактивное загрязнение кожных покровов не представляет большой опасности при условии принятия простых мер для защиты кожных покровов и предотвращения случайного перорального поступления в организм. Однако условия на площадке установки, относящейся к категории угрозы I, II или III, могут быть очень тяжелыми и могут требовать применения



специализированных средств индивидуальной защиты<sup>41</sup>. Например, стандартная защитная одежда пожарных во время чернобыльской аварии в 1986 году не обеспечила достаточной защиты кожных покровов. Персоналу, осуществляющему реагирование на радиологические аварийные ситуации, следует использовать оборудование для защиты органов дыхания при наличии подозрения на ингаляционное поступление опасных материалов. Кроме того, «Требования» [2] (пункт 4.62) предусматривают, что должно обеспечиваться принятие мер к проведению всех практически осуществимых мер для защиты аварийных работников на установках, относящихся к категории угрозы I, II и III, в диапазоне ожидаемых опасных условий, в которых им, возможно, потребуется выполнять функции реагирования на площадке или за ее пределами.

V.9. Средства защиты органов дыхания, изготовленные из подручных материалов (например, мокрая ткань, наложенная на область рта и носа) показали свою эффективность, но не продемонстрировали эффективное применение их населением во время аварийной ситуации. Не следует считать, что нестандартные средства защиты органов дыхания могут обеспечить достаточную защиту от ингаляционного поступления в организм опасных материалов, и, следовательно, их использование не должно мешать действиям по эвакуации или укрытию.

## ДЕЗАКТИВАЦИЯ ЛЮДЕЙ

V.10. Загрязнение населения радионуклидами происходит через газоаэрозольные радиоактивные выбросы и при обращении с радиоактивным материалом. Значительные уровни радиоактивного загрязнения кожных покровов встречаются очень редко, и в случае большинства аварийных ситуаций радиоактивное загрязнение не представляет риска для здоровья. Однако радиоактивное загрязнение кожных покровов может иметь тяжелые негативные психологические и экономические последствия. В ряде случаев с загрязненными радионуклидами людьми прекращалось

---

<sup>41</sup> В случае аварии на Чернобыльской АЭС вода, загрязненная радиоактивными изотопами йода, просочилась через защитную одежду пожарных, что привело к ожогам бета-излучением, которые явились одной из причин нескольких смертельных исходов. Во многих случаях усилия по осуществлению реагирования на площадке сдерживались отсутствием средств индивидуальной защиты (например, полевых измерительных приборов по обнаружению радиации в широком диапазоне (например, до 10 Гр/ч) или воздушных баллонов для автономных дыхательных аппаратов).

общение, и медицинские работники отказывались от его лечения. Кроме того, во время чернобыльской аварии в 1986 году загрязнение кожных покровов радионуклидами привело к смерти нескольких лиц, принимавших первые ответные меры на площадке (пожарных), а случайное пероральное поступление загрязненных радионуклидами частиц, присутствовавших на кожных покровах лиц, подвергшихся загрязнению при аварии в Гоянии (Бразилия) в 1987 году, могло оказаться смертельным. Эти аварии иллюстрируют два сценария, при которых для предотвращения тяжелых детерминированных эффектов может быть важна оперативная дезактивация:

- лицам, которые могли получить сильное радиоактивное загрязнение от серьезного газоаэрозольного радиоактивного выброса, следует оперативно пройти дезактивацию для предотвращения ожогов на больших участках кожных покровов. Вероятно, это может касаться только лиц, которые находились на площадке во время крупного выброса с установки, относящейся к категории угрозы I, и, возможно, категории угрозы II или III;
- лицам, которые могли получить опасное радиоактивное загрязнение кожных покровов, могущее при неосторожности привести к пероральному поступлению (например, при касании рта руками или попадании руки в рот), следует оперативно пройти дезактивацию. Эта опасность, по-видимому, может касаться лиц, которые трогали руками опасный источник, содержащий материал, способный к рассеянию, или имел дело с предметами, напрямую загрязненными радионуклидами от такого источника.

V.11. В случае радиологической аварии в Гоянии был проведен дозиметрический контроль свыше 100 000 человек, чтобы устранить неоправданные опасения значительного радиоактивного загрязнения. Следует ожидать аналогичной реакции от населения в случае аварийной ситуации, которая может быть связана с загрязнением населения радионуклидами.

V.12. Радиоактивное загрязнение, характеризующееся широким спектром радиоактивных материалов, легко поддается детектированию; однако в вопросах, касающихся возможных последствий для здоровья, необходимы критерии для различия между значительными и незначительными уровнями. Отсутствие критериев привело к проведению работ по дезактивации, в которых не было необходимости, отвлечению ресурсов, ненужному

беспокойству среди населения и к потере оборудования или установок<sup>42</sup>. Соответственно для оценки уровней радиоактивного загрязнения населения и оборудования следует установить оперативные критерии.

V.13. Простая смена одежды, принятие душа или мытье облученных кожных покровов приводит к снижению опасных уровней радиоактивного загрязнения и в значительной степени предотвращает распространение радиоактивного загрязнения. Эти простые, не требующие больших затрат меры дезактивации следует применять даже в случае низких уровней радиоактивного загрязнения при условии, что они проводятся таким образом, чтобы свести к минимуму ненужное беспокойство, и не приводят к затратам или необоснованному отвлечению ресурсов. В аварийных ситуациях, особенно затрагивающих большое количество людей, меры дезактивации следует ограничивать этими основными мерами, а для контроля отходов, образовавшихся при дезактивации, следует осуществлять лишь ограниченные (т.е. легкие и простые) мероприятия.

## ПРОФИЛАКТИКА СТАБИЛЬНЫМ ИОДОМ

V.14. Попадание в щитовидную железу радиоактивного йода с вдыхаемым воздухом может быть снижено за счет приема определенного количества стабильного (нерадиоактивного) йода, который насыщает щитовидную железу. Это называется профилактикой стабильным йодом, блокированием щитовидной железы или йодной блокадой.

V.15. Для достижения максимальной эффективности стабильный йод должен приниматься до или сразу после поступления в организм радиоактивного йода. Эффективность этой меры стремительно падает в зависимости от времени задержки и может снизиться до 50% и более, если стабильный йод принимать через 6 часов после разового поступления в организм радиоактивного йода. Снижение дозовой нагрузки на щитовидную железу составляет всего около 20%, если стабильный йод принимается через 10 часов после поступления в организм, и падает почти до нуля, если стабильный йод принимается через 24 часа после поступления в организм радиоактивного йода [46].

---

<sup>42</sup> Некоторые противоаварийные планы содержат положения о запрете использования радиоактивно загрязненных транспортных средств или установок, но не определяют уровни, которые можно считать радиоактивным загрязнением.

V.16. Негативные побочные эффекты для здоровья от поступления в организм стабильного йода являются предметом большой обеспокоенности. ВОЗ, частично исходя из опыта, накопленного при осуществлении реагирования на аварию на Чернобыльской АЭС, считает, что риск тяжелых негативных побочных эффектов незначителен и профилактика стабильным йодом является безопасной и эффективной [47], если йод поступает в правильной дозировке и из йодной профилактики исключаются лица с известными аллергическими реакциями в тяжелой форме. ВОЗ приводит руководство по надлежащей дозировке в документе [47]. Эта дозировка различна для взрослых и детей.

V.17. Как показывает чернобыльская авария, при аварийных ситуациях, связанных с повреждением активной зоны на больших реакторах (относящиеся к категории угрозы I) может происходить выброс значительного количества газоаэрозольного радиоактивного йода (радиоактивных изотопов йода) в течение нескольких дней. Щитовидная железа поглощает и накапливает йод после его ингаляционного или перорального поступления в организм; следовательно, существует вероятность получения большой дозы на щитовидную железу после тяжелого повреждения активной зоны большого реактора. Высокая доза на щитовидную железу может привести к детерминированным эффектам в щитовидной железе и радиационно-индуцированному раку щитовидной железы. Поэтому в случае реальной или возможной угрозы повреждения активной зоны следует использовать профилактику стабильным йодом для:

- предотвращения детерминированных эффектов в щитовидной железе (например, гипотиреоза);
- значительного снижения риска стохастических эффектов (например, радиационно-индуцированного рака щитовидной железы) от ингаляционного поступления в организм радиоактивного йода в границах или вблизи установки.

V.18. Риски детерминированного воздействия на щитовидную железу в основном касаются отдельных лиц на площадке и населения вблизи площадки (например, в зоне ЗПСМ).

V.19. Для достижения наибольшей эффективности профилактику стабильным йодом следует проводить до или сразу после поступления в организм радиоактивного йода (т.е. до или сразу после радиоактивного выброса). Соответственно для аварийных ситуаций связанных с тяжелым повреждением активной зоны реактора на установке, относящейся

к категории угрозы I и II, следует принимать меры для оперативной профилактики стабильным иодом (т.е. до выброса или в измеряемом часами интервале времени после него) отдельными лицами на площадке и населением в зоне ЗПСМ, включая аварийных работников. При разработке этих мероприятий следует учитывать:

- критерии и принятие решений;
- логистические аспекты хранения, пополнения расходных материалов и распределения;
- необходимость инструктирования пользователей для гарантии приема в правильной дозировке и исключения из иодной профилактики отдельных лиц с известными тяжелыми формами аллергии;
- медицинское наблюдение лиц с реальными или воспринимаемыми побочными эффектами.

V.20. Для продолжения профилактики стабильным иодом в течение более одного дня следует принимать надлежащие меры, в случае если:

- существует вероятность значительных выбросов радиоактивного иода в течение нескольких дней после начала аварийной ситуации;
- существует вероятность случайного перорального поступления радионуклидов в организм после прохождения радиоактивного шлейфа;
- имеет место накопление  $^{132}\text{I}$  вследствие распада  $^{132}\text{Te}$  в радионуклидном загрязнении окружающей среды после выброса.

V.21. Дозы на щитовидную железу в подавляющем большинстве случаев не дают подъема до угрожающих для жизни эффектов, если отдельные лица получают правильное медицинское лечение. Однако смерть может наступить от доз на костный мозг, легкие и другие органы, которые профилактика стабильным иодом не защищает. Защитить эти органы может только надлежащее укрытие или эвакуация. Поэтому мероприятия по укрытию или эвакуации населения в случае риска угрожающих для жизни доз не должны сдерживаться проведением профилактики стабильным иодом.

## ЗАЩИТА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИЛЬНОЗАГРЯЗНЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

V.22. После крупного выброса с установки, относящейся к категории угрозы I или II, одним из основных источников облучения может быть пероральное поступление загрязненных радионуклидами продуктов питания или молока<sup>43</sup>. Пероральное поступление радиоактивного материала может также быть предметом озабоченности, если в результате взрыва или человеческой деятельности происходит рассредоточение из опасного источника материала, способного к рассеиванию.

V.23. Авария на Чернобыльской АЭС показала, что радиоактивное загрязнение источников питьевой воды вследствие газоаэрозольного радиоактивного выброса может не быть предметом большой озабоченности за исключением случаев, когда для питья или для приготовления пищи напрямую используется дождевая вода.

V.24. Соответственно для установок, относящихся к категории угрозы I и II (с возможностью возникновения аварийной ситуации, которая может привести к крупному выбросу), следует принимать меры по:

- инструктированию населения в зоне ЗПСМ о запрете употребления в пищу продуктов местного производства, которые могут быть напрямую загрязнены радионуклидами, и употребления молока, полученного от животных, которые могли пастись на почвах, возможно, загрязненных радионуклидами;

---

<sup>43</sup> Основной причиной роста заболеваемости раком щитовидной железы среди детей после аварии на Чернобыльской АЭС было потребление молока, загрязненного радиоактивными изотопами йода. Заболевания радиационно-индуцированным раком щитовидной железы вследствие чернобыльской аварии имели место среди населения, проживающего на различном расстоянии от АЭС, и подавляющее большинство заболеваний отмечалось у населения, проживающего на расстоянии более 50 км от АЭС. Наиболее эффективной защитной мерой для предотвращения или снижения заболевания раком щитовидной железы могло бы быть ограничение потребления потенциально загрязненных продуктов питания и молока.

- инструктированию населения о защите источников воды (например, путем отсоединения труб для сбора дождевой воды) и защите важных источников питания, которые могут быть загрязнены радионуклидами;
- оперативному проведению мониторинга и применению надлежащих ограничений на продукты питания и на питьевую воду, полученную из дождевой воды в границах территории, где продукты питания или вода могут быть загрязнены радионуклидами до уровней, требующих введения ограничений.

V.25. Эти мероприятия следует разрабатывать с учетом:

- схемы распределения и способов переработки продуктов питания;
- инструктирования населения и фермеров;
- наличие замещающих продуктов питания;
- эксплуатационных критериев.

V.26. Если ограничения могут привести к тяжелым последствиям для здоровья (например, недостаточному питанию), эти ограничения не следует применять за исключением случаев, когда пероральное поступление имеющихся продуктов питания может привести к тяжелым детерминированным эффектам.

## ЗАЩИТА МЕЖДУНАРОДНЫХ ТОРГОВЫХ И КОММЕРЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ

V.27. Ядерные и радиологические аварийные ситуации, имевшие место в прошлом, приводили к серьезным негативным экономическим последствиям. Частично это объясняется тем, что не предпринимались немедленные меры по устранению неоправданных опасений среди населения, включая национальных и международных заказчиков. Следует отметить, что угрозы в том их виде, в каком они освещаются в СМИ или воспринимаются на международном уровне, могут оказать воздействие, сопоставимое с реальными угрозами. Соответственно в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации (или в случае сообщений о подобной аварийной ситуации), которая может иметь воздействие или может быть воспринята как способная повлиять на торговлю, следует обеспечить условия для принятия немедленных мер, гарантирующих, что весь участвующий в торговом обороте товар отвечает международным нормам. Уровни изъятия и уровни освобождения, указанные в [48], могут

быть рассмотрены в качестве основы для защиты международной торговли после аварийной ситуации.

## УПРАВЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИМ РЕАГИРОВАНИЕМ

V.28. Имевшие место ядерные и радиологические аварийные ситуации требуют принятия немедленных действий по оказанию медицинской помощи и выявлению лиц, нуждающихся в долгосрочном медицинском наблюдении. Эти действия рассматриваются в разделе, относящемся к управлению медицинским реагированием, см. пункты 4.37-4.46.



## Дополнение VI

### ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕМЕНИ РЕАГИРОВАНИЯ

VI.1. Показателями времени реагирования являются предлагаемые целевые сроки реализации отдельных критических функции или задач реагирования для установок, относящихся к категории угрозы I, II и III. Следует обеспечивать, чтобы после их установления они стали частью целевых показателей работы для оценки потенциала осуществления аварийного реагирования, и их следует применять в составе критериев оценки при проведении учений ([2], пункт 5.36). Эти показатели времени реагирования были разработаны с допущением, что: а) аварийные ситуации, повлекшие за собой возникновение тяжелых условий могут быть классифицированы и должностные лица организаций за пределами площадки могут быть оповещены в пределах нескольких минут [49]<sup>44</sup>; б) тяжелые условия, требующие принятия защитных мер на площадке, могут произойти в пределах нескольких минут; в) выбросы могут произойти на установке, относящейся к категории угроз I, что потребует проведения срочных защитных мер для предотвращения детерминированных эффектов в зоне ЗПМ в пределах одного или двух часов; г) мониторинг в зоне ЗПСМ может потребоваться в пределах 46 часов после выброса для выявления мест, где могут потребоваться дополнительные защитные меры; е) новостные СМИ оповещены о событиях и становятся основным источником информации для населения в пределах нескольких часов.

---

<sup>44</sup> Это следует делать как можно быстрее. В последние 20 лет США продемонстрировали возможность достижения этой цели в пределах 15 минут после обнаружения события. Эта цель была более формализована в составе требований США к аварийной готовности в соответствии с [49].

ТАБЛИЦА 12. ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕМЕНИ РЕАГИРОВАНИЯ

Элемент/задача	Установка категории угрозы I			Установка категории угрозы II			Установка категории угрозы III	
	Уровень уста- новки	Местный уровень	Нацио- нальный уровень	Уровень уста- новки	Местный уровень	Нацио- нальный уровень	Уровень уста- новки	Местный уровень
<i>Организация аварийного управления операциями (показатель хронометрируется с момента классификации аварийной ситуации оператором установки)</i>								
Объявление лицам, находящимся на площадке, о назначении директора по аварийному реагированию на площадке								
Развертывание пунктапротивоаварий-ных операций и / или командного пункта управления операциями при инцидентах (см. Дополнение VIII)	<1 час.	<1 час.		<1 час.	<1 час.			<2 час.
Обеспечение полной функциональности пунктапротивоаварий-ных операций и/или командного пункта управления операциями при инцидентах (представляющих все организации)	<2 час.	<2 час.		<2 час.	<2 час.			<3 час.
<i>Определение, оповещение и развертывание (показатель хронометрируется с момента обнаружения условий, указывающих на наличие условий аварийной ситуации).</i>								
Классификация аварийной ситуации (объявление аварийной ситуации)	<15 мин			<15 мин.			<15 мин.	
Оповещение местных органов власти (зоны ЗПМ и ЗПСМ) после классификации <sup>а</sup>	<15 мин.			<15 мин.			<1 час.	

ТАБЛИЦА 12. ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕМЕНИ РЕАГИРОВАНИЯ  
(продолжение)

Элемент/задача	Установка категории угрозы I			Установка категории угрозы II			Установка категории угрозы III	
	Уровень уста- новки	Местный уровень	Нацио- нальный уровень	Уровень уста- новки	Местный уровень	Нацио- нальный уровень	Уровень уста- новки	Местный уровень
Полное развёртывание организации аварийного реагирования	<2 час.	<6 час.	<12 час.	<2 час.	<6 час.		<2 час.	
Оповещение всех государств в зоне ЗПСМ	<1 час.		<1 час.			<1 час.		
Оповещение МАГАТЭ			<2 час.			<2 час.		
<i>Осуществление смягчающих мер (показатель хронометрируется с момента классификации аварийной ситуации)</i>								
Начало применения смягчающих мер	<15 мин.			<15 мин.			<15 мин.	
Обеспечение функционирования оперативного центра поддержки (см. Дополнение VIII)	<30 мин.							
Обеспечение технического содействия лицам, принимающим первые ответные меры на площадке (развёртывание центра технической поддержки) (см. Дополнение VIII)	<1 час.							
Развёртывание бригад по контролю повреждений на площадке	<30 мин.			<1 час.			<1 час.	

ТАБЛИЦА 12. ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕМЕНИ РЕАГИРОВАНИЯ  
(продолжение)

Элемент/задача	Установка категории угрозы I			Установка категории угрозы II			Установка категории угрозы III	
	Уровень установки	Местный уровень	Национальный уровень	Уровень установки	Местный уровень	Национальный уровень	Уровень установки	Местный уровень
Получение поддержки со стороны служб аварийного реагирования за пределами площадки	<30 мин.			<30 мин.			<30 мин.	
<i>Проведение срочных защитных мер</i>								
Выдача рекомендаций по осуществлению срочных защитных мер для населения на основе классификации аварийной ситуации	<30 мин.			<30 мин.				
Принятие решений по срочным защитным мерам	<30 мин.	<30 мин.		<30 мин.	<30 мин.			
Завершение осуществления защитных мер на установке	<1 час.			<1 час.			<1 час.	
<i>Предоставление информации и выдача указаний и предупреждений для населения (показатель хронометрируется с момента получения первоначального уведомления от установки об общей аварийной ситуации).</i>								
Первоначальное предупреждение и информирование населения в границах зон ЗПМ и ЗПСМ о необходимости осуществления срочных защитных мер.		<1 час.			<2 час.			
-----								

ТАБЛИЦА 12. ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕМЕНИ РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Элемент/задача	Установка категории угрозы I			Установка категории угрозы II			Установка категории угрозы III	
	Уровень установки	Местный уровень	Национальный уровень	Уровень установки	Местный уровень	Национальный уровень	Уровень установки	Местный уровень
Развертывание информационного центра и проведение координированного (между должностными лицами установки и организаций за пределами площадки) брифинга для новостных СМИ		<4 час.			<4 час.			<6 час.
<i>Оценка начальной фазы</i>								
Проведение мониторинга объектов окружающей среды вблизи установки	<1 час.			<1 час.			<2 час.	
Проведение мониторинга объектов окружающей среды в границах зоны ЗПМ вблизи установки		<4 час.						
Проведение мониторинга объектов окружающей среды в зоне ЗПСМ		<12 час.	<12 час.		<12 час.	<12 час.		
Обеспечение полной функциональности центра радиологического мониторинга и оценки (см. Дополнение VIII)		<24 час.			<24 час.			

<sup>a</sup> Это следует сделать как можно быстрее. В последние 20 лет США продемонстрировали возможность достижения этой цели в пределах 15 минут после обнаружения события. Эта цель была более формализована в составе требований США к аварийной готовности в соответствии с [49].

## **Дополнение VII**

### **СРОЧНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЗА ПРЕДЕЛАМИ ПЛОЩАДКИ**

#### **РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ**

VII.1. В случаях, связанных с аварийными ситуациями при перевозке, найденными источниками, радиологическими диспергирующими устройствами, радиоактивным загрязнением, или аварий, связанных с ядерным боеприпасом (все аварийные ситуации, относящиеся к категории угрозы IV), до получения оценки результатов мониторинга следует оперативно предпринимать указанные ниже оперативные действия.

#### **Лица, принимающие первые ответные меры**

VII.2. В пределах внутренней охраняемой территории (внутри периметра безопасности; см. Дополнение II): предупреждение беременных или предположительно беременных женщин о недопустимости работы в границах охраняемой территории; выполнение немедленных спасательных действий (не откладывайте выполнение немедленных спасательных действий из-за возможно повышенных уровней облучения); ограничение пребывания на территории временем, необходимым для выполнения критических задач; использование имеющихся средств защиты органов дыхания (в случае подозрения на газоаэрозольное радиоактивное загрязнение); принятие мер по предотвращению случайного перорального поступления в организм; как можно скорее сменить одежду и вымыть в особенности руки, лицо и волосы; прохождение дозиметрического контроля в случае необходимости. Для определения доз, полученных аварийными работниками, последним как можно быстрее следует пройти дозиметрический контроль и проверку в соответствии с международными нормами под наблюдением специалиста по оценке радиологической (радиационной) обстановки на месте события.

#### **Население**

VII.3. В пределах внутренней охраняемой территории (внутри периметра безопасности; см. Дополнение II): эвакуация (или использование достаточного укрытия) по указанию соответствующих должностных лиц; исключение воздействия возможно загрязненных радионуклидами дымов или пыли; запрет на употребление в пищу потенциально загрязненных

радионуклидами продуктов питания до проведения их дозиметрического контроля; запрет на употребление в пищу или курение, или касание руками области рта или помещения пальцев в рот во избежание случайного перорального поступления радионуклидов в организм и максимально быстрая смена одежды и мытьё в особенности рук, лица и волос; прохождение дозиметрического контроля по указанию соответствующих должностных лиц.

VII.4. При подозрении на крупный газоаэрозольный выброс населению в радиусе примерно 1 км от площадки, на которой возникла аварийная ситуация, следует рекомендовать:

- не покидать помещений во время выброса;
- не употреблять никаких продуктов питания и не пить воду, которая может быть загрязнена радионуклидами (например, местные овощи или дождевую воду) до получения информации об их безопасности;
- не допускать, чтобы дети играли на земле;
- мыть руки перед едой, употреблением напитков или курением пока продукты питания не прошли дозиметрического контроля (с последующим объявлением результатов контроля);
- избегать запыленных территорий или видов деятельности, связанных с образованием пыли.

VII.5. Население следует также инструктировать о порядке действий при подозрении на возможное полученное радионуклидное загрязнение и об источниках получения дополнительной информации (следует обеспечивать, чтобы рекомендации не препятствовали действиям по немедленному реагированию).

VII.6. Во время радиологической аварийной ситуации следует предпринимать другие действия по осуществлению реагирования, см. приложение 7 в [3].

## УСТАНОВКИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К КАТЕГОРИИ УГРОЗЫ I И II

VII.7. Срочные защитные меры на установках, относящихся к категории угрозы I и II, представлены в таблице 3.

ТАБЛИЦА 13. СРОЧНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ДЛЯ УСТАНОВОК, ОТНОСЯЩИХСЯ К КАТЕГОРИИ УГРОЗЫ I И II

Категории угрозы	Предлагаемые защитные меры
I	<p>Общая аварийная ситуация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оперативное эвакуация или обеспечение специального укрытия<sup>a</sup> для населения и работников, присутствие которых на площадке не является обязательным;</li> <li>— оперативное проведение эвакуации или обеспечение достаточного укрытия<sup>b</sup> для населения в зоне ЗПМ (во всех направлениях);</li> <li>— в условиях аварийной ситуации на ядерном реакторе раздача препаратов стабильного иода в зонах ЗПМ и ЗПСМ с целью блокирования щитовидной железы;</li> <li>— рекомендации для населения в зоне ЗПСМ по постоянному пребыванию в помещении и получению дальнейших инструкций по радио и телевидению (укрытие на месте);</li> <li>— оперативное проведение мониторинга в зоне ЗПСМ (включая укрытия в зоне ЗПМ) для определения возможного превышения ДУВ и надлежащей эвакуации;</li> <li>— ограничение потребления возможно загрязненных радионуклидами продуктов питания или воды и выдача указаний по защите продуктов питания и источников водоснабжения и сельскохозяйственных продуктов;</li> <li>— ограничение доступа в зону эвакуации и на территории, для которых рекомендованы укрытия;</li> <li>— контроль эвакуированного населения и определение необходимости в проведении дезактивации или медицинской помощи.</li> </ul>
II	<p>Общая аварийная ситуация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— рекомендации для населения в зоне ЗПСМ по постоянному пребыванию в помещении и получению дальнейших инструкций по радио и телевидению;</li> <li>— оперативное проведение мониторинга в зоне ЗПСМ для определения возможного превышения ДУВ и надлежащей эвакуации;</li> <li>— ограничение потребления возможно загрязненных радионуклидами продуктов питания или воды и выдача указаний по защите продуктов питания и источников водоснабжения и сельскохозяйственных продуктов;</li> <li>— ограничение доступа в зону эвакуации и на территории, для которых рекомендовано применение укрытий;</li> <li>— контроль эвакуированного населения и определение необходимости в проведении дезактивации или медицинской помощи.</li> </ul>
I и II	<p>Аварийная ситуация на территории площадки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— выдача указаний по защите источников водоснабжения и сельскохозяйственных продуктов.</li> </ul>

<sup>a</sup> Специальные укрытия, спроектированные для защиты от дозы вследствие ингаляционного поступления радионуклидов в организм и внешнего облучения (защита и фильтрация); см. таблицу 11.

<sup>b</sup> Обеспечение достаточного укрытия в больших многоэтажных сооружениях, не имеющих специального оснащения; см. таблицу 11.



## **Дополнение VIII**

### **ОБЪЕКТЫ И ПУНКТЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ**

VIII.1. Различают два разных типа объектов и пунктов для осуществления аварийного реагирования: объекты и пункты, которые определены заранее, и объекты и пункты, которые определены в момент аварийной ситуации. В обоих случаях следует внимательно изучить функции и эксплуатационные условия и требования к объектам или местам реагирования и провести необходимые предварительные подготовительные работы. Объекты и пункты для осуществления реагирования, определенные заранее (например, центр технической поддержки АЭС), спроектированы, построены и оснащены с учетом предъявляемых к ним функциональных и эксплуатационных требований. Если объект или пункт для осуществления аварийного реагирования определяется в момент аварийной ситуации, следует провести предварительные подготовительные работы и подыскать подходящее место для быстрого развертывания центра в полевых условиях. Эти подготовительные работы включают: разработку критериев выбора площадки; назначение ответственных за получение в распоряжение площадки во время аварийной ситуации; проведение также заранее закупок и подготовки оборудования (например, генераторов), материалов и других предметов снабжения, необходимых для развёртывания центра в полевых условиях, формирования группы, которая будет заниматься развертыванием центра. Следует проводить тренировки по развёртыванию подобных центров в полевых условиях.

VIII.2. Следует обеспечивать, чтобы каждый объект и пункт для осуществления аварийного реагирования был:

- предназначен для обеспечения выполняемых ими функций;
- пригоден для использования в условиях аварийной ситуации;
- интегрирован в систему по управлению операциями при инцидентах.

VIII.3. Ниже указаны этапы разработки отвечающего требованиям объекта или развития возможностей для создания центра:

- 1) определение функций объекта;
- 2) определение отношения данного объекта к другим объектам, участкам или функциям в системе реагирования;

- 3) определение эксплуатационных условий, в которых должен функционировать объект (например, условия окружающей среды и радиологическая (радиационная) обстановка);
- 4) создание проектной группы;
- 5) проведение анализа организационного устройства объекта или территории;
- 6) оценка потоков (например, людских, информационных, проб), связанных с каждой позицией в организации;
- 7) определение требований к автоматизированному рабочему месту для каждой позиции;
- 8) определение потребностей в пространстве, освещении и питании, а также других требований к рабочей среде для каждой позиции, включая продукты питания и источники водоснабжения и создание санитарных условий и условий для сна;
- 9) определение возможной радиологической (радиационной) обстановки и возможных условий окружающей среды во время операции;
- 10) разработка концептуального проекта;
- 11) разработка и проведение испытаний прототипа.

VIII.4. Объекты и пункты, рекомендованные для каждой категории угрозы, перечислены в таблице 14 и описаны в таблице 15.

ТАБЛИЦА 14. РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ОБЪЕКТЫ И ПУНКТЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объект или пункт для осуществления аварийного реагирования	Категория угрозы				
	I	II	III	IV	V
Пункт сбора	✓	✓	✓		
Центры поддержки <sup>a,b</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Щит управления <sup>c</sup>	✓	✓	✓		
Выделенное лечебное учреждение <sup>d</sup>	✓	✓	✓	✓	
Пункт противоаварийных операций <sup>e</sup>	✓	✓			
Медицинская служба установки	✓	✓			
Командный пункт управления операциями при инцидентах <sup>e</sup>	✓	✓ <sup>a</sup>	✓ <sup>a</sup>	✓ <sup>a</sup>	✓ <sup>f</sup>

ТАБЛИЦА 14. РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ОБЪЕКТЫ И ПУНКТЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объект или пункт для осуществления аварийного реагирования	Категория угрозы				
	I	II	III	IV	V
Лаборатория	✓	✓			
Пункт оповещения	✓	✓	✓	✓	
Центр операционной поддержки	✓				
Информационный центр	✓	✓ <sup>a</sup>	✓ <sup>a</sup>	✓ <sup>a,b</sup>	✓ <sup>b,f</sup>
Центр радиологического мониторинга и оценки	✓	✓	✓ <sup>b</sup>	✓ <sup>b</sup>	✓ <sup>f</sup>
Специализированное лечебное учреждение <sup>g</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Приемные центры	✓	✓	✓	✓	✓
Оперативные аварийные центры организаций, осуществляющих реагирование	✓	✓	✓	✓	✓
Участок сосредоточения	✓	✓	✓	✓	
Центр технической поддержки	✓				
Участок сортировки пострадавших <sup>a</sup>	✓	✓	✓	✓	
Пункт предупреждения				✓	

<sup>a</sup> Местонахождение определяется в момент события.

<sup>b</sup> В случае необходимости.

<sup>c</sup> Резервное помещение для пункта противоаварийных операций следует организовывать в другом месте, если основной объект не пригоден для использования. Резервное помещение пункта противоаварийных операций может располагаться на имеющемся объекте и может иметь самое минимальное оснащение.

<sup>d</sup> Это выделенное лечебное учреждение вблизи каждой установки категории I, II или III. Одного учреждения может быть достаточно для государства, не имеющего установок категории I, II или III.

<sup>e</sup> Командный пункт управления операциями при инцидентах может располагаться в имеющемся помещении (например, в оперативном аварийном центре).

<sup>f</sup> В случае аварийной ситуации с сильным радиоактивным загрязнением возможно создание единого национального объекта.

<sup>g</sup> Специализированное лечебное учреждение может быть единственной узко специализированной больницей в государстве или за его пределами.

ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Пункты сбора	Места для сбора, учета, укрытия и эвакуации персонала предприятия, присутствие которого не является обязательным .	Участки (один или несколько) в границах безопасности установки, достаточно большие для размещения внутриплощадочного неосновного (не участвующего в осуществлении реагирования) персонала (включая строительных рабочих или другой временный персонал). Являются легко доступными, обеспечивают некоторую защиту от выброса или облучения и находятся под постоянным контролем. Время развертывания: в пределах 15 минут после объявления аварийной ситуации.
Центры поддержки (например, центры по приему и переселению)	Обеспечение финансовой и иной помощи лицам из населения во время и после аварийной ситуации.	Места, определенные во время аварийной ситуации; легко доступны для пострадавшего населения.
Щит управления	Для эксплуатационного контроля установки, определения и классификации аварийной ситуации и активации организации для осуществления реагирования. Функции, не связанные с эксплуатацией, следует как можно быстрее передать другим объектам.	Имеется доступ к данным, необходимым для определения и классификации аварийной ситуации и применения смягчающих мер; обеспечен достаточной защитой, позволяющей сохранять пригодность для длительного пребывания во время крупномасштабной чрезвычайной ситуации <sup>а</sup> ; выполняется постоянный мониторинг уровней излучения; оснащен средствами обеспечения физической безопасности для предотвращения несанкционированного доступа.

ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Выделенное лечебное учреждение	Проведение обработки отдельных лиц, подвергшихся облучению и/или радиоактивному загрязнению в результате ядерной или радиологической аварийной ситуации на установке.	Заранее обеспечены условия для лечения загрязненного радионуклидами /облученного персонала установок, относящихся к категории угроз I, II или III, включая условия для контроля радиоактивного загрязнения и доступ к квалифицированному персоналу.
Пункт противоаварийных операций	Координация осуществления реагирования на аварийную ситуацию на площадке и за ее пределами, требующего осуществления защитных мер за пределами площадки. Обычно укомплектована директором по осуществлению реагирования на площадке, директором по осуществлению реагирования за пределами площадки и руководителем операциями при инциденте. При наличии руководителя операциями при инциденте объект становится командным пунктом по управлению операциями при инцидентах.	Обеспечен доступ к информации, необходимой для осуществления координации решений по осуществлению реагирования на площадке и за ее пределами; имеются надежные средства связи с центрами и организациями по осуществлению реагирования на площадке и за ее пределами; постоянный мониторинг уровней излучения; организация работы службы безопасности для предотвращения несанкционированного доступа. В случае нахождения в ЗПСМ следует обеспечивать достаточную защиту и пригодность для длительного пребывания <sup>a</sup> во время аварийной ситуации или соответствующее резервирование. Время развертывания: в пределах 1 часа после объявления аварийной ситуации на территории площадки или общей аварийной ситуации.

ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Медицинская служба установки	Для предоставления загрязненным радионуклидами работникам и лицам из населения (в соответствующих случаях) первой помощи на установке и подготовка их к перемещению в выделенное лечебное учреждение	Работает 24 часа в сутки. Только оказание первой помощи и минимальные условия для подготовки загрязненных радионуклидами лиц к транспортировке (например, одеяла).
Командный пункт управления операциями при инцидентах	Место нахождения руководителя операций при инциденте и других членов объединенного командования и обеспечения.	Может располагаться на другом объекте аварийного реагирования (например, в помещении пункта противоаварийных операций или оперативного аварийного центра). В случае установок, относящихся к категории угроз I или II, наиболее вероятно будет располагаться в помещении пункта противоаварийных операций. В других аварийных ситуациях наиболее вероятное расположение на территории, на которой обеспечена физическая защита и безопасность и которая удобная для руководства оперативными действиями. Время развертывания: в пределах 1 часа после объявления аварийной ситуации.
Лаборатория (вспомогательная)	Анализ радиоактивных проб с установки, проб окружающей среды и биологических образцов или показаний термолюминесцентных дозиметров (ТЛД).	Следует размещать в безопасном месте за границами ЗПМ или ЗПСМ.

ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Пункт оповещения	Объект, на котором получено оповещение о действительной или потенциальной ядерной или радиологической аварийной ситуации и с которого начинается надлежащее реагирование за пределами площадки	Следует обеспечивать, чтобы он постоянно находился в эксплуатационном состоянии (24 часа в день, 7 дней в неделю), был расположен в безопасном месте и имел резервный источник питания и надежные средства связи. Это должен быть объект, используемый для получения оповещения об обычных аварийных ситуациях (например, пожарах), и для начала реагирования за пределами площадки. Находясь в границах аварийных зон, объект должен быть пригоден для длительного пребывания во время аварийной ситуации на установке, относящейся к категории угроз I или II.

ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Центр эксплуатационной поддержки	Эксплуатационный контроль за действиями персонала, выполняющего задачи на объекте (например, мониторинг объектов окружающей среды, дозиметрический контроль, контроль повреждений и тушение возгораний) и обеспечение поддержки в проведении дозиметрического контроля персонала, осуществляющего реагирование за пределами площадки.	Находится в пределах границ безопасности установки; обеспечены безопасные и надежные средства связи со щитом управления, с бригадами на установке и с группами, принимающими ответные меры за пределами площадки (например, службами пожаротушения); имеет достаточно места для сбора, оснащения и подготовки бригад; обеспечивается постоянный мониторинг уровней излучения; расположен в месте, которое, вероятно, будет оставаться пригодным для длительного пребывания в условиях аварийной ситуации; имеет свободный доступ к оборудованию, контрольно-измерительным приборам и защитной одежде, необходимым для групп реагирования. Время развертывания: в пределах 30 минут после объявления аварийной ситуации.
Центр информирования населения	Координация всей информации, направляемой новостным СМИ в отношении аварийной ситуации предприятием, местными органами власти и национальными правительственными органами. Укомплектован представителями всех этих организаций.	Находится вблизи от места аварии и имеет размеры и инфраструктуру, достаточные для использования новостными СМИ и для проведения брифингов СМИ. Для установок, относящихся к категории угрозы I, является заранее определенным объектом за пределами ЗПСМ. Время развертывания: в пределах 4 часов после объявления аварийной ситуации, требующей использования объекта.



ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Центр радиологического мониторинга и оценки	Координация радиологического мониторинга, отбора проб и оценки, выполняемой всеми организациями, осуществляющими реагирование (установка, местные органы власти, национальные, правительственные органы)	Место определяется во время аварийной ситуации, исходя из соображений радиологического и эксплуатационного характера. Время развертывания: в пределах 24 часов после объявления аварийной ситуации, требующей использования объекта.
Специализированное лечебное учреждение	Выполняет специализированную обработку и лечение облученных и/или загрязненных радионуклидами лиц, а также лиц, получивших комбинированные травмы в результате ядерной или радиологической аварийной ситуации	Лечебное учреждение, специализирующееся на лечении (гематология, хирургия) лучевых осложнений. В случае отсутствия в стране подобного учреждения следует задействовать национальные механизмы и запросить лечение в подобных учреждениях через МАГАТЭ или ВОЗ в соответствии с Конвенцией о помощи.
Приемные центры	Место проведения первичного приема, мониторинга, дезактивации и регистрации эвакуированных лиц из населения. Предоставляет или организует получение гуманитарной помощи (например, продуктов питания, жилища).	Размещаются на существующих объектах (например, в школе). В случае установок, относящихся к категориям I и II, следует размещать за пределами ЗПСМ.

ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Оперативные аварийные центры организаций, осуществляющих реагирование	<p>Центры, создаваемые различными организациями, осуществляющими реагирование, руководят поддержкой, которую эти организации оказывают. Следует обеспечивать, чтобы в создании оперативного аварийного центра участвовали регулирующий орган, министерства, ответственные за реагирование на радиологические или обычные аварийные ситуации, местные органы власти, головная организация, в ведении которой находится установка, национальные лаборатории, имеющие соответствующий опыт, и организация, осуществляющей реагирование, для выполнения оценки радиологической (радиационной) обстановки.</p>	<p>Обеспечение эффективной координации с реагированием системы управления операциями при инциденте.</p>
Участки сосредоточения	<p>Места, используемые для сбора и организации дополнительных ресурсов по мере их прибытия к месту аварии.</p>	<p>Места, определенные во время аварийной ситуации. Это места, которые должны оставаться пригодными для длительного пребывания, не должны мешать проведению других действий по осуществлению реагирования и физическая безопасность которых может быть обеспечена.</p>

ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Центр технической поддержки	Техническая поддержка операторов щита управления по смягчению последствий аварийной ситуации.	Наличие безопасных и надежных средств связи со щитом управления и внешними источниками технической поддержки; обеспечивается доступ к станционным данным, информации и средствам, необходимым для разработки стратегий ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций. Располагаясь на объекте, центр должен быть защищен и сохранять работоспособность в условиях крупномасштабной чрезвычайной ситуации. Время разворачивания: в пределах одного часа после объявления аварийной ситуации.
Участок сортировки пострадавших	Полевой объект, где проводится сортировка по медицинским и радиологическим показаниям, оказание первой помощи и подготовка пострадавших лиц к доставке в лечебное учреждение	Место, определенное во время аварийной ситуации. Следует обеспечивать, чтобы это место находилось в безопасной и защищенной зоне вблизи места аварии и имело подъездные пути для медицинского транспорта.

ТАБЛИЦА 15. ОПИСАНИЕ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУНКТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ (продолжение)

Объекты/ место	Функции	Характеристики
Пункт предупреждения	Объекты, которые подготовлены для получения в любое время предупреждения об опасности и оперативного реагирования на входящие извещения, предупредительные сообщения, просьбы об оказании помощи или просьбы о проверке сообщения, поступающие от МАГАТЭ. Технические средства, посредством которых МАГАТЭ осуществляет связь с компетентным органом.	Постоянно действует (24 часа в день, 7 дней в неделю), расположен в безопасном месте, имеющем резервный источник питания, надежные средства связи и быстрый доступ к лицам, говорящим на английском языке. Аппараты факсимильной связи и другие средства, используемые для получения извещений из МАГАТЭ, должны постоянно находиться в эксплуатационном состоянии и регулярно проверяться.

- <sup>a</sup> К ним следует отнести средства для осуществления мониторинга и контроля радиационного облучения и радиоактивного загрязнения, контроля других опасностей (например, теплового воздействия, качества воздуха) и удовлетворения человеческих потребностей (например, в обеспечении продуктов питания, воды, санитарных условий и возможностей для сна) на случай возможной изоляции помещения в течение продолжительного периода во время аварийной ситуации.

## СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, Юридическая серия, № 14, МАГАТЭ, Вена (1990).
- [2] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, Готовность и реагирование в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-2, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Методика разработки мероприятий по реагированию на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию — EPR-METHOD (2003), МАГАТЭ, Вена (2009).
- [4] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Планирование и готовность к аварийному реагированию при транспортных авариях, связанных с радиоактивными материалами, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № TS-G-1.2 (ST-3), МАГАТЭ, Вена (2005).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Development of an Extended Framework for Emergency Response Criteria: Interim Report For Comments, IAEA-TECDOC-1432, IAEA, Vienna (2005).
- [6] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Радиационная авария в Гоянии, МАГАТЭ, Вена (1989).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Tammiku, IAEA, Vienna (1998).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Samut Prakarn, IAEA, Vienna (2002).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Lilo, IAEA, Vienna (2000).
- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Gilan, IAEA, Vienna (2002).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Istanbul, IAEA, Vienna (2000).
- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Yanango, IAEA, Vienna (2000).
- [13] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Accidental Overexposure of Radiotherapy Patients in San José, Costa Rica, IAEA, Vienna (1998).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Investigation of an Accidental Exposure of Radiotherapy Patients in Panama, IAEA, Vienna (2001).

- [15] UNITED NATIONS, Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: Volume II, Effects (Report to the General Assembly), Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UN, New York (2000).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in San Salvador, IAEA, Vienna (1990).
- [17] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Soreq, IAEA, Vienna (1993).
- [18] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Report on the Preliminary Fact Finding Mission Following the Accident at the Nuclear Fuel Processing Facility in Tokaimura, Japan, IAEA, Vienna (1999).
- [19] JACOB, P., et al., Thyroid cancer risk in Belarus after the Chernobyl accident: Comparison with external exposures, *Radiat. Environ. Biophys.* **30** (2000) 25–31.
- [20] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Pregnancy and Medical Radiation, ICRP Publication No. 84, Pergamon Press, Oxford (2000).
- [21] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Lessons Learned from Accidents in Industrial Radiography, Safety Reports Series No. 7, IAEA, Vienna (1998).
- [22] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident at the Irradiation Facility in Nesvizh, IAEA, Vienna (1996).
- [23] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Международный чернобыльский проект: технический доклад — Оценка радиологических последствий и технических мер, Доклад Международного консультативного комитета, МАГАТЭ, Вена (1992).
- [24] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in the Reprocessing Plant at Tomsk, IAEA, Vienna (1998).
- [25] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Severe Accident Risk: An Assessment for Five US Nuclear Power Plants, Rep. NUREG-1150, NRC, Washington, DC (1990).
- [26] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Pilot Program: NRC Severe Reactor Accident Incident Response Training Manual, Rep. NUREG-1210, NRC, Washington, DC (1987).
- [27] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Общие инструкции оценки и реагирования на радиологические аварийные ситуации, IAEA-TECDOC-1162, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [28] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection and Safety in Industrial Radiotherapy, Safety Reports Series No. 13, IAEA, Vienna (1999).
- [29] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, Joint Radiation Emergency Management Plan of the International Organizations, Emergency Preparedness and Response Series EPR-JPLAN, IAEA, Vienna (2002).
- [30] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Investigation into the March 28, 1979 Three Mile Island Accident by Office of Inspection and Enforcement, Rep. NUREG-600, NRC, Washington, DC (1979).

- [31] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Руководство по радиационной защите при авариях ядерных реакторов, IAEA-TECDOC-955, МАГАТЭ, Вена (1998).
- [32] WALKER, J., A Nuclear Crisis in Historical Perspective, University of California Press, Berkeley, CA (2004).
- [33] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Accidental Overexposure of Radiotherapy Patients in Bialystok, IAEA, Vienna (2004).
- [34] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries, Safety Reports Series No. 2, IAEA, Vienna (1998).
- [35] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Planning the Medical Response to Radiological Accidents, Safety Reports Series No. 4, IAEA, Vienna (1998).
- [36] ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Общие процедуры медицинского реагирования при ядерной или радиологической аварийной ситуации, EPR-MEDICAL (2005), МАГАТЭ, Вена (2009).
- [37] TRICHOPOULOS, D., et al., The victims of Chernobyl in Greece: Induced abortions after the accident, Br. Med. J. **295** (1987).
- [38] ЛЕГАСОВ В.А. Мой долг рассказать об этом... («Правда», 20 мая 1988 года)
- [39] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Категоризация радиоактивных источников, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № RS-G-1.9, МАГАТЭ, Вена (2006).
- [40] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов, издание 2009 года, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № TS-R-1, МАГАТЭ, Вена (2009).
- [41] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, RASCAL 3.0, Description of Model and Methods, NUREG-1741, NRC, Washington, DC (2001).
- [42] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, An Updated Nuclear Criticality Slide Rule, NUREG/CR-6504, NRC, Washington, DC (1998).
- [43] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Applying Radiation Safety Standards in Radiotherapy, Safety Reports Series No. 38, IAEA, Vienna (2006).
- [44] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Evacuation Risks, an Evaluation, EPA-520/6-74-002, EPA, Las Vegas, NV (1974).
- [45] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Evaluation of protective action risks, Rep. NUREG/CR-4726, NRC, Washington, DC (1987).
- [46] ИЛЬИН Л.А., Радиоактивный йод в проблеме радиационной безопасности, Атомиздат, Москва (1972)
- [47] WORLD HEALTH ORGANIZATION, Guidelines for Iodine Prophylaxis Following Nuclear Accidents, 1999 Update, WHO, Geneva (1999).
- [48] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Применение концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № RS-G-1.7, МАГАТЭ, Вена (2006).
- [49] DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY, Radiological Emergency Preparedness: Planning and Preparing for a Fast Event, US Federal Register **68** 160 (2003) 49783–49784.

- [50] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Опасные количества радиоактивного материала (D-величины), EPR-D-VALUES, МАГАТЭ, Вена (2010).



## Приложение:

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО РАЗМЕРАМ ЗОН В ДОПОЛНЕНИИ II

#### РЕАКТОР

А–1. Ввиду большого разнообразия конструкций и условий эксплуатации исследовательских реакторов следует проводить анализ конкретной площадки, с тем чтобы определить, достаточны ли инвентарный запас и энергия в реакторе для образования значительного газоаэрозольного выброса за пределами площадки в случае аварии. Могут использоваться методы, описанные в [А–1].

А–2. Для установок, относящихся к категории угрозы I, были выполнены расчеты [А–2, А–3], допускающие расправление активной зоны и преждевременное повреждение защитной оболочки (гермооболочки).

А–3. Для реакторов с уровнем мощности ниже 100 МВт(т) расчеты, допускающие, что средние метеорологические условия не дают доз облучения, которые могут привести к преждевременным смертельным исходам за пределами площадки (>250 м), и, следовательно, эти реакторы подпадают под категорию угрозы II. Расчеты были выполнены с использованием [А–2, А–3].

А–4. В случае категории угрозы II допускалось, что реактор работал на данном уровне мощности достаточно долго и имел инвентарный запас по  $^{131}\text{I}$ , близкий к 10 ПБк/МВт(тепл.) [А–2, А–3].

А–5. Тяжелое повреждение активной зоны и, следовательно, вероятность крупного выброса за пределы площадки для реакторов с уровнем мощности ниже 2 МВт(т) не рассматривается, и, таким образом, эти реакторы подпадают под категорию угрозы III.

#### ОТРАБОТАВШЕЕ ТОПЛИВО

А–6. Расчеты [А–2, А–3] указывают на то, что население за пределами площадки может получить тяжелые детерминированные эффекты от выброса вследствие горения циркалоя (Zircaloy®) (экзотермическая реакция

Zr + H<sub>2</sub>O) в большом количестве отработавшего реакторного топлива. Такая реакция может быть возможна в плотно хранящемся топливе, выгруженном из активной зоны реактора в прошедшем году. Вероятность горения циркалоя (Zircaloy®) невелика, кроме случаев достаточного обнажения топлива в бассейне [А–4].

А–7. Расчеты [с А–2 по А–4] указывают на то, что дозы, требующие срочного вмешательства за пределами площадки, возможны в тех случаях, когда большое количество отработавшего реакторного топлива достигает температур свыше 1000°С, что приводит к нарушению оболочки тепловыделяющих элементов. Такие температуры возможны лишь в случае полного обнажения топлива, активно охлаждаемого в бассейне [А–4].

## КРИТИЧНОСТЬ

А–8. Расчеты [А–2, А–5] показывают, что критичность на расстоянии свыше 500 м от границы площадки не приводит к дозам внешнего излучения (т.е. к дозам вследствие гамма-нейтронного излучения) за пределами площадки, превышающим рекомендуемые ДУВ для срочных защитных мер (т.е. 10 мЗв [А–6]). Эти расчеты допускают отсутствие экранирования и критичность, приводящую вначале к  $1 \times 10^{18}$  делений, что дает мощность эффективной дозы от внешнего облучения (т.е. вследствие гамма-излучения плюс нейтроны) 1 мГр/ч на расстоянии 0,3 км. Также принимается допущение о продолжении набора критичности до достижения примерно  $1 \times 10^{19}$  делений, что приводит к суммарной дозе за пределами площадки 10 мЗв. Критичность не может дать достаточного количества продуктов деления с образованием значительного газоаэрозольного выброса. В то же время тепловая энергия (тепловыделение) в результате критичности может быть достаточной и может привести к выбросу радиоактивного или другого опасного материала, уже находящегося вблизи критичности (например, в технологическом потоке).

## СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРИЛОЖЕНИЮ

- [A-1] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Руководство по радиационной защите при авариях ядерных реакторов, IAEA-TECDOC-955, МАГАТЭ, Вена (1998).
- [A-2] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, RASCAL 3.0, Description of Model and Methods, Rep. NUREG-1741, NRC, Washington, DC (2001).
- [A-3] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Response Technical Manual, Rep. NUREG/BR-0150, Vol. 1, Rev.4, NRC, Washington, DC (1996).
- [A-4] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Regulatory Analysis for the Resolution of Generic Issue 82, Beyond Design Basis Accidents in Spent Fuel Pools, Rep. NUREG-1353, NRC, Washington, DC (1989).
- [A-5] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, An Updated Nuclear Criticality Slide Rule, NUREG/CR-6504, NRC, Washington, DC (1998).
- [A-6] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, Готовность и реагирование в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-2, МАГАТЭ, Вена (2004).



## ГЛОССАРИЙ

**аварийная готовность.** Способность принимать меры, которые эффективно смягчают последствия аварийной ситуации для здоровья человека и безопасности, качества жизни, имущества или окружающей среды.

**аварийная классификация.** Процесс, посредством которого уполномоченное должностное лицо классифицирует аварийную ситуацию с целью объявления соответствующего класса аварийной ситуации. После объявления аварийного класса организации, осуществляющие реагирование, приступают к заранее определенным мерам реагирования, соответствующим данному аварийному классу.

**аварийная ситуация.** Внештатная ситуация или внештатное событие, которые требуют принятия оперативных мер прежде всего для смягчения опасности или неблагоприятных последствий для здоровья человека и безопасности или качества жизни, имущества или окружающей среды. Этот термин охватывает ядерные и радиационные аварийные ситуации и обычные аварийные ситуации (чрезвычайные ситуации), такие как пожары, выбросы опасных химических веществ, бури, ураганы или землетрясения. Сюда входят ситуации, в которых оперативные необходимы для смягчения эффектов воспринимаемой опасности.

**аварийное реагирование.** Осуществление мер, направленных на смягчение последствий аварийной ситуации для здоровья человека и безопасности, качества жизни, имущества и окружающей среды. Оно может также обеспечивать основу для возобновления нормальной социальной и хозяйственной деятельности.

**аварийные зоны.** Зона предупредительных мер и/или зона планирования срочных защитных мер.

**аварийные процедуры.** Набор инструкций, содержащих детальное описание мер, которые должен принимать персонал, осуществляющий реагирование в случае аварийной ситуации.

**аварийные службы.** Местные организации, осуществляющие реагирование за пределами площадки, которые являются общедоступными и выполняют функции аварийного реагирования. Они могут включать

полицию, пожарные части и спасательные команды, скорую помощь и группы по управлению опасными материалами.

**аварийный работник.** Работник, который может подвергнуться облучению, превышающему предел дозы профессионального облучения при выполнении действий, направленных на смягчение последствия аварийной ситуации для здоровья человека и безопасности, качества жизни, имущества и окружающей среды.

**аварийный этап.** Период времени от обнаружения условий, требующих осуществления аварийного реагирования, до завершения всех действий, предпринимаемых в ожидании или в процессе реагирования на радиологическую (радиационную) обстановку, предполагаемую в течение первых нескольких месяцев аварийной ситуации. Этот этап обычно заканчивается, когда ситуация находится под контролем, радиологическая (радиационная) обстановка за пределами площадки определена достаточно хорошо для того, чтобы установить районы, в которых требуются ограничения в отношении пищевых продуктов и временное переселение, и все необходимые меры по введению ограничений в отношении пищевых продуктов и временному переселению были осуществлены.

**авария.** Любое носящее непреднамеренный характер событие, включая ошибки во время эксплуатации, отказы оборудования и другие неполадки, реальные или потенциальные последствия которого не являются пренебрежимо малыми с точки зрения защиты и безопасности.

**вмешательство.** Любое действие, направленное на снижение или исключение облучения или возможности облучения от источников, которые не являются частью контролируемой практической деятельности или которые вышли из-под контроля вследствие аварии.

**действующий уровень вмешательства (ДУВ).** Расчетный уровень, измеренный приборами или определенный лабораторным анализом, который соответствует уровню вмешательства или уровню действий. ДУВ обычно выражаются в единицах мощности дозы или активности радиоактивного материала в выбросе, интегрированной по времени концентрации активности в воздухе, концентрации в грунте или на поверхности или удельной активности радионуклидов в пробах окружающей среды, пищевых продуктов или воды. ДУВ – это

своего рода уровень действий, который используется немедленно и непосредственно (без проведения дальнейшей оценки) для определения надлежащих защитных действий на основе измерений параметров окружающей среды.

**детерминированный эффект.** Радиационный эффект, для которого обычно существует пороговый уровень дозы, выше которого тяжесть проявления этого эффекта возрастает с увеличением дозы. Такой эффект характеризуется как «тяжелый детерминированный эффект», если он является смертельным или угрожающим для жизни или приводит к постоянному ущербу, снижающему качество жизни.

**долгосрочная защитная мера.** Защитные действия, которые не являются срочной защитной мерой. Продолжительность таких защитных мер может составлять недели, месяцы или годы. Они включают такие меры, как переселение, сельскохозяйственные контрмеры и восстановительные меры.

**за пределами площадки.** За пределами территории площадки.

**защитная мера.** Вмешательство, направленное на устранение или снижение доз для лиц из населения в аварийных ситуациях или ситуациях хронического облучения.

**значительный трансграничный выброс.** Выброс радиоактивного материала в окружающую среду, могущий приводить к дозам или уровням радиоактивного загрязнения за пределами национальных границ от данного выброса, которые превышают международные уровни вмешательства или уровни действий для защитных мер, включая ограничения в отношении пищевых продуктов и ограничения в отношении торговли.

**зона планирования срочных защитных мер.** Зона вокруг установки, в отношении которой проводятся мероприятия, направленные на осуществление срочных защитных мер в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации, с целью предотвратить получение доз за пределами площадки в соответствии с международными нормами безопасности. Защитные меры в пределах этой зоны должны выполняться на основе мониторинга окружающей среды или – в надлежащих случаях – с учетом преобладающих условий на установке.

**зона предупредительных мер.** Зона вокруг установки, в отношении которой принимаются мероприятия, направленные на осуществление срочных защитных мер в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации, с целью снижения риска появления тяжелых детерминированных эффектов за пределами площадки. Защитные меры в пределах этой зоны должны приниматься до или вскоре после выброса радиоактивного материала или облучения с учетом обстановки, создавшейся на данном объекте (установке).

**инцидент.** Любое носящее непреднамеренный характер событие, включая ошибки при эксплуатации, отказы оборудования, исходные события, события – предшественники аварии, события, близкие к аварийной ситуации, или другие неполадки, или несанкционированные действия злоумышленного или незлоумышленного характера, последствия или потенциальные последствия которого не являются пренебрежимо малыми с точки зрения защиты и безопасности.

**источник.** Все, что может вызывать облучение при испускании ионизирующего излучения или выбросе радиоактивных веществ или материалов и для целей защиты и безопасности может рассматриваться как единый объект. Например, вещества, выделяющие радон, являются источниками, существующими в окружающей среде, гамма-облучательная установка для лучевой стерилизации является источником, используемым в практической деятельности для сохранения пищевых продуктов, рентгеновская установка может быть источником, используемым в практической деятельности в целях радиодиагностики; атомная электростанция является частью практической деятельности при производстве электроэнергии с использованием реакции ядерного деления и может рассматриваться в качестве одного источника (например, применительно к сбросам в окружающую среду) или в качестве группы источников (например, для целей радиационной защиты персонала). Комплексные установки или множество установок, расположенных в одном месте или на одной площадке, для целей применения международных норм безопасности в надлежащих случаях могут рассматриваться как единый источник.

**класс аварийной ситуации (аварийный класс).** Набор событий, требующий осуществления аналогичного немедленного аварийного реагирования. Этот термин используется для передачи сообщений организациям, осуществляющим реагирование, и населению об уровне требуемого реагирования. События, относящиеся к



данному классу аварийной ситуации, определяются в соответствии с критериями, специфическими для данной установки, источника или практической деятельности, которые в случае их превышения указывают на необходимость классификации на предписанном уровне. В каждом классе аварийной ситуации заранее определяются начальные меры для организаций, осуществляющих реагирование.

**коллективная доза.** Общая доза излучения, полученная населением.

**лица, принимающие первые ответные меры.** Работники аварийной службы, которые первыми осуществляют реагирование на месте развития аварийной ситуации.

**мероприятия (по аварийному реагированию).** Комплекс инфраструктурных элементов, необходимых для обеспечения способности выполнять определенные функции или задачи, требующиеся при осуществлении реагирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации. Эти элементы могут включать полномочия и обязанности, организацию, координацию, персонал, планы, процедуры, установки (помещения), оборудование или подготовку кадров.

**на площадке.** В пределах территории площадки.

**начальная фаза.** Период времени от обнаружения изменений в условиях, требующих осуществления мер реагирования, которые должны приниматься оперативно с целью обеспечения их эффективности, до завершения этих мер. Указанные меры включают смягчающие меры, принимаемые оператором, и срочные защитные меры на площадке и за ее пределами.

**облучение.** Действие или условия, в которых человек подвергается воздействию излучения. Облучение может быть либо внешним (от источников, находящихся вне тела человека), либо внутренним (от источника внутри тела человека).

**опасный источник.** Источник, который, если он выходит из-под контроля, может приводить к облучению, достаточному для возникновения тяжелых детерминированных эффектов. Эта категоризация

используется для определения необходимости мер аварийного реагирования, и ее не следует путать с категоризацией источников для других целей.

**оператор (или эксплуатирующая организация).** Любая организация или любое лицо, которые подают заявление на получение официального разрешения или получили официальное разрешение и/или несут ответственность за обеспечение ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности радиоактивных отходов или безопасности перевозки при осуществлении деятельности или в отношении любых ядерных установок или источников ионизирующих излучений. В их число входят частные лица, государственные (правительственные) органы, грузоотправители или перевозчики, лицензиаты, лечебные учреждения, лица, обслуживающие своё собственное предприятие, и т.д. Сюда входят лица, которые либо непосредственно осуществляют контроль над установкой или деятельностью во время использования источника (такие, как рентгенологи или перевозчики), либо в случае источника, не находящегося под контролем (как, например, утерянного или незаконно изъятых источника или возвращающегося в атмосферу спутника), лица, которые несли ответственность за данный источник до того, как над ним был утрачен контроль.

**оповещающее государство.** Государство, несущее ответственность за направление оповещения (в значении 1) государствам, которые потенциально могут подвергнуться воздействию, и МАГАТЭ о событии, имеющем реальную, потенциальную или воспринимаемую радиологическую значимость для других государств. Сюда входит:

- государство-участник, обладающее юрисдикцией или контролем над установкой или деятельностью (включая космические объекты), в соответствии со статьей 1 Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии; или
- государство, которое первоначально обнаруживает или получает свидетельства трансграничной аварийной ситуации, например, путем: обнаружения значительного увеличения атмосферных уровней излучения неизвестного происхождения; обнаружения радиоактивного загрязнения в трансграничных перевозках; обнаружения опасного источника, местом происхождения которого может быть другое государство; или диагностирования медицинских симптомов, которые, по-видимому, являются результатом облучения за пределами государства.

**оповещение.**

- 1) Документ, направляемый в регулирующий орган юридическим лицом, для оповещения о намерении выполнить практическую деятельность или использовать источник иным образом;
- 2) Сообщение, оперативно направляемое национальному или международному органу с подробным описанием аварийной ситуации или потенциальной аварийной ситуации, например, как это требуется Конвенцией об оперативном оповещении о ядерной аварии.
- 3) Комплекс мер, принимаемых после обнаружения аварийных условий с целью предупреждения всех организаций, на которые возложена ответственность за аварийное реагирование в случае таких условий.

**организация, осуществляющая реагирование.** Организация, назначенная или иным образом утвержденная государством как несущая ответственность за управление или осуществление любого аспекта реагирования.

**особая установка.** Установка, на которой должны приниматься заранее определенные специфические для данной установки меры, если в данном районе осуществляются срочные защитные меры в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации. Примеры включают химические заводы, которые не могут быть эвакуированы, пока не будут приняты определенные меры с целью предотвращения пожара или взрывов, и телекоммуникационные центры, которые должны сохранять работающий персонал для поддержания телефонной связи.

**особые группы населения.** Лица из населения, в отношении которых требуется принятие специальных мер в целях осуществления эффективных защитных мер в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации. Примерами являются инвалиды, пациенты в лечебных учреждениях и заключенные.

**ответственный за радиационную защиту.** Лицо, обладающее технической компетенцией в вопросах радиационной защиты, относящихся к определенному виду практической деятельности, и назначенное зарегистрированным лицом или лицензиатом для надзора за применением соответствующих требований, установленных в международных нормах безопасности.

**оценка угрозы.** Процесс систематического анализа опасностей, связанных с установками, деятельностью или источниками в пределах или за пределами границ государства, с целью определения:

- a) событий и связанных с ними территорий, для которых в пределах государства могут потребоваться защитные меры;
- b) действий, которые будут эффективными в смягчении последствий таких событий.

**план аварийных мероприятий.** Изложение целей, политики и концепции операций по реагированию на аварийную ситуацию, а также описание структуры, полномочий и обязанностей для обеспечения систематического, координированного и эффективного реагирования. План аварийных мероприятий служит в качестве основы для разработки других планов, процедур и контрольных списков.

**практическая деятельность (практика).** Любая деятельность человека, при осуществлении которой вводятся дополнительные источники облучения или создаются дополнительные пути облучения, либо увеличивается число людей, подвергающихся облучению, либо изменяется структура путей облучения от существующих источников так, что увеличивается либо само облучение, либо вероятность облучения людей, либо число облучаемых людей.

**предотвращаемая доза.** Доза, которая может быть предотвращена в случае осуществления контрмеры или комплекса контрмер.

**пункт оповещения.** Назначенная организация, с которой имеется договоренность о том, что она будет получать оповещение (в значении 3) и оперативно инициировать принятие заранее определенных мер с целью начала осуществления части аварийного реагирования.

**пункт предупреждения.** Пункт связи, на котором постоянно находится персонал или на который всегда можно направить предупреждение для оперативного реагирования или начала осуществления в надлежащих случаях реагирования на оповещение (в значении 2), предупредительное сообщение, просьбу об оказании помощи или просьбу о верификации сообщения, поступающего от МАГАТЭ.

**регулирующий орган.** Компетентный орган или система компетентных органов, назначенных правительством государства, с юридическими полномочиями для осуществления процессов регулирования, включая выдачу официальных разрешений, и, следовательно, для регулирования таким образом ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности радиоактивных отходов и безопасности перевозки (транспортировки).

**смягчающая мера.** Мера, немедленно принимаемая оператором или иной стороной:

- 1) с целью уменьшения потенциальной возможности развития условий, которые приведут к облучению или выбросу радиоактивного материала, требующему принятия аварийных мер на площадке или за ее пределами; или
- 2) с целью смягчения режима источника, который может привести к облучению или выбросу радиоактивного материала, требующему принятия аварийных мер на площадке или за ее пределами.

**специалист по защите от излучений.** Лицо, имеющее подготовку по радиационной защите и другим специальным дисциплинам, необходимым для выполнения оценки радиологической (радиационной) обстановки, для смягчения радиологических последствий или для контроля доз, получаемых лицами, осуществляющими реагирование.

**специалист по оценке радиологической (радиационной) обстановки.** Лицо, которое в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации оказывает помощь оператору опасного источника путем выполнения дозиметрических обследований, проведения оценок доз, контроля за радиоактивным загрязнением, обеспечения радиационной защиты аварийных работников и выработки рекомендаций относительно защитных действий. Этот специалист по оценке радиологической (радиационной) обстановки обычно является ответственным за радиационную защиту.

**срочная защитная мера.** Защитные действия в случае аварийной ситуации, которые в целях обеспечения их эффективности должны выполняться оперативно (обычно в пределах нескольких часов) и эффективность которых будет заметно снижена в случае задержки с их исполнением. Наиболее часто рассматриваемые срочные защитные

меры в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации – это эвакуация, дезактивация людей, укрытие, защита органов дыхания, иодная профилактика, а также введение ограничений в отношении потребления потенциально загрязненных радионуклидами пищевых продуктов.

**стохастические эффекты (излучения).** Радиационно индуцированное (вызванное излучением) воздействие на здоровье, вероятность возникновения которого повышается при более высоких дозах излучения, а тяжесть проявления (если оно имеет место) от дозы не зависит. Стохастические эффекты могут быть соматическими эффектами или наследственными эффектами и обычно не имеют порогового уровня дозы. Примеры включают различные формы рака и лейкемию.

**территория площадки.** Географический район, вмещающий разрешенные установку, деятельность или источник, в пределах которого управление разрешенной установкой или деятельностью может непосредственно приводить к началу осуществления действий в аварийной ситуации. Обычно это зона в пределах периметра ограды, находящейся под охраной, или другой обозначенной разметки собственности. Это может быть также контролируемая зона вокруг рентгеновского источника или зона охранения, которую устанавливают лица, принимающими первые ответные меры, вокруг источника предполагаемой опасности.

**трансграничная аварийная ситуация.** Ядерная или радиологическая аварийная ситуация, имеющая реальную, потенциальную или воспринимаемую радиологическую значимость для более чем одного государства. Она включает:

- 1) значительный трансграничный выброс радиоактивного материала (трансграничная аварийная ситуация, однако, не обязательно подразумевает значительный трансграничный выброс радиоактивного материала);
- 2) общую аварийную ситуацию на установке или другое событие, которое может привести к значительному трансграничному выбросу (атмосферному или водному) радиоактивного материала;
- 3) обнаружение утери или незаконного перемещения опасного источника, который был перевезен или в отношении которого имеется подозрение, что был перевезен через государственную границу;

- 4) аварийную ситуацию, приводящую к значительному нарушению международной торговли или международных поездок;
- 5) аварийную ситуацию, требующую осуществления защитных мер в отношении иностранных граждан или посольств в государстве, в котором она возникает;
- 6) аварийную ситуацию, приводящую или потенциально могущую привести к тяжелым детерминированным эффектам и связанную с неисправностью и/или проблемой (например, в оборудовании или программном обеспечении), которые могут иметь серьезные последствия для безопасности в международном масштабе;
- 7) аварийную ситуацию, приводящую или потенциально могущую привести к значительной обеспокоенности населения более чем одного государства вследствие реальной или воспринимаемой радиологической опасности.

**уровень вмешательства.** Уровень предотвращаемой дозы, при котором осуществляются конкретные защитные меры (действия) в случае аварийной ситуации или ситуации хронического облучения.

**уровень действия в аварийной ситуации (УДАС).** Конкретный, заранее определенный и соблюдаемый критерий, который используется для определения, принятия и установления класса аварийной ситуации.

**ядерная или радиологическая аварийная ситуация.** Аварийная ситуация, в которой имеется реальная или воспринимаемая опасность вследствие:

- a) энергии, выделяющейся в результате ядерной цепной реакции или распада продуктов цепной реакции; или
- b) радиационного облучения.





## СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Aaltonen, H.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Ананенко, А.	Министерство охраны окружающей природной среды и ядерной безопасности, Украина
Baggenstos, M.	Швейцарская федеральная инспекция по ядерной безопасности, Швейцария
Blue, C.	Агентство по охране окружающей среды, Соединенные Штаты Америки
Board, N.	«Бритиш ньюклеар фьюэлз», Соединенное Королевство
Bodnár, R.	атомная электростанция «Пакш», Венгрия
Boecker, B.	консультант, Соединенные Штаты Америки
Bouffort, T.	Министерство внутренних дел, Франция
Brandl, A.	Отдел медицинской физики, Лаборатории в Зайберсдорфе, Австрия
Bright, I.	атомная электростанция «Куберг», Совет по ядерной безопасности, Южная Африка
Буглова, Е.	Международное агентство по атомной энергии
Calmtorp, C.	Шведский инспекторат по ядерной энергетике, Швеция
Carpentier, M.	Агентство по охране окружающей среды, Соединенные Штаты Америки
Crick, M.	Международное агентство по атомной энергии
Degueldre, D.	«Ассошиэйшн винсот ньюклеар»(АВН), Бельгия
Dempsey, G.	Агентство по охране окружающей среды, Соединенные Штаты Америки
Dos Santos, R.	Национальная комиссия по ядерной энергии, Бразилия

Drábová, D.	Национальный институт радиационной защиты, Чешская Республика
Eckerman, K.	Окриджская национальная лаборатория, Соединенные Штаты Америки
Essig, T.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Ford, J.	Международное агентство по атомной энергии
Gray, E.	Национальный центр гигиены окружающей среды, Соединенные Штаты Америки
Grlicarev, I.	Министерство окружающей среды и физического планирования, Словения
Hadden, R.	Инспекторат ядерных установок, Соединенное Королевство
Hardeman, F.	Бельгийский центр ядерных исследований(SCK/ CEN), Бельгия
Hedemann Jensen, P.	Национальная лаборатория Рисё, Дания
Henrich, E.	Ведомство федерального канцлера, Австрия
IiLa, M.	Национальный совет по аварийно-спасательным работам, Департамент гражданской обороны, Эстония
Janssens, A.	Европейская комиссия
Jouve, A.	Директорат по безопасности ядерных установок, Франция
Kheifets, L.	Всемирная организация здравоохранения
Korn, H.	Федеральное ведомство по радиационной защите, Германия
Krotil, J.	Государственное управление ядерной безопасности, Чешская Республика
Кутков, В.	РНЦ «Курчатовский институт», Российская Федерация

Lafortune, J.	«Интернэшнл сейфти рисёрч», Канада
Leonin, T.	Филиппинский институт ядерных исследований, Филиппины
Lindell, M.K.	Центр по проблемам снижения опасности и восстановления, Соединенные Штаты Америки
López Forteza, Y.	Национальный центр ядерной безопасности, Куба
Lux, I.	Управление по атомной энергии Венгрии, Венгрия
Martini, R.	Институт им. Йозефа Штефана, Словения
McColl, N.	Национальный совет по радиологической защите, Соединенное Королевство
McKenna, T.	Международное агентство по атомной энергии
Mlaki, M.	Всемирная метеорологическая организация
Morrey, M.	Национальный совет по радиологической защите, Соединенное Королевство
Mueck, K.	Исследовательский центр в Зайберсдорфе, Австрия
Nawar, M.	Агентство по охране окружающей среды, Соединенные Штаты Америки
Низамская, М.	Агентство по ядерному регулированию, Болгария
Nogueira de Oliveira, C.	Международное агентство по атомной энергии
Olsson, R.	Шведский инспекторат по ядерной энергетике, Швеция
Ozal, Y.	Ядерный научно-исследовательский и учебный центр «Чекмече», Турция
Петров, Б.	Аварийно-технический центр Минатома, Российская Федерация
Poli, M.	Факультет психологии, Люблянский университет, Словения
Pongpat, P.	Управление по мирному использованию атомной энергии, Таиланд

Powers, J.	Министерство энергетики, Соединенные Штаты Америки
Rigney, C.	Лаборатория сельского хозяйства и биотехнологии, Зайберсдорф, Австрия
Rochedo, E.	Национальная комиссия по ядерной энергии, Бразилия
Schrammel, D.	Исследовательский центр в Карлсруэ – Техника и окружающая среда, Германия
da Silva, F.	Национальная комиссия по ядерной энергии, Бразилия
Sinkko, K.T.S.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Smith, L.	консультант, Швейцария
Susalla, M.	Министерство энергетики, Соединенные Штаты Америки
Табачный, Л.	Министерство Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и по делам защиты населения от последствий чернобыльской катастрофы, Украина
Tanner, E.	Министерство окружающей среды, Эстония
Telleria, D.	Управление по ядерному регулированию, Аргентина
Thomson, J.	«Пеннант консалтантс», Малайзия
Трофимов, Н.	Министерство Российской Федерации по атомной энергии, Российская Федерация
Turai, I.	Международное агентство по атомной энергии
Ugletveit, F.	Норвежское управление по радиационной защите, Норвегия
Viktory, D.	Государственный институт здравоохранения Словацкой Республики, Словакия
Winkler, G.	Международное агентство по атомной энергии

Winter, D.	Институт ядерной защиты и безопасности, Франция
Woods, D.	Австралийская организация по ядерной науке и технике, Австралия
Zähringer, M.	Федеральное ведомство по радиационной защите, Германия
Zechner, J.	Ведомство федерального канцлера, Австрия



## ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

*Звездочкой отмечены члены-корреспонденты. Членам-корреспондентам направляются проекты документов для замечаний, а также другая документация, но они, как правило, не принимают участия в работе совещаний. Двумя звездочками отмечены заместители.*

### **Комиссия по нормам безопасности**

*Австралия: Loy, J.; Аргентина: Oliveira, A.; Бразилия: Souza de Assis, A.; Германия: Majer, D.; Дания: Ulbak, K.; Египет: Abdel-Hamid, S.B.; Израиль: Levanon, I.; Индия: Sharma, S.K.; Испания: Azuara, J.A.; Канада: Pereira, J.K.; Китай: Li, G.; Корея, Республика: Eun, Y.-S.; Пакистан: Hashmi, J.; Российская Федерация: Малышев, А.Б.; Соединенное Королевство: Weightman, M.; Соединенные Штаты Америки: Virgilio, M.; Франция: Lacoste, A.-C. (председатель); Чешская Республика: Drábová, D.; Швейцария: Schmocker, U.; Швеция: Holm, L.E.; Южная Африка: Magugumela, M.T.; Япония: Abe, K.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Tanaka, T.; Европейская комиссия: Waeterloos, C.; МАГАТЭ: Delattre, D. (координатор); Международная комиссия по радиологической защите: Holm, L.-E.*

### **Комитет по нормам ядерной безопасности**

*Австралия: MacNab, D.; Австрия: Sholly, S.; Аргентина: Sajaroff, P.; Бельгия: Govaerts, P.; \*Болгария: Гладышев, Ю.; Бразилия: de Queiroz Bogado Leite, S.; Венгрия: Vöröss, L.; Германия: Herttrich, M.; \*Греция: Camarinopoulos, L.; Египет: Aly, A.I.M.; Израиль: Hirshfeld, H.; Индия: Kushwaha, H.S.; \*Ирак: Khalil Al-Kamil, A.-M.; Иран, Исламская Республика: Alidousti, A.; Ирландия: Hone, C.; Испания: Zarzuela, J.; Италия: Bava, G.; Канада: Newland, D.; \*Кипр: Demetriades, P.; Китай: Wang, J.; Корея, Республика: Kim, H.K.; Литва: Demčenko, M.; Мексика: González Mercado, V.; Нидерланды: Jansen, R.; Пакистан: Habib, M.A.; Парагвай: Troche Figueredo, G.D.; \*Перу: Ramírez Quijada, R.; Португалия: Marques, J.J.G.; Российская Федерация: Швецов, Ю.Е.; Румыния: Biro, L.; Словакия: Uhrík, P.; Словения: Levstek, M.F.; Соединенное Королевство: Vaughan, G.J.; Соединенные Штаты Америки: Mayfield, M.E.; \*Таиланд: Tanipanichskul, P.; Турция: Bezdegumeli, U.; Украина: Безсальй, В.; Финляндия: Reiman, L. (председатель); Франция: Saint Raymond, P.; Хорватия: Valčić, I.; Чешская Республика: Böhm, K.; Швейцария: Aeberli, W.; Швеция: Hallman, A.;*

*Южная Африка*: Bester, P.J.; *Япония*: Nakamura, K.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Reig, J.; *\*Всемирная ядерная ассоциация*: Saint-Pierre, S.; *Европейская комиссия*: Vigne, S.; *МАГАТЭ*: Feige, G. (координатор); *Международная организация по стандартизации*: Nigon, J.L.

### **Комитет по нормам радиационной безопасности**

*Австралия*: Melbourne, A.; *Аргентина*: Rojkind, R.H.A.; *\*Беларусь*: Рыдлевский, Л.; *Бельгия*: Smeesters, P.; *\*Болгария*: Кацарска, Л.; *Бразилия*: Rodriguez Rochedo, E.R.; *Венгрия*: Koblinger, L.; *Германия*: Landfermann, H.; *\*Греция*: Kamenopoulou, V.; *Дания*: Ohlenschlager, M.; *\*Египет*: Hassib, G.M.; *Израиль*: Laichter, Y.; *Индия*: Sharma, D.N.; *Индонезия*: Akhadi, M.; *\*Ирак*: Khalil Al-Kamil, A.-M.; *Иран, Исламская Республика*: Rastkhah, N.; *Ирландия*: Colgan, T.; *Исландия*: Magnusson, S. (председатель); *Испания*: Amor, I.; *Италия*: Bologna, L.; *Канада*: Clement, C.; *\*Кипр*: Demetriades, P.; *Китай*: Yang, H.; *Корея, Республика*: Lee, B.; *Коста-Рика*: Pacheco Jimenez, R.; *Куба*: Betancourt Hernandez, L.; *Латвия*: Salmins, A.; *Малайзия*: Rehir, D.; *Марокко*: Tazi, S.; *Мексика*: Maldonado Mercado, H.; *Нидерланды*: Zuur, C.; *Норвегия*: Saxebol, G.; *Пакистан*: Mehboob, A.E.; *Парагвай*: Idoyago Navarro, M.; *Португалия*: Dias de Oliveira, A.; *Российская Федерация*: Савкин, М.; *Румыния*: Rodna, A.; *Словакия*: Jurina, V.; *Словения*: Sutej, T.; *Соединенное Королевство*: Robinson, I.; *Соединенные Штаты Америки*: Miller, C.; *\*Таиланд*: Wanitsuksombut, W.; *Турция*: Окуяр, Н.; *Украина*: Голубев, В.; *Филиппины*: Valdezco, E.; *Финляндия*: Markkanen, M.; *Франция*: Godet, J.; *Чешская Республика*: Petrova, K.; *Швейцария*: Pfeiffer, H.J.; *Швеция*: Hofvander, P.; *Южная Африка*: Olivier, J.H.I.; *Япония*: Yoda, N.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Lazo, T.; *Всемирная организация здравоохранения*: Carr, Z.; *Всемирная ядерная ассоциация*: Saint-Pierre, S.; *Европейская комиссия*: Janssens, A.; *МАГАТЭ*: Boal, T. (координатор); *Международная комиссия по радиологической защите*: Valentin, J.; *Международная организация по стандартизации*: Perrin, M.; *Международное бюро труда*: Niu, S.; *Научный комитет ООН по действию атомной радиации*: Crick, M.; *Панамериканская организация здравоохранения*: Jimenez, P.; *Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций*: Вугон, D.

### **Комитет по нормам безопасности перевозки**

*Австралия*: Sarkar, S.; *Австрия*: Kirchnawy, F.; *Аргентина*: López Vietri, J.; *Бельгия*: Cottens, E.; *Болгария*: Бакалова, А.; *Бразилия*: Mezrahi, A.; *Венгрия*: Sáfár, J.; *Германия*: Rein, H.; *\*Греция*: Vogiatzi, S.; *Дания*: Breddan, K.;



*\*Египет:* El-Shinawy, R.M.K.; *Израиль:* Koch, J.; *Индия:* Agarwal, S.P.; *\*Ирак:* Khalil AlKamil, A.-M.; *Иран, Исламская Республика:* Kardan, M.R.; *Ирландия:* Duffy, J. (председатель); *Испания:* Zamora Martin, F.; *Италия:* Trivelloni, S.; *Канада:* Faille, S.; *\*Кипр:* Demetriades, P.; *Китай:* Qu, Z.; *Корея, Республика:* Kim, Y.-J.; *Куба:* Quevedo Garcia, J.R.; *Малайзия:* Sobari, M.P.M.; *Нидерланды:* Van Halem, H.; *Новая Зеландия:* Ardouin, C.; *Норвегия:* Hornkjøl, S.; *Пакистан:* Rashid, M.; *Парагвай:* More Torres, L.E.; *Португалия:* Vuxo da Trindade, R.; *Российская Федерация:* Ершов, В.Н.; *Румыния:* Vieru, G.; *Соединенное Королевство:* Young, C.N.; *Соединенные Штаты Америки:* Brach, W.E.; Boyle, R.; *\*Таиланд:* Wanitsuksombut, W.; *Турция:* Ertürk, K.; *Украина:* Сакало, В.; *Филиппины:* Kinilitan-Parami, V.; *Финляндия:* Tikkinen, J.; *Франция:* Aguilar, J.; *Хорватия:* Kubelka, D.; *Чешская Республика:* Ducháček, V.; *Швейцария:* Knecht, B.; *Швеция:* Dahlin, G.; *Южная Африка:* Jutle, K.; *Япония:* Amano, M.; *Всемирный институт по ядерным перевозкам:* Green, L.; *Всемирный почтовый союз:* Giroux, P.; *Европейская комиссия:* Venchiarutti, J.-C.; *Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций:* Kervella, O.; *МАГАТЭ:* Wangler, M.E. (координатор); *Международная ассоциация воздушного транспорта:* Abouchaag, J.; *Международная морская организация:* Rahim, I.; *Международная организация гражданской авиации:* Rooney, K.; *Международная организация по стандартизации:* Malesys, P.; *Международная федерация ассоциаций линейных пилотов:* Tisdall, A.

#### **Комитет по нормам безопасности отходов**

*Австралия:* Williams, G.; *Австрия:* Hohenberg, J.; *Аргентина:* Siraky, G.; *Бельгия:* Baekelandt, L.; *\*Болгария:* Симеонов, Г.; *Бразилия:* Heilbron, P.; *Венгрия:* Czoch, I.; *Дания:* Nielsen, C.; *\*Египет:* El-Adham, K.E.A.; *Израиль:* Dody, A.; *Индия:* Raj, K.; *Индонезия:* Yatim, S.; *\*Ирак:* Abass, H.; *Иран, Исламская Республика:* Ettehadian, M.; *Испания:* Sanz, M.; *Италия:* Dionisi, M.; *Канада:* Lojk, R.; *\*Кипр:* Demetriades, P.; *Китай:* Fan, Z.; *Корея, Республика:* Park, W.; *Куба:* Salgado Mojena, M.; *\*Латвия:* Salmins, A.; *Литва:* Paulikas, V.; *Марокко:* Soufi, I.; *Мексика:* Aguirre Gómez, J.; *Нидерланды:* Selling, H.; *\*Норвегия:* Sorlie, A.; *Пакистан:* Rehman, R.; *Парагвай:* Facetti Fernandez, J.; *Португалия:* Flausino de Paiva, M.; *Российская Федерация:* Полуэктов, П.П.; *Румыния:* Tuturici, I.; *Словакия:* Konečný, L.; *Словения:* Mele, I.; *Соединенное Королевство:* Wilson, C.; *Соединенные Штаты Америки:* Camper, L.; *Турция:* Özdemir, T.; *Украина:* Иевлев, С.; *Финляндия:* Ruokola, E.; *Франция:* Cailleton, R.; *Хорватия:* Subasic, D.; *\*Чешская Республика:* Lieteva, P.; *Швейцария:* Zurkinden, A.; *Швеция:* Wingefors, S.; *Южная Африка:* Pather, T. (председатель); *Япония:*

Ito, Y.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Riotte, H.; *Всемирная ядерная ассоциация*: Saint-Pierre, S.; *Европейская комиссия*: Hilden, W.; МАГАТЭ: Hioki, K. (координатор); *Международная организация по стандартизации*: Hutson, G.



# IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 24

## ЗАКАЗ В СТРАНАХ

В указанных странах платные публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах.

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

### БЕЛЬГИЯ

**Jean de Lannoy**

Avenue du Roi 202, 1190 Brussels, BELGIUM

Телефон: +32 2 5384 308 • Факс: +32 2 5380 841

Эл. почта: [jean.de.lannoy@euronet.be](mailto:jean.de.lannoy@euronet.be) • Сайт: <http://www.jean-de-lannoy.be>

### ВЕНГРИЯ

**Librotrade Ltd., Book Import**

Pesti ut 237. 1173 Budapest, HUNGARY

Телефон: +36 1 254-0-269 • Факс: +36 1 254-0-274

Эл. почта: [books@librotrade.hu](mailto:books@librotrade.hu) • Сайт: <http://www.librotrade.hu>

### ГЕРМАНИЯ

**Goethe Buchhandlung Teubig GmbH**

Schweitzer Fachinformationen

Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, GERMANY

Телефон: +49 (0) 211 49 874 015 • Факс: +49 (0) 211 49 874 28

Эл. почта: [kundenbetreuung.goethe@schweitzer-online.de](mailto:kundenbetreuung.goethe@schweitzer-online.de) • Сайт: <http://www.goethebuch.de>

### ИНДИЯ

**Allied Publishers**

1<sup>st</sup> Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Mumbai 400001, INDIA

Телефон: +91 22 4212 6930/31/69 • Факс: +91 22 2261 7928

Эл. почта: [alliedpl@vsnl.com](mailto:alliedpl@vsnl.com) • Сайт: <http://www.alliedpublishers.com>

**Bookwell**

3/79 Nirankari, Delhi 110009, INDIA

Телефон: +91 11 2760 1283/4536

Эл. почта: [bkwell@nde.vsnl.net.in](mailto:bkwell@nde.vsnl.net.in) • Сайт: <http://www.bookwellindia.com>

### ИТАЛИЯ

**Libreria Scientifica "AEIOU"**

Via Vincenzo Maria Coronelli 6, 20146 Milan, ITALY

Телефон: +39 02 48 95 45 52 • Факс: +39 02 48 95 45 48

Эл. почта: [info@libreriaaeiou.eu](mailto:info@libreriaaeiou.eu) • Сайт: <http://www.libreriaaeiou.eu>

### КАНАДА

**Renouf Publishing Co. Ltd.**

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

Телефон: +1 613 745 2665 • Факс: +1 643 745 7660

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

**Bernan Associates**

4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, USA

Телефон: +1 800 865 3457 • Факс: +1 800 865 3450

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

## **РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**

*Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности*

107140, Москва, Малая Красносельская ул, д. 2/8, кор. 5, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Телефон: +7 499 264 00 03 • Факс: +7 499 264 28 59

Эл. почта: [secnrs@secnrs.ru](mailto:secnrs@secnrs.ru) • Сайт: <http://www.secnrs.ru>

## **СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ**

*Bernan Associates*

4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, USA

Телефон: +1 800 865 3457 • Факс: +1 800 865 3450

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

*Renouf Publishing Co. Ltd.*

812 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205, USA

Телефон: +1 888 551 7470 • Факс: +1 888 551 7471

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

## **ФРАНЦИЯ**

*Form-Edit*

5 rue Janssen, PO Box 25, 75921 Paris CEDEX, FRANCE

Телефон: +33 1 42 01 49 49 • Факс: +33 1 42 01 90 90

Эл. почта: [fabien.boucard@formedit.fr](mailto:fabien.boucard@formedit.fr) • Сайт: <http://www.formedit.fr>

*Lavoisier SAS*

14 rue de Provigny, 94236 Cachan CEDEX, FRANCE

Телефон: +33 1 47 40 67 00 • Факс: +33 1 47 40 67 02

Эл. почта: [livres@lavoisier.fr](mailto:livres@lavoisier.fr) • Сайт: <http://www.lavoisier.fr>

*L'Appel du livre*

99 rue de Charonne, 75011 Paris, FRANCE

Телефон: +33 1 43 07 43 43 • Факс: +33 1 43 07 50 80

Эл. почта: [livres@appeldulivre.fr](mailto:livres@appeldulivre.fr) • Сайт: <http://www.appeldulivre.fr>

## **ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА**

*Suweco CZ, s.r.o.*

SESTUPNÁ 153/11, 162 00 Prague 6, CZECH REPUBLIC

Телефон: +420 242 459 205 • Факс: +420 284 821 646

Эл. почта: [nakup@suweco.cz](mailto:nakup@suweco.cz) • Сайт: <http://www.suweco.cz>

## **ЯПОНИЯ**

*Maruzen-Yushodo Co., Ltd.*

10-10, Yotsuyasakamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0002, JAPAN

Телефон: +81 3 4335 9312 • Факс: +81 3 4335 9364

Эл. почта: [bookimport@maruzen.co.jp](mailto:bookimport@maruzen.co.jp) • Сайт: <http://maruzen.co.jp>

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

IAEA Publishing Section, Marketing and Sales Unit  
International Atomic Energy Agency

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

Телефон: +43 1 2600 22529 или 22530 • Факс: +43 1 2600 29302

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







## Обеспечение безопасности с помощью международных норм

*«Обязанность правительств, регулирующих органов и операторов во всем мире – обеспечивать полезное, безопасное и разумное применение ядерных материалов и источников излучения. Нормы безопасности МАГАТЭ предназначены способствовать этому, и я призываю все государства-члены пользоваться ими.»*

Юкия Аmano  
Генеральный директор

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
ВЕНА  
ISBN 978-92-0-405616-7  
ISSN 1020-5845