

Нормы безопасности МАГАТЭ

для защиты людей и охраны окружающей среды

**РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ГЕНЕРАТОРОВ РЕНТГЕНОВСКОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ И ДРУГИХ
ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ
ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВОГО
КОНТРОЛЯ И НЕМЕДИЦИНСКОЙ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА**

СЕРИЯ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

№ SSG-55



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

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

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

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

www.iaea.org/ru/resursy/normy-bezopasnosti

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

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

ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

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

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

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

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

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

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕНЕРАТОРОВ
РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ДРУГИХ
ИСТОЧНИКОВ
ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ
ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВОГО КОНТРОЛЯ
И НЕМЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

Устав Агентства был утвержден 23 октября 1956 года на Конференции по выработке Устава МАГАТЭ, которая состоялась в 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, № SSG-55

РАДИАЦИОННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕНЕРАТОРОВ
РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
И ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ
ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ
ИНСПЕКЦИОННО-
ДОСМОТРОВОГО КОНТРОЛЯ
И НЕМЕДИЦИНСКОЙ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2022

УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

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

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

© МАГАТЭ, 2022

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии

октябрь 2022

STI/PUB/1852

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕНЕРАТОРОВ
РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ
ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНСПЕКЦИОННО-
ДОСМОТРОВОГО КОНТРОЛЯ И НЕМЕДИЦИНСКОЙ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

МАГАТЭ, ВЕНА, 2022 ГОД

STI/PUB/1852

ISBN 978-92-0-409821-1 | ISBN 978-92-0-409921-8 (pdf)

ISSN 1020-5845

ПРЕДИСЛОВИЕ

Устав МАГАТЭ уполномочивает Агентство «устанавливать или применять ... 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. МАГАТЭ осуществляет это в консультации с компетентными органами Организации Объединенных Наций и с заинтересованными специализированными учреждениями. Всеобъемлющий свод высококачественных и регулярно пересматриваемых норм безопасности наряду с помощью МАГАТЭ в их применении является ключевым элементом стабильного и устойчивого глобального режима безопасности.

МАГАТЭ начало осуществлять свою программу по нормам безопасности в 1958 году. Значение, уделяемое качеству, соответствию поставленной цели и постоянному совершенствованию, лежит в основе широкого применения норм МАГАТЭ во всем мире. Серия норм безопасности теперь включает единообразные основополагающие принципы безопасности, которые выработаны на основе международного консенсуса в отношении того, что должно пониматься под высоким уровнем защиты и безопасности. При твердой поддержке со стороны Комиссии по нормам безопасности МАГАТЭ проводит работу с целью содействия глобальному признанию и использованию своих норм.

Однако нормы эффективны лишь тогда, когда они надлежащим образом применяются на практике. Услуги МАГАТЭ в области безопасности охватывают вопросы проектирования, выбора площадки и инженерно-технической безопасности, эксплуатационной безопасности, радиационной безопасности, безопасной перевозки радиоактивных материалов и безопасного обращения с радиоактивными отходами, а также вопросы государственной основы, регулирования и культуры безопасности в организациях. Эти услуги в области безопасности содействуют государствам-членам в применении норм и позволяют обмениваться ценным опытом и данными.

Ответственность за деятельность по регулированию безопасности возлагается на страны, и многие государства принимают решения применять нормы МАГАТЭ по безопасности в своих национальных регулирующих положениях. Для сторон различных международных конвенций по безопасности нормы МАГАТЭ являются согласованным и надежным средством обеспечения эффективного выполнения обязательств, вытекающих из этих конвенций. Эти нормы применяются

также регулируемыми органами и операторами во всем мире в целях повышения безопасности при производстве ядерной энергии и применении ядерных методов в медицине, промышленности, сельском хозяйстве и научных исследованиях.

Безопасность — это не самоцель, а необходимое условие защиты людей во всех государствах и охраны окружающей среды в настоящее время и в будущем. Риски, связанные с ионизирующими излучениями, должны оцениваться и контролироваться без неоправданного ограничения вклада ядерной энергии в справедливое и устойчивое развитие. Правительства, регулирующие органы и операторы во всем мире должны обеспечивать, чтобы ядерный материал и источники излучения использовались для всеобщего блага, в условиях безопасности и с учетом мнения общественности. Для содействия этому предназначены нормы МАГАТЭ по безопасности, которые я призываю применять все государства-члены.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Радиоактивность — это естественное явление, и в окружающей среде присутствуют природные (естественные) источники излучения. Ионизирующие излучения и радиоактивные вещества с пользой применяются во многих сферах — от производства энергии до использования в медицине, промышленности и сельском хозяйстве. Радиационные риски, которым в результате этих применений могут подвергаться работники, население и окружающая среда, подлежат оценке и должны в случае необходимости контролироваться.

Поэтому такая деятельность, как медицинское использование излучения, эксплуатация ядерных установок, производство, транспортировка и использование радиоактивных материалов и обращение с радиоактивными отходами, должна осуществляться в соответствии с нормами безопасности.

Ответственность за регулирование безопасности возлагается на государства. Однако радиационные риски могут выходить за пределы национальных границ, и в рамках международного сотрудничества принимаются меры по обеспечению и укреплению безопасности в глобальном масштабе посредством обмена опытом и расширения возможностей для контроля опасностей, предотвращения аварий, реагирования в случае аварийных ситуаций и смягчения любых вредных последствий.

Государства обязаны проявлять должную осмотрительность и соответствующую осторожность, и предполагается, что они будут выполнять свои национальные и международные обязательства.

Международные нормы безопасности содействуют выполнению государствами своих обязательств согласно общим принципам международного права, например, касающимся охраны окружающей среды. Кроме того, международные нормы безопасности укрепляют и обеспечивают уверенность в безопасности и способствуют международной торговле.

Глобальный режим ядерной безопасности постоянно совершенствуется. Нормы безопасности МАГАТЭ, которые поддерживают осуществление имеющих обязательную силу международных договорно-правовых документов и функционирование национальных инфраструктур безопасности, являются краеугольным камнем этого глобального режима. Нормы безопасности МАГАТЭ представляют собой

полезный инструмент, с помощью которого договаривающиеся стороны оценивают свою деятельность по выполнению этих конвенций.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Статус норм безопасности МАГАТЭ вытекает из Устава МАГАТЭ, которым МАГАТЭ уполномочивается устанавливать и применять, в консультации и в надлежащих случаях в сотрудничестве с компетентными органами Организации Объединенных Наций и с заинтересованными специализированными учреждениями, нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасности для жизни и имущества и обеспечивать применение этих норм.

В целях обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения нормы безопасности МАГАТЭ устанавливают основополагающие принципы безопасности, требования и меры для обеспечения контроля за радиационным облучением людей и выбросом радиоактивного материала в окружающую среду, ограничения вероятности событий, которые могут привести к утрате контроля за активной зоной ядерного реактора, ядерной цепной реакцией, радиоактивным источником или любым другим источником излучения, и смягчения последствий таких событий в случае, если они будут иметь место. Нормы касаются установок и деятельности, связанных с радиационными рисками, включая ядерные установки, использование радиационных и радиоактивных источников, перевозку радиоактивных материалов и обращение с радиоактивными отходами.

Меры по обеспечению безопасности и физической безопасности¹ преследуют общую цель защиты жизни и здоровья людей и охраны окружающей среды. Меры по обеспечению безопасности и физической безопасности должны разрабатываться и осуществляться комплексно таким образом, чтобы меры по обеспечению физической безопасности не осуществлялись в ущерб безопасности, и наоборот, чтобы меры по обеспечению безопасности не осуществлялись в ущерб физической безопасности.

Нормы безопасности МАГАТЭ отражают международный консенсус в отношении того, что является основой высокого уровня безопасности для защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия

¹ См. также публикации в серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности.



Рис. 1. Долгосрочная структура Серии норм безопасности МАГАТЭ.

ионизирующего излучения. Они выпускаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ, которая состоит из документов трех категорий (см. рис. 1).

Основы безопасности

Основы безопасности содержат основополагающие цели и принципы защиты и безопасности и служат основой для требований безопасности.

Требования безопасности

Комплексный и согласованный свод требований безопасности устанавливает требования, которые должны выполняться с целью обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды в настоящее время и в будущем. Эти требования устанавливаются в соответствии с целями и принципами, изложенными в Основах безопасности. Если требования не выполняются, то должны приниматься меры для достижения или восстановления требуемого уровня безопасности. Формат и стиль требований облегчают их гармоничное использование для создания национальной основы регулирования. Требования, включая пронумерованные всеобъемлющие требования, выражаются

формулировками «должен, должна, должно, должны». Многие требования конкретно не адресуются, а это означает, что за их выполнение отвечают соответствующие стороны.

Руководства по безопасности

В руководствах по безопасности содержатся рекомендации и руководящие материалы, касающиеся выполнения требований безопасности, и в них выражается международный консенсус в отношении необходимости принятия рекомендуемых мер (или эквивалентных альтернативных мер). В руководствах по безопасности представлена международная надлежащая практика, и они во все большей степени отражают передовую практику, помогающую пользователям достичь высокого уровня безопасности. Рекомендации, содержащиеся в руководствах по безопасности, формулируются с применением глагола «следует».

ПРИМЕНЕНИЕ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Основными пользователями норм безопасности в государствах — членах МАГАТЭ являются регулирующие и другие соответствующие государственные органы. Кроме того, нормы безопасности МАГАТЭ используются другими организациями-спонсорами и многочисленными организациями, которые занимаются проектированием, сооружением и эксплуатацией ядерных установок, а также организациями, участвующими в использовании радиационных и радиоактивных источников.

Нормы безопасности МАГАТЭ применяются в соответствующих случаях на протяжении всего жизненного цикла всех имеющихся и новых установок, используемых в мирных целях, и на протяжении всей нынешней и новой деятельности в мирных целях, а также в отношении защитных мер, применяемых с целью уменьшения существующих радиационных рисков. Они могут использоваться государствами в качестве основы для национальных регулирующих положений в отношении установок и деятельности.

Согласно Уставу МАГАТЭ нормы безопасности являются обязательными для МАГАТЭ применительно к его собственной деятельности, а также для государств применительно к работе, выполняемой с помощью МАГАТЭ.

Кроме того, нормы безопасности МАГАТЭ формируют основу для услуг МАГАТЭ по рассмотрению безопасности, и они используются

МАГАТЭ для повышения компетентности, включая разработку учебных планов и проведение учебных курсов.

Международные конвенции содержат требования, которые аналогичны требованиям, изложенным в нормах безопасности МАГАТЭ, и являются обязательными для договаривающихся сторон. Нормы безопасности МАГАТЭ, подкрепляемые международными конвенциями, отраслевыми стандартами и подробными национальными требованиями, создают прочную основу для защиты людей и охраны окружающей среды. Существуют также некоторые особые вопросы безопасности, требующие оценки на национальном уровне. Например, многие нормы безопасности МАГАТЭ, особенно нормы, посвященные вопросам планирования или разработки мер по обеспечению безопасности, предназначаются, прежде всего, для применения к новым установкам и видам деятельности. На некоторых существующих установках, сооруженных в соответствии с нормами, принятыми ранее, не возможно выполнять в полном объеме требования, установленные в нормах безопасности МАГАТЭ. Вопрос о том, как нормы безопасности МАГАТЭ должны применяться на таких установках, решают сами государства.

Научные соображения, лежащие в основе норм безопасности МАГАТЭ, обеспечивают объективную основу для принятия решений по вопросам безопасности; однако органы, отвечающие за принятие решений, должны также выносить обоснованные суждения, а также должны определять, как обеспечить оптимальный баланс между пользой от принимаемых мер или осуществляемых мероприятий и связанными с ними радиационными рисками и любыми иными негативными последствиями применения этих мер или мероприятий.

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Подготовкой и рассмотрением норм безопасности занимаются Секретариат МАГАТЭ и пять комитетов по нормам безопасности, охватывающих аварийную готовность и реагирование (ЭПРеСК), ядерную безопасность (НУССК), радиационную безопасность (РАССК), безопасность радиоактивных отходов (ВАССК) и безопасную перевозку радиоактивных материалов (ТРАНССК), а также Комиссия по нормам безопасности (КНБ), которая осуществляет надзор за программой по нормам безопасности МАГАТЭ (см. рис. 2).

Все государства — члены МАГАТЭ могут назначать экспертов в комитеты по нормам безопасности и представлять замечания по проектам норм. Члены Комиссии по нормам безопасности назначаются Генеральным

директором, и в ее состав входят старшие правительственные должностные лица, несущие ответственность за установление национальных норм.

Для осуществления процессов планирования, разработки, рассмотрения, пересмотра и установления норм безопасности МАГАТЭ создана система управления. Особое место в ней занимают мандат МАГАТЭ, видение будущего применения норм, политики и стратегий безопасности и соответствующие функции и обязанности.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ МЕЖДУНАРОДНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

При разработке норм безопасности МАГАТЭ учитываются выводы Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН) и рекомендации международных экспертных органов, в частности, Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ).



РИС. 2. Процесс разработки новых норм безопасности или пересмотр существующих норм.

Некоторые нормы безопасности разрабатываются в сотрудничестве с другими органами системы Организации Объединенных Наций или другими специализированными учреждениями, включая Продовольственную и сельскохозяйственную организацию Объединенных Наций, Программу Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Международную организацию труда, Агентство по ядерной энергии ОЭСР, Панамериканскую организацию здравоохранения и Всемирную организацию здравоохранения.

ТОЛКОВАНИЕ ТЕКСТА

Относящиеся к безопасности термины должны толковаться в соответствии с определениями, данными в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности (см. <http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>). Во всех остальных случаях в издании на английском языке слова используются с написанием и значением, приведенными в последнем издании Краткого оксфордского словаря английского языка. Для руководств по безопасности аутентичным текстом является английский вариант.

Общие сведения и соответствующий контекст норм в Серии норм безопасности МАГАТЭ, а также их цель, сфера применения и структура приводятся в разделе 1 «Введение» каждой публикации.

Материал, который нецелесообразно включать в основной текст (например, материал, являющийся вспомогательным или отдельным от основного текста, дополняет формулировки основного текста или описывает методы расчетов, процедуры или пределы и условия), может быть представлен в дополнениях или приложениях.

Дополнение, если оно включено, рассматривается в качестве неотъемлемой части норм безопасности. Материал в дополнении имеет тот же статус, что и основной текст, и МАГАТЭ берет на себя авторство в отношении такого материала. Приложения и сноски к основному тексту, если они включены, используются для предоставления практических примеров или дополнительной информации или пояснений. Приложения и сноски не являются неотъемлемой частью основного текста. Материал в приложениях, опубликованный МАГАТЭ, не обязательно выпускается в качестве его авторского материала; в приложениях к нормам безопасности может быть представлен материал, имеющий другое авторство. Посторонний материал, публикуемый в приложениях, приводится в виде выдержек и адаптируется по мере необходимости, с тем чтобы быть в целом полезным.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	1
	Общие сведения (1.1–1.9)	1
	Цель (1.10, 1.11)	4
	Область применения (1.12–1.19).....	5
	Структура (1.20–1.22).....	7
2.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВОГО КОНТРОЛЯ	8
	Типы источников излучения, используемых в инспекционно-досмотровых устройствах (2.1–2.10).....	8
	Типы инспекционно-досмотровых устройств (2.11–2.21)	11
	Основы обеспечения радиационной защиты и безопасности (2.22–2.65)	14
	Применение принципов радиационной защиты (2.66–2.72).....	29
	Дифференцированный подход (2.73–2.75).....	31
	Программа по обеспечению радиационной защиты и безопасности (2.76–2.169).....	32
	Обращение с изъятыми из употребления закрытыми радиоактивными источниками (2.170–2.181)	59
	Расследование событий (2.182–2.184).....	62
	Аварийная готовность и реагирование (2.185–2.189)	62
3.	ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ НЕМЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА	64
	Типы оборудования, используемого для немедицинской визуализации человека (3.1–3.4)	64
	Основы обеспечения радиационной защиты и безопасности при немедицинской визуализации человека (3.5–3.54).....	66
	Применение принципов радиационной защиты (3.55–3.131)	82
	Программа по обеспечению радиационной защиты и безопасности (3.132–3.241).....	100
	Расследование событий (3.242–3.244)	132

ДОБАВЛЕНИЕ	133
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	135
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ	139

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. В публикации № GSR Part 3 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности» [1] устанавливаются основные требования для обеспечения защиты людей от воздействия излучения и безопасности источников излучения. Применение этих требований способствует обеспечению того, чтобы число людей, подвергающихся облучению, и дозы облучения удерживались на разумно достижимом низком уровне, и помогает предотвращать аварии, связанные с источниками излучения, и смягчать последствия аварий в случае их возникновения. Настоящее Руководство по безопасности содержит рекомендации по выполнению требований, изложенных в GSR Part 3 [1], в отношении безопасного применения генераторов рентгеновского излучения и других типов источников излучения, используемых для целей инспекционно-досмотрового контроля и для визуализации человека для целей, не относящихся к медицинской диагностике, лечению или биомедицинским исследованиям (см. также доклад Международной комиссии по радиологической защите, «Radiological Protection in Security Screening» («Радиологическая защита при проведении досмотра в целях обеспечения безопасности» [2])).

1.2. Преднамеренное облучение людей ионизирующим излучением обычно происходит в контексте медицинской диагностики или лечения пациентов, или же осуществляется в целях биомедицинских исследований. В этих случаях ожидается, что польза для пациента от облучения (или в случае биомедицинских исследований польза для здравоохранения и общества в целом) перевешивают любой ущерб для людей, причиняемый облучением. Система радиационной защиты людей в ситуациях, когда они преднамеренно подвергаются облучению, хорошо известна; например, этому вопросу посвящена публикация GSR Part 3 [1] и публикация № SSG-46 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Радиационная защита и безопасность при медицинском использовании ионизирующего излучения» [3].

1.3. Существует и другие ситуации, в которых люди могут преднамеренно подвергаться облучению, как правило, с целью визуализации, но не для медицинских целей. В соответствии с требованием 10, изложенным в GSR Part 3 [1], некоторые немедицинские виды применения визуализации

человека автоматически считаются необоснованными. В других случаях использование визуализации человека может считаться обоснованным после проведения официального процесса обоснования, как указано в пункте 3.61 в GSR Part 3 [1]. Цель осуществления такой практической деятельности может быть различной, включая обеспечение физической безопасности, правоприменительную деятельность, судебные разбирательства, страховые вопросы и иммиграционные требования. События, связанные с обеспечением глобальной и национальной безопасности, а также разработка сложных визуализационных технологий для целей обеспечения физической безопасности обусловили повышение интереса к деятельности по обеспечению безопасности, что может привести к дальнейшему расширению масштабов использования технологий визуализации человека для немедицинских целей.

1.4. Различные типы визуализации человека для других целей, помимо медицинской диагностики, лечения или биомедицинских исследований, могут быть подразделены на две категории в зависимости от их общих признаков, указанных в настоящем Руководстве по безопасности и публикации № GSG-5 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Justification of Practices, Including Non-medical Human Imaging» («Обоснование практической деятельности, включая немедицинскую визуализацию человека») [4], т.е. «категорию 1» и «категорию 2»¹:

- а) Немедицинская визуализация человека категории 1: как правило, осуществляется в медицинском учреждении, использующем излучение, которое выполняет радиологические процедуры прежде всего для целей медицинской диагностики; использует медицинское радиологическое оборудование для визуализации; проводит процедуры с привлечением медицинского персонала, как правило специалистами-радиологами; привлекает врачей-радиологов для оценки изображений. Немедицинская визуализация человека категории 1 включает:
- визуализацию в связи с профессиональной деятельностью и наймом на работу, например, в целях оценки пригодности к работе (до приема на работу или периодически в течение трудовой деятельности) и оценки физиологической пригодности к данной

¹ Использование категорий 1 и 2 для обозначения двух категорий немедицинской визуализации человека отличается от категоризации закрытых радиоактивных источников, приведенной в приложении II в GSR Part 3 [1] («категории 1–5»).

профессии или к занятию спортом, включая оценку состояния спортсменов перед отбором или трансфером;

- визуализацию для юридических целей, включая получение юридических доказательств, определение возраста, иммиграционные или эмиграционные цели, а также обнаружение наркотиков внутри тела человека;
- визуализацию для целей медицинского страхования, включая достраховые проверки и сбор доказательств в связи с исками о возмещении ущерба.

б) Немедицинская визуализация человека категории 2 включает использование досмотровых устройств визуализации, которые эксплуатируются лицами, не являющимися специалистами в области радиологии, и обеспечивает получение изображений, которые рассматриваются лицами, как правило, не имеющими медицинской квалификации. Такая практическая деятельность осуществляется не в медицинском учреждении, а, например, в аэропорту, морском порту, на железнодорожном вокзале или в пункте пограничного перехода, где визуализация используется для обнаружения спрятанных предметов в целях борьбы с контрабандой и для выявления скрываемых предметов, которые могут быть использованы для совершения преступных деяний, создающих угрозу безопасности.

1.5. Некоторые типы визуализации человека могут относиться к обеим категориям. Визуализация человека с целью обнаружения спрятанных наркотических средств может проводиться с использованием медицинского радиологического оборудования в медицинском учреждении, использующем излучение, для юридических целей (в рамках визуализации человека категории 1) или с помощью досмотрового устройства визуализации на объекте немедицинского назначения, например, в пункте досмотра таможенной службы на территории аэропорта (в рамках визуализации человека категории 2).

1.6. Независимо от того, относится ли эта практическая деятельность к категории 1 или 2, применяется требование 18, установленное в GSR Part 3 [1]:

«Правительство обеспечивает, чтобы на использование ионизирующих излучений для визуализации человека для целей, не относящихся к медицинской диагностике, лечению или биомедицинским исследованиям, распространялось действие системы обеспечения защиты и безопасности».

1.7. В дополнение к практической деятельности в области немедицинской визуализации человека, указанной выше, произошло значительное расширение масштабов использования досмотровых устройств визуализации для обнаружения скрытых предметов в почтовых отправлениях, багаже и грузах или в транспортных средствах. Персонал и лица из населения могут подвергаться облучению во время использования такого оборудования. Помимо облучения персонала, эксплуатирующего досмотровые устройства визуализации, использование таких устройств может привести к непреднамеренному облучению людей в грузовых контейнерах или к облучению водителей и пассажиров досматриваемых транспортных средств.

1.8. Настоящее руководство по безопасности является частью серии руководств по безопасности, которые были опубликованы или находятся в стадии подготовки, для объектов и видов деятельности, которые охватывают применение радиоактивных источников и генераторов рентгеновского излучения в случае промышленного использования ионизирующего излучения, например, промышленные облучатели, промышленную радиографию, установки по производству радиоизотопов, ядерные контрольно-измерительные приборы, каротаж скважин и использование источников излучения в научных исследованиях и образовании [5–9].

1.9. Для целей настоящего Руководства по безопасности принято допущение, что в государствах уже создана эффективная государственная, правовая и регулирующая инфраструктура для обеспечения радиационной защиты и безопасности, охватывающая применение генераторов рентгеновского излучения и других типов источников излучения, используемых для целей инспекционно-досмотрового контроля и для немедицинской визуализации человека.

ЦЕЛЬ

1.10. Цель настоящего Руководства по безопасности сводится к изложению рекомендаций по конкретным мерам безопасности для обеспечения выполнения требований, изложенных в GSR Part 3 [1] и других соответствующих публикациях категории «Требования безопасности» по применению генераторов рентгеновского излучения и других типов источников излучения, используемых для целей инспекционно-досмотрового контроля и для немедицинской визуализации человека.

1.11. Рекомендации, содержащиеся в настоящем Руководстве по безопасности, предназначаются прежде всего для организаций, получивших официальное разрешение на использование генераторов рентгеновского излучения и других типов источников излучения в целях инспекционно-досмотрового контроля и для немедицинской визуализации человека, а также для специалистов по радиационной защите, ответственных за радиационную защиту лиц и сотрудников регулирующих органов. Настоящее руководство также может представлять интерес для проектировщиков и изготовителей генераторов рентгеновского излучения и других типов источников излучения, которые используются для инспекционно-досмотровых целей и для немедицинской визуализации человека.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.12. Настоящее Руководство по безопасности содержит рекомендации и руководящие материалы по защите и безопасности применительно к генераторам рентгеновского излучения и другим типам источников излучения, которые используются для инспекционно-досмотровых целей и для немедицинской визуализации человека. Использование таких источников представляет собой ситуацию планируемого облучения, как это определено в GSR Part 3 [1].

1.13. Настоящее Руководство по безопасности охватывает профессиональное облучение работников, занимающихся эксплуатацией генераторов рентгеновского излучения и других типов источников излучения, которые используются для инспекционно-досмотровых целей и для немедицинской визуализации человека. Предметом настоящего Руководства по безопасности является также облучение населения в результате эксплуатации оборудования, предназначенного для инспекционно-досмотрового контроля лиц при прохождении процедур немедицинской визуализации человека.

1.14. В GSR Part 3 [1] применяется следующая формулировка: **«Визуализация человека с использованием излучения для целей, не относящихся к медицинской диагностике, лечению или биомедицинским (медико-биологическим) исследованиям»**. В настоящем Руководстве по безопасности используются эквивалентный термин «немедицинская визуализация человека». Аналогичным образом, термины «немедицинская визуализация человека категории 1» и

«немедицинская визуализация человека категории 2» используются для обозначения соответствующих категорий визуализации человека кроме медицинской диагностики, лечения или биомедицинских исследований, как указано в пункте 1.4.

1.15. В настоящем Руководстве по безопасности термин «объект для немедицинской визуализации человека категории 2» означает помещение или зону, в которой размещены и эксплуатируются досмотровые устройства визуализации. Объект для немедицинской визуализации человека категории 2, как правило, является частью более крупного объекта, такого как аэропорт. В настоящем руководстве по безопасности все другие зоны и помещения более крупного объекта считаются публичным пространством, и не входят в сферу применения настоящего Руководства по безопасности.

1.16. В GSR Part 3 [1] для «досмотрового устройства визуализации» дано следующее определение: «Устройство визуализации, разработанное специально для получения изображений при досмотре физических лиц или грузовых транспортных средств с целью обнаружения предметов, спрятанных на теле или внутри тела человека, в грузе либо в транспортном средстве». Изображения, полученные с помощью таких устройств, могут быть одиночными или в видеоформате в реальном времени.

1.17. В настоящем Руководстве по безопасности общий термин «инспекционно-досмотровое устройство» употребляется для описания всех устройств, которые используются для целей инспекционно-досмотровой деятельности, включая устройства, подпадающие под определение «досмотрового устройства визуализации» в GSR Part 3 [1]; этот термин также включает в себя устройства, в которых источник излучения используется как часть процесса, предназначенного для обнаружения остатков веществ на теле человека или для идентификации/обнаружения материала или остатков на поверхности или внутри объектов, таких как емкости, багаж, грузы и транспортные средства. Дополнительная информация о конкретных типах устройств и конкретных целях инспекционно-досмотровой деятельности приводится в соответствующих случаях.

1.18. Настоящее Руководство по безопасности содержит информацию о необходимости принятия соответствующих мер по физической ядерной безопасности и об их взаимосвязи с мерами безопасности, но не содержит конкретных указаний по таким аспектам физической ядерной безопасности. Дополнительные руководящие материалы по вопросам физической

безопасности содержатся в публикации Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности.

1.19. В сферу применения настоящего Руководства по безопасности не входит медицинское облучение.

СТРУКТУРА

1.20. Раздел 2 настоящего Руководства по безопасности содержит рекомендации по использованию генераторов рентгеновского излучения и других источники излучения для целей досмотра таких объектов, как багаж, грузы, и транспортных средств. Он включает: описание типов инспекционно-досмотровых устройств, являющихся предметом настоящего Руководства по безопасности; рамочную основу обеспечения защиты и безопасности при использовании инспекционно-досмотровых устройств; применение в целях радиационной защиты принципов обоснования, оптимизации защиты и безопасности и пределов доз; элементы программы радиационной защиты, охватывающей использование инспекционно-досмотровых устройств для защиты работников и населения; безопасность объектов, на которых используются инспекционно-досмотровые устройства; аспекты безопасности, связанные с проектированием инспекционно-досмотровых устройств; программы обеспечения качества; обращение с изъятими из употребления радиоактивными источниками; перемещение мобильных инспекционно-досмотровых комплексов, содержащих радиоактивные источники; расследование инцидентов; меры по обеспечению аварийной готовности и реагирования.

1.21. Раздел 3 содержит рекомендации по использованию досмотровых устройств визуализации и медицинского радиологического оборудования, предназначенного для немедицинской визуализации человека. Он включает: описание типов используемых досмотровых устройств визуализации; рамочную основу обеспечения защиты и безопасности для немедицинской визуализации человека; применение в целях радиационной защиты принципов обоснования, оптимизации защиты и безопасности и пределов доз; элементы программы радиационной защиты; защиту персонала, осуществляющего немедицинские процедуры визуализации человека; защиту лиц, проходящих немедицинские процедуры визуализации человека; защиту населения; аспекты безопасности досмотровых устройств немедицинской визуализации, таких как проектирование устройств,

проектирование объектов, в которых размещаются устройства; программы обеспечения качества для таких устройств; расследование инцидентов.

1.22. В Дополнении к настоящему Руководству по безопасности воспроизводятся пределы доз для персонала и населения, указанные в приложении III в GSR Part 3 [1].

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВОГО КОНТРОЛЯ

ТИПЫ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВЫХ УСТРОЙСТВАХ

Генераторы рентгеновского излучения

2.1. Рентгеновское излучение в досмотровых устройствах визуализации генерируется либо рентгеновской вакуумной трубкой, либо линейным ускорителем. Рентгеновское излучение, генерируемое этим типом оборудования, имеют более широкий энергетический спектр, чем гамма-излучение, испускаемое радиоактивными источниками, описанными в пункте 2.5. Для питания рентгеновских систем используется электроэнергия, обычно обеспечиваемая электрической сетью или электрогенератором или аккумуляторами в случае мобильного оборудования.

2.2. Максимальное рабочее напряжение на рентгеновской трубке обычно составляет 450 кВ, что ограничивает проникающую способность по стали до менее 100 мм. Рентгеновская технология используется для контроля содержимого различных объектов, в том числе писем, бандеролей, багажа, воздушных грузовых контейнеров и транспортных средств.

2.3. Линейные ускорители, как правило, используются для контроля содержимого грузовых контейнеров. Они могут иметь выходную энергию до 9 МэВ, обеспечивающую проникающую способность по стали свыше 400 мм. При энергиях ниже 2 МэВ проникающая способность рентгеновского излучения не достаточна для досмотрового

контроля сильно загруженных контейнеров. Многие производители инспекционно-досмотровых комплексов для досмотрового контроля грузов установили, что линейные ускорители, работающие в диапазоне от 3 до 6 МэВ, обеспечивают оптимальный баланс между общей эффективностью и стоимостью. Мобильный комплекс с энергией пучка 3 МэВ может обеспечивать проникновение более чем на 220 мм в стали, и мобильный комплекс с энергией 6 МэВ — до 350 мм в стали. Линейный ускоритель, работающий на энергиях от 9 МэВ или выше, может генерировать продукты активации в результате реакций захвата фотонейтронов, и могут требоваться меры безопасности для предупреждения облучения при повышенных мощностях дозы [10]. При энергиях значительно выше 9 МэВ излучение нейтронов является нежелательным побочным эффектом и необходимо применять мощное защитное экранирование.

2.4. Для получения изображения в досмотровых устройствах визуализации может применяться система, использующая обратнорассеянное излучение, или система с проходящим излучением. В системе, использующей обратнорассеянное излучение, происходит обратное рассеяние или отражение излучения от объекта (или человека, см. раздел 3) и формируется изображение поверхности (или вблизи поверхности) объекта (или человека). Для сравнения в системе с проходящим излучением используется обычный метод рентгенографической визуализации, когда рентгеновские лучи проходят через объект (или тело человека) и создают изображение, показывающее находящиеся внутри предметы, например контрабанду.

Источники гамма-излучения

2.5. Гамма-излучение, образующееся в результате распада таких радионуклидов, как ^{137}Cs и ^{60}Co , используется в инспекционно-досмотровых устройствах, но в некоторых странах предпочтение начинает больше отдаваться аппаратам с применением рентгеновских трубок или линейным ускорителям. Досмотровые устройства визуализации с использованием источника ^{60}Co могут обеспечивать проникновение на глубину до 150 мм в стали; типичная активность источника ^{60}Co для такого рода применений составляет около 50–100 ГБк, хотя используются уровни активности до 10 ТБк. Досмотровые устройства визуализации, содержащие радиоактивные источники, вызывает особые опасения по поводу безопасности, поскольку источник постоянно испускает излучение и создает потенциальный риск облучения в течение его полезного срока службы. Необходимо обеспечивать надлежащее захоронение источника в конце его полезного срока службы.

Источники бета-излучения

2.6. В электроннозахватных устройствах, используемых для обнаружения следовых количеств взрывчатых веществ и наркотиков, применяется радиоактивный источник ^{63}Ni , который испускает бета-частицы с максимальной энергией 67 кэВ. В таком инспекционно-досмотровом устройстве типичная активность источника ^{63}Ni составляет 555 МБк.

Источники нейтронов

2.7. Источники нейтронов используются для визуализации или идентификации конкретных веществ в грузах посредством нейтронно-активационного анализа. При столкновении нейтронов с атомами данного вещества испускается характеристическое гамма-излучение. Это гамма-излучение обеспечивает получение информации, позволяющей обнаруживать и идентифицировать определенные составные химические элементы, в особенности присутствующие в таких веществах и материалах, как наркотики, взрывчатые вещества и химическое оружие. Для операций по обеспечению безопасности были разработаны такие методы, как активация тепловыми нейтронами, активация быстрыми нейтронами, импульсная активация быстрыми нейтронами и визуализация методом сопутствующих частиц [11].

2.8. Нейтронное сканирование часто рассматриваются в качестве инструмента получения дополнительной информации при использовании в сочетании с рентгеновским или гамма-сканированием.

2.9. Используются источники быстрых нейтронов и источники тепловых нейтронов. Разработаны генераторы нейтронов, действующие на основе реакции дейтерий-дейтерий, в результате которой образуются нейтроны с энергией 2,5 МэВ, или реакции дейтерий-третий, при которой получают нейтроны с энергией 14,1 МэВ. В некоторых случаях также используются такие радионуклиды, как ^{252}Cf .

2.10. В случае некоторых источников нейтронов требуется применение значительного защитного экранирования, и возникают те же вопросы обеспечения безопасности, что и при использовании источников, указанных в пункте 2.5.

ТИПЫ ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Почтовые сканеры и системы для досмотра багажа

2.11. В почтовых сканерах для проверки почты, небольших бандеролей и пакетов обычно используется рентгеновское оборудование с максимальным напряжением на трубке 80 кВ. Для досмотра багажа обычно применяется рентгеновское оборудование с максимальным напряжением на трубке в диапазоне 80–160 кВ. Системы досмотра багажа, как правило, представляют собой стационарные системы, размещаемые на входе в здания и помещения общественного назначения, например аэропорты. В конструкции этих досмотровых устройств предусматриваются блокировки и другие функции безопасности, предотвращающие внутренний доступ к местам, в которых присутствует излучение.

Досмотровые устройства для обнаружения взрывчатых веществ и наркотиков в емкостях для жидкостей

2.12. Рентгеновские досмотровые устройства используются для проверки и контроля содержимого тары с жидкостями или гелями (например, бутылок с алкогольной продукцией, водой, парфюмерных флаконов, тюбиков с косметическим гелем) объемом до приблизительно 2 литров с целью обнаружения взрывчатых веществ и наркотических средств. Досмотр (скрининг), как правило, проводится на контрольно-пропускных пунктах, например на пограничных переходах, и эти устройства используются сотрудниками таможи или пограничной службы.

2.13. В этих устройствах обычно используется рентгеновское излучение при напряжении на трубке 160 кВ. Следует обеспечивать, чтобы включение рентгеновского излучения было возможно только в том случае, если все панели и предохранительные блокировки находятся в положении, обеспечивающим безопасность, а разрешающий ключ для включения рентгеновского излучения находится в активированном положении.

Ручные досмотровые устройства визуализации, использующие обратнорассеянное излучение

2.14. Ручные досмотровые устройства визуализации, работающие на обратнорассеянном излучении, используются для досмотра в целях обеспечения безопасности и для других досмотровых целей. Ручные досмотровые устройства визуализации, работающие на обратнорассеянном

излучении, производят низкоэнергетический рентгеновский пучок с малой мощностью дозы, который используется для обнаружения органических угроз, контрабанды и взрывчатых веществ. Эти устройства, как правило, работают с напряжением на рентгеновской трубке 70 кВ. Они особенно полезны для обнаружения элементов с низким атомным номером, связанных со взрывчатыми веществами и наркотиками. Аппарат позволяет получить изображение отсканированного объекта, созданного с помощью обратнорассеянного рентгеновского излучения. Такие аппараты используются таможенными и пограничными службами и органами безопасности. Поскольку эти аппараты являются ручными и в них используется открытый пучок излучения, перед аппаратом должна предусматриваться контролируемая зона протяженностью около 3 м. Границу контролируемой зоны следует устанавливать с целью обеспечения того, чтобы возможные дозы облучения людей за пределами контролируемой зоны были ниже соответствующей граничной дозы.

Переносные рентгенографические досмотровые устройства визуализации

2.15. Переносные рентгеновские аппараты используются для проведения проверок на месте подозрительных предметов в целях обеспечения физической безопасности. Такие аппараты состоят из портативного генератора рентгеновского излучения и системы визуализации, которая находится за предметом, подвергаемым проверке. Генераторы рентгеновского излучения работают в импульсном режиме и могут генерировать рентгеновские пучки с максимальным напряжением на трубке до 250–300 кВ. Аппарат создает открытый рентгеновский пучок, и вокруг исследуемого объекта необходимо предусматривать контролируемую зону. Границу контролируемой зоны следует устанавливать с целью обеспечения того, чтобы возможные дозы облучения людей за пределами контролируемой зоны были ниже соответствующей граничной дозы.

Инспекционно-досмотровые устройства для обнаружения следовых количеств взрывчатых веществ и наркотиков

2.16. Инспекционно-досмотровые устройства, используемые для обнаружения следовых количеств взрывчатых веществ и наркотических средств, работают на основе отбора мазковых проб или проб воздуха для выявления наличия частиц и пара вещества на человеке и принадлежащих ему вещах. Досмотр (скрининг), как правило, проводится на контрольно-пропускных пунктах, например в аэропортах и морских портах,

и эти устройства используются сотрудниками таможни или пограничной службы. Инспекционно-досмотровые устройства с электроннозахватным детектором включают один или несколько ^{63}Ni -источников, как описано в пункте 2.6.

Досмотровые устройства визуализации для проверки транспортных средств

2.17. В сканерах для досмотра транспортных средств используются генераторы рентгеновского излучения, как правило, работающие с напряжением на трубке свыше 160 кВ. Энергопотребление инспекционно-досмотрового комплекса зависит от размера и состава объекта досмотра. Транспортное средство проезжает через сканер, вокруг которого предусматривается контролируемая зона. Границу контролируемой зоны следует устанавливать с целью обеспечения того, чтобы дозы облучения людей за пределами контролируемой зоны были ниже соответствующей граничной дозы.

Досмотровые устройства визуализации для сканирования грузов

2.18. В стационарных комплексах для сканирования грузов используются наиболее мощные пучки излучения, обычно с энергией фотонов до 9 МэВ. В соответствии с рекомендациями, содержащимися в публикации [12], комплекс следует размещать в специально построенном помещении со стенами достаточной толщины для обеспечения адекватного защитного экранирования. Как правило, в этом помещении предусматриваются также блокировки на входах в зону досмотра [12].

2.19. Передвижные сканирующие устройства обычно работают с энергией 6 МэВ, и для них требуется более легкая инфраструктура и менее мощное защитное экранирование, чем в случае стационарных комплексов. Как отмечается в [12], некоторые передвижные сканирующие устройства могут эксплуатироваться на открытом воздухе без необходимости дополнительного защитного экранирования. Вместе с тем в случае всех передвижных комплексов, предназначенных для сканирования грузов, во время их использования предусматривается выделение/ограждение контролируемой зоны, в которую при сканировании транспортных средств не допускается вход сотрудников и лиц из населения [13]. Граница контролируемой зоны зависит от мощности, размера и направления пучка, а также от предусматриваемого защитного экранирования.

2.20. Мобильные сканирующие устройства обычно работают с энергией пучка 3–6 МэВ (иногда используются гамма-источники). Мобильные комплексы, как правило, включают в себя сканер, установленный на шасси транспортного средства, или же они могут быть изготовлены в виде сочленяемых блоков, предназначенных для буксировки. Для мобильных сканирующих комплексов требуется предусматривать контролируемую зону во время их использования, которую следует устанавливать на индивидуальной основе. Граница контролируемой зоны зависит от мощности, размера и направления пучка излучения.

2.21. Системы, в которых сканируемый груз находится в движении («системы контроля в движении») работают с энергией пучка, как правило, в диапазоне 3–6 МэВ. Такие системы обеспечивают значительно более высокую пропускную способность; однако водители, как правило, остаются в кабине транспортного средства во время сканирования контейнера. Поэтому в таких комплексах используются средства обеспечения безопасности, гарантирующие, что водитель не будет подвергаться воздействию основного пучка или неприемлемых уровней рассеянного излучения. Такие системы могут эксплуатироваться на открытом воздухе, однако в этом случае, как рекомендовано в [12], следует учитывать влияние ветра, снега, песка и дождя. Системы для контроля в движении включают комплексы для сканирование вагонов железнодорожных составов; они чаще всего используются на пункте пропуска через государственную границу.

ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И БЕЗОПАСНОСТИ

Ответственность правительства

2.22. Функции и обязанности правительства² в отношении обеспечения защиты и безопасности установлены в требовании 2 и пунктах 2.13–2.28 в GSR Part 3 [1], и дополнительные детальные требования изложены в публикации № GSR Part 1 (Rev. 1) Серии норм безопасности МАГАТЭ

² У государств могут быть разные правовые формы государственного управления, и поэтому термин «правительство», употребляемый в нормах безопасности МАГАТЭ, следует понимать в широком смысле, и, соответственно, в настоящем документе он взаимозаменяем с термином «государство».

«Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности» [14]. Они включают:

- a) создание эффективной правовой и регулирующей основы обеспечения защиты и безопасности во всех ситуациях облучения;
- b) создание законодательства, отвечающего установленным требованиям;
- c) создание независимого регулирующего органа с необходимыми юридическими полномочиями, компетенцией и ресурсами;
- d) установление требований в отношении обучения и подготовки кадров в области защиты и безопасности;
- e) обеспечение наличия действующих механизмов для:
 - i) оказания технических услуг, связанных с защитой и безопасностью, таких как услуги по индивидуальному дозиметрическому контролю, мониторингу окружающей среды и калибровке контрольно-измерительных приборов;
 - ii) проведения обучения и подготовки кадров.

Все это относится к безопасному использованию ионизирующего излучения в инспекционно-досмотровых устройствах.

Ответственность правительства или регулирующего органа

2.23. Пункт 3.16 в GSR Part 3 [1] (сноска удалена) гласит:

«Правительство или регулирующий орган в надлежащих случаях обеспечивает принятие мер для обоснования всех типов практической деятельности ... и обеспечивает выдачу официальных разрешений на осуществление только обоснованной практической деятельности».

2.24. В GSG-5 [4] изложены рекомендации для правительств и регулирующих органов, касающиеся подходов, которые следует применять при рассмотрении вопроса об обоснованности использования определенного типа практической деятельности в ситуации планируемого облучения.

2.25. Согласно пункту 3.120 в GSR Part 3 [1], необходимо, чтобы правительство или регулирующий орган устанавливали или утверждали граничные значения дозы для облучения населения применительно к источнику в рамках данной практической деятельности, так чтобы суммарная доза облучения лиц из населения не превышала предела дозы в результате облучения, возникающего в ходе планируемой эксплуатации всех источников, находящихся под контролем. Подход, который может быть

принят, заключается в установлении граничных доз для облучения населения от одной установки, составляющих лишь долю предела дозы. Некоторые государства используют граничные дозы, составляющие примерно одну треть или одну четверть от предела дозы для облучения населения. При установлении или утверждении такой граничной дозы следует обеспечивать, чтобы орган государственной власти или регулирующий орган учитывал количество и тип источников излучения, используемых в конкретном государстве или регионе, которые могут привести к облучению населения. Дополнительные руководящие материалы по установлению граничных доз приведены в публикации № GSG-8 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Radiation Protection of the Public and the Environment» («Радиационная защита населения и окружающей среды») [15].

2.26. Граничные дозы, установленные для облучения населения, следует также применять к лицам, которые могут подвергаться облучению во время их нахождения внутри грузового контейнера или транспортного средства. Такое облучение людей следует рассматривать как облучение населения в ситуации планируемого облучения, и, следовательно, как подпадающее под действие граничных доз и пределов доз облучения населения.

Ответственность регулирующего органа

2.27. Функции регулирующего органа, такие как установление правил и руководств, выдача официальных разрешений и инспектирование установок и деятельности, а также обеспечение соблюдения регулирующих требований, описаны в публикациях GSR Part 3 [1] и GSR Part 1 (Rev. 1) [14]. Дополнительные руководящие материалы и рекомендации приведены в публикации № GSG-13 в Серии норм безопасности МАГАТЭ «Functions and Processes of the Regulatory Body for Safety» («Функции и процессы регулирующего органа, выполняемые в целях обеспечения безопасности») [16]. Рекомендации по функциям и обязанностям регулирующих органов в отношении радиационной защиты персонала и населения изложены в публикации № GSG-7 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Occupational Radiation Protection» («Радиационная защита персонала») [17], и в GSG-8 [15], соответственно. Важной предпосылкой для эффективного выполнения регулирующим органом своих регулирующих функций является наличие сотрудников, обладающих соответствующими экспертными знаниями.

Официальное разрешение для инспекционно-досмотровых устройств

2.28. Одной из основных форм регулирующего контроля является выдача официальных разрешений в отношении установок (объектов) и деятельности; процесс выдачи официальных разрешений применим и в случае использования инспекционно-досмотровых устройств.

2.29. Регулирующим органам следует учитывать форму официального разрешения (регистрация или лицензирование), которая наилучшим образом подходит для данного типа инспекционно-досмотрового устройства. Тип официального разрешения определяет вид и уровень сложности документации, которую заявителям следует представлять в регулирующий орган для получения официального разрешения, включая степень детализации оценки безопасности (см. пункты 2.141–2.146).

2.30. Выдачу официального разрешения путем регистрации лучше всего применять к видам практической деятельности, операции в которых значительно не различаются. Как указывается в сноске 19 к пункту 3.8 в GSR Part 3 [1]:

«Типичная практическая деятельность, приемлемая для регистрации, — это практическая деятельность, в случае которой:

- i) безопасность может быть в значительной мере обеспечена путем соответствующего проектирования установок и оборудования;
- ii) эксплуатационные процедуры (регламенты) отличаются простотой соблюдения;
- iii) требования в отношении подготовки по вопросам безопасности минимальны; и
- iv) имеется статистика, свидетельствующая о небольшом числе проблем с безопасностью при осуществлении операций».

2.31. Условия, указанные в пункте 2.30, как правило, выполняются в случае некоторых инспекционно-досмотровых устройств, однако в случае инспекционно-досмотровых устройств, при использовании которых существует вероятность непреднамеренного облучения людей, более целесообразным является получение официального разрешения посредством лицензирования.

2.32. Независимо от формы официального разрешения, используемого в отношении инспекционно-досмотрового устройства, до выдачи разрешения регулирующему органу следует удостовериться в том, что ключевые сотрудники, отвечающие за радиационную защиту и безопасность,

включая зарегистрированное лицо или лицензиата, ответственного за радиационную защиту и квалифицированного эксперта, обладают необходимыми компетенциями.

2.33. Пункт 4.34 в GSR Part 1 (Rev. 1) [14] гласит:

«Регулирующий орган издает руководящие материалы, касающиеся формата и содержания документов, которые представляются заявителем в поддержку заявки на выдачу официального разрешения».

2.34. Это включает руководящие материалы для использования лицами или организациями, обращающихся за получением официального разрешения на использование инспекционно-досмотрового устройства в рамках практической деятельности, являющейся обоснованной в данном государстве. В эти материалы следует включать в соответствующих случаях руководящие указания по планировке объекта (установки), включая определение границ досмотровых зон, контролируемых зон и зон наблюдения, когда это необходимо; проектированию инспекционно-досмотровых устройств; обучению и профессиональной подготовке персонала; проведению и использованию оценок безопасности; местным правилам и другим процедурам (регламентам) по эксплуатации; процедурам соблюдения условий, предусмотренных в обосновании практической деятельности; радиационной защите персонала (включая граничные дозы); защите населения; любым другим вопросам, связанным с безопасностью.

2.35. Инспекционно-досмотровые устройства могут использоваться в многолюдных общественных местах, таких как терминал аэропорта. Регулирующему органу следует проверять в процессе выдачи официального разрешения, что все связанные с эксплуатацией требования в отношении радиационной защиты, указанные в заявке на получение разрешения, могут быть выполнены в такой обстановке.

2.36. В некоторых государствах официальные разрешения подлежат периодическому пересмотру и, в надлежащих случаях, продлению по истечении установленного срока. Это позволяет провести анализ результатов инспекций и другой информации о показателях безопасности установки, в которой используются инспекционно-досмотровые устройства. В случае продления официального разрешения периодичность продления следует устанавливать, основываясь на критериях защиты и безопасности, с учетом частоты инспекций, проводимых регулирующим

органом, и показателей безопасности, которыми характеризуется данный вид практической деятельности. Эта же цель, однако, может быть достигнута путем проведения периодических инспекционных проверок. Регулирующему органу следует применять дифференцированный подход к циклу рассмотрения и продления официальных разрешений для объектов, использующих инспекционно-досмотровые устройства.

2.37. Регулирующему органу следует требовать, чтобы зарегистрированным лицом или лицензиатом направлялось уведомление в регулирующий орган о любых существенных изменениях в аспектах, связанных с безопасностью, и при необходимости подавалась заявка на внесение изменений или продление официального разрешения.

Вопросы, касающиеся профессионального облучения, которые требуют особого внимания со стороны регулирующим органа

2.38. В том что касается оценки профессионального облучения, требование 20 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Регулирующий орган устанавливает требования в отношении мониторинга и регистрации профессионального облучения в ситуациях планируемого облучения и обеспечивает соблюдение этих требований».

Следует обеспечивать, чтобы профессиональное облучение, возникающее при осуществлении большинства видов практической деятельности с использованием инспекционно-досмотровых устройств, было достаточно низким и предсказуемым и позволяло оценивать его путем мониторинга рабочего места. В случае инспекционно-досмотровых устройств, в которых используются линейные ускорители или источники гамма-излучения, целесообразной может быть оценка профессионального облучения посредством индивидуального дозиметрического контроля (мониторинга). Регулирующий орган может также разрабатывать и вводить в действие конкретные указания по оценке профессионального облучения для установок (объектов) и деятельности, в случае которых используются инспекционно досмотровые устройства. Дополнительные рекомендации и руководящие материалы по мониторингу рабочего места и индивидуальному дозиметрическому контролю (мониторингу) приведены в пунктах 2.108–2.117.

Выдача официальных разрешений на монтаж, техническое и сервисное обслуживание инспекционно-досмотровых устройств

2.39. Регулирующему органу следует обеспечивать, чтобы лица или организации, осуществляющие работы по монтажу, техническому или сервисному обслуживанию инспекционно-досмотровых устройств, имели соответствующую подготовку по вопросам защиты и безопасности и соответствующий допуск. Подход к регулированию деятельности инженеров и техников, осуществляющих работы по монтажу инспекционно-досмотровых устройств, неодинаков в разных государствах. Во многих государствах для проведения работ по монтажу и сервисному обслуживанию требуется получение официального разрешения.

Распространение информации

2.40. Пункт 2.33 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Регулирующий орган обеспечивает наличие механизмов для своевременного распространения среди соответствующих сторон, таких как поставщики и пользователи источников, информации об уроках в области обеспечения защиты и безопасности, извлеченных из регулирующей практики и опыта эксплуатации, а также из инцидентов и аварий, и соответствующих выводов».

В контексте настоящего Руководства по безопасности в число соответствующих сторон входят установки (объекты), использующие инспекционно-досмотровые устройства, производители и поставщики инспекционно-досмотровых устройств и соответствующие органы и организацию.

Ответственность зарегистрированных лиц и лицензиатов

2.41. Принцип 1 в публикации № SF-1 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Основополагающие принципы безопасности» [18] гласит:

«Главную ответственность за обеспечение безопасности должны нести лицо или организация, которые отвечают за установку и деятельность, связанные с радиационными рисками».

В контексте настоящего Руководства по безопасности ответственность за обеспечение защиты и безопасности возлагается на лицо или организацию,

использующие инспекционно-досмотровое устройство, которые обычно именуются зарегистрированным лицом или лицензиатом.

Система менеджмента

2.42. Требование 5 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Главные стороны обеспечивают эффективное интегрирование защиты и безопасности в общую систему менеджмента организаций, за которые они несут ответственность».

2.43. Пункты 2.47–2.52 GSR Part 3 [1] содержат дополнительные требования, касающиеся элементов защиты и безопасности в рамках системы менеджмента, необходимости развития и поддержания культуры безопасности, а также необходимости учета человеческих факторов. Дополнительные требования к системе менеджмента изложены в публикации № GSR Part 2 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Лидерство и менеджмент для обеспечения безопасности» [19], и рекомендации по их выполнению приведены в публикации № GS-G-3.1 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Применение системы управления для установок и деятельности» [20]. Требования, рекомендации и руководящие материалы по системе менеджмента изложены в указанных публикациях и далее не рассматриваются в настоящем Руководстве по безопасности, однако следует подчеркнуть, что для эффективного управления обеспечением защиты и безопасности требуется приверженность этому на самых высоких уровнях менеджмента в соответствующих организациях, включая предоставление всех необходимых ресурсов.

2.44. Зарегистрированное лицо или лицензиат через систему менеджмента отвечает за введение и осуществление технических и организационных мер, необходимых для обеспечения защиты и безопасности, а также за соблюдение соответствующих правовых и регулирующих требований и в надлежащих случаях условий выдачи официального разрешения. Конкретные обязанности и ответственность за безопасную эксплуатацию инспекционно-досмотрового(ых) устройства(ов), как правило, возлагаются на ряд сотрудников, включая ответственного за радиационную защиту и персонал, эксплуатирующий инспекционно-досмотровые устройства. Все такие обязанности и ответственность следует устанавливать и документировать. В некоторых случаях целесообразным может быть привлечение для выполнения конкретных задач или операций в связи с этими обязанностями специалистов со стороны, таких как

квалифицированный эксперт; однако за зарегистрированным лицом или лицензиатом сохраняется главная ответственность за обеспечение защиты и безопасности и соблюдение регулирующих требований (см. пункт 3.13 в GSR Part 3 [1]).

2.45. На старшего руководителя следует возложить ответственность за надзор за обеспечением защиты и безопасности и за проверку того, чтобы эта практическая деятельность осуществлялась в соответствии с регулируемыми требованиями. Руководителям следует обеспечивать наличие процедур для защиты работников и населения, а также для оптимизации защиты и безопасности. Все стратегии и процедуры следует документировать и в соответствующих случаях доводить до сведения персонала и регулирующего органа.

2.46. Требование 12 в GSR Part 2 [19] гласит:

«Сотрудники организации — от старших руководителей до лиц, занимающих более низкие должности, должны содействовать формированию высокой культуры безопасности».

Следует обеспечивать в организации поощрение заинтересованности (критической позиции) и стремления учиться, а также исключение самоуспокоенности в отношении защиты и безопасности (см. пункт 2.51 (g) в GSR Part 3 [1]). Формированию высокой культуры безопасности способствует применение соответствующих механизмов менеджмента и развитие надлежащего отношения к делу у работников, которые во взаимодействии содействуют реализации безопасного подхода к выполнению работы. Культура безопасности не ограничивается радиационной защитой; следует обеспечивать, чтобы она также распространялась и на обеспечение обычной безопасности. Руководство и сотрудники организаций с высокой культурой безопасности не занимаются обвинениями при возникновении инцидентов; они поощряют критическую позицию, делают выводы из своих ошибок и стремятся к постоянному улучшению защиты и безопасности.

2.47. Лицензиату следует принять меры к тому, чтобы поставщик обеспечивал подготовку соответствующего персонала по вопросам эксплуатации и технического обслуживания инспекционно-досмотровых устройств и связанных с ними досмотровой системы и программного обеспечения.

Программа по обеспечению радиационной защиты и безопасности

2.48. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует разработать, документально оформить и осуществлять программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности, согласно требованию 24 в GSR Part 3 [1]. В эту программу следует включать информацию о мерах по обеспечению радиационной защиты, действиях по осуществлению этих мер, а также о механизмах пересмотра и актуализации мер. Дополнительная подробная информация о программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности приводится в пунктах 2.76–2.169.

Ответственность поставщиков

2.49. На поставщиков³ инспекционно-досмотровых устройств и систем и разработчиков соответствующего программного обеспечения возлагается ответственность в отношении обеспечения защиты и безопасности применительно к проектированию и эксплуатационным характеристикам этих устройств (см. пункт 3.49 в GSR Part 3 [1]). Дальнейшее описание указанной ответственности содержится в пунктах 2.151–2.162.

2.50. Поставщику инспекционно-досмотровых устройств следует заручиться подтверждением у конечного пользователя в отношении того, что оборудование будет использоваться на имеющей соответствующее официальное разрешение установке или для имеющей соответствующее официальное разрешение деятельности.

2.51. Общие требования к безопасности генераторов излучения и радиоактивных источников приведены в пункте 3.49 в GSR Part 3 [1], который гласит:

«Зарегистрированные лица и лицензиаты, являющиеся изготовителями или другими поставщиками генераторов излучений и радиоактивных источников, в соответствующих случаях несут ответственность за:

- a) поставку надлежащим образом сконструированных, изготовленных и смонтированных генераторов излучения или

³ Определение поставщика (источника) в публикации GSR Part 3 [1] включает проектировщиков, изготовителей, производителей, конструкторов, сборщиков, монтажников, оптовых и розничных продавцов, импортеров и экспортеров источника.

радиоактивных источников и устройств с использованием генераторов излучения или радиоактивного источника, которые:

- i) обеспечивает защиту и безопасность в соответствии с требованиями [GSR Part 3];
- ii) удовлетворяют инженерно-техническим, эксплуатационным и функциональным спецификациям;
- iii) удовлетворяют стандартам качества, соответствующим значимости с точки зрения защиты и безопасности, применительно к системам и элементам, включая программное обеспечение;
- iv) снабжены индикаторами, датчиками с четкими надписями и инструкциями на пультах управления на соответствующем языке, понятном для пользователей».

2.52. Приведенные выше требования применимы ко всем инспекционно-досмотровым устройствам. Изготовители и поставщики инспекционно-досмотровых устройств независимо от того, изготовлены они или импортированы в государство, в котором они используются, должны обеспечивать соответствие инспекционно-досмотровых устройств всем применимым стандартам Международной электротехнической комиссии и Международной организации по стандартизации и соответствующим национальным стандартам (см. пункт 3.67 в GSR Part 3 [1]).

2.53. Следует обеспечивать, чтобы инспекционно-досмотровые устройства имели средства обеспечения безопасности, в число которых входят:

- a) коллимация пучка излучения;
- b) визуальная индикация, хорошо видимая со всех возможных положений оператора, в момент включения пучка излучения;
- c) системы безопасности в надлежащих случаях для предотвращения непреднамеренного облучения;
- d) защитное экранирование, предусмотренное в устройстве с целью обеспечить выполнение требований, касающихся профессионального облучения и облучения населения в зонах, непосредственно прилегающих к устройству;
- e) предустановленные эксплуатационные настройки для каждого режима работы;
- f) панель управления, приводимая в действие с помощью ключа и/или защищенная паролем;
- g) соответствующие предупреждающие знаки или таблички с использованием основного знака ионизирующего излучения,

рекомендованного Международной организацией по стандартизации [21];

h) одна или несколько кнопок аварийной остановки, если это применимо.

2.54. В пункте 3.49 (с) в GSR Part 3 [1] на производителей и поставщиков возлагается ответственность за:

«предоставление информации на соответствующем языке, понятном для пользователей, о самой установке и об использовании генератора излучения или радиоактивного источника, а также о связанных с ними радиационных рисках, включая эксплуатационные спецификации, инструкции по эксплуатации и обслуживанию и инструкции по обеспечению защиты и безопасности».

2.55. Особым вопросом, касающимся инспекционно-досмотровых устройств и связанного с ними программного обеспечения, является то, что на пультах управления, на экранах средств программного обеспечения и в инструкциях по эксплуатации преимущественно используются английский и другие широко распространенные языки, терминология и иконки на этих языках. Инспекционно-досмотровые устройства могут использоваться в любом государстве, и важно, чтобы лица, осуществляющие работы по монтажу, операторы и персонал, выполняющий работы по техническому обслуживанию, понимали язык, используемый на дисплеях, измерительных приборах, и надписи/инструкции на консолях управления инспекционно-досмотровых устройств, а также сопроводительные инструкции и руководства по обеспечению безопасности. В таких случаях, сопроводительную документацию, в том числе руководства и инструкции по техническому и сервисному обслуживанию для инженерно-технических работников, выполняющих работы по техническому/сервисному обслуживанию, следует переводить на местный язык. Программное обеспечение следует проектировать, предусматривая возможность легкой перенастройки на местный язык, благодаря чему надписи на дисплеях, знаки и инструкции должны быть понятны персоналу.

Контроль за радиоактивными источниками

2.56. Некоторые радиоактивные источники, используемые в инспекционно-досмотровых устройствах, способны при неправильном применении причинить серьезные увечья. Высокоактивные гамма-источники, описанные в пункте 2.5, как правило, относятся к источникам категории 2 и 3, согласно публикациям № RS 1.9 «Категоризация

радиоактивных источников» [22] и GSR Part 3 [1] Серии норм безопасности МАГАТЭ. Бета источники, указанные в пункте 2.6, относятся к источникам категории 5. Лицензиатам следует обеспечивать надлежащий контроль за источниками с момента первоначального приобретения источников до их конечного возвращения первоначальному поставщику или безопасного обращения по окончании их срока службы. В Кодексе поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников содержатся одобренные на международном уровне рекомендации для государств по безопасности и сохранности (физической безопасности) источников категорий 1, 2 и 3 [23].

2.57. Лицензиатам следует обеспечивать, чтобы они получали радиоактивные источники только от официальных поставщиков, а также возвращали изъятые из употребления источники первоначальному поставщику или передавали их другому официальному органу. Следует обеспечивать, чтобы импорт и экспорт радиоактивных источников осуществлялся в соответствии с рекомендациями, содержащимися в Кодексе поведения [23] и дополнительными Руководящими материалами по импорту и экспорту радиоактивных источников [24].

2.58. Лицензиаты обязаны проводить периодическую инвентаризацию генераторов излучения и радиоактивных источников для подтверждения того, что источники находятся в установленных для них местах (см. пункты 3.53 и 3.55 в GSR Part 3 [1]). Следует обеспечивать, чтобы для выемки источников из хранилища источников или их перемещения в другое место привлекались только уполномоченные и имеющие соответствующую подготовку работники. Фамилию работника, который произвел выемку источника, следует фиксировать вместе с датой и временем выемки, а также точным указанием нового места или новых мест нахождения, в которое или которые перемещается источник. Следует обеспечивать, чтобы эти записи периодически проверялись лицом, ответственным за радиационную защиту, с целью обеспечения учета местонахождения всех радиоактивных источников. В эти процедуры учета следует включать инспекционно-досмотровое устройство, содержащие генератор нейтронов (т.е. устройства, содержащие тритиевый источник).

2.59. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует незамедлительно приступать к расследованию любой предполагаемой потери контроля над радиоактивным источником или генератором нейтронов. Регулирующий орган и любой другой соответствующий компетентный орган следует

уведомлять о случившемся в течение 24 часов или в иной срок, если он предусмотрен в регулирующих требованиях.

Физическая безопасность радиоактивных источников

2.60. Целью мер физической безопасности является сдерживание, выявление, создание препятствий и реагирование в отношении несанкционированного доступа к радиоактивным источникам. Некоторые радиоактивные источники, используемые в инспекционно-досмотровых устройствах, способны вызывать серьезные травмы и приводить к значительным последствиям, если эти источники будут использованы в злонамеренных целях. Следующие ниже пункты преследуют цель повышения информированности о вопросах физической безопасности, которые требуют рассмотрения и которые подробно освещаются в публикациях Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности. В частности, это публикации № 20 «Цель и основные элементы государственного режима физической ядерной безопасности» [25] и № 14 «Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся радиоактивных материалов и связанных с ними установок» [26] Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, в которых содержатся рекомендации для государств и компетентных органов о том, как разрабатывать или совершенствовать, укреплять и обеспечивать функционирование режима физической ядерной безопасности для радиоактивных материалов, связанных с ними установок и связанной с ними деятельности. В публикации № 11 Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности «Security of Radioactive Sources» («Физическая безопасность радиоактивных источников») [27] изложены более конкретные руководящие материалы для оказания помощи государствам в разработке регулирующих требований по обеспечению физической безопасности радиоактивных источников с использованием дифференцированного подхода с учетом угроз, характера источников и относительной привлекательности материала для использования в злоумышленных действиях. В [27] предлагается использовать систему МАГАТЭ для категоризации радиоактивных источников [1, 22] с целью присвоения источникам определенного уровня физической безопасности и оказания помощи в определении необходимых мер по обеспечению физической безопасности. Если радиоактивные источники, используемые для целей досмотровой визуализации, относятся к категории 1, 2 или 3, то следует применять меры обеспечения физической безопасности, изложенные в [27]. Публикация № 9 Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности «Security in the Transport of Radioactive Material» («Физическая безопасность при перевозке радиоактивных материалов») [28]

содержит руководящие материалы по обеспечению физической безопасности радиоактивных материалов во время транспортировки.

Взаимосвязь между безопасностью и физической безопасностью

2.61. Меры по обеспечению безопасности и физической безопасности преследуют общую цель защиты жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды. Меры по обеспечению безопасности и физической безопасности следует разрабатывать и осуществлять координированно таким образом, чтобы меры по обеспечению физической безопасности не осуществлялись в ущерб безопасности, и наоборот, чтобы меры по обеспечению безопасности не осуществлялись в ущерб физической безопасности.

2.62. Правительство может назначить ответственный орган для управления взаимодействием между безопасностью и физической безопасностью применительно к радиоактивным источникам для обеспечения того, чтобы меры по обеспечению безопасности и физической безопасности осуществлялись совместимым образом. Это может быть регулирующий орган, если на регулирующий орган возложена ответственность как за безопасность, так и за физическую безопасность радиоактивных источников в рамках регулирующей инфраструктуры.

2.63. При использовании радиоактивных источников в инспекционно-досмотровых устройствах может существовать взаимосвязь между мерами по обеспечению безопасности и мерами по обеспечению физической безопасности применительно к доступу к информации. В целях обеспечения безопасности может требоваться облегченный доступ к информации о местоположении и характеристиках радиоактивных источников и мерах по обеспечению безопасности. Однако эта информация может также представлять потенциальную ценность для злоумышленника, и поэтому для обеспечения физической безопасности может требоваться защита конфиденциальности некоторой чувствительной информации. Руководящие материалы по защите и конфиденциальности чувствительной информации в области физической ядерной безопасности содержатся в публикации № 23-G Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности «Security of Nuclear Information» («Физическая безопасность ядерной информации») [29]. Следует поддерживать надлежащий баланс между доступностью информации по соображениям обеспечения безопасности и необходимостью защиты чувствительной информации по соображениям обеспечения физической безопасности.

2.64. Меры контроля для предотвращения случайной утраты радиоактивных источников в инспекционно-досмотровых устройствах, которая может иметь последствия для физической безопасности, а также для безопасности, изложены в пунктах 2.56–2.60. Основной проблемой в плане обеспечения физической безопасности является возможность несанкционированного изъятия или диверсии (саботажа) в отношении радиоактивных источников. Эффективные меры по обеспечению физической безопасности также позволяют усилить безопасность благодаря предотвращению случайной утраты контроля.

2.65. Меры безопасности, направленные на предотвращение утраты радиоактивных источников или на защиту от радиационных инцидентов, в целом могут также обеспечивать некоторую защиту от несанкционированного изъятия или диверсии в отношении этих источников. Однако умысел, лежащий в основе несанкционированного изъятия или диверсии (саботажа), обуславливает применение дополнительных соображений, в частности в отношении радиоактивных источников высокой активности, и могут потребоваться дополнительные меры по обеспечению физической безопасности для защиты от несанкционированного изъятия или диверсии (саботажа).

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

2.66. Три общих принципа радиационной защиты — обоснование, оптимизация защиты и безопасности, применение пределов дозы — сформулированы в принципах 4–6 публикации SF-1 [18]. Требование 1 в GSR Part 3 [1] гласит: **«Стороны, несущие ответственность за обеспечение защиты и безопасности, обеспечивают применение принципов радиационной защиты во всех ситуациях облучения».**

Обоснование

2.67. Требование 10 в GSR Part 3 [1] требует, чтобы положительная чистая польза была подтверждена до выдачи регулирующим органом официального разрешения на осуществление данной практической деятельности в ситуации планируемого облучения. Следует рассматривать вопрос о том, как предполагается использовать инспекционно-досмотровые устройства в данной практической деятельности. В процессе обоснования следует учитывать конкретные условия использования в предполагаемой практической деятельности, и, если эта практическая деятельность в

конечном счете считается обоснованной, такие условия использования должны быть частью условий получения официального разрешения.

2.68. В соответствии с пунктом 4.11 в GSG-5 [4] в обоснование практической деятельности следует включать оценку радиационного ущерба. В этой оценке следует рассматривать дозы облучения работников и населения, в том числе возможные дозы в результате аварийных случаев. В случае некоторых видов практической деятельности с использованием устройств для обнаружения контрабанды в больших контейнерах или в транспортных средствах существует возможность непреднамеренного облучения лиц из населения, и эта возможность должна быть включена в оценку радиационного ущерба. Следует также учитывать возможное облучение водителей и пассажиров транспортных средств. В обоснование следует также включать оценку пользы от предполагаемой практической деятельности. Очевидно, что такие применения излучения являются полезными для органов власти, но также они могут повышать уровень обеспечения безопасности для общества в целом. Что касается непреднамеренного облучения скрываемых лиц, то в некоторых государствах считается, что обеспечивается также польза для этих лиц, например, в результате высвобождения из опасных условий (например, связанных с риском удушья).

Оптимизация защиты и безопасности

2.69. Пункт 1.15 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Оптимизация защиты и безопасности, когда она применяется в отношении облучения персонала и населения, а также лиц, обеспечивающих уход и комфортные условия пациентам, которые подвергаются радиологическим процедурам, — это процесс обеспечения того, чтобы вероятность и мощность дозы облучения и число облучаемых лиц были на разумно достижимом низком уровне с учетом экономических, социальных и экологических факторов. Это означает, что уровень защиты будет в сложившихся обстоятельствах максимально возможным».

2.70. Оптимизация — это ориентированный на будущее и повторяющийся процесс, требующий принятия решений с использованием как количественных, так и качественных методов. Оптимизацию следует проводить с использованием набора граничных условий, которые включают в себя связанные с отдельными источниками значения граничных доз

для профессионального облучения и для облучения населения. Согласно пункту 1.23 в GSR Part 3 [1]:

«В случае профессионального облучения граничная доза — это значение, которое устанавливается и используется при оптимизации защиты и безопасности лицом или организацией, отвечающими за установку или деятельность. Применительно к облучению населения в ситуациях планируемого облучения правительство или регулирующий орган обеспечивают установление или утверждение граничных доз».

Пределы дозы

2.71. Пределы дозы применяются в отношении профессионального облучения и облучения населения, возникающего в ситуациях планируемого облучения, включая виды практической деятельности, связанные с использованием инспекционно-досмотровых устройств. В приложении III в GSR Part 3 [1] указаны эти пределы доз, которые воспроизводятся во вставке 1 Дополнения к настоящему Руководству по безопасности.

2.72. Пределы дозы облучения населения распространяются на лиц, которые могут быть непреднамеренно облучены, находясь в грузовом контейнере или транспортном средстве.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД

2.73. Дифференцированный подход является концепцией, которая лежит в основе применения системы обеспечения защиты и безопасности. Пункт 2.12 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Применение требований в отношении системы обеспечения защиты и безопасности должно быть соразмерно радиационным рискам, связанным с ситуацией облучения».

2.74. В GSR Part 3 [1] ответственность за применение дифференцированного подхода возлагается на правительство, регулирующий орган, зарегистрированных лиц и лицензиатов, а также работодателей. Правительство и регулирующий орган используют дифференцированный подход в установлении и обеспечении выполнения регулирующих требований, таких как требования в отношении обоснования и выдачи официального разрешения. Например, можно ожидать, что

регулирующие органы будут посвящать меньше ресурсов и меньше времени регулированию использования инспекционно-досмотровых устройств для обнаружения взрывчатых веществ или наркотиков в емкостях, использования бета-источников для обнаружения следовых количеств взрывчатых веществ и наркотиков, а также использования почтовых сканеров и систем для досмотра багажа и больше ресурсов и времени для регулирования использования инспекционно-досмотровых устройств для контроля грузов, при котором возможно непреднамеренное облучение людей, а также использования ручных устройств, работающих на обратнорассеянном излучении, и переносных рентгеновских аппаратов, а также досмотровых устройств визуализации, содержащих радиоактивные источники категорий 1, 2 или 3.

2.75. Зарегистрированным лицам, или лицензиатам и работодателям следует применять дифференцированный подход при осуществлении мер, принимаемых для обеспечения защиты и безопасности.

ПРОГРАММА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И БЕЗОПАСНОСТИ

2.76. Как указывается в пункте 2.48, зарегистрированному лицу или лицензиату следует разрабатывать, документально оформлять и осуществлять программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности, которая охватывает основные элементы, способствующие обеспечению защиты и безопасности. Структуру и содержание программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует документировать с соответствующим уровнем детализации. В программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует как минимум включать:

- a) структуру менеджмента, обязательства и политику (пункты 2.77 и 2.78);
- b) распределение ответственности за обеспечение защиты и безопасности (пункты 2.79–2.87);
- c) обучение и подготовку кадров (пункты 2.88–2.94);
- d) определение границ контролируемых зон и зон наблюдения (пункты 2.95–2.97);
- e) меры по защите подвергающихся профессиональному облучению работников, включая местные правила и процедуры, мониторинг

- рабочего места, оценку профессионального облучения и наблюдение за состоянием здоровья работников (пункты 2.98–2.129);
- f) меры по защите работников, являющихся водителями транспортных средств, проходящих инспекционный досмотр (пункты 2.130–2.132);
 - g) меры по защите населения, включая лиц из населения, которые непреднамеренно подвергаются облучению (пункты 2.133–2.140);
 - h) обеспечение безопасности установок (объектов) и инспекционно-досмотровых устройств, включая оценки безопасности, предотвращение аварий, проектные соображения, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание и программы обеспечения качества (пункты 2.141–2.165);
 - i) периодические обзоры и аудиты эффективности осуществления программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности (пункты 2.166–2.168);
 - j) систему контроля документации и регистрационных записей (пункт 2.169).

Структура менеджмента и политика

2.77. В программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует включать политику компании в области защиты и безопасности, а также обязательство со стороны руководства удерживать дозы облучения на разумно достижимом низком уровне и содействовать формированию высокой культуры безопасности.

2.78. В программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует также включать описание структуры менеджмента в том, что касается обеспечения защиты и безопасности. В этой структуре, которая может быть представлена в виде организационной схемы, следует указывать фамилии старших руководителей, отвечающих за радиационную защиту и безопасность, и фамилии различных должностных лиц (например, ответственных за радиационную защиту). На схеме следует четко указывать подотчетность во всей иерархии от работников, эксплуатирующих инспекционно-досмотровые устройства, до старшего руководителя, на которого возложена общая ответственность. Если зарегистрированное лицо или лицензиат эксплуатирует несколько площадок, следует обеспечивать, чтобы в структуре менеджмента четко указывались ответственные лица на каждом участке.

Распределение ответственности за обеспечение защиты и безопасности

2.79. В требовании 5 в GSR Part 3 [1] конкретно предусматривается необходимость эффективного интегрирования обеспечения защиты и безопасности в общую систему менеджмента данной организации. Кроме того, в пунктах 2.42 и 2.43 в GSR Part 3 [1] изложено требование в отношении «программы по обеспечению защиты и безопасности» в целом, и в требовании 24 в GSR Part 3 [1] указано на необходимость создания «программы радиационной защиты» применительно к профессиональному облучению. Следует обеспечивать, чтобы обе эти программы были частью общей системы менеджмента.

2.80. Описание ответственности зарегистрированных лиц и лицензиатов в отношении обеспечения защиты и безопасности приводится в пунктах 2.41–2.48. Следует обеспечивать, чтобы ответственность за обеспечение радиационной безопасности распространялась на весь жизненный цикл инспекционно-досмотровых устройств на объекте, от их заказа и получения, использования и хранения и до конечного захоронения, продажи или других действий, выполняемых в конце жизненного цикла. К должностям сотрудников, на которых следует возлагать соответствующие обязанности, относятся руководители зарегистрированного лица или лицензиата, ответственный за радиационную защиту сотрудник, квалифицированные эксперты, работники, эксплуатирующие инспекционно-досмотровые устройства, и другие работники по мере необходимости.

2.81. Целью программы организации по обеспечению радиационной защиты и безопасности является обеспечение соблюдения требований, изложенных в GSR Part 3 [1] и национальных регулирующих требований и, следовательно, обеспечение безопасности лиц, которые могут подвергаться облучению в результате использования инспекционно-досмотровых устройств. К числу этих лиц относятся работники, эксплуатирующие инспекционно-досмотровые устройства, персонал, работающий поблизости, и лица из населения. Как указано в пункте 3.93 в GSR Part 3 [1], защиту и безопасность следует обеспечивать путем использования инженерно-технических мер (например, соответствующего проектирования оборудования и установки/объекта) и административных мер (например, политики, процедур и местных правил), а также посредством обеспечения профессиональной подготовки в соответствии с применимыми правилами и нормами.

2.82. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует устанавливать процедуры контроля доступа к инспекционно-досмотровому устройству и допуска к эксплуатации этого устройства. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует использовать систему выдачи разрешений соответствующему персоналу на эксплуатацию оборудования, и для предотвращения несанкционированного использования устройства следует применять ключи на панели управления и/или систему защиты с паролями пользователя.

Ответственный за радиационную защиту и квалифицированный эксперт

2.83. Согласно определению, приведенному в GSR Part 3 [1], лицо, ответственное за радиационную защиту, это: «лицо, обладающее технической компетенцией в вопросах радиационной защиты, относящихся к определенному виду практической деятельности, и назначенное зарегистрированным лицом, лицензиатом или работодателем (нанимателем) для надзора за применением регулирующих требований».

2.84. На объекте, использующем инспекционно-досмотровые устройства, ответственный за радиационную защиту осуществляет ежедневный надзор за применением мер по обеспечению защиты и безопасности и может разрабатывать и распространять общие рекомендации по радиационной защите. Ответственного за радиационную защиту следует наделять достаточными полномочиями, ресурсами и организационной свободой для эффективного надзора за программой по обеспечению радиационной защиты и безопасности и для прекращения в случае необходимости небезопасной деятельности. В зависимости от масштабов деятельности может возникать необходимость в назначении организацией более одного ответственного за радиационную защиту.

2.85. Зарегистрированному лицу или лицензиату также могут требоваться услуги квалифицированного эксперта (см. пункт 2.46 в GSR Part 3 [1]) при проведении различных измерений для целей радиационной защиты и получения экспертных консультаций по конкретным аспектам защиты и безопасности.

2.86. Согласно определению, приведенному в GSR Part 3 [1], квалифицированный эксперт — это: «Физическое лицо, которое на основании аттестации надлежащими органами или обществами, лицензии на профессиональную деятельность или академической квалификации и

опыта должным образом признано как обладающее экспертными знаниями в соответствующей сфере специализации».

2.87. В контексте инспекционно-досмотровых устройств квалифицированным экспертом может быть лицо с признанной квалификацией и опытом в области радиационной защиты и безопасности. Эту роль может выполнять ответственный за радиационную защиту на установке (объекте) при наличии у него соответствующего образования, профессиональной подготовки, квалификации и компетенции.

Обучение и подготовка кадров

2.88. В GSR Part 3 [1] особое внимание уделяется обучению и подготовке всех лиц, которые участвуют в деятельности, имеющей отношение к обеспечению защиты и безопасности. Хотя в этой публикации ответственность возлагается на правительство за установление требований в этом отношении, а также на регулирующий орган за их применение, конкретные обязанности также предусматриваются и для зарегистрированных лиц и лицензиатов.

2.89. Пункт 2.44 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Соответствующие главные стороны [зарегистрированное лицо или лицензиат объекта, использующего инспекционно-досмотровые устройства] и другие стороны, на которые возложена конкретная ответственность по обеспечению защиты и безопасности, обеспечивают, чтобы весь персонал, участвующий в деятельности, связанной с защитой и безопасностью, имел образование, подготовку и квалификацию надлежащего уровня, так чтобы эти работники понимали свои обязанности и компетентно выполняли свои функции с должным профессиональным подходом к принятию решений и в соответствии с установленными процедурами».

2.90. Пункт 3.110 в GSR Part 3 [1] требует, чтобы работодатели обеспечивали получение работниками «соответствующего инструктажа и надлежащей подготовки и периодической переподготовки по вопросам защиты и безопасности, а также адекватной информации о влиянии выполняемых ими действий на защиту и безопасность» и вели «учетную документацию по подготовке, полученной каждым отдельным работником».

2.91. Следует обеспечивать, чтобы меры по ведению учетной документации по профессиональной подготовке соответствовали регулирующим требованиям и руководящим материалам и чтобы они были указаны в программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности.

2.92. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует предусматривать программу обучения по вопросам защиты и безопасности для всех работников, непосредственно участвующих в менеджменте и эксплуатации инспекционно-досмотровых устройств. Следует обеспечивать, чтобы объем и уровень обучения был соразмерен функциям и ответственности соответствующего лица. В обучение следует включать в соответствующих случаях повышение «информированности» о действии радиации других работников, таких как водители транспортных средств, которые часто подвергаются досмотру, охранники и административный персонал. Такую подготовку следует предусматривать в качестве упрощенного варианта обучения операторов инспекционно-досмотровых устройств.

2.93. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует указывать минимальные требования к образованию и профессиональной подготовке соответствующих сотрудников, в особенности ответственных за радиационную защиту и квалифицированных экспертов, в соответствии с регулирующими требованиями. При внедрении новых инспекционно-досмотровых устройств и соответствующего оборудования и программного обеспечения следует предусматривать специальный инструктаж и подготовку. В рамках программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует также проводить периодическую переподготовку с дополнительным обучением в случае внесения изменений в инспекционно-досмотровые устройства, программное обеспечение или процедуры. В соответствующих случаях следует проводить подготовку по аспектам физической защиты радиоактивных источников.

2.94. Для сотрудников, эксплуатирующих инспекционно-досмотровые устройства, следует предусматривать специальную подготовку. Как минимум, в такую подготовку следует включать обучение по вопросам, касающимся предэксплуатационных проверок, функциональных тестов, средств обеспечения безопасности, эксплуатации системы, выбора положения предметов, интерпретации изображений, процедур, которых надлежит придерживаться в случае повреждения системы или сбоя в ее функционировании, а также по учету практического опыта эксплуатации.

Кроме того, для работников, эксплуатирующих инспекционно-досмотровые устройства, следует предусматривать подготовку по обеспечению радиационной защиты и безопасности, включающие, как минимум, следующие вопросы:

- a) тип и характеристики источника излучения и создаваемого излучения;
- b) типичное облучение при нормальном использовании инспекционно-досмотрового устройства и в результате инцидентов;
- c) радиационный риск для работников и населения;
- d) использование проектных характеристик, параметров времени, расстояния и защитного экранирования с целью уменьшения облучения;
- e) уроки, извлеченные из опыта эксплуатации и инцидентов;
- f) безопасные рабочие процедуры, включая процедуры обеспечения аварийной готовности и реагирования.

Определение границ контролируемых зон и зон наблюдения

2.95. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует указывать, где и каким образом контролируемые зоны и зоны наблюдения должны определяться для использования в них инспекционно-досмотровых устройств в соответствии с требованиями и критериями для определения зон, изложенными в пунктах 3.88–3.92 в GSR Part 3 [1].

2.96. Согласно пунктам 3.88 и 3.89 в GSR Part 3 [1], контролируемые зоны определяются в качестве таковых, если в них требуется проводить меры по обеспечению защиты и безопасности в целях контроля облучения, а также ограничивать вероятность и величину потенциального облучения. На практике в случае инспекционно-досмотровых устройств необходимость установления контролируемых зон и зон наблюдения определяется на основе оценки безопасности и мощности доз, которым могут подвергаться работники и население.

2.97. Пункт 3.90(a) в GSR Part 3 [1] требует, чтобы были физически обозначены границы контролируемых зон. В случае многих инспекционно-досмотровых устройств контролируемая зона находится внутри помещения/камеры или корпуса. В других случаях границы контролируемой зоны могут быть установлены путем использования барьеров, разметки на полу и стенах, а также соответствующих предупреждающих знаков. При крупных габаритах

инспекционно-досмотровых устройств такое установление границ может предусматриваться в конструкции здания.

Защита работников

2.98. К лицам, подвергающимся профессиональному облучению, относятся работники, эксплуатирующие инспекционно-досмотровые устройства, инженеры по техническому/сервисному обслуживанию, лица, ответственные за радиационную защиту, и квалифицированные эксперты, выполняющие радиационные обследования.

2.99. Для персонала, работа которого на объекте не требует использования источников излучения или непосредственно не связана с ними, необходимо обеспечивать такой же уровень защиты, как и для населения (пункт 3.78 в GSR Part 3 [1]). Следовательно, рекомендации, приведенные в пунктах 2.133–2.140 в отношении защиты населения, также применяются к таким работникам.

2.100. В публикации GSG-7 [17] представлены всеобъемлющие рекомендации по радиационной защите персонала, включая руководящие материалы по программам радиационной защиты и оценке профессионального облучения, применимые ко всем установкам и видам деятельности.

Местные правила и процедуры

2.101. В пункте 3.93 в GSR Part 3 [1] устанавливается иерархический порядок превентивных мер для обеспечения защиты и безопасности, включающий инженерно-технические меры, административные меры и средства индивидуальной защиты. Как указано в пункте 3.94 в GSR Part 3 [1], в случае использования всех инспекционно-досмотровых устройств необходимо предусматривать в письменной форме местные правила и процедуры. Цель этих местных правил и процедур сводится к обеспечению защиты и безопасности работников и населения. Следует обеспечивать, чтобы местные правила, в которых излагаются процедуры эксплуатации инспекционно-досмотровых устройств, были составлены на языке, понятном людям, которые должны их соблюдать. Следует предусматривать, чтобы эти местные правила охватывали все аспекты эксплуатации инспекционно-досмотрового устройства, имеющие отношение к обеспечению защиты и безопасности.

2.102. Административному руководству следует обеспечить, чтобы все соответствующие лица изучали и понимали местные правила. Всех работников, эксплуатирующих оборудование, и других соответствующих лиц следует снабжать экземплярами правил и процедур, и в зоне, в которой используется инспекционно-досмотровое устройство, следует предусматривать наличие дополнительных экземпляров.

2.103. В местные правила и процедуры следует включать меры по сведению к минимуму профессионального облучения и облучения населения как при нормальной работе, так и в случае ожидаемых при эксплуатации событий и аварийных условий. Следует обеспечивать, чтобы местные правила и процедуры включали меры, предусматривающие ношение индивидуальных дозиметров, обращение с ними и их хранение, когда они используются, а также чтобы в них были определены уровни расследования и соответствующие последующие меры в надлежащих случаях (см. пункт 3.94 в GSR Part 3 [1]).

2.104. Все работники, осуществляющие эксплуатацию инспекционно-досмотровых устройств должны знать и соблюдать местные правила и процедуры: рекомендуется, чтобы в постоянном совершенствовании местных правил и процедур на основе опыта эксплуатации участвовало как можно больше таких работников.

2.105. Инспекционно-досмотровые устройства, включая как оборудование, так и программное обеспечение, следует эксплуатировать таким образом, чтобы в любое время обеспечивалось его удовлетворительное функционирование в плане выполнения инспекционно-досмотровых задач и обеспечения радиационной защиты и безопасности. Инструкция по эксплуатации изготовителя является важным ресурсом в этом отношении, однако могут требоваться дополнительные процедуры. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует утверждать окончательный набор эксплуатационных процедур (регламентов), и процедуры (регламенты) следует документировать и включать в систему менеджмента зарегистрированного лица или лицензиата.

2.106. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечивать, чтобы работники понимали эксплуатационные процедуры (регламенты), используемые для работы с инспекционно-досмотровыми устройствами, включая правильное использование любых средств обеспечения безопасности, и чтобы такие работники проходили надлежащую подготовку.

2.107. Следует обеспечивать, чтобы предэксплуатационные проверки, функциональные тесты и эксплуатация инспекционно-досмотрового устройства были описаны в инструкции по эксплуатации и выполнялись в соответствии с указаниями изготовителя. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует регламентировать: проверки, которые должны выполняться, кто будет их проводить и как должны регистрироваться и интерпретироваться результаты согласно рекомендациям изготовителя.

Мониторинг рабочих мест

2.108. В пунктах 3.96–3.98 в GSR Part 3 [1] изложены требования и обязанности, касающиеся мониторинга рабочего места. Мониторинг рабочего места включает измерения, выполняемые в самом инспекционно-досмотровом устройстве и около него во время его эксплуатации, а также регистрацию и интерпретацию результатов. Мониторинг рабочего места может преследовать несколько целей, включая рутинный мониторинг, специальный мониторинг для особых видов деятельности или задач и подтверждающий мониторинг для проверки допусшений, принимаемых в отношении условий облучения. Ответственному за радиационную защиту или квалифицированному эксперту на объекте следует разрабатывать конкретные рекомендации по программе мониторинга рабочих мест. Дополнительные общие руководящие материалы по мониторингу рабочего места содержатся в GSG-7 [17].

2.109. Для оценки профессионального облучения, особенно персонала, работающего в зонах с низким уровнем излучения, что характерно для многих типов инспекционно-досмотровых устройств, может использоваться мониторинг рабочих мест. Пункт 3.101 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Для любого работника, на регулярной основе работающего в зоне наблюдения или лишь иногда входящего в контролируемую зону, оценка профессионального облучения проводится в надлежащих случаях на основе результатов мониторинга рабочих мест или индивидуального дозиметрического контроля».

2.110. Мониторинг рабочего места следует осуществлять в зонах около каждого инспекционно-досмотрового устройства на объекте во время его эксплуатации. Мониторинг следует проводить:

- a) после завершения монтажа до первого использования устройства;

- b) при установке нового программного обеспечения для инспекционно-досмотрового устройства или в случае выполнения значительных работ по модификации или техническому обслуживанию на оборудовании или программном обеспечении;
- c) при проведении на инспекционно-досмотровом устройстве работ по техническому обслуживанию, которые могут повлиять на защиту и безопасность;
- d) в случае изменения характеристик работы или других факторов по сравнению с принятыми параметрами.

2.111. Программа по радиационной защите и безопасности может включать уровни расследования в отношении мощности дозы (см. пункт 3.128 в GSG-7 (17)), установленные руководством, лицом, ответственным за радиационную защиту, или квалифицированным экспертом, которые представляют собой максимально приемлемые значения мощности дозы, приемлемые при эксплуатации инспекционно-досмотрового устройства, например в месте нахождения оператора и в других определенных местах. Следует обеспечивать, чтобы такие уровни расследования для мощностей дозы соответствовали регулирующим требованиям и руководящим материалам. Необходимо, чтобы в местных правилах и процедурах были указаны соответствующие уровни расследования, а также процедуры, которые требуется соблюдать в случае превышения такого уровня (пункт 3.94 в GSR Part 3 [1]).

2.112. Следует предусматривать программу использования средств мониторинга рабочих мест. В программу следует включать информацию о рекомендуемой частоте проведения измерений вокруг инспекционно-досмотровых устройств, детали, которые должны фиксироваться, и сроки, в течение которых следует хранить регистрационные записи.

2.113. В программу по обеспечению защиты и безопасности следует включать описание процедуры выбора, калибровки, обслуживания и проверки контрольно-измерительных приборов для мониторинга рабочего места. Следует предусматривать, чтобы приборы, используемые для целей радиационного мониторинга, калибровались по амбиентному эквиваленту дозы $H^*(10)$. Следует обеспечивать, чтобы частота проведения калибровки соответствовала регулирующим требованиям. Следует обеспечивать, чтобы регистрационные записи, касающиеся калибровки, велись в рамках программы обеспечения качества.

Оценка профессионального облучения путем индивидуального дозиметрического контроля (мониторинга)

2.114. Пункт 3.100 в GSR Part 3 [1] гласит:

«В тех случаях, когда это целесообразно, приемлемо и осуществимо, для любого работника, который обычно выполняет работу в контролируемой зоне или иногда работает в контролируемой зоне и может получить значительную дозу профессионального облучения, проводится индивидуальный дозиметрический контроль (мониторинг)».

2.115. Цель мониторинга и оценки дозы заключается в получении информации о фактическом облучении работников для подтверждения соблюдения регулирующих требований и применения передовой практики работы. Мониторинг предполагает не только проведение измерений, но и интерпретацию, расследование и регистрацию результатов, что может приводить к принятию в случае необходимости корректирующих мер.

2.116. Индивидуальный мониторинг доз (дозиметрический контроль), как правило, не предусматривается для работников, использующих инспекционно-досмотровые устройства, однако могут возникать обстоятельства, при которых может рассматриваться целесообразность его применения. Например, на новом объекте, использующем инспекционно-досмотровые устройства, может быть принято решение о проведении индивидуального мониторинга в течение первоначального периода времени для подтверждения того, что инспекционно-досмотровые устройства функционируют так, как было спроектировано, а также для обеспечения соответствующих гарантий операторам, исполняющим новые функции. В случае ручных инспекционно-досмотровых устройств целесообразным может быть индивидуальный мониторинг доз (дозиметрический контроль). Периодический индивидуальный мониторинг может быть составной частью постоянной программы обеспечения качества инспекционно-досмотровых устройств на объекте. В рамках заявки на получение официального разрешения зарегистрированному лицу или лицензиату следует указывать, будет ли проводиться индивидуальный мониторинг профессионального облучения.

2.117. Сотруднику, ответственному за радиационную защиту, или квалифицированному эксперту следует периодически рассматривать регистрационные записи о дозах с целью выявления доз, которые могут

быть выше, чем обычно, а также подтверждения, что дозы удерживаются на разумно достижимом низком уровне. Детальные руководящие материалы можно найти в GSG-7 [17].

Уровни расследования

2.118. Уровни расследования отличаются от граничных доз и пределов дозы; они являются инструментом, используемым руководителями для начала рассмотрения процедур и эффективности, проведения расследования с целью выяснения, что не работает, как ожидалось, и своевременного принятия корректирующих мер. Более детальные руководящие материалы, касающиеся цели и использования уровней расследования, содержатся в GSG-7 [17].

2.119. Предполагается, что на объекте с использованием инспекционно-досмотровых устройств профессиональное облучение характеризуется очень низкими дозами, и поэтому для уровня расследования следует устанавливать соответственно низкое значение с учетом чувствительности прибора для мониторинга и периода проведения мониторинга. Например, следует проводить расследование, если в течение трехмесячного периода мониторинга зафиксированные дозы превышают 0,25 мЗв.

2.120. Как указывается в пункте 2.111, следует также устанавливать уровни расследования для мониторинга рабочих мест, например в единицах мощности амбиентной дозы. В качестве основания для инициирования расследования следует также использовать возникшие нештатные условия или события. Во всех случаях следует проводить расследование в целях улучшения оптимизации защиты и безопасности. Следует обеспечивать, чтобы расследование проводилось зарегистрированным лицом или лицензиатом при содействии специалиста, ответственного за радиационную защиту, и квалифицированного эксперта на объекте по мере необходимости. В некоторых случаях также необходимо представлять соответствующую информацию регулирующему органу.

2.121. Расследование следует начинать в кратчайшие возможные сроки после возникновения иницирующего события, а также следует составлять письменный рапорт с изложением деталей происшествия, включающий определение или верификацию величин полученной дозы, принятые корректирующие меры или меры по смягчению последствий,

а также инструкции или рекомендации для недопущения повторения подобных событий.

Регистрационные записи профессионального облучения

2.122. Пункты 3.103–3.107 в GSR Part 3 [1] устанавливают требования в отношении регистрационных записей профессионального облучения и возлагают обязательства на работодателей, зарегистрированных лиц и лицензиатов. Помимо демонстрации соблюдения юридически закрепленных требований, регистрационные записи профессионального облучения следует использовать для оценки эффективности оптимизации защиты и безопасности, а также оценки тенденций в уровнях облучения. Регулирующий орган может устанавливать дополнительные требования в отношении ведения регистрационных записей профессионального облучения и обеспечения доступа к информации, содержащейся в этих регистрационных записях. Дополнительные руководящие материалы по регистрационным записям профессионального облучения содержатся в GSG-7 [17].

Наблюдение за состоянием здоровья работников

2.123. Основная цель наблюдения за состоянием здоровья заключается в оценке первоначальной и дальнейшей физической пригодности работников для выполнения возложенных на них задач; соответствующие требования изложены в пунктах 3.108 и 1.109 в GSR Part 3 [1].

2.124. В нормальных рабочих условиях профессиональные дозы, получаемые при использовании инспекционно-досмотровых устройств, очень низкие, и, как правило, для работников не требуется проведения специальных медицинских обследований, связанных с воздействием радиации.

2.125. В случае признания целесообразности применения программы периодических медицинских осмотров (обследований) работников следует обеспечивать, чтобы эта программа осуществлялась соответствующей службой охраны труда под руководством профессионального врача, как описано в разделе 10 в GSG-7 [17]. Помимо регулярного наблюдения за состоянием здоровья следует обеспечивать, чтобы эти меры также предусматривали консультирование работников, в том числе подвергающихся профессиональному облучению работающих женщин,

которые подозревают, что они беременны или могут быть беременными и испытывают беспокойство по поводу воздействия радиации.

Условия труда работников

2.126. Пункт 3.111 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Условия труда устанавливаются для работников вне зависимости от того, что они подвергаются или могут подвергаться профессиональному облучению. Недопустимым является предоставление или применение специальных условий компенсации (компенсационных надбавок за особые условия) или преференциального режима в отношении зарплаты, особых условий страхования, длительности рабочего дня и продолжительности отпуска, дополнительных выходных дней или начисления пенсии вместо мер по обеспечению защиты и безопасности».

Меры по защите работниц

2.127. Пункт 3.113 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Работодатели в сотрудничестве с зарегистрированными лицами и лицензиатами обеспечивают получение работницами, которые могут оказаться в контролируемых зонах или зонах наблюдения ..., соответствующей информации относительно:

- a) риска для зародыша или плода, обусловленного облучением беременной женщины;
- b) важности скорейшего уведомления работницей своего работодателя о предполагаемом наступлении беременности или кормлении грудью».

2.128. Цель уведомления работодателя заключается в обеспечении адаптации условий труда работающих женщин, с тем чтобы уровень защиты эмбриона или плода был такой же, как и для населения. Это не означает, что беременных женщин нельзя допускать к работе с излучением; в действительности это значит, что работодателю следует

тщательно учитывать условия труда с точки зрения как нормального, так и потенциального облучения. В случае работы с инспекционно-досмотровыми устройствами нет необходимости в каких-либо изменениях в должностных обязанностях беременной работницы. Вместе с тем признается, что беременная женщина может испытывать беспокойство по поводу работы с излучением даже в тех случаях, когда дозы облучения очень низкие, и помимо информации, которую работодатель должен предоставлять о рисках для эмбриона или плода, следует также обеспечивать доступ к индивидуальным консультациям, например, квалифицированного эксперта.

Лица моложе 18 лет

2.129. Пункт 3.115 в GSR Part 3 [1] содержит требование о том, чтобы «ни одно лицо моложе 16 лет не подвергалось или могло подвергнуться профессиональному облучению». Маловероятно, но возможны ситуации, когда под руководством инструкторов оператор-стажер в возрасте от 16 до 18 лет проходит обучение для того, чтобы стать оператором инспекционно-досмотрового устройства. Пункт 3.116 в GSR Part 3 [1] устанавливает требования, согласно которым доступ в контролируемые зоны и пределы доз для таких лиц являются более ограничительными. Во вставке 1 в Дополнении к настоящему Руководству по безопасности воспроизводятся пределы дозы из приложения III в GSR Part 3 [1], в том числе для учеников-стажеров в возрасте от 16 до 18 лет.

Защита работников, являющихся водителями транспортных средств, проходящих инспекционный досмотр

2.130. Следует обеспечивать, чтобы в нормальных условиях работники, управляющие транспортными средствами, которые проходят досмотр, не подвергались облучению. Считается, что облучение водителей транспортных средств в таких ситуациях, как правило, не является обоснованным, за исключением случаев, когда конкретное обоснование свидетельствует о том, что нахождение в транспортном средстве обеспечивает получение положительной чистой пользы. Облучение водителей транспортных средств в таких ситуациях не должно связываться с удобством эксплуатации, и работникам следует запрещать находиться в транспортных средствах во время проведения процедуры досмотра, за исключением ситуаций с возникновением очень необычных обстоятельств [2].

2.131. В случае очень необычных обстоятельств, при которых водителям транспортных средств разрешается находиться в транспортных средствах

во время проведения процедуры досмотра, следует принимать все возможные меры для устранения или снижения облучения посредством применения блокировок и других систем безопасности, предотвращающих облучение. Даже в ситуациях, когда блокировки и другие устройства могут предотвращать облучение таких работников первичным пучком излучения, при оценке дозы необходимо учитывать облучение рассеянным излучением. Кроме того, следует рассматривать возможность отказа блокировок или других систем безопасности, предназначенных для предотвращения облучения. Помимо этого следует считать, что водители транспортных средств могут быть вынуждены проходить процедуру досмотра несколько раз в день и не предполагать, что он будет редко подвергаться облучению. Следует обеспечивать, чтобы все эти соображения были отражены в конкретных регулирующих требованиях и условиях выдачи официального разрешения регулирующим органом.

2.132. В очень необычных обстоятельствах, когда облучение водителей транспортных средств является конкретно обоснованным и официально разрешенным, такое облучение следует рассматривать как профессиональное облучение. В этом случае следует устанавливать граничную дозу для такого облучения на уровне, который не предполагает превышения предела дозы для населения.

Защита населения

2.133. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует предусматривать процедуру периодической оценки вероятных доз облучения населения в результате использования инспекционно-досмотровых устройств. Следует обеспечивать, чтобы в этой процедуре были указаны методология оценки облучения населения, частота проведения такой оценки и лицо, ответственное за ее выполнение. Ответственному за радиационную защиту или квалифицированному эксперту следует рассматривать оцененные дозы с тем, чтобы определить, что дозы, получаемые населением, удерживаются на разумно достижимом низком уровне.

2.134. В пунктах 3.117–3.129 и 3.135–3.137 в GSR Part 3 [1] устанавливаются требования к защите населения, имеющие отношение к использованию инспекционно-досмотровых устройств. Общие руководящие материалы по защите населения можно найти в GSG-8 [15].

Внешнее облучение

2.135. Основные средства защиты населения (а также персонала объектов, работа которого не требует использования источников излучения или непосредственно не связана с ними, см. пункт 2.99) предназначены для обеспечения того, чтобы защитное экранирование, а также любое защитное экранирование предусмотренное в конструкции здания, в котором размещаются досмотровые устройства, и любое другое защитное экранирование, используемое при эксплуатации устройств, были достаточными для гарантирования того, чтобы облучение, полученное в результате нахождения в любых доступных прилегающих местах, включая помещения, располагающиеся сверху и снизу, будет отвечать требованиям в отношении пределов дозы для населения, а также будет ниже любых граничных доз, которые могут быть установлены или утверждены регулирующим органом (см. пункты 1.23 и 3.120 в GSR Part 3 [1]).

Контроль доступа

2.136. Помимо обеспечения надлежащего защитного экранирования зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечивать, чтобы доступ лиц из населения (а также персонала объектов, работа которого на объекте не требует использования источников излучения или непосредственно не связана с ними: см. пункт 2.99) в контролируемые зоны и зоны наблюдения в соответствующих случаях был ограничен. Зарегистрированным лицам и лицензиатам следует обеспечивать, чтобы было ограниченное число проходов в контролируемую зону и чтобы доступ контролировался инженерно-техническими средствами либо персоналом установки (объекта). В точках входа следует устанавливать соответствующие предупреждающие знаки с четкой информацией о том, кому разрешается вход в данную зону.

Мониторинг и регистрация результатов

2.137. В пункте 3.137 в GSR Part 3 [1] изложены требования, предъявляемые к зарегистрированным лицам или лицензиатам в отношении мониторинга и регистрации результатов мониторинга облучения населения. Следует предусматривать процедуры для обеспечения того, чтобы:

- a) устанавливалась и осуществлялась программа мониторинга облучения населения;

- b) велась надлежащая регистрация результатов осуществления программ мониторинга и результаты были доступны регулирующему органу.

2.138. В программу мониторинга облучения населения, получаемого в результате использования инспекционно-досмотровых устройств, следует включать оценку доз в зонах, доступных для лиц из населения. Такая оценка, вероятно, была частью расчетов защитного экранирования, проведенных на этапе проектирования: ее следует пересматривать с учетом результатов мониторинга рабочего места в начале эксплуатации устройства и периодически после этого.

Защита лиц из населения, которые могут непреднамеренно подвергаться облучению в процессе инспекционного досмотра

2.139. Пункты 2.130–2.132 содержат рекомендации и руководящие материалы по защите водителей на работе. Следует обеспечивать, чтобы в нормальных обстоятельствах другие водители и пассажиры (т.е. лица, не находящиеся при исполнении служебных обязанностей) транспортных средств, проходящих досмотр, не подвергались при этом облучению. В очень необычных обстоятельствах, когда облучение таких водителей и пассажиров является конкретно обоснованным и официально разрешенным, такое облучение следует рассматривать как облучением населения, и поэтому следует применять пределы дозы и граничные дозы, действующие в отношении облучения населения.

2.140. При проектировании и эксплуатации досмотровых систем следует учитывать возможное непреднамеренное облучение людей, прячущихся или скрываемых в грузовом контейнере или транспортном средстве. Инспекционно-досмотровую систему следует проектировать и эксплуатировать так, чтобы вероятность такого непреднамеренного облучения была на разумно достижимом низком уровне и чтобы в случае, если такое облучение произойдет, индивидуальная доза для скрываемого человека вряд ли превысит предельную дозу. Это следует подтверждать в оценке безопасности, представляемой в рамках процесса обоснования и в заявке на получение официального разрешения.

Безопасность установок (объектов) и инспекционно досмотровых устройств

Оценка безопасности

2.141. Под оценкой безопасности подразумевается оценка всех аспектов обеспечения радиационной защиты и безопасности, имеющих отношение к инспекционно-досмотровым устройствам, включая в соответствующих случаях выбор местоположения, проектирование и эксплуатацию инспекционно-досмотрового устройства и установки (объекта) для проведения досмотра.

2.142. Регулирующий орган несет ответственность за установление требований в отношении проведения оценки безопасности и за ее рассмотрение, а также анализ оценки безопасности перед выдачей официального разрешения (см. требование 13 и пункт 3.29 в GSR Part 3 [1]). На подателя заявки на получение официального разрешения, или зарегистрированное лицо или лицензиата (см. пункт 3.30 в GSR Part 3 [1]) возлагается ответственность за подготовку оценки безопасности. Оценки безопасности необходимо проводить на различных этапах по мере необходимости, в том числе до ввода установки (объекта) в эксплуатацию и в случае, когда предусматриваются существенные изменения в эксплуатации (см. пункт 3.31 в GSR Part 3 [1]).

2.143. В пунктах 3.30–3.36 в GSR Part 3 [1], изложены требования в отношении содержания оценки безопасности, факторов, которые должны учитывать зарегистрированные лица или лицензиаты при подготовке оценки безопасности, а также в отношении документирования и использования оценки безопасности в системе менеджмента и проведения в случае необходимости дополнительных рассмотрений оценки безопасности. Более детальные требования по оценке безопасности для установок и видов деятельности приведены в публикации № GSR Part 4 (Rev. 1) Серии норм безопасности МАГАТЭ «Оценка безопасности установок и деятельности» [30]. В случае инспекционно-досмотровых устройств в оценке безопасности следует рассматривать не только профессиональное облучение и облучение населения, но также и возможность получения непреднамеренного или аварийного медицинского облучения. В случае сканирования транспортных средств или грузов в оценку безопасности следует включать в надлежащих случаях возможное облучение водителей, пассажиров и скрываемых лиц.

2.144. В GSR Part 3 [1] указаны два вида оценки безопасности: общая и специализированная для данной практической деятельности или данного источника. Как указывается в сноске 29 к пункту 3.30 в GSR Part 3 [1]:

«Общая оценка безопасности обычно является достаточной в случае источников с высокой степенью единообразия конструкции. Проведение специализированной оценки безопасности обычно требуется в иных случаях; вместе с тем специализированная оценка безопасности не должна включать аспекты, охватываемые общей оценкой безопасности, если для данного типа источника общая оценка безопасности выполнялась».

2.145. Оценки безопасности, необходимые в контексте использования инспекционно-досмотровых устройств, носит весьма сложный характер, однако несмотря на то, что собственно инспекционно-досмотровое устройство охватывается общей оценкой безопасности, для порядка его использования может требоваться проведение конкретной оценки безопасности.

2.146. Следует обеспечивать, чтобы оценка безопасности служила основой для принятия решений в отношении:

- a) инженерно-технических мер, необходимых для обеспечения безопасности;
- b) разработки местных правил и процедур, которые должны выполняться работниками, эксплуатирующими инспекционно-досмотровые устройства;
- c) требований и процедур для определения границ контролируемых зон и зон наблюдения;
- d) требований по обеспечению защиты людей, находящихся в грузовом контейнере или транспортных средствах;
- e) требований по обеспечению защиты работников и населения;
- f) мер, необходимых для сведения к минимуму вероятности возникновения инцидентов;
- g) планов аварийных мероприятий, включая меры, которые необходимо принимать для ограничения облучения людей и защиты окружающей среды.

Предотвращение аварий

2.147. Предотвращение аварий является лучшим способом избежания потенциального облучения, и в пунктах 3.39–3.42 в GSR Part 3 [1] устанавливаются требования в отношении надлежащей инженерно-технической практики, глубокоэшелонированной защиты и предотвращения аварий. Проектные соображения, касающиеся инспекционно-досмотровых установок, изложены в пунктах 2.151–2.154.

2.148. Что касается инспекционно-досмотровых устройств, то возможные сценарии для потенциального облучения включают: дефекты в конструкции инспекционно-досмотрового устройства, сбой в работе инженерно-технических средств такого устройства, сбой и ошибки в программном обеспечении, которое контролирует или влияет на доставку излучения в инспекционно-досмотровом устройстве, а также ошибки человека.

2.149. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует устанавливать процедуры, которые должны выполнять работники в случае неисправности или повреждения инспекционно-досмотрового устройства. Следует обеспечивать, чтобы, как правило, инспекционно-досмотровые устройства не эксплуатировались до тех пор, пока соответствующие инженеры по техническому или сервисному обслуживанию не устранят данную проблему и, в случае необходимости, квалифицированный эксперт не проведет радиационное обследование. В процедурах следует указывать действия или испытания, которые необходимо выполнить до того, как инспекционно-досмотровое устройство будет возвращено в эксплуатацию после ремонта или осуществления корректирующих мер.

2.150. Непреднамеренный, случайный или несанкционированный вход в контролируемую зону представляет собой еще один сценарий потенциального облучения работников или населения. Предотвращению аварий путем контроля доступа посвящен пункт 2.136.

Проектирование объекта

2.151. В пункте 3.51 в GSR Part 3 [1] излагаются общие требования к обеспечению безопасности, которые необходимо выполнять при выборе места размещения и при проектировании установки (объекта) для использования инспекционно досмотровых устройств. Решения о включении в конструкцию средств обеспечения безопасности лучше всего

принимать на этапе проектирования установки (объекта). При выборе местоположения и планировке установки (объекта) следует принимать во внимание заполняемость людьми прилегающих территорий, мощность дозы и величину дозы за одну операцию досмотра (сканирования), рабочую нагрузку, ориентацию системы (т.е. направление пучка), поток людей и тип транспортных средств в соответствующих случаях.

2.152. Когда это практически возможно, при проектировании инспекционно-досмотрового устройства следует предусматривать необходимое защитное экранирование в полном объеме для обеспечения того, чтобы дозы профессионального облучения и облучения населения в результате использования этого устройства в нормальных условиях эксплуатации были значительно ниже соответствующих пределов дозы и соответствовали применимым граничным дозам. Для инспекционно-досмотровых устройств, в случае которых используются высокие дозы, таких как ускорители, высокоэнергетические рентгеновские генераторы, некоторые гамма-источники и генераторы нейтронов, может требоваться дополнительное защитное экранирование, предусматриваемое в конструкции здания. Детальная информация о конструкции таких экранов изложена в [21, 31].

2.153. При проектировании устройства и/или объекта следует предусматривать подходящие пути выхода из помещения, с тем чтобы любой человек, случайно оставшийся в зоне или помещении, в котором находится рентгеновский генератор, ускоритель или радиоактивный источник, мог быстро покинуть эту зону/помещение.

2.154. Для предотвращения случайного проникновения в контролируемые зоны у входа в эти зоны в надлежащих случаях следует размещать, предпочтительно на уровне глаз, предупреждающие знаки и световые табло (см. также пункт 2.136, касающийся контроля доступа). Применительно к контролируемым зонам пункт 3.90 (с) в GSR Part 3 [1] содержит требование о выставлении основного символа ионизирующего излучения, рекомендованного Международной организацией по стандартизации [21], в местах входа в контролируемые зоны и в соответствующих местах в пределах этих зон. Следует обеспечивать, чтобы все знаки были четкими и понятными. Следует обеспечивать также, чтобы предупреждающие сигналы, такие как подсвечиваемые или мигающие световые сигналы или знаки, включались при активации излучения.

Монтаж, ввод в эксплуатацию, испытания и техническое обслуживание инспекционно-досмотровых устройств

2.155. В пунктах 3.15 (i) и 3.41 в GSR Part 3 [1] устанавливаются требования в отношении технического обслуживания и испытаний для обеспечения того, чтобы инспекционно-досмотровые устройства отвечали предъявляемым к ним проектным требованиям, касающимся обеспечения защиты и безопасности, на протяжении всего их жизненного цикла, и для предотвращения аварий, насколько это практически достижимо.

2.156. Монтаж инспекционно-досмотровых устройств следует осуществлять в соответствии с инструкциями изготовителя, а также следует обеспечивать, чтобы он отвечал соответствующим регулирующим требованиям и условиям получения официального разрешения. Как отмечается в пункте 2.39, следует обеспечивать, чтобы к монтажу инспекционно-досмотровых устройств допускались только лица, имеющие надлежащую подготовку и соответствующее официальное разрешение.

2.157. Во время монтажа следует подтвердить и задокументировать определение границ контролируемых зон и зон наблюдения. Следует четко обозначать границы контролируемых зон, как указано в пункте 2.97.

2.158. Приемочные испытания необходимо проводить в случае новых, модифицированных или отремонтированных устройств, или после установки нового программного обеспечения или модификации существующего программного обеспечения, которое может влиять на защиту и безопасность. В зависимости от соглашения между изготовителем или поставщиком и конечным пользователем приемочные испытания могут проводиться представителем изготовителя в присутствии ответственного за радиационную защиту лица или квалифицированного эксперта, представляющего пользователя; либо ответственным за радиационную защиту лицом или квалифицированным экспертом совместно с представителем изготовителя. В любом случае, следует заранее согласовывать эти меры, и следует обеспечить, чтобы процесс включал проверку всех технических характеристик и функций устройства, имеющих отношение к защите и безопасности.

2.159. После удовлетворительного завершения приемочных испытаний и до ввода в эксплуатацию инспекционно-досмотрового устройства следует проводить эксплуатационные испытания под руководством или наблюдением ответственного за радиационную защиту лица или

квалифицированного эксперта. В работы по вводу в эксплуатацию следует включать измерения всех параметров и условий использования, которые ожидаются во время эксплуатации. В случае многих инспекционно-досмотровых устройств между приемочными испытаниями и вводом в эксплуатацию может быть небольшое различие. Во время работ по вводу в эксплуатацию следует устанавливать базовый уровень для последующих испытаний на постоянство параметров. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечивать, что эксплуатационные характеристики инспекционно-досмотрового устройства соответствовали регулирующим требованиям, а также условиям официального разрешения. Кроме того, следует обеспечивать, чтобы квалифицированный эксперт проводил радиационное обследование инспекционно-досмотрового устройства и в соответствующих случаях досмотрового комплекса (объекта) с целью проверки оптимизации защиты и безопасности.

2.160. После монтажа инспекционно-досмотровых устройств или установки программного обеспечения поставщику следует выполнить процедуру их официальной передачи зарегистрированному лицу или лицензиату. В эту процедуру передачи следует включать проведение испытаний для проверки того, что инспекционно-досмотровое устройство и программное обеспечение функционируют в соответствии с нормативными требованиями (см. пункт 3.49 (а) в GSR Part 3 [1]), а также обеспечить специальную профессиональную подготовку по использованию устройства и программного обеспечения для работников, которые будут эксплуатировать устройство. Следует добиваться полного понимания характеристик или программного обеспечения устройства, включая их значение для обеспечения защиты и безопасности. Следует обеспечивать, чтобы письменный отчет организации, осуществлявшей работы по монтажу, с подробным изложением эксплуатационных характеристик, зафиксированных по окончании монтажных работ, предоставлялся лицензиату до ввода устройства в эксплуатацию.

2.161. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечивать надлежащее техническое обслуживание (профилактическое и корректирующее обслуживание) по мере необходимости с тем, чтобы инспекционно-досмотровые устройства продолжали соответствовать проектным характеристикам (спецификациям), касающимся защиты и безопасности, в течение срока службы оборудования, а также чтобы эти характеристики улучшались за счет проведения соответствующей модернизации оборудования и программного обеспечения. С этой целью зарегистрированному лицу или лицензиату следует до начала эксплуатации

и на постоянной основе обеспечивать применение необходимых мер, а также координацию взаимодействия с представителем изготовителя и/или лицом, осуществляющим монтаж.

2.162. Процедуры технического обслуживания следует проводить с периодичностью, рекомендованной изготовителем устройства. Для каждого устройства следует вести регистрационные записи: в эти записи следует включать информацию о неисправностях (дефектах), обнаруженных пользователями (в журнале учета неисправностей), о принятых мерах по их устранению (промежуточные и последующие ремонтные работы) и о результатах тестирования до возобновления использования устройства.

Программа обеспечения качества

2.163. Следует разрабатывать и вводить в действие программу обеспечения качества при использовании инспекционно-досмотровых устройств, предусматривающую обеспечение наличия документации, радиационный мониторинг, испытания по контролю качества, профессиональную подготовку, ведение регистрационных записей, проведение профилактического технического обслуживания, а также пересмотр местных правил и процедур. При разработке программы обеспечения качества следует предусматривать, чтобы все оборудование и все системы безопасности регулярно проходили испытания по контролю качества и чтобы любые неисправности или недостатки доводились до сведения руководства и оперативно устранялись. Цель испытаний по контролю качества состоит в том, чтобы в любой момент времени все инспекционно-досмотровые устройства работали правильно, точно, воспроизводимо и предсказуемо. В программу контроля качества следует включать базовый набор измерений, которые необходимо выполнять на этапе приемочных испытаний (см. пункт 2.158).

2.164. Регулирующий орган может устанавливать собственные конкретные требования в отношении испытаний по контролю качества, которые необходимо проводить, и их периодичности.

2.165. Регулирующему органу следует изучать регистрационные записи, ведущиеся в рамках программы обеспечения качества, при инспекционном контроле объектов и деятельности, связанных с использованием инспекционно-досмотровых устройств.

Периодические обзоры и аудиты эффективности осуществления программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности

2.166. В рамках системы менеджмента зарегистрированного лица или лицензиата следует на регулярной основе рассматривать программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности, а также ее реализацию. Следует обеспечивать, чтобы такое периодическое рассмотрение независимыми коллегами (которые не участвовали в разработке рассматриваемого сегмента системы менеджмента) позволяло убедиться в том, что система менеджмента соответствует своему назначению, выявить любые проблемы, которые необходимо устранить, и любые изменения, которые могут способствовать повышению эффективности программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности, а также оценить эффективность корректирующих мер.

2.167. К числу факторов, которые необходимо учитывать, относятся отбор и квалификация лиц, которые будут проводить внутренние рассмотрения, частота проведения рассмотрений, ожидания группы по проведению рассмотрения, процедуры представления отчетов о результатах и последующее принятие мер по ним.

2.168. Ключевым элементом этого процесса периодических рассмотрений является проведение регулярных аудитов. К числу факторов, которые необходимо учитывать, относятся отбор и квалификация лиц, которые будут проводить аудиты, частота проведения аудитов, ожидания группы по проведению аудита, процедуры представления отчетов о результатах и последующее принятие мер по ним.

Регистрационные записи

2.169. Регистрационные записи являются важной частью подтверждения непрерывного соблюдения требований в отношении обеспечения радиационной защиты. В случае инспекционно-досмотровых устройств, такие записи включают:

- a) журналы по эксплуатации и техническому обслуживанию: записи об обновлениях, модификациях, техническом обслуживании и ремонте следует вести на протяжении всего срока службы инспекционно-досмотровых устройств (пункты 2.155–2.157);
- b) регистрационные записи по обеспечению качества: записи по всем аспектам программы обеспечения качества, включая приемочные

- испытания, испытаний по контролю качества и программу профилактического технического обслуживания (пункты 2.163–2.165);
- c) записи о профессиональной подготовке: регистрационные записи о всех видах профессиональной подготовки, включая дату прохождения подготовки, краткое описание подготовки и фамилии лиц, прошедших подготовку (пункты 2.88–2.94).
 - d) радиационный мониторинг: регистрационные записи результатов индивидуального мониторинга и мониторинга рабочих мест, а также информация о любых расследованиях и оценке доз для населения (пункты 2.108–2.117);
 - e) происшествия: записи о любых почти случившихся событиях и происшествиях, включая принятые корректирующие меры.

Регистрационные записи следует сохранять в течение срока, установленного регулирующим органом.

ОБРАЩЕНИЕ С ИЗЪЯТЫМИ ИЗ УПОТРЕБЛЕНИЯ ЗАКРЫТЫМИ РАДИОАКТИВНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ

2.170. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует не реже одного раза в год пересматривать реестр радиоактивных источников с целью выявления источников, которые не используются на регулярной основе и стали изъятыми из употребления.

2.171. Пункт 3.60 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Зарегистрированные лица и лицензиаты обеспечивают оперативную разработку мер по безопасному обращению с генераторами излучений и радиоактивными источниками и сохранению контроля над ними, включая надлежащее финансовое обеспечение, после их изъятия из употребления».

2.172. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует выполнять все регулирующие требования, предъявляемые к учету изъятых из употребления источников. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует также соблюдать национальные требования в отношении захоронения изъятых из употребления радиоактивных источников.

2.173. Зарегистрированным лицам или лицензиатам инспекционно-досмотровых устройств, в которых используются

радиоактивные источники, следует заключать соглашение с поставщиком устройств при оформлении закупки о том, что изъятые из употребления источники могут быть возвращены поставщику. Если такое соглашение отсутствует, зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечивать, чтобы принимались соответствующие меры для передачи источников другому лицензированному оператору, располагающему надлежащими и достаточными возможностями для кондиционирования, хранения и захоронения изъятых из употребления радиоактивных источников в качестве радиоактивных отходов. В эти меры следует включать предоставление достаточных финансовых ресурсов для покрытия расходов, связанных с обращением с отходами.

2.174. Регулирующему органу следует уделять особое внимание ситуациям, связанным с изъятием из употребления закрытыми источниками, которые не могут быть возвращены поставщику или изготовителю. В таких случаях регулируемому органу следует проводить идентификацию соответствующей организации, обладающей возможностями для безопасного обращения с изъятием из употребления радиоактивными источниками, и осуществлять выдачу официального разрешения. Это может включать передачу изъятых из употребления источников уполномоченному центру по обращению с отходами.

2.175. Обращение с изъятием из употребления закрытыми радиоактивными источниками (осуществляемое оператором централизованного предприятия по кондиционированию изъятых из употребления источников) может быть связано с потенциально серьезными опасностями. Общий принцип сводится к тому, что закрытые источники нельзя вынимать из первичных контейнеров, и в контейнер нельзя вносить физические изменения. Периферийные компоненты, непосредственно не связанные с источником, следует удалять, ставить под дозиметрический контроль и удалять (захоранивать) надлежащим образом.

2.176. Наиболее важным фактором в обращении с закрытыми источниками по окончании их срока службы является обеспечение непрерывности контроля за ними. Зарегистрированному лицу или лицензиату и в соответствующих случаях регулируемому органу следует принимать меры для обеспечения такой непрерывности и периодической проверки состояния контроля за изъятием из употребления закрытыми радиоактивными источниками.

2.177. Дополнительные руководящие материалы приводятся в публикации № SSG-45 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Predisposal Management of Radioactive Waste from the Use of Radioactive Material in Medicine, Industry, Agriculture, Research and Education» («Обращение с радиоактивными отходами, образующимися в результате использования радиоактивных материалов в медицине, промышленности, сельском хозяйстве, исследованиях и образовании, перед захоронением») [32].

Перевозка инспекционно-досмотровых устройств, содержащих радиоактивный материал

2.178. Пункт 2.25 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Правительство обеспечивает, чтобы перевозка радиоактивных материалов осуществлялась в соответствии с Правилами безопасной перевозки радиоактивных материалов МАГАТЭ (Правилами перевозки МАГАТЭ) [(см. 33)] и любыми применимыми международными конвенциями».

2.179. При перевозке радиоактивных источников между государствами следует также соблюдать Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников [23] и дополнительные Руководящие материалы по импорту и экспорту радиоактивных источников [24].

2.180. Публикация № SSR-6 (Rev. 1) Серии норм безопасности МАГАТЭ «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов, издание 2018 года» [33], содержит детальные требования; эти правила следует прямо использовать в целях обеспечения выполнения всех применимых требований.

2.181. В местных правилах для транспортных операций следует предусматривать меры по обеспечению физической безопасности груза во время остановок в пути, например для отдыха и ночевки, а также планы чрезвычайных мер на случай разумно прогнозируемых событий, таких как дорожно-транспортных происшествий.

РАССЛЕДОВАНИЕ СОБЫТИЙ

2.182. Следует обеспечивать, чтобы все соответствующие сотрудники имели надлежащую подготовку и были в состоянии выявлять случаи неправильного функционирования инспекционно-досмотрового устройства из-за проблем с оборудованием или программным обеспечением.

2.183. При возникновении события, имеющего важное значение для обеспечения защиты и безопасности, зарегистрированному лицу или лицензиату следует провести расследование с целью:

- a) установления коренной причины данного события;
- b) оценки доз, получаемых лицами, подвергающимися облучению (т.е. работниками и лицами из населения), в зависимости от данного случая;
- c) обеспечения информирования облучаемых лиц об аварийном облучении;
- d) определения и осуществления корректирующих мер, необходимых для предотвращения повторения таких событий.

2.184. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует составлять письменный отчет, содержащий информацию, указанную выше, по мере необходимости, а также любую другую информацию, необходимую для регулирующего органа. Это следует делать как можно скорее после проведения расследования или как требует регулирующий орган. В случае значительного аварийного облучения или в соответствии с требованием регулирующего органа этот письменный отчет следует представлять регулирующему органу в кратчайшие сроки. Следует обеспечивать, чтобы копия отчета оставалась у зарегистрированного лица или лицензиата.

АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ И РЕАГИРОВАНИЕ

2.185. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует принимать меры для обеспечения аварийной готовности и реагирования, включая планы, которые подлежат выполнению в случае возникновения аварийной ситуации. Следует разработать и ввести в действие планы, охватывающие все разумно прогнозируемые сценарии, в том числе с очень низкой вероятностью.

2.186. Меры по обеспечению аварийной готовности и реагирования следует вводить в действие и поддерживать в готовности с учетом опасностей, связанных с источником излучения, используемым в инспекционно-досмотровом устройстве. Следует обеспечивать, чтобы эти меры соответствовали требованиям, изложенным в публикации № GSR Part 7 Серии норм безопасности МАГАТЭ «Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации» [34]; руководящих материалах, содержащихся в публикациях № GSG-2.1, «Меры по обеспечению готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации» [35]; № GSG-2, «Критерии для использования при обеспечении готовности и реагирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации» [36]; № GSG-11, «Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency» («Меры по прекращению ядерной или радиологической аварийной ситуации») [37] Серии норм безопасности МАГАТЭ.

2.187. Следует обеспечивать, чтобы все работники, эксплуатирующие инспекционно-досмотровые устройства, были информированы об индикаторах потенциальной радиологической аварийной ситуации и имели должную подготовку для принятия соответствующих мер, предусмотренных в плане аварийных мероприятий.

2.188. После того как ситуация была взята под контроль и были приняты необходимые меры, зарегистрированному лицу или лицензиату следует провести расследование обстоятельства, при которых возникла аварийная ситуация, и проанализировать меры противоаварийного реагирования с участием заинтересованных сторон. Это расследование следует проводить с целью:

- a) установления коренной причины данной аварийной ситуации;
- b) оценки доз, получаемых лицами, подвергающимися облучению (т.е. персоналом, аварийными работниками и лицами из населения), в зависимости от данного случая;
- c) определения и осуществления корректирующих мер, необходимых для предотвращения повторения такой аварийной ситуации;
- d) оценки эффективности принимаемых мер противоаварийного реагирования;
- e) определения необходимых мер по улучшению регулирующего контроля;
- f) определения необходимых мер по улучшению противоаварийных мероприятий.

2.189. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует составлять письменный отчет, содержащий информацию, указанную выше, по мере необходимости, а также любую другую информацию, необходимую для регулирующего органа. Это следует делать как можно скорее после проведения расследования или как требует регулирующий орган. В случае значительного аварийного облучения или в соответствии с требованием регулирующего органа этот письменный отчет следует представлять регулирующему органу в кратчайшие сроки. Следует обеспечивать, чтобы копия отчета оставалась у зарегистрированного лица или лицензиата.

3. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ НЕМЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

ТИПЫ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ НЕМЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

3.1. Процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 проводятся с использованием медицинского радиологического оборудования, как это определено в GSR Part 3 [1]. Типы используемого медицинского радиологического оборудования включают рентгеновские аппараты для радиографии, стоматологические рентгеновские аппараты и сканеры компьютерной томографии (КТ). В процессе обоснования любой рассматриваемой процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 следует указывать типы радиологического медицинского оборудования, которое предполагается использовать.

3.2. Процедуры немедицинской визуализации человека категории 2 проводятся с использованием досмотровых устройств визуализации, как это определено в GSR Part 3 [1]. Существуют два разных типа технологий, основанных на использовании ионизирующего излучения: метод с использованием проходящего излучения и метод обратного рассеяния. В случае методов с использованием проходящего излучения изображение получается в результате прохождения излучения через тело человека, подвергаемого визуализации. Такое изображение показывает предметы, спрятанные на теле, а также внутри тела человека. Дозы в случае досмотровых устройств визуализации с использованием проходящего

излучения, как правило, находятся в диапазоне 2–5 мкЗв за одну операцию досмотра (сканирования). В технологии обратного рассеяния изображение формируется излучением, отраженным от поверхности тела визуализируемого человека, и полученное таким образом изображение будет показывать только объекты, скрывающиеся на теле (например предметы, спрятанные в одежде или под ней). Дозы, получаемые при использовании досмотровых устройств, работающих на основе метода обратного рассеяния, имеют значения ниже доз, получаемых при проведении досмотра с помощью устройств с использованием проходящего излучения; как правило, они составляют менее 0,1 мкЗв на одно изображение. Изображения, полученные с помощью технологии обратного рассеяния, содержат подробную информацию об анатомических особенностях досматриваемого лица, и в этой связи необходимо учитывать соображения приватности. Программное обеспечение досмотровых устройств визуализации может обеспечивать решение этой проблемы, и такой подход следует принимать во внимание. Следует также учитывать возможность использования операторов того же пола, что и лицо, проходящее процедуру. В рамках общего процесса обоснования следует рассматривать вопросы, касающиеся приватности и культурных аспектов.

3.3. Помимо типа технологии досмотровые устройства визуализации также могут быть подразделены на категории с точки зрения масштабов их использования. Существуют две категории использования, часто называемые «общим использованием» и «ограниченным использованием» [38, 39], которые определяются следующим образом:

- a) системы общего использования характеризуются очень низкой дозой, получаемой за одну экспозицию: как правило, это эффективная доза менее 0,1 мкЗв за одну операцию досмотра (сканирования). Основой для этой категоризации является то, что такие системы в принципе можно использовать, не обращая особого внимания на количество сканируемых лиц и число сканирований на человека в данном году. Работа таких систем базируется на технологии обратного рассеяния;
- b) системы ограниченного использования характеризуются более высокой дозой, получаемой за одну экспозицию: как правило, это эффективная доза в диапазоне от более 0,1 мкЗв до 10 мкЗв за одно сканирование. Этот уровень облучения, хотя он и является низким, может создавать проблемы в связи с кумулятивной индивидуальной дозой и коллективной дозой. Поэтому следует учитывать административные и эксплуатационные ограничения применительно к количеству лиц, прошедших сканирование, и числу сканирований на человека

в год. На практике системы ограниченного использования следует применять с осторожностью с точки зрения выбора конкретных лиц для сканирования и числа сканирований на человека в год.

3.4. Процедура немедицинской визуализации человека категории 2 может включать в себя более одного сканирования и позволяет получать несколько изображений.

ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕМЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Ответственность правительства

3.5. Функции и обязанности правительства⁴ в отношении обеспечения защиты и безопасности установлены в требовании 2 и пунктах 2.13–2.28 в GSR Part 3 [1], и дополнительные детальные требования изложены в GSR Part 1 (Rev. 1) [14]. Они включают:

- a) создание эффективной правовой и регулирующей основы обеспечения защиты и безопасности во всех ситуациях облучения;
- b) создание законодательства, отвечающего установленным требованиям;
- c) создание независимого регулирующего органа с необходимыми юридическими полномочиями, компетенцией и ресурсами;
- d) установление требований в отношении обучения и подготовки кадров в области защиты и безопасности;
- e) обеспечение наличия действующих механизмов для:
 - i) оказания технических услуг, связанных с защитой и безопасностью, таких как услуги по индивидуальному дозиметрическому контролю, мониторингу окружающей среды и калибровке контрольно-измерительных приборов;
 - ii) проведения обучения и подготовки кадров.

Все это относится к безопасному использованию ионизирующего излучения при немедицинской визуализации человека

⁴ У государств могут быть разные правовые формы государственного управления, и поэтому термин «правительство», употребляемый в нормах безопасности МАГАТЭ, следует понимать в широком смысле, и, соответственно, в настоящем документе он взаимозаменяем с термином «государство».

Ответственность правительства или регулирующего органа

3.6. В GSG-5 [4] изложены рекомендации для правительств и регулирующих органов, касающиеся подходов, которые следует применять при рассмотрении вопроса об обоснованности использования определенного типа практической деятельности в ситуации планируемого облучения.

3.7. Как указывается в пункте 1.7, принимается допущение, что государства уже имеют эффективную государственную, правовую и регулирующую инфраструктуру для обеспечения радиационной защиты и безопасности. Вместе с тем существуют некоторые дополнительные соображения, имеющие важное значение для обеспечения радиационной защиты и безопасности при использовании ионизирующего излучения в случае немедицинской визуализации человека.

3.8. Роль правительства имеет важное значение с точки зрения создания правовой и регулирующей основы для проведения немедицинской визуализации человека. Правительству следует обеспечивать, чтобы соответствующие министерства и государственные органы работали скоординировано, особенно в том, что касается обоснования и условий, связанных с любой обоснованной практической деятельностью, обеспечивая наличие основы для осуществления практической деятельности, включая политику, которой должен следовать регулирующий орган.

3.9. В GSR Part 3 [1] подразумевается по умолчанию, что большинство процедур немедицинской визуализации человека, как правило, считаются не имеющими обоснования. Вместе с тем в GSR Part 3 [1] признается, что могут возникать исключительные обстоятельства, при которых обоснование такой визуализации может приниматься к рассмотрению применительно к конкретной практической деятельности. В таких случаях действуют определенные требования, которые применяются для обеспечения надлежащей основы для радиационной защиты. Ответственность за принятие решения по обоснованию практической деятельности в области визуализации человека возлагается на правительство или регулирующий орган. В конкретном случае визуализации человека для обнаружения скрываемых предметов, которые могут быть использованы для совершения преступных деяний, создающих угрозу национальной безопасности, ответственность за обоснование возлагается только на правительство (государственный орган) (пункт 3.21 в GSR Part 3 [1]).

3.10. Требование 18 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Правительство обеспечивает, чтобы на использование ионизирующих излучений для визуализации человека для целей, не относящихся к медицинской диагностике, лечению или биомедицинским исследованиям, распространилось действие системы обеспечения защиты и безопасности».

3.11. Как указывается в пункте 3.64 (а) публикации GSR Part 3 [1], для получивших обоснование немедицинских процедур визуализации человека категории 1:

«правительство обеспечивает на основе консультаций с соответствующими компетентными органами, профессиональными организациями и регулирующим органом, чтобы для такой визуализации человека устанавливались граничные дозы».

3.12. Соответствующие органы могут включать орган здравоохранения и министерство, под юрисдикцию которого подпадает немедицинская визуализация человека, например, министерство юстиции, министерство иммиграции или министерство труда. При установлении граничных доз следует учитывать особые требования в отношении визуализации. В некоторых случаях требования к визуализации будут таким же, как и в случае эквивалентной медицинской диагностической процедуры. В таких случаях типичные дозы облучения пациента и национальные диагностические референтные уровни являются двумя факторами, учитываемыми при установлении таких граничных доз. В других ситуациях более низкое качество изображения может быть достаточным для надежного достижения целей процедуры. Например, очевидно, что при проведении КТ брюшной полости для обнаружения наркотиков, спрятанных внутри тела человека, будет требоваться более низкая доза, чем в случае рутинного диагностического КТ-сканирования брюшной полости.

3.13. В соответствии с пунктом 3.120 в GSR Part 3 [1] правительство или регулирующий орган устанавливает или утверждает граничные значения дозы облучения населения. Сюда входят лица, проходящие процедуры немедицинской визуализации человека категории 2. Облучение таких лиц считается облучением населения в ситуации планируемого облучения (пункт 3.65 в GSR Part 3 [1]), и, следовательно, к нему также применяются пределы дозы, установленные для облучения населения.

3.14. Одной из целей установления граничной дозы для облучения населения является обеспечение уверенности в том, что совокупность доз, получаемых при запланированной эксплуатации всех контролируемых источников, остается в рамках действующих пределов дозы. Подход, который может быть принят, заключается в установлении граничных доз для облучения населения от одной установки, составляющих лишь долю предела дозы. Некоторые государства используют граничные дозы, составляющие примерно одну треть или одну четверть от предела дозы для облучения населения. При установлении или утверждении такой величины граничной дозы следует обеспечивать, чтобы правительство или регулирующий орган учитывал количество и тип источников излучения, используемых в конкретном государстве или регионе, которые могут привести к облучению населения. В случае проведения процедур немедицинской визуализации человека категории 2 для досмотра в целях обеспечения безопасности, некоторые государства рекомендуют граничную дозу 0,25 мЗв в год в единицах кумулятивной дозы для любого лица на данном объекте, предназначенном для досмотра в целях обеспечения безопасности [38].

Ответственность регулирующего органа

3.15. Функции регулирующего органа, такие как установление правил и руководств, выдача официальных разрешений и инспектирование установок и деятельности, а также обеспечение соблюдения регулирующих требований, описаны в GSR Part 3 [1] и GSR Part 1 (Rev. 1) [14]. Дополнительные рекомендации содержатся в GSG-13 [16]. Рекомендации по функциям и обязанностям регулирующих органов в отношении радиационной защиты персонала и населения изложены в публикациях GSG-7 [17] и GSG-8 [15], соответственно.

3.16. Важной предпосылкой для эффективного выполнения регулирующим органом своих регулирующих функций является наличие сотрудников, обладающих соответствующими экспертными знаниями. Это особенно важно в контексте обоснования немедицинской визуализации человека в том смысле, что люди преднамеренно подвергаются радиационному облучению, иногда без их ведома и часто без очевидной пользы от облучения для отдельного человека.

3.17. Пункт 3.62 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Если ... определено, что конкретная практическая деятельность по визуализации человека с использованием излучения обоснована, то такая практическая деятельность подпадает под регулирующий контроль».

3.18. Кроме того, пункт 3.63 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Регулирующий орган в сотрудничестве с другими компетентными органами, учреждениями и профессиональными организациями в надлежащих случаях устанавливает требования по регулиющему контролю практической деятельности и по рассмотрению обоснования».

Регулирующий контроль в отношении немедицинской визуализации человека категории 1

3.19. Одной из основных форм регулирующего контроля является выдача официальных разрешений в отношении установок (объектов) и деятельности. В государствах, в которых немедицинская визуализация человека категории 1 считается обоснованной, регулиющему органу следует рассматривать вопрос о необходимости получения конкретного официального разрешения для проведения процедур немедицинской визуализации человека в конкретном медицинском учреждении. Такое разрешение должно охватывать процесс обоснования процедуры для конкретных лиц, обучение персонала применению проводимых процедур различного вида, а также протоколы визуализации, которые будут использоваться при проведении процедур.

3.20. Регулирующему органу следует рассматривать вопрос о переходе от общего обоснования конкретной процедуры немедицинской визуализации человека к его применению в отношении отдельных лиц и ситуаций. В условиях, касающихся общего утверждения, следует конкретно указывать процесс подачи индивидуальной заявки на проведение процедуры немедицинской визуализации человека категории 1. Это может быть основано на законодательстве или регулирующих положениях; т.е. общее обоснование данного типа немедицинской визуализации человека категории 1 и процедур, которые необходимо выполнять при ее проведении, может быть предусмотрено в конкретных законодательных актах или иным образом включено в общую нормативно-правовую базу для установок (объектов) и видов деятельности. В некоторых государствах

законодательство или регулирующие положения⁵ устанавливают процедуры, допускающие проведение рентгеновской визуализации предполагаемых наркопреступников. Это законодательство предусматривает, что немедицинскую визуализацию человека с целью обнаружения наркотиков разрешается проводить (т.е. государство считает эту практическую деятельность обоснованной), а также определяет условия и процедуры, которые должны соблюдаться при применении такой визуализации к конкретному человеку. Аналогичный подход может быть принят в случае других целей немедицинской визуализации человека категории 1, таких как получение юридических доказательств (на стороне истца или ответчика), определение возраста и иммиграционные цели.

3.21. К немедицинской визуализации человека категории 1 применяется обычная регулирующая деятельность, осуществляемая регулирующим органом в отношении медицинских учреждений, использующих излучение, которые проводят радиологические процедуры для целей медицинской диагностики, и подробные руководящие материалы по этому вопросу приводятся в SSG-46 [3]. В ходе инспектирования медицинских учреждений, использующих излучение, персоналу регулирующего органа следует проверять, проводятся ли процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 в данном медицинском учреждении, использующем излучение, и, если проводятся, то следует убедиться в том, что при проведении таких процедур используются соответствующие протоколы визуализации.

Регулирующий контроль в отношении практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2

3.22. Регулирующим органам следует учитывать форму официального разрешения (регистрация или лицензирование), которая наилучшим образом подходит для данной практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2. Тип официального разрешения определяет вид и уровень сложности документации, которую заявителям следует представлять в регулирующий орган для получения официального разрешения, включая степень детализации оценки безопасности (см. пункты 3.215–3.220).

3.23. Выдачу официального разрешения путем регистрации лучше всего применять к видам практической деятельности, операции в которых

⁵ См., например, United Kingdom, Drugs Act 2005, 2005 Chapter 17, Part 2, и The Swedish Code of Judicial Procedure, DS1998:000.

значительно не различаются. Как указывается в сноске 19 к пункту 3.8 публикации GSR Part 3 [1]:

«Типичная практическая деятельность, приемлемая для регистрации, — это практическая деятельность, в случае которой: i) безопасность может быть в значительной мере обеспечена путем соответствующего проектирования установок и оборудования; ii) эксплуатационные процедуры (регламенты) отличаются простотой соблюдения; iii) требования в отношении подготовки по вопросам безопасности минимальны; и iv) имеется статистика, свидетельствующая о небольшом числе проблем с безопасностью при осуществлении операций».

3.24. Условия, указанные в пункте 3.23, как правило, выполняются в случае практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2, но при этом дополнительное соображение в отношении того, что люди преднамеренно подвергаются радиационному облучению под надзором персонала, не имеющего медицинской квалификации, указывает на целесообразность усиления регулирующего контроля. Таким образом, получение официального разрешения путем лицензирования является более целесообразным.

3.25. Независимо от формы официального разрешения, используемого в отношении практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2, до выдачи разрешения регулирующему органу следует удостовериться в том, что ключевые сотрудники, отвечающие за радиационную защиту и безопасность, включая зарегистрированное лицо или лицензиата, ответственного за радиационную защиту лица и квалифицированного эксперта, обладают необходимыми компетенциями.

3.26. Пункт 4.34 в GSR Part 1 (Rev. 1) [14] гласит:

«Регулирующий орган издает руководящие материалы, касающиеся формата и содержания документов, которые представляются заявителем в поддержку заявки на выдачу официального разрешения».

3.27. Это включает руководящие материалы для использования лицами или организациями, обращающимися за получением официального разрешения на применение практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2, являющейся обоснованной в данном государстве. В соответствующих случаях в эти руководящие

материалы следует включать требования, касающиеся: планировки установки (объекта), включая определение границ контролируемых зон и зон наблюдения, когда это необходимо; проектирования досмотровых устройств визуализации; обучения и профессиональной подготовки персонала; проведения и использования оценок безопасности; местных правил и других процедур (регламентов) по эксплуатации; процедур соблюдения условий, предусмотренных в обосновании практической деятельности; радиационной защиты персонала (включая граничные дозы); защиты населения, включая лиц, проходящих процедуры визуализации; любых других вопросов, связанных с безопасностью.

3.28. Объект для немедицинской визуализации человека категории 2 может размещаться в многолюдных общественных местах, таких как терминал аэропорта. Регулирующему органу следует проверять в процессе выдачи официального разрешения, что все связанные с эксплуатацией требования в отношении радиационной защиты могут быть выполнены в такой обстановке.

3.29. В некоторых государствах официальные разрешения подлежат периодическому пересмотру и, в надлежащих случаях, продлению по истечении установленного срока. Это позволяет проводить анализ результатов инспекций и другой информации о показателях безопасности установки для немедицинской визуализации человека категории 2. В случае продления официального разрешения периодичность продления следует устанавливать, основываясь на критериях защиты и безопасности, с учетом частоты инспекций, проводимых регулирующим органом, и показателей безопасности, которыми характеризуется данный вид практической деятельности.

3.30. Регулирующему органу следует требовать от зарегистрированного лица или лицензиата уведомлять его о любых существенных изменениях в аспектах, связанных с безопасностью, и при необходимости подавать заявку на внесение изменений или продление официального разрешения.

Инспектирование установок для немедицинской визуализации человека

3.31. Инспектирование, проводимое на месте регулирующим органом, часто является основным средством установления личного контакта с персоналом установки для немедицинской визуализации человека. Регулирующему органу следует создавать и применять систему приоритизации и установления частоты проведения инспекций с

учетом рисков и сложностей, связанных с конкретными применениями ионизирующего излучения. Следует обеспечивать, чтобы проводимое регулирующим органом инспектирование объектов для немедицинской визуализации человека осуществлялось сотрудниками, обладающими специальными экспертными знаниями, с целью компетентной оценки соблюдения при осуществлении практической деятельности в области немедицинской визуализации человека регулируемых положений и условий, предусмотренных в официальном разрешении. Дополнительные руководящие материалы по инспектированию, проводимому регулирующим органом, содержатся в GSG-13 [16].

Вопросы, касающиеся профессионального облучения, которые требуют особого внимания со стороны регулирующим органа

3.32. В отношении оценки профессионального облучения при немедицинской визуализации человека в требовании 20 в GSR Part 3 [1] указано:

«Регулирующий орган устанавливает требования в отношении мониторинга и регистрации профессионального облучения в ситуациях планируемого облучения и обеспечивает соблюдение этих требований».

В пунктах 3.99–3.102 в GSR Part 3 [1] содержится требование о том, чтобы работодатели, зарегистрированные лица и лицензиаты принимали меры по организации проведения оценки профессионального облучения, и указано, когда необходимо проводить индивидуальный дозиметрический контроль (мониторинг) и когда достаточным является мониторинг рабочих мест. В случае немедицинской визуализации человека категории 1 ожидается, что будут применяться существующие меры по оценке профессионального облучения (т.е. облучения, полученного медицинским персоналом). Следует обеспечивать, чтобы профессиональное облучение, имеющее место при осуществлении практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2, было достаточно низким и предсказуемым, с тем чтобы, как правило, достаточным был мониторинг рабочих мест. Регулирующему органу следует разрабатывать конкретные руководящие материалы по оценке профессионального облучения применительно к практической деятельности с использованием немедицинской визуализации человека категории 2, которая была признана обоснованной в данном государстве. Дополнительные рекомендации и руководящие материалы по мониторингу рабочего места и

индивидуальному дозиметрическому контролю (мониторингу) приведены в пунктах 3.172–3.182.

Выдача официальных разрешений на монтаж, техническое и сервисное обслуживание инспекционно-досмотровых устройств визуализации, предназначенных для немедицинской визуализации человека

3.33. Регулирующему органу следует обеспечивать, чтобы лица или организации, осуществляющие работы по монтажу, техническому или сервисному обслуживанию досмотровых устройств визуализации, имели соответствующую подготовку по вопросам защиты и безопасности и соответствующий допуск. Подход к регулированию деятельности инженеров и техников, осуществляющих работы по монтажу досмотровых устройств визуализации, неодинаков в разных государствах. Во многих государствах, инженеры и техники обязаны получать официальное разрешение на проведение соответствующих работ, и необходимым условием для получения такого разрешения является надлежащая подготовка по вопросам обеспечения защиты и безопасности. Обязанности поставщиков источников, оборудования и программного обеспечения, а также организаций по техническому и сервисному обслуживанию изложены в пунктах 3.48–3.54.

Распространение информации

3.34. Пункт 2.33 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Регулирующий орган обеспечивает наличие механизмов для своевременного распространения среди соответствующих сторон, таких как поставщики и пользователи источников, информации об уроках в области обеспечения защиты и безопасности, извлеченных из регулирующей практики и опыта эксплуатации, а также из инцидентов и аварий, и соответствующих выводов».

В контексте настоящего Руководства по безопасности в число соответствующих сторон входят установки (объекты), на которых проводится немедицинская визуализация человека, производители и поставщики досмотровых устройств визуализации и соответствующие органы и организацию.

Ответственность зарегистрированных лиц и лицензиатов

3.35. Принцип 1 в SF-1 [18] гласит:

«Главную ответственность за обеспечение безопасности должны нести лицо или организация, которые отвечают за установку и деятельность, связанные с радиационными рисками».

В контексте настоящего Руководства по безопасности ответственность за обеспечение защиты и безопасности возлагается на лицо или организацию, отвечающие за эксплуатацию установки для немедицинской визуализации человека категории 1 или категории 2, которые обычно именуется зарегистрированным лицом или лицензиатом.

3.36. Процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 проводятся в медицинском учреждении, использующем излучение. Как правило, такое медицинское учреждение, использующее излучение, имеет официальное разрешение на использование источников излучения для целей медицинской диагностики; однако в случае практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 1 следует проводить дополнительное рассмотрение. Например, зарегистрированному лицу или лицензиату следует принимать меры для обеспечения того, чтобы персонал учреждения, использующего излучение, информировался о том, что данное лицо проходит процедуру немедицинской визуализации человека категории 1, с тем чтобы соблюдались надлежащие требования, предъявляемые к процедурам проведения немедицинской визуализации человека категории 1.

3.37. Функции и обязанности медицинского учреждения, использующего излучение, изложенные в SSG-46 [3] в отношении медицинского использования ионизирующего излучения, применимы и к немедицинской визуализации человека категории 1, за исключением ответственности за обоснование процедуры. Руководящие материалы по обоснованию процедур немедицинской визуализации человека категории 1 изложены в пунктах 3.57–3.102.

3.38. Требование 5 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Главные стороны обеспечивают эффективное интегрирование защиты и безопасности в общую систему менеджмента организаций, за которые они несут ответственность».

3.39. В случае процедур немедицинской визуализации человека категории 1 главными сторонами, упомянутыми выше, могут быть государственные органы (учреждения) или другие организации, отвечающие за разрешение применения процедур немедицинской визуализации человека, а также медицинские учреждения, использующие излучение, в которых осуществляются процедуры визуализации. В случае процедур немедицинской визуализации человека категории 2 главными сторонами, упомянутыми выше, могут быть государственные органы (учреждения) или другие отвечающие за разрешение применения процедур немедицинской визуализации человека организации, получившие официальное разрешение на осуществление процедур немедицинской визуализации человека, а также установки (объекты), на которых проводится визуализация.

3.40. Пункты 2.47–2.52 в GSR Part 3 [1] содержат дополнительные требования, касающиеся элементов защиты и безопасности в рамках системы менеджмента, необходимости развития и поддержания культуры безопасности, а также необходимости учета человеческих факторов. Дополнительные требования к системе менеджмента приведены в GSR Part 2 [19], и руководящие материалы по их выполнению изложены в GS-G-3.1 [20]. Требования, рекомендации и руководящие материалы по системе менеджмента изложены в указанных публикациях и далее не рассматриваются в настоящем Руководстве по безопасности, однако следует подчеркнуть, что для эффективного управления обеспечением защиты и безопасности требуется приверженность этому на самых высоких уровнях менеджмента в соответствующих организациях, включая предоставление всех необходимых ресурсов.

3.41. Следует обеспечивать, чтобы организации, отвечающие за разрешение применения процедур немедицинской визуализации человека категории 1, включали описание процесса разрешения таких процедур в их системе менеджмента. В это описание следует включать получение экспертных консультаций по вопросам обеспечения защиты и безопасности (если такие экспертные возможности отсутствуют в организации) и выбор

медицинских учреждений, использующих излучение, для проведения процедур немедицинской визуализации человека категории 1.

3.42. Главную ответственность за оптимизацию защиты и безопасности несет зарегистрированное лицо или лицензиат. Конкретные обязанности и повседневная ответственность за безопасную эксплуатацию оборудования, как правило, возлагаются на ряд сотрудников, включая руководство высшего звена, ответственное за радиационную защиту лицо, квалифицированного эксперта, операторов инспекционно-досмотрового устройства и соответствующий персонал. Все обязанности и ответственность следует устанавливать и документировать.

3.43. Зарегистрированное лицо или лицензиат через систему менеджмента отвечает за введение и осуществление технических и организационных мер, необходимых для обеспечения защиты и безопасности, а также за соблюдение соответствующих правовых и регулирующих требований и в надлежащих случаях условий выдачи официального разрешения. В некоторых случаях целесообразным может быть привлечение специалистов со стороны для выполнения конкретных задач или операций в связи с этими обязанностями, таких как квалифицированный эксперт; однако за зарегистрированным лицом или лицензиатом сохраняется главная ответственность за обеспечение защиты и безопасности и соблюдение регулирующих требований (см. пункт 3.13 в GSR Part 3 [1]).

3.44. На старшего руководителя следует возлагать ответственность за надзор за обеспечением защиты и безопасности и за проверку того, чтобы процедуры немедицинской визуализации человека осуществлялись в соответствии с регулируемыми требованиями. Руководителям среднего звена следует обеспечивать наличие процедур для защиты работников и населения, включая лиц, подвергаемых визуализации, а также для оптимизации защиты и безопасности. Все стратегии и процедуры следует документировать и в соответствующих случаях доводить до сведения персонала и регулирующего органа.

3.45. Требование 12 в GSR Part 2 [19] гласит:

«Сотрудники организации — от старших руководителей до лиц, занимающих более низкие должности, должны содействовать формированию высокой культуры безопасности».

Следует обеспечивать, чтобы целью было поощрение заинтересованности (критической позиции) и стремления учиться в отношении обеспечения защиты и безопасности и исключение самоуспокоенности в организации (см. пункт 2.51 (g) в GSR Part 3 [1]). Формированию высокой культуры безопасности способствует применение соответствующих механизмов менеджмента и развитие надлежащего отношения к делу у работников, которые во взаимодействии содействуют реализации безопасного подхода к выполнению работы. Культура безопасности не ограничивается радиационной защитой; следует обеспечивать, чтобы она также распространялась и на обеспечение обычной безопасности. Руководство и сотрудники организаций с высокой культурой безопасности не занимаются обвинениями при возникновении инцидентов; они поощряют критическую позицию, делают выводы из своих ошибок и стремятся к постоянному улучшению защиты и безопасности.

3.46. Лицензиату следует принять меры к тому, чтобы поставщик обеспечивал подготовку соответствующего персонала по вопросам эксплуатации и технического обслуживания досмотровых устройств визуализации и связанных с ними досмотровой системы и программного обеспечения.

Программа по обеспечению радиационной защиты и безопасности

3.47. Зарегистрированному лицу или лицензиату необходимо разрабатывать, документально оформлять и осуществлять программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности, согласно требованию 24 в GSR Part 3 [1]. В эту программу следует включать информацию о мерах по обеспечению радиационной защиты, действиях по осуществлению этих мер, а также о механизмах пересмотра и актуализации мер. Дополнительная подробная информация о программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности приводятся в пунктах 3.132–3.241.

Ответственность поставщиков

Практическая деятельность категории 1

3.48. Обязанности поставщиков медицинского радиологического оборудования изложены в SSG-46 [3].

Практическая деятельность категории 2

3.49. На поставщиков⁶ досмотровых устройств визуализации и систем и разработчиков соответствующего программного обеспечения возлагается ответственность в отношении обеспечения защиты и безопасности применительно к проектированию и эксплуатационных характеристик этих устройств (см. пункт 3.49 в GSR Part 3 [1]). Дальнейшее описание указанной ответственности содержится в пунктах 3.222–3.232.

3.50. Особым вопросом, касающимся досмотровых устройств визуализации и связанного с ними программного обеспечения, является то, что на пультах управления, на экранах средств программного обеспечения и в инструкциях по эксплуатации преимущественно используются английский и другие широко распространенные языки, терминология и иконки на этих языках. В связи с этим очень важно, чтобы лицо, использующее оборудование или программное обеспечение, в полной мере понимало выбираемые функции, и следует обеспечить соответствующий перевод на местный язык.

3.51. В число действующих стандартов на момент выпуска настоящей публикации входят стандарты Международной электротехнической комиссии [40, 41] и Американского национального института стандартов [38]. В пункте 3.49 в GSR Part 3 [1] также изложены общие требования в отношении радиационной безопасности для генераторов излучений и радиоактивных источников, применяемых в досмотровых устройствах визуализации.

3.52. Следует обеспечивать, чтобы досмотровые устройства визуализации имели средства обеспечения безопасности, в число которых входят:

- a) коллимация пучка излучения;
- b) визуальная индикация, хорошо видимая со всех возможных положений оператора, в момент включения пучка излучения;
- c) системы безопасности в надлежащих случаях для предотвращения непреднамеренного облучения;
- d) защитное экранирование, предусмотренное в устройстве с целью обеспечить выполнение требований, касающихся профессионального

⁶ Определение поставщика (источника) в GSR Part 3 [1] включает проектировщиков, изготовителей, производителей, конструкторов, сборщиков, монтажников, оптовых и розничных продавцов, импортеров и экспортеров источника.

облучения и облучения населения в зонах, непосредственно прилегающих к устройству;

- e) предустановленные эксплуатационные настройки для каждого режима работы;
- f) панель управления, приводимая в действие с помощью ключа и/или защищенная паролем;
- g) точно контролируемая и воспроизводимая доза на экспозицию для каждого режима, обеспечивающая соответствие эксплуатационным спецификациям в официальном разрешении;
- h) соответствующие предупреждающие знаки или таблички с использованием основного знака ионизирующего излучения, рекомендованного Международной организацией по стандартизации [21];
- i) одна или несколько кнопок аварийной остановки, если это применимо.

3.53. В пункте 3.49 (с) в GSR Part 3 [1] на производителей и поставщиков возлагается ответственность за:

«предоставление информации на соответствующем языке, понятном для пользователей, о самой установке и об использовании генератора излучения или радиоактивного источника, а также о связанных с ними радиационных рисках, включая эксплуатационные спецификации, инструкции по эксплуатации и обслуживанию и инструкции по обеспечению защиты и безопасности».

3.54. Досмотровые устройства визуализации для немедицинской визуализации человека потенциально могут использоваться в любом государстве, и важно, чтобы лица, осуществляющие работы по монтажу, операторы и персонал, выполняющий работы по техническому обслуживанию, понимали язык, используемый на дисплеях, измерительных приборах, и надписи/инструкции на консолях управления досмотровых устройств, а также сопроводительные инструкции и руководства по обеспечению безопасности. В таких случаях, сопроводительную документацию, в том числе руководства и инструкции по техническому и сервисному обслуживанию для инженерно-технических работников, выполняющих работы по техническому/сервисному обслуживанию, следует переводить на местный язык. Программное обеспечение следует проектировать, предусматривая возможность легкой перенастройки на местный язык, благодаря чему надписи на дисплеях, знаки и инструкции должны быть понятны персоналу.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

3.55. Три общих принципа радиационной защиты — обоснование, оптимизация защиты и безопасности, применение пределов дозы — сформулированы в принципах 4–6, изложенных в SF1 [18]. Требование 1 в GSR Part 3 [1] гласит: «**Стороны, несущие ответственность за обеспечение защиты и безопасности, обеспечивают применение принципов радиационной защиты во всех ситуациях облучения.**»

3.56. Ответственность за обоснование типа процедуры немедицинской визуализации человека возлагается на правительство или регулирующий орган (требование 10 в GSR Part 3 [1]), а зарегистрированное лицо или лицензиат установки (объекта), на котором проводятся процедуры немедицинской визуализации человека, несет ответственность за оптимизацию защиты и безопасность, а также применение пределов доз.

Обоснование

3.57. Визуализация человека для создания предметов искусства или в целях рекламы (пункт 3.17 (с) в GSR Part 3 [1]) или визуализация человека с применением излучения в целях обнаружения хищений (пункт 3.19 в GSR Part 3 [1]) считается не имеющей обоснования.

3.58. Особого подхода требует применение принципа обоснования в отношении немедицинской визуализации человека, как указано в пункте 3.61 в GSR Part 3 [1], который гласит:

«Процесс обоснования включает рассмотрение:

- a) пользы (выгод) и ущерба от осуществления конкретного типа процедуры визуализации человека;
- b) пользы (выгод) и ущерба, связанных с отказом от осуществления данного типа процедуры визуализации человека;
- c) любых юридических или этических проблем, связанных с применением данного типа процедуры визуализации человека;
- d) эффективности и пригодности данного типа процедуры визуализации человека, включая целесообразность применения радиационного оборудования для предполагаемой цели;
- e) наличия достаточных ресурсов для безопасного выполнения процедуры визуализации человека в течение планируемого периода осуществления данной практической деятельности».

3.59. Правительство несет ответственность за обеспечение того, чтобы эти соображения учитывались в процессе обоснования для любой практической деятельности в области немедицинской визуализации человека. Такие соображения должны учитываться, поскольку, в отличие от медицинского применения излучения, практическая деятельность в области немедицинской визуализации человека не приносит прямой пользы для здоровья человека, который подвергается облучению. В случае такой практической деятельности может быть польза для получающего облучение человека, но при этом достигается и более широкая польза для общества, которую следует учитывать. На правительство возлагается ответственность за обеспечение того, чтобы в результате проведения процесса, указанного в пункте 3.61 в GSR Part 3[1], предлагаемая практическая деятельность в области немедицинской визуализации человека была в действительности признана обоснованной в более широком контексте; т.е. на том основании, что она обеспечивает получение положительной чистой пользы для облучаемых лиц или для общества в целом [4].

3.60. Как отмечается в пункте 5.16 в GSG-5 [4], если конкретный вид практической деятельности в области немедицинской визуализации человека считается обоснованным, для конкретных применений метода следует использовать разные «уровни» обоснования. Например, общее обоснование использования рентгеновской визуализации для обнаружения скрываемых предметов, которые могут быть использованы для совершения преступных деяний, создающих угрозу национальной безопасности, может рассматриваться как обоснование первого уровня. Утверждение использования таких процедур визуализации на конкретных установках/объектах (или типах установок/объектов) представляет собой второй уровень обоснования, хотя часто первый и второй уровни объединяются. Следует обеспечивать, чтобы в отношении предложений по использованию метода в случае других типов установок (объектов) или других ситуаций, таких как контроль входа в здания, требовалось применение индивидуального подхода к обоснованию. Таким образом можно исключить нецелесообразное применение немедицинской визуализации.

3.61. Как отмечается в пункте 5.17 в GSG-5 [4], следующий уровень обоснования относится к отдельным конкретным лицам, выбранным для прохождения конкретной процедуры немедицинской визуализации человека. Следует обеспечивать, чтобы критерии выбора людей были включены в первоначальную заявку на обоснование и рассматривались в рамках общего процесса обоснования. Особое внимание следует уделять использованию процедур немедицинской визуализации человека

применительно к детям, беременным женщинам и другим уязвимым группам населения.

3.62. Пункт 3.66 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Зарегистрированные лица и лицензиаты обеспечивают, чтобы все лица, к которым применяются процедуры с (инспекционно-) досмотровыми устройствами визуализации, использующими ионизирующее излучение, информировались о праве требовать применения альтернативного метода досмотра без использования ионизирующего излучения, если таковой метод имеется».

3.63. При отсутствии альтернативного метода досмотра в заявке на обоснование следует указывать, преследуется ли цель сделать процедуру с использованием ионизирующего излучения обязательной или же она должна быть предметом осознанного согласия лиц, проходящих досмотр.

3.64. В процесс обоснования следует также включать рассмотрение вопроса о том, какие процедуры визуализации являются приемлемыми для предлагаемой практической деятельности. Например, процедура визуализации может ограничиваться определенной модальностью визуализации или частью тела, например это может быть КТ-сканирование брюшной полости, или может предусматриваться несколько выбираемых функций, или же выбор процедур визуализации для конкретного случая будет зависеть от того, что необходимо для этого случая. В двух последних случаях соответствующую процедуру визуализации следует выбирать в результате дополнительного обоснования для данного индивидуума.

3.65. Если конкретная практическая деятельность в области немедицинской визуализации человека определяется как обоснованная, то она, как правило, проводится при соблюдении условий, которые должны выполняться при осуществлении этой практической деятельности. В случае практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории I в эти условия следует включать требование о том, что индивидуально обоснованная процедура немедицинской визуализации человека должна проводиться в медицинском учреждении, использующем излучение, который имеет официальное разрешение на использование излучение для медицинской диагностики.

Обоснование практической деятельности категории 1

3.66. В нижеследующих пунктах перечисляются возможные виды практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категорий 1, а также излагаются некоторые вопросы, которые следует рассматривать в процессе обоснования. Перечисление этих видов практической деятельности вместе с соответствующим описанием не следует истолковывать как указание на то, что они обоснованы государством.

3.67. Часть информации, указанной ниже, заимствована из GSG-5 [4], где также изложены дополнительные руководящие материалы по процессу обоснования.

Юридические цели: получение юридических доказательств

3.68. Эта практическая деятельность относится к визуализации человека, проводимой с целью получения информации о наличии или отсутствии заболеваний или травм, которая будет использоваться в официальных судебных процессах.

3.69. В случае такой визуализации государству следует иметь правовой механизм, позволяющий проводить визуализацию для получения юридических доказательств. В процессе обоснования также необходимо учитывать критерии выбора или необходимости лицам проходить такую процедуру визуализации, равно как и спецификацию приемлемых процедур визуализации.

3.70. К числу сторон, участвующих в процессе обоснования немедицинской визуализации человека для целей получения юридических доказательств, обычно относятся органы правосудия и полиция, медицинские профессиональные организации и регулирующий орган.

Юридические цели: определение возраста

3.71. Проведение исследования с целью определения возраста, как правило, обусловлено некоторыми юридическими обстоятельствами, подразумевающими отсутствие достоверного подтверждения даты рождения. Это может быть связано с усыновлением, беженцами, ходатайствующих о предоставлении им убежища, или обоснованием принятия решения о применении уголовного законодательства для взрослых. Обычно проводятся два вида экспертизы: стоматологическая

и костная. Для костной экспертизы, как правило, используется отдельный фрагмент скелета, например рука и запястье, гребень подвздошной кости или ключица.

3.72. При проведении обоснования следует рассматривать причины осуществления практической деятельности. Основная польза от проведения таких исследований заключается в том, что они позволяют государственным органам страны, в которой они проводятся, обеспечить надежную базу для принятия законного решения. Для человека, проходящего исследование, процедура может приносить, а также может и не приносить прямую пользу.

3.73. Радиологическое сканирование для определения возраста не всегда является точным и подлежит обоснованию в каждом конкретном случае (см. пункты 3.60 и 3.61). Существуют многочисленные причины (например, социально-экономические), объясняющие различия в развитии зубов и скелета, и для каждого отдельного случая следует устанавливать адекватность применяемого метода [42]. Многие методы менее точны в случае подростков, чем детей, и еще менее точны применительно к взрослым. Таким образом, эту практическую деятельность невозможно считать обеспечивающей достаточную точность для установления, например, факта, исполнилось ли данному лицу 18 лет [42].

3.74. К числу сторон, участвующих в процессе обоснования немедицинской визуализации человека в целях определения возраста, обычно относятся органы правосудия, органы пограничного контроля и иммиграционные службы, медицинские профессиональные организации и регулирующий орган.

Юридические цели: иммиграция или эмиграция

3.75. Рентгеновские обследования могут использоваться для проверки наличия активного или перенесенного заболевания. Наиболее распространенным примером является использование рентгеновских снимков грудной клетки для определения активного или перенесенного в прошлом туберкулеза у иммигрантов или эмигрантов. Этот вид практической деятельности предполагает проведение обследования людей без медицинской симптоматики. Как указано в пункте 3.18 в GSR Part 3 [1], автоматическое проведение исследования без учета клинических показаний обычно считается не подлежащим обоснованию. Однако вопросы, возникающие в связи с охраной здоровья населения и уязвимых лиц в обществе, могут обуславливать необходимость осуществления таких

видов практической деятельности в целях обеспечения общественного здравоохранения, и, следовательно, для принятия решения в отношении иммиграция или эмиграция данного человека.

3.76. Если в государстве планируется применение процедур немедицинской визуализации человека в связи с процессами иммиграции или эмиграции, то в процесс обоснования следует также включать пересмотр предлагаемых критериев направления на процедуру или выбора, которые должны применяться в рамках предлагаемой практической деятельности. На правительство возлагается ответственность за применение альтернативных и эквивалентных средств, если таковые имеются, для достижения желаемого результата. Например, вместо того, чтобы требовать проведения рентгенографии грудной клетки для всех иммигрантов, иммиграционные требования могут предусматривать медицинский осмотр, по результатам которого определяется необходимость рентгенографического обследования грудной клетки. В таком случае рентгенография грудной клетки рассматривается как медицинское облучение и не входит в сферу применения настоящего Руководства по безопасности.

3.77. Немедицинская визуализация человека для иммиграционных целей связана с дополнительными юридическими проблемами. Если государство принимает решение, что такая практическая деятельность является обоснованной, она будет включать облучение лиц, которые не являются (и могут впоследствии не стать) гражданами этого государства. Аналогичным образом в случае любого облучения, которое проводится в связи с эмиграционным процессом, в обоснование следует включать вопрос о том, как будут выполняться требования государства въезда, а также обоснование такого облучения в этом государстве.

3.78. В рамках процесса обоснования следует также рассматривать последствия положительного результата выявления заболевания. Например, в связи с предложением о том, чтобы все иммигранты из государств, где туберкулез является эндемическим, проходили рентгеновское обследование для выявления у них активного или перенесенного туберкулеза, может потребоваться принятие решения по проведению обоснования. Одним из возможных итогов такого обследования является то, что этим людям будет обеспечено лечение в случае положительного диагноза. Другой возможный итог заключается в том, что положительный результат выявления заболевания будет использован в качестве основания для отказа во въезде или для депортации. Для лица, проходящего рентгеновское обследование,

эти два совершенно разных итога должны учитываться в процессе принятия решения по обоснованию процедуры.

3.79. К числу сторон, участвующих в процессе обоснования немедицинской визуализации человека для целей иммиграции или эмиграции, обычно относятся службы, занимающиеся вопросами иммиграции и эмиграции, органы правосудия и органы пограничного контроля, медицинские профессиональные организации и регулирующий орган.

Юридические цели: обнаружение наркотических средств внутри тела человека

3.80. Эта практическая деятельность относится к визуализации с применением рентгеновского излучения для обнаружения наркотиков, спрятанных внутри тела человека, въезжающего в государство. Упаковки, содержащие наркотические средства, могут быть проглочены или иным способом скрыты внутри организма наркокурьера, осуществляющего перевозку этих средств. Процедуры немедицинской визуализации человека следует применять только при наличии высокой степени подозрения, что человек проглотил упаковку, содержащую наркотики, и особенно в случаях, когда существуют опасения в отношении здоровья данного лица (см. пункт 3.61). Следует разработать критерии для выявления предполагаемых наркокурьеров.

3.81. Польза этой процедуры заключается в сокращении оборота наркотиков. В некоторых государствах, считается, что для человека, проходящего досмотр, обеспечивается польза, связанная с тем, что может произойти прорыв проглоченных упаковок наркотических средств с поступлением содержимого в кишечник, приводящим к серьезным травмам или смерти. В этом смысле облучение может рассматриваться как процедура, выполняемая для медицинских целей; вместе с тем, поскольку основная цель сводится к выявлению незаконного оборота наркотиков, облучение нельзя рассматривать в качестве медицинского, если для исследования нет клинических показаний.

3.82. В случае такой визуализации необходимо иметь правовой механизм, позволяющий государству, как правило, в соответствии с судебным решением или утвержденной процедурой требовать проведения визуализации для обнаружения скрываемых наркотиков. Следует отметить, что существуют альтернативные методы, не связанные с использованием излучения, такие как введение эметиков или заключение лица под стражу

на период времени, достаточный для выхода подозрительных скрытых упаковок естественным путём из тела человека.

3.83. Следует учитывать критерии выбора или необходимости прохождения подозреваемыми курьерами процедуры немедицинской визуализации человека, а также вариант применения к таким лицам альтернативных процессов установления наличия наркотиков. Следует обеспечивать наличие спецификации приемлемых процедур визуализации.

3.84. Как отмечается в пункте 5.50 в GSG-5 [4], обнаружение наркотиков внутри тела человека, может также осуществляться с использованием рентгеновского сканера с получением изображения в проходящем излучении (т.е. с применением практической деятельности категории 2). Такие рентгеновские изображения получают и просматривают сотрудники, не являющиеся специалистами в области радиологии, например, сотрудники правоохранительных органов, обученные работать с таким оборудованием. Эффективная доза для человека, проходящего процедуру сканирования, значительно ниже дозы, получаемой в случае процедуры категории 1. Процедуры категории 2 могут использоваться, например, для досмотра подозреваемых наркокурьеров и определения необходимости дальнейшего медицинского обследования в медицинском учреждении. Такой подход согласуется с применением принципа оптимизации защиты и безопасности, как описано в пунктах 3.120–3.128.

3.85. К числу сторон, участвующих в процессе обоснования немедицинской визуализации человека для целей обнаружения наркотиков внутри тела человека, обычно относятся органы правосудия, органы пограничного контроля и полиция, радиологические профессиональные организации и регулирующий орган.

Цели в связи с профессиональной деятельностью: оценка пригодности к работе

3.86. Немедицинская визуализация человека для оценки пригодности к работе включает визуализацию, выполняемую до приема на работу или периодически в течение трудовой деятельности, когда визуализация осуществляется исключительно на основании осуществления административного процесса, применяемого в данной компании или организации. Любая визуализация, проводимая с учетом клинических показаний для данного человека, является медицинским облучением и не входят в сферу применения настоящего Руководства по безопасности.

3.87. Пункт 3.18 в GSR Part 3 [1] (сноска удалена) гласит:

«Визуализация человека с применением излучения, которая проводится для профессиональных, юридических целей или целей медицинского страхования без учета клинических показаний, обычно считается не имеющей обоснования».

При наличии исключительных обстоятельств правительство или регулирующий орган может определить, что обоснование такой немедицинской визуализации человека для конкретной практической деятельности является оправданным.

3.88. На правительство следует возлагать ответственность за применение альтернативных и эквивалентных средств, если таковые имеются, для достижения желаемого результата. Например, вместо того, чтобы во всех случаях в административном порядке требовать проведения рентгенографии грудной клетки, может предусматриваться требование проведения медицинского осмотра, по результатам которого определяется необходимость рентгенографического обследования грудной клетки.

3.89. Если считается, что имеются исключительные обстоятельства, как указано в пункте 3.87, то в процессе обоснования следует учитывать конкретные виды занятий, для которых обоснование может быть уместным, а также любые другие условия, которые будут применяться в случае использования немедицинской визуализации человека для оценки пригодности к работе. При проведении обоснования следует также рассматривать спецификацию приемлемых процедур визуализации.

3.90. В рамках процесса обоснования целесообразно рассматривать причины осуществления данной практической деятельности, в том числе любую (предполагаемую) пользу. Помимо пользы, получаемой работодателем (которая не может быть единственным аргументом, используемым для обоснования), работники также могут получать пользу с точки зрения общего состояния здоровья и безопасности на рабочем месте, а также раннего выявления проблем со здоровьем до возникновения симптомов.

3.91. Для проведения такой визуализации государству следует иметь правовой механизм, позволяющий отдельным работодателям требовать, чтобы сотрудники и перспективные работники проходили рентгеновские обследования без учета клинических показаний с целью оценки их пригодности к работе.

3.92. К числу сторон, участвующих в процессе обоснования немедицинской визуализации человека для целей оценки пригодности к работе, обычно относятся органы по вопросам труда, профсоюзы и другие организации, медицинские профессиональные организации и регулирующий орган.

Использование немедицинской визуализации человека в целях отбора для занятий спортом или исполнительским искусством

3.93. Немедицинская визуализация человека проводится для оценки физиологической пригодности к данной профессии или занятию спортом, или же к исполнительским видам искусства, а также оценки состояния здоровья спортсменов перед отбором или трансфером. Во всех этих случаях визуализация проводится ввиду того, что спортивной организации или организации исполнительских видов искусства необходимо получить требующуюся информацию для своей пользы. Визуализация также может приносить пользу отдельному человеку, но это не основная причина проведения оценки.

3.94. Использование визуализации в спортивной медицине с учетом клинических показаний для данного спортсмена представляет собой устоявшуюся практику и безусловно, является частью медицинского облучения, поскольку результаты (положительные или отрицательные) будут влиять на лечение пациента. Такие виды использования не входят в сферу применения настоящего Руководства по безопасности.

3.95. Как отмечается в пункте 3.87, немедицинская визуализация человека для целей, связанных с профессиональной деятельностью, без учета клинических показаний, обычно считается не имеющей обоснования. Помимо указанных двух сценариев проводятся процедуры визуализации для исключения физических отклонений, которые могут препятствовать участию в определенных видах спорта, таких как аномалии шеи у молодых людей, занимающихся контактными видами спорта. Такую визуализацию следует проводить на основе результатов медицинского обследования с медицинскими показаниями для проведения последующей визуализации, и в этом случае визуализация представляет собой медицинское облучение, которое не входит в сферу применения настоящего Руководства по безопасности. Однако, если такая визуализация основывается исключительно на немедицинских критериях (например, возрасте), то это будет немедицинская визуализация человека, и правительству или регулирующему органу следует принять решение, оправдывают ли исключительные обстоятельства такую практику.

3.96. В рамках процесса обоснования целесообразно рассматривать причины осуществления процедур, а также, в частности, вопрос о том, какие стороны получают пользу от данной практической деятельности, и каковы индивидуальные последствия для обследованных спортсменов или артистов. Следует также рассматривать этические вопросы, такие как дискриминация.

3.97. К числу сторон, участвующих в процессе обоснования немедицинской визуализации человека для целей оценки физиологической пригодности или физической формы перед отбором или трансфером, обычно относятся органы, занимающиеся вопросами труда, спорта и отдыха, искусства, спортивные организации, творческие организации, ассоциации игроков или исполнителей, медицинские профессиональные организации и регулирующий орган.

Цели медицинского страхования

3.98. Немедицинская визуализация человека для целей медицинского страхования включает достраховые проверки и проверки в течение срока действия страхового полиса. Примеры могут включать оценки значимости ранее приобретенных заболеваний или проверки возникновения последующих заболеваний. Во всех случаях визуализация проводится по требованию медицинской страховой компании, желающей получить информацию для собственных целей.

3.99. В пункте 3.18 в GSR Part 3 [1] указано, что визуализация человека без медицинских показаний для целей медицинского страхования считается не имеющей обоснования, за исключением особых обстоятельств, при которых правительство или регулирующий орган определяет, что использование визуализации для конкретных видов практической деятельности может считаться обоснованной. При таких обстоятельствах в процессе обоснования следует учитывать конкретные виды медицинского страхования, для которых обоснование может быть уместным, а также любые другие условия, которые будут применяться в случае использования немедицинской визуализации человека для такой цели. В процессе обоснования также следует учитывать критерии выбора или необходимости прохождения лицами процедуры визуализации для целей медицинского страхования. При проведении обоснования следует также рассматривать спецификацию приемлемых процедур визуализации.

3.100. В рамках процесса обоснования целесообразно рассматривать причины осуществления процедур, а также, в частности, вопрос о том, какие стороны получают пользу от данной практической деятельности. Немедицинская визуализация человека для целей медицинского страхования чаще всего осуществляется коммерческими предприятиями, при этом компания получает пользу от такого облучения. Медицинское страхование связано с оценкой рисков, и процедуры немедицинской визуализации человека предназначаются для обеспечения страховщиков информацией, необходимой для управления рисками в интересах страховщиков.

3.101. Для проведения такой визуализации государству следует иметь правовой механизм, позволяющий отдельным компаниям по медицинскому страхованию требовать, чтобы держатели полиса и перспективные держатели полиса проходили рентгеновские обследования без учета клинических показаний с целью получения медицинской информации, требующейся медицинской страховой компании. Следует также учитывать наличие каких-либо ограничений в отношении компаний по медицинскому страхованию, которые будут иметь на это право.

3.102. К числу сторон, участвующих в процессе обоснования немедицинской визуализации человека для целей медицинского страхования, обычно относятся органы здравоохранения, органы правосудия и органы, занимающиеся вопросами труда, компании медицинского страхования, представители потребителей, медицинские профессиональные организации и регулирующий орган.

Обоснование практической деятельности категории 2

3.103. В процессе обоснования, правительству или регулирующему органу следует рассматривать вопрос о том, какой тип технологии визуализации может быть приемлемым для предлагаемой практической деятельности: метод с использованием проходящего излучения или метод обратного рассеяния (см. пункт 3.2). Следует также рассматривать вопрос о том, как в предлагаемой практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2 должны использоваться досмотровые устройства визуализации: т.е. в качестве системы общего использования, либо в качестве системы ограниченного использования (см. пункт 3.3).

3.104. В процессе обоснования следует учитывать конкретные условия использования в предполагаемой практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2, и, если эта

практическая деятельность в конечном счете считается обоснованной, такие условия использования должны быть частью условий получения официального разрешения.

3.105. Лицу или организации при подаче заявки на обоснование практической деятельности категории 2 следует проводить радиологическую оценку для определения индивидуальной дозы за один досмотр или одно сканирование, а также кумулятивную дозу облучения лиц, которые часто могут подвергаться облучению, например, часто совершающих полеты авиапассажиров, членов летного экипажа и наземных команд, или частых посетителей тюрем.

3.106. В процессе обоснования следует учитывать вопросы, касающиеся приватности, предоставления информации лицам, которые подвергаются досмотру (скринингу), критериев выбора лиц для прохождения процедуры досмотра (скрининга) и осознанного согласия; при этом следует учитывать, что применение альтернативных методов, не связанных с использованием излучения, может также включать учет многих из таких же вопросов.

3.107. Рассмотрение альтернативных методов не означает, что в конечном счете обоснованным может быть признан только один метод. Фактически приемлемыми могут быть признаны несколько методов. В частности, наличие приемлемой альтернативы, в которой не используется излучение, не обязательно означает исключение методов, основанных на применении излучения, из числа обоснованных и приемлемых технологий.

3.108. Если конкретная практическая деятельность в области немедицинской визуализации человека определяется как обоснованная, то она, как правило, проводится при соблюдении условий, которые должны выполняться при осуществлении этой практической деятельности. В эти условия следует включать критерии, которые должны выполняться объектом, подающим заявку на получение официального разрешения для данной практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2.

3.109. Пункты 3.110–3.119 затрагивают некоторые вопросы, имеющие отношение к процессу обоснования двух возможных примеров немедицинской визуализации человека категории 2. Перечисление этих видов практической деятельности вместе с соответствующим описанием не следует истолковывать как указание на то, что они обоснованы.

Обнаружение скрываемых предметов, которые могут быть использованы для совершения преступных деяний, создающих угрозу безопасности

3.110. Эта практическая деятельность категории 2, обычно называемая «контрольным досмотром», представляет собой процедуру немедицинской визуализации человека, которая осуществляется по соображениям безопасности. Возможны многие сценарии, и потенциальные области применения включают досмотр пассажиров перед посадкой в самолет, пересекающих государственную границу лиц и посетителей тюрем. К числу представляющих интерес предметов относятся взрывчатые вещества, огнестрельное оружие, ножи и другое оружие. Каждый из этих видов применения, а также любое другое применение следует рассматривать отдельно, когда они рассматриваются на предмет обоснования правительством в соответствии с пунктом 3.31 в GSR Part 3 [1].

3.111. В рамках процесса обоснования целесообразно рассматривать причины осуществления данной практической деятельности, в том числе пользу для заинтересованных сторон. Применительно к таким видам практической деятельности польза, как правило, заключается в предотвращении применения взрывчатых веществ и оружия и в общем повышении безопасности за счет сдерживающего эффекта. Достигается польза для общества в целом, но в случае авиапассажиров можно считать, что каждый пассажир получает прямую пользу, а также обеспечивается индивидуализированная польза в плане повышения уверенности пассажиров в безопасности [4]. Во всех случаях в отношении каждого вида применения контрольного досмотра следует проводить специальную оценку с рассмотрением цели и условий осуществления данной практической деятельности.

3.112. Пример детальных руководящих материалов по процессу обоснования контрольного досмотра приводится в [43] и включает:

- a) определение необходимости;
- b) оценку вариантов, включая их эффективность и ограничения;
- c) оценку соображений приватности;
- d) оценку радиационного риска, связанного с технологиями;
- e) оценку потенциальной чистой пользы от применения технологий;
- f) оценку затрат и наличия ресурсов (для целей регулирования, эксплуатационной деятельности и профессиональной подготовки), а также жизнеспособности устойчивого осуществления.

3.113. Следует обеспечивать, чтобы процесс обоснования включал участие всех соответствующих государственных органов, в том числе, но не ограничиваясь этим, органов, отвечающие за обеспечение безопасности, пограничного контроля, соответствующих групп потребителей и регулирующего органа. В отношении практической деятельности, которая может охватывать большое количество людей, например при прохождении контрольного досмотра авиапассажиров, правительству следует внимательно изучать вопрос о необходимости проведения широких консультаций с общественностью.

3.114. В случае досмотра авиапассажиров в целях обеспечения безопасности правительству следует также предусматривать взаимодействие с партнерами в других государствах с учетом международного характера авиаперелетов.

3.115. Польза от некоторых из этих видов практической деятельности может быть значительной. Вместе с тем правительству следует очень тщательно изучать представленные предложения по применению в государстве таких видов практической деятельности.

3.116. В тех случаях, когда конкретная практическая деятельность в области немедицинской визуализации человека категории 2 считается обоснованной для конкретной цели обеспечения безопасности в конкретном контексте, решение об обосновании следует регулярно пересматривать по мере постоянного развития технологий⁷ и изменения оценок угроз.

Обнаружение скрываемых предметов в целях пресечения контрабанды

3.117. Эта практическая деятельность категории 2 включает использование инспекционно-досмотровых устройств для обнаружения предметов, преднамеренно спрятанных на теле или внутри тела человека ввиду того, что владение этими предметами является незаконным, или с целью уклонения от уплаты пошлин или налогов на эти предметы. Предметы, являющиеся целью досмотра, могут различаться в разных государствах, но при этом включают наркотики и драгоценные камни. Как отмечается в пункте 3.84, при обосновании для целей обнаружения наркотиков государство может также рассматривать применение как немедицинской

⁷ В последние годы стали доступными досмотровые устройства визуализации с использованием технологии миллиметровых волн.

визуализации человека категории 1, так и вариантов немедицинской визуализации человека категории 2.

3.118. В рамках процесса обоснования целесообразно рассматривать причины осуществления процедур, а также, в частности, вопрос о том, какие стороны получают пользу от данной практической деятельности. Введение такой практической деятельности в государстве может принести социальные выгоды, включая сокращение контрабанды путем обнаружения и конфискации контрабанды, а также посредством сдерживания потенциальных контрабандистов.

3.119. К числу сторон, участвующих в процессе обоснования немедицинской визуализации человека категории 2 в целях пресечения контрабанды, обычно относятся органы правосудия, органы пограничного контроля, таможенные службы, полиция и регулирующий орган.

Оптимизация защиты и безопасности

3.120. Пункт 1.15 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Оптимизация защиты и безопасности, когда она применяется в отношении облучения персонала и населения, а также лиц, обеспечивающих уход и комфортные условия пациентам, которые подвергаются радиологическим процедурам, — это процесс обеспечения того, чтобы вероятность и мощность дозы облучения и число облучаемых лиц были на разумно достижимом низком уровне с учетом экономических, социальных и экологических факторов. Это означает, что уровень защиты будет в сложившихся обстоятельствах максимально возможным».

3.121. Оптимизация — это ориентированный на будущее и повторяющийся процесс, требующий принятия решений с использованием как качественных, так и количественных методов. Оптимизацию следует проводить с использованием набора граничных условий, которые включают в себя связанные с отдельными источниками значения граничных доз для профессионального облучения и для облучения населения. Согласно пункту 1.23 в GSR Part 3 [1]:

«В случае профессионального облучения граничная доза — это значение, которое устанавливается и используется при оптимизации защиты и безопасности лицом или организацией, отвечающими за

установку или деятельность. Применительно к облучению населения в ситуациях планируемого облучения правительство или регулирующий орган обеспечивают установление или утверждение граничных доз».

Практическая деятельность категории 1

3.122. Оптимизация защиты и безопасности применительно к профессиональному облучению и облучению населения при проведении процедур немедицинской визуализации человека категории 1 обеспечивается применением данного принципа, действующего в отношении медицинского использования ионизирующего излучения, как детально изложено в SSG-46 [3]. С точки зрения профессионального облучения между проведением процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 и медицинской радиологической процедурой различия нет — применяются одинаковые требования и рекомендации.

3.123. Требования по применению принципа оптимизации защиты и безопасности при облучении лиц, подвергающихся процедурам немедицинской визуализации человека категории 1, указаны в пункте 3.64 (b) в GSR Part 3 [1]. Лицу, проходящему немедицинскую процедуру визуализации человека категории 1, следует обеспечивать по меньшей мере такой же уровень защиты и безопасности, как и пациентам, подвергающимся аналогичной радиологической процедуре. Детальные руководящие материалы по оптимизации защиты пациентов, проходящих радиологические процедуры, содержатся в SSG-46 [3].

3.124. Следует определять цель каждой процедуры немедицинской визуализации. В некоторых случаях протоколы визуализации будут таким же, как и в случае эквивалентной медицинской диагностической процедуры. В других случаях более низкое качество изображения может быть достаточным для надежного достижения цели процедуры. Может также (хотя и с малой долей вероятности) требоваться более высокое качество изображения, чем это необходимо в случае сравнимого медицинского облучения. Следует разработать и ввести в действие конкретные протоколы, соответствующие цели облучения и требуемому качеству изображения. Во всех случаях облучение следует оптимизировать с учетом необходимости достижения цели конкретной процедуры визуализации.

Практическая деятельность категории 2

3.125. Каждую немедицинскую процедуру визуализации человека категории 2 следует осуществлять таким образом, чтобы обеспечивалась оптимальная защита и безопасность визуализируемого лица. Большая часть этой оптимизации достигается за счет проектирования оборудования (см. пункты 3.223–3.288). Настройка и эксплуатация оборудования имеют не менее важное значение, например с точки зрения имеющихся у оператора возможностей регулировки устройства. При наличии различных режимов работы или облучения следует использовать вариант, обеспечивающий наименьшую дозу облучения при надлежащем качестве изображения.

3.126. Установлению граничных доз для лиц, проходящих немедицинскую визуализацию человека категории 2, посвящены пункты 3.12–3.14. Граничные дозы также применяются в отношении профессионального облучения (например, операторов досмотровых устройств визуализации) и облучения лиц из населения (т.е. людей, которые не проходят процедуру визуализации).

3.127. Как отмечается в пункте 3.14, целью установления граничной дозы для каждого источника радиационного облучения является обеспечение уверенности в том, что совокупность доз, получаемых при запланированной эксплуатации всех контролируемых источников, остается в рамках пределов дозы. Кроме того, как указано в пункте 1.22 в GSR Part 3 [1]:

«Граничные дозы ... играют роль граничных условий при определении диапазона вариантов для целей оптимизации защиты и безопасности. Граничные дозы — это не пределы дозы; превышение граничной дозы не означает несоблюдения регулирующих требований, но может привести к принятию последующих мер».

3.128. К другим инструментам, используемым для оптимизации защиты и безопасности, особенно в отношении лиц, подвергающихся визуализации, относятся проектные и эксплуатационные соображения, программы по калибровке, дозиметрии и обеспечению качества. Ниже в данном разделе приводится их детальное описание.

Пределы дозы

3.129. Пределы дозы применяются в отношении профессионального облучения и облучения населения, возникающего в ситуациях планируемого

облучения, включая виды применения, связанные с немедицинской визуализацией человека. В приложении III в GSR Part 3 [1] указаны эти пределы доз, которые воспроизводятся во вставке 1 Дополнения к настоящему Руководству по безопасности.

3.130. Пределы дозы не применяются к лицам, проходящим процедуры немедицинской визуализации человека категории 1, которые получили обоснование в данном государстве.

3.131. Пределы дозы для облучения населения применяются к лицам, проходящим процедуры немедицинской визуализации человека категории 2, которые были признаны обоснованными в данном государстве.

ПРОГРАММА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ И БЕЗОПАСНОСТИ

3.132. Как указывается в пункте 3.47, зарегистрированному лицу или лицензиату необходимо разрабатывать, документально оформлять и осуществлять программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности, которая охватывает основные элементы, способствующие обеспечению защиты и безопасности. Структуру и содержание программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует документировать с соответствующим уровнем детализации. В программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует как минимум включать:

- a) структуру менеджмента, обязательства и политику (пункты 3.133 и 3.134);
- b) распределение ответственности за обеспечение защиты и безопасности (пункты 3.135–3.144);
- c) обучение и подготовка кадров (пункты 3.145–3.156);
- d) определение границ контролируемых зон и зон наблюдения (пункты 3.157–3.160);
- e) меры по защите подвергающихся профессиональному облучению работников, включая местные правила и процедуры, мониторинг рабочего места, оценку профессионального облучения и наблюдение за состоянием здоровья работников (пункты 3.161–3.194);
- f) меры по защите лиц, подвергаемых немедицинской визуализации человека (пункты 3.195–3.204);

- g) меры по защите населения, включая оценку облучения населения (пункты 3.205–3.211);
- h) обеспечение безопасности установок (объектов) и оборудования, используемых для немедицинской визуализации человека, включая проведение оценок безопасности, предотвращение аварий, проектные соображения, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание и программы обеспечения качества (пункты 3.212–3.235);
- i) периодические обзоры и аудиты эффективности осуществления программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности (пункты 3.236–3.238);
- j) систему контроля документации и регистрационных записей (пункты 3.239–3.241).

Структура менеджмента и политика

3.133. В программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует включать политику компании в области защиты и безопасности, а также обязательство со стороны руководства удерживать дозы облучения на разумно достижимом низком уровне и содействовать формированию высокой культуры безопасности.

3.134. В программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует также включать описание структуры менеджмента в том, что касается обеспечения защиты и безопасности. В этой структуре, которая может быть представлена в виде организационной схемы, следует указывать фамилии старших руководителей, отвечающих за радиационную защиту и безопасность, и фамилии различных должностных лиц (например, ответственных за радиационную защиту). На схеме следует четко указывать подотчетность во всей иерархии от работников, эксплуатирующих досмотровые устройства визуализации, до старшего руководителя, на которого возложена общая ответственность. Если зарегистрированное лицо или лицензиат эксплуатирует несколько площадок, следует обеспечивать, чтобы в структуре менеджмента четко указывались ответственные лица на каждой площадке.

Распределение ответственности за обеспечение защиты и безопасности

3.135. В требовании 5 в GSR Part 3 [1] конкретно предусматривается необходимость эффективного интегрирования обеспечения защиты и безопасности в общую систему менеджмента данной организации. Кроме того, в пунктах 2.42 и 2.43 в GSR Part 3 [1] изложено требование в

отношении «программы по обеспечению защиты и безопасности» в целом, и в требовании 24 в GSR Part 3 [1] указано на необходимость создания «программы радиационной защиты» применительно к профессиональному облучению. Следует обеспечивать, чтобы обе эти программы были частью общей системы менеджмента организации, ответственной за проведение немедицинской визуализации человека.

3.136. Описание ответственности зарегистрированных лиц и лицензиатов в отношении обеспечения защиты и безопасности приводится в пунктах 3.35–3.47. Следует обеспечивать, чтобы ответственность за обеспечение радиационной безопасности распространялась на весь жизненный цикл досмотровых устройств визуализации на объекте, от их заказа и получения, использования и хранения и до конечного захоронения, продажи или других действий, выполняемых в конце жизненного цикла. К должностям сотрудников, на которых следует возлагать соответствующие обязанности, относятся руководители зарегистрированного лица или лицензиата, ответственное за радиационную защиту лицо, квалифицированные эксперты, работники, эксплуатирующие досмотровые устройства визуализации, и другие работники по мере необходимости.

Практическая деятельность категории 1

3.137. Процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 проводятся в медицинском учреждении, использующем излучение, и поэтому применяются руководящие материалы по распределению обязанностей, изложенные в SSG-46 [3]. Ответственный за радиационную защиту в медицинском учреждении, использующем излучение, обеспечивает надзор за выполнением требований по обеспечению защиты и безопасности.

Практическая деятельность категории 2

3.138. Целью программы по радиационной защите и безопасности в организации является обеспечение соблюдения требований GSR Part 3 [1] и национальных регулирующих требований и, следовательно, обеспечение безопасности лиц, которые могут подвергаться облучению в результате проведения процедур немедицинской визуализации человека категории 2. К числу этих лиц относятся: работники, эксплуатирующие досмотровые устройства визуализации; персонал, работающий поблизости; лица, проходящие процедуры визуализации; лица из населения. Как указано в пункте 3.93 в GSR Part 3 [1], защиту и безопасность следует

обеспечивать путем использования инженерно-технических мер (например, соответствующего проектирования оборудования и объекта) и административных мер (например, политики, процедур и местных правил), а также путем обеспечения профессиональной подготовки в соответствии с применимыми правилами и нормами.

3.139. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует устанавливать процедуры контроля доступа к досмотровому устройству визуализации и допуска к эксплуатации этого устройства. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует использовать систему выдачи разрешений соответствующему персоналу на эксплуатацию оборудования, а для предотвращения несанкционированного использования устройства следует применять ключи на панели управления и/или систему защиты с паролями пользователя.

Ответственный за радиационную защиту и квалифицированные эксперты

3.140. Согласно определению, приведенному в GSR Part 3 [1], лицо, ответственное за радиационную защиту, это: «лицо, обладающее технической компетенцией в вопросах радиационной защиты, относящихся к определенному виду практической деятельности, и назначенное зарегистрированным лицом, лицензиатом или работодателем (нанимателем) для надзора за применением регулирующих требований».

3.141. На установке, на которой проводится немедицинская визуализация человека, ответственный за радиационную защиту осуществляет ежедневный надзор за применением мер по обеспечению защиты и безопасности и может разрабатывать и распространять общие рекомендации по радиационной защите. Ответственного за радиационную защиту следует наделять достаточными полномочиями, ресурсами и организационной свободой для эффективного надзора за программой по обеспечению радиационной защиты и безопасности и для прекращения в случае необходимости небезопасной деятельности. В зависимости от масштабов деятельности может возникать необходимость в назначении организацией более одного ответственного за радиационную защиту.

3.142. Зарегистрированному лицу или лицензиату также могут требоваться услуги квалифицированного эксперта (см. пункт 2.46 в GSR Part 3 [1]) при проведении различных измерений для целей радиационной защиты и получения экспертных консультаций по конкретным аспектам защиты и безопасности.

3.143. Согласно определению, приведенному в GSR Part 3 [1], квалифицированный эксперт — это: «Физическое лицо, которое на основании аттестации надлежащими органами или обществами, лицензии на профессиональную деятельность или академической квалификации и опыта должным образом признано как обладающее экспертными знаниями в соответствующей сфере специализации».

3.144. В контексте немедицинской визуализации человека квалифицированным экспертом может быть лицо с признанной квалификацией и опытом в области радиационной защиты и безопасности или медицинской физики. Эту роль может выполнять ответственный за радиационную защиту на установке (объекте) при наличии у него соответствующего образования, профессиональной подготовки, квалификации и компетенции.

Обучение и подготовка кадров

3.145. В GSR Part 3 [1] особый акцент ставится на обучение и подготовку всех лиц, которые участвуют в деятельности, имеющей отношение к обеспечению защиты и безопасности. Хотя в этой публикации ответственность возлагается на правительство за установление требований в этом отношении, а также на регулирующий орган за их применение, конкретные обязанности также предусматриваются для зарегистрированных лиц и лицензиатов.

3.146. Пункт 2.44 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Соответствующие главные стороны [зарегистрированное лицо или лицензиат объекта, использующего инспекционно-досмотровые устройства] и другие стороны, на которые возложена конкретная ответственность по обеспечению защиты и безопасности, обеспечивают, чтобы весь персонал, участвующий в деятельности, связанной с защитой и безопасностью, имел образование, подготовку и квалификацию надлежащего уровня, так чтобы эти работники понимали свои обязанности и компетентно выполняли свои функции с должным профессиональным подходом к принятию решений и в соответствии с установленными процедурами».

3.147. Пункт 3.110 в GSR Part 3 [1] требует, чтобы работодатели обеспечивали получение работниками «соответствующего инструктажа и надлежащей подготовки и периодической переподготовки по вопросам

защиты и безопасности, а также адекватной информации о влиянии выполняемых ими действий на защиту и безопасность» и вели «учетную документацию по подготовке, полученной каждым отдельным работником».

3.148. Следует обеспечивать, чтобы меры по ведению учетной документации по профессиональной подготовке соответствовали регулирующим требованиям и руководящим материалам и чтобы они были указаны в программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности.

3.149. Потребности в области образования и профессиональной подготовки работников в случае осуществления практической деятельности категории 1 и категории 2 указаны ниже.

Практическая деятельность категории 1

3.150. Существуют две категории лиц, которых необходимо рассматривать в связи с образованием, профессиональной подготовкой, квалификацией и компетентностью применительно к практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 1.

3.151. Первая категория — это лица, участвующие в применении критериев выбора или необходимости к лицам, которые должны пройти процедуры немедицинской визуализации человека категории 1. Например, в случае выполнения процедур по обнаружению наркотиков к таким лицам могут относиться дежурные сотрудники пограничного контроля, а также лица в соответствующем министерстве, наделенные полномочиями разрешить данную процедуру. У всех этих лиц должно быть должное понимание:

- a) системы регулирующего контроля, применяемого в отношении практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 1;
- b) условий обоснования практической деятельности, включая критерии выбора и виды исследований, которые разрешается использовать;
- c) процедур, которые должны выполняться при утверждении конкретной процедуры немедицинской визуализации человека категории 1;
- d) информации, которую следует передавать медицинскому учреждению, использующему излучение, в отношении выполняемой процедуры.

3.152. Следует обеспечивать, чтобы эти лица также имели определенное представление о радиационных рисках и необходимости оптимизации защиты и безопасности в контексте их действий и обязанностей.

3.153. Вторая категория — это медицинский персонал в медицинском учреждении, использующем излучение, в котором проводятся процедуры немедицинской визуализации человека категории 1. Уровень образования, профессиональная подготовка, квалификация и компетенция, требующиеся при использовании излучения для медицинской диагностики, являются также достаточными для проведения немедицинских процедур визуализации человека категории 1. Детальные руководящие материалы, касающиеся этих требований, содержатся в SSG-46 [3]. Вместе с тем следует рассматривать вопрос об обеспечении дополнительной подготовки, например, в случаях, когда протоколы визуализации для конкретной процедуры немедицинской визуализации человека отличаются от протокола визуализации, применяемого при проведении соответствующей медицинской процедуры.

Практическая деятельность категории 2

3.154. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует предусматривать программу обучения по вопросам защиты и безопасности для всех работников, непосредственно участвующих в менеджменте и эксплуатации установки (объекта) для немедицинской визуализации человека категории 2. Следует обеспечивать, чтобы объем и уровень обучения был соразмерен функциям и ответственности соответствующего лица. В обучение следует включать в соответствующих случаях повышение «информированности» других сотрудников, в особенности работающих вблизи зоны досмотра, таких как охранники и административный персонал, о действии радиации. Такую программу по повышению информированности следует предусматривать в качестве упрощенного варианта обучения операторов досмотровых устройств визуализации.

3.155. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует указывать минимальные требования к образованию и профессиональной подготовке соответствующих сотрудников, в особенности ответственных за радиационную защиту лиц и квалифицированных экспертов, в соответствии с регулирующими требованиями. При внедрении новых досмотровых устройств визуализации и соответствующего оборудования и программного обеспечения следует

предусматривать специальный инструктаж и подготовку. В рамках программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует также регулярно проводить переподготовку с дополнительным обучением в случае внесения изменений в досмотровые устройства визуализации, программное обеспечение или процедуры.

3.156. Для сотрудников, эксплуатирующих досмотровые устройства визуализации, следует предусматривать специальную подготовку. Как минимум, в такую подготовку следует включать обучение по вопросам, касающимся предэксплуатационных проверок, функциональных тестов, средств обеспечения безопасности, эксплуатации системы, позиционирования субъектов, интерпретации изображений, процедур, которых надлежит придерживаться в случае повреждения системы или сбоя в ее функционировании, а также по учету практического опыта эксплуатации. Кроме того, для работников, эксплуатирующих досмотровые устройства визуализации, следует предусматривать подготовку по обеспечению радиационной защиты и безопасности, включающие, как минимум, следующие вопросы:

- a) тип и характеристики источника излучения и создаваемого излучения;
- b) типичные уровни облучения при нормальном использовании досмотрового устройства визуализации и в результате инцидентов;
- c) радиационный риск для работников и населения, в том числе для лиц, подвергающихся процедурам немедицинской визуализации человека;
- d) использование проектных характеристик, параметров времени, расстояния и защитного экранирования с целью уменьшения облучения;
- e) уроки, извлеченные из опыта эксплуатации и инцидентов;
- f) безопасные рабочие процедуры, включая процедуры обеспечения аварийной готовности и реагирования.

Определение границ контролируемых зон и зон наблюдения

Практическая деятельность категории 1

3.157. Процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 проводятся в медицинском учреждении, использующем излучение. Руководящие материалы по определению контролируемых зон и зон наблюдения на таких объектах содержатся в SSG-46 [3].

Практическая деятельность категории 2

3.158. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует указывать, где и каким образом контролируемые зоны и зоны наблюдения должны определяться на объекте для проведения немедицинской визуализации человека категории 2 в соответствии с требованиями и критериями для определения зон, изложенными в пунктах 3.88–3.92 в GSR Part 3 [1].

3.159. Согласно пункту 3.88 в GSR Part 3 [1], контролируемые зоны определяются в качестве таковых, если в них требуется проводить меры по обеспечению защиты и безопасности в целях контроля облучения, а также ограничивать вероятность и величину потенциального облучения. На практике в случае досмотровых устройств визуализации необходимость установления контролируемых зон и зон наблюдения определяется на основе оценки безопасности и мощности доз, которым могут подвергаться работники и население, а также доз, получаемых лицами, в отношении которых применяются процедуры визуализации.

3.160. Пункт 3.90 (а) в GSR Part 3 [1] требует, чтобы были физически обозначены границы контролируемых зон. В случае некоторых досмотровых устройств визуализации контролируемой зоной является зона досмотра, образуемая связанным с ними ограждением. В других случаях, контролируемой зоной может быть помещение, отведенное для визуализации лиц с целью обнаружения скрываемых предметов в интересах борьбы с контрабандой.

Защита работников

Практическая деятельность категории 1

3.161. Процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 проводятся в медицинском учреждении, использующем излучение, с помощью медицинского радиологического оборудования. Меры по обеспечению защиты и радиационной безопасности, применяемые при проведении медицинского облучения, являются достаточными для немедицинских процедур визуализации человека категории 1. Руководящие материалы по радиационной защите при профессиональном облучении в медицинских учреждениях, использующих излучение, изложены в разделе 3 в SSG-46 [3].

Практическая деятельность категории 2

3.162. В случае объекта для немедицинской визуализации человека категории 2 к лицам, подвергающимся профессиональному облучению, относятся работники, эксплуатирующие досмотровые устройства визуализации и выполняющие сканирование, инженеры по техническому/сервисному обслуживанию, ответственные за радиационную защиту лица и квалифицированные эксперты, выполняющие радиационные обследования.

3.163. Персонал объекта, например лица, осуществляющие контроль за входом/въездом в досмотровую зону или сотрудники паспортного контроля, в работе которых не требуется применение источников излучения или работа которых непосредственно не связана с таким применением, необходимо обеспечивать такой же уровень защиты, как и для лиц из населения (пункт 3.78 в GSR Part 3 [1]). Следовательно, рекомендации, приведенные в пунктах 3.206–3.211 в отношении защиты населения, также применяются к таким работникам.

3.164. В GSG-7 [17] представлены всеобъемлющие рекомендации по радиационной защите персонала, включая руководящие материалы по программам радиационной защиты.

Местные правила и процедуры

3.165. В пункте 3.93 в GSR Part 3 [1] устанавливается иерархический порядок превентивных мер для обеспечения защиты и безопасности, включающий инженерно-технические меры, административные меры и средства индивидуальной защиты. Как указано в пункте 3.94 в GSR Part 3 [1], в случае использования всех инспекционно-досмотровых устройств необходимо предусматривать в письменной форме местные правила и процедуры. Цель этих местных правил и процедур сводится к обеспечению защиты и безопасности работников и населения. Следует обеспечивать, чтобы местные правила, в которых излагаются процедуры выполнения немедицинской визуализации человека с использованием досмотровых устройств визуализации, были составлены на языке, понятном людям, которые должны их соблюдать. Следует предусматривать, чтобы эти местные правила охватывали все аспекты эксплуатации досмотровых устройств визуализации, имеющие отношение к обеспечению защиты и безопасности.

3.166. Руководству следует обеспечить, чтобы все соответствующие лица изучали и понимали местные правила. Всех работников, эксплуатирующих оборудование, и других соответствующих лиц следует снабжать экземплярами правил и процедур, и в зоне, в которой используется досмотровое устройство визуализации, следует предусматривать наличие дополнительных экземпляров.

3.167. В местные правила и процедуры следует включать меры по сведению к минимуму профессионального облучения и облучения населения как при нормальной работе, так и в случае ожидаемых при эксплуатации событий и аварийных условий. Следует обеспечивать, чтобы местные правила и процедуры включали меры, предусматривающие ношение индивидуальных дозиметров, обращение с ними и их хранение, когда это необходимо, а также чтобы в них были определены уровни расследования и соответствующие последующие меры в надлежащих случаях (см. пункт 3.94 в GSR Part 3 [1]).

3.168. Все работники, осуществляющие эксплуатацию досмотровых устройств визуализации на объекте немедицинского назначения для визуализации человека должны знать и соблюдать местные правила и процедуры, и следует обеспечивать, чтобы такие работники участвовали в постоянном совершенствовании местных правил и процедур на основе опыта эксплуатации.

3.169. Инспекционно-досмотровые устройства для визуализации, включая как оборудование, так и программное обеспечение, следует эксплуатировать таким образом, чтобы в любое время обеспечивалось его удовлетворительное функционирование в плане выполнения визуализационных задач и обеспечения радиационной защиты и безопасности. Инструкция по эксплуатации изготовителя является важным ресурсом в этом отношении, однако могут требоваться дополнительные процедуры. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует утверждать окончательный набор эксплуатационных процедур (регламентов), и процедуры (регламенты) следует документировать и включать в систему менеджмента зарегистрированного лица или лицензиата.

3.170. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечивать, чтобы работники понимали эксплуатационные процедуры (регламенты), используемые для работы с досмотровыми устройствами визуализации, включая правильное использование любых средств обеспечения безопасности, и чтобы такие работники проходили надлежащую подготовку.

3.171. Эксплуатационные проверки каждого досмотрового устройства визуализации следует выполнять ежедневно на основе рекомендаций изготовителя. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует регламентировать: проверки, которые должны выполняться, кто будет их проводить и как должны регистрироваться результаты. Следует обеспечивать, чтобы квалифицированный эксперт или ответственный за радиационную защиту также участвовал в разработке программы проверок, которые будут осуществляться.

Мониторинг рабочих мест

3.172. В пунктах 3.96–3.98 в GSR Part 3 [1] изложены требования и обязанности, касающиеся мониторинга рабочего места. Мониторинг рабочего места включает измерения, выполняемые в досмотровом устройстве визуализации и около него во время его эксплуатации, а также регистрацию и интерпретацию результатов. Мониторинг рабочего места может преследовать несколько целей, включая рутинный мониторинг, специальный мониторинг для особых видов деятельности или задач и подтверждающий мониторинг для проверки допущений, принимаемых в отношении условий облучения. Ответственному за радиационную защиту лицу или квалифицированному эксперту объекта следует разрабатывать конкретные рекомендации по программе мониторинга рабочих мест. Дополнительные общие руководящие материалы по мониторингу рабочего места содержатся в GSG-7 [17].

3.173. Мониторинг рабочего места может использоваться для верификации профессиональных доз персонала, работа которого связана с облучением прогнозируемыми низкими уровнями излучения. Пункт 3.101 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Для любого работника, на регулярной основе работающего в зоне наблюдения или лишь иногда входящего в контролируемую зону, оценка профессионального облучения проводится в надлежащих случаях на основе результатов мониторинга рабочих мест или индивидуального дозиметрического контроля».

3.174. Оценка профессионального облучения на основе мониторинга рабочих мест в целом является целесообразной на объектах для немедицинской визуализации человека категории 2.

3.175. Мониторинг рабочего места следует осуществлять в зонах около каждого досмотрового устройства визуализации во время его эксплуатации. Мониторинг следует проводить:

- a) после завершения монтажа до первого использования устройства;
- b) при установке нового программного обеспечения для досмотрового устройства визуализации или в случае выполнения значительных работ по модификации или техническому обслуживанию на оборудовании или программном обеспечении;
- c) при проведении на досмотровом устройстве визуализации работ по техническому обслуживанию, которые могут повлиять на защиту и безопасность;
- d) в случае изменения характеристик работы или других факторов по сравнению с принятыми параметрами.

3.176. Программа по обеспечению радиационной защиты и безопасности может включать уровни расследования в отношении дозы или мощности дозы (см. пункт 3.128 в GSG-7 [17]), установленные руководством, ответственным за радиационную защиту лицом или квалифицированным экспертом, которые представляют собой максимальные значения дозы или мощности дозы, приемлемые при эксплуатации досмотрового устройства визуализации, например в месте нахождения оператора и в других определенных местах. Следует обеспечивать, чтобы такие уровни расследования для доз и мощностей дозы соответствовали регулирующим требованиям и руководящим материалам. Необходимо, чтобы в местных правилах и процедурах были указаны соответствующие уровни расследования, а также процедуры, которые требуется соблюдать в случае превышения такого уровня (пункт 3.94 в GSR Part 3 [1]).

3.177. Следует предусматривать программу использования средств мониторинга рабочих мест с указанием лиц, которые будут их применять. В программу следует включать информацию о рекомендуемой частоте проведения измерений вокруг досмотровых устройств визуализации, детали, которые должны фиксироваться, и сроки, в течение которых следует хранить регистрационные записи.

3.178. В программу по обеспечению защиты и безопасности следует включать описание процедуры выбора, калибровки, обслуживания и проверки контрольно-измерительных приборов для мониторинга рабочего места. Следует предусматривать, чтобы приборы, используемые для целей радиационного мониторинга, калибровались по ambientному

эквиваленту дозы $H^*(10)$. Следует обеспечивать, чтобы частота проведения калибровки соответствовала регулирующим требованиям. В рамках программы обеспечения качества следует вести регистрационные записи, касающиеся калибровки.

Оценка профессионального облучения путем индивидуального дозиметрического контроля (мониторинга)

3.179. Пункт 3.100 в GSR Part 3 [1] гласит:

«В тех случаях, когда это целесообразно, приемлемо и осуществимо, для любого работника, который обычно выполняет работу в контролируемой зоне или иногда работает в контролируемой зоне и может получить значительную дозу профессионального облучения, проводится индивидуальный дозиметрический контроль (мониторинг)».

3.180. Цель мониторинга и оценки дозы заключается в получении информации о фактическом облучении работников в целях подтверждения соблюдения регулирующих требований и применения передовой практики работы. Мониторинг предполагает не только проведение измерений, но и интерпретацию, расследование и регистрацию результатов, что может приводить к принятию в случае необходимости корректирующих мер.

3.181. Индивидуальный мониторинг доз (дозиметрический контроль), как правило, не предусматривается для работников на установке (объекте) для немедицинской визуализации человека категории 2, однако могут возникать обстоятельства, при которых может рассматриваться целесообразность его применения. Например, на новом объекте для немедицинской визуализации человека категории 2 может быть принято решение о проведении индивидуального мониторинга в течение первоначального периода времени для подтверждения того, что досмотровые устройства визуализации функционируют так, как было спроектировано, а также для обеспечения соответствующих гарантий операторам, исполняющим новые функции. Периодический индивидуальный мониторинг может быть составной частью постоянной программы обеспечения качества досмотровых устройств визуализации на установке (объекте). В рамках заявки на получение официального разрешения зарегистрированному лицу или лицензиату следует указывать, будет ли проводиться индивидуальный мониторинг профессионального облучения.

3.182. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует указывать, что поставщик услуг в области дозиметрии должен быть надлежащим образом утвержден или аккредитован. Сотруднику, ответственному за радиационную защиту, или квалифицированному эксперту следует периодически рассматривать регистрационные записи о дозах с целью выявления доз, которые могут быть выше, чем обычно, а также подтверждения, что дозы удерживаются на разумно достижимом низком уровне. Детальные руководящие материалы содержатся в GSG-7 [17].

Уровни расследования

3.183. Уровни расследования отличаются от граничных доз и пределов дозы; они являются инструментом, используемым руководителями для начала рассмотрения процедур и эффективности, проведения расследования с целью выяснения, что не функционирует, как ожидалось, и своевременного принятия корректирующих мер. Более детальные руководящие материалы, касающиеся цели и использования уровней расследования, содержатся в GSG-7 [17].

3.184. Предполагается, что на объекте для немедицинской визуализации человека категории 2 профессиональное облучение характеризуется очень низкими дозами, и поэтому для уровня расследования следует устанавливать соответственно низкое значение с учетом чувствительности прибора для мониторинга и периода проведения мониторинга. Например, следует проводить расследование, если в течение трехмесячного периода мониторинга зафиксированные дозы превышают 0,25 мЗв.

3.185. Как указывается в пункте 3.176, следует также устанавливать уровни расследования для мониторинга рабочих мест, например в единицах мощности амбиентной дозы. Следует обеспечить, чтобы нештатные условия или события также служили основанием для инициирования расследования. Во всех случаях следует проводить расследование в целях улучшения оптимизации защиты и безопасности. Следует обеспечивать, чтобы расследование проводилось зарегистрированным лицом или лицензиатом при содействии специалиста, ответственного за радиационную защиту, и квалифицированного эксперта на объекте по мере необходимости. В некоторых случаях также необходимо представлять соответствующую информацию регулирующему органу.

3.186. Расследование следует начинать в кратчайшие возможные сроки после возникновения иницирующего события, а также следует

составлять письменный рапорт с изложением деталей происшествия, включающий определение или верификацию величин полученной дозы, принятые корректирующие меры или меры по смягчению последствий, а также инструкции или рекомендации для недопущения повторения подобных событий.

Регистрационные записи профессионального облучения

3.187. Пункты 3.103–3.107 в GSR Part 3 [1] устанавливают требования в отношении регистрационных записей профессионального облучения и возлагают обязательства на работодателей, зарегистрированных лиц и лицензиатов. Помимо демонстрации соблюдения юридически закрепленных требований, регистрационные записи профессионального облучения следует использовать для оценки эффективности оптимизации защиты и безопасности, а также оценки тенденций в уровнях облучения. Регулирующий орган может устанавливать дополнительные требования в отношении ведения регистрационных записей профессионального облучения и обеспечения доступа к информации, содержащейся в этих регистрационных записях. Дополнительные руководящие материалы по регистрационным записям профессионального облучения содержатся в GSG-7 [17].

Наблюдение за состоянием здоровья работников

3.188. Основная цель наблюдения за состоянием здоровья заключается в оценке первоначальной и дальнейшей физической пригодности работников для выполнения возложенных на них задач; соответствующие требования изложены в пунктах 3.108 и 3.109 в GSR Part 3 [1].

3.189. Для работников, участвующих в проведении процедур немедицинской визуализации человека категории 2, не требуется специального медицинского наблюдения, связанного с воздействием ионизирующего излучения. В нормальных рабочих условиях профессиональные дозы, получаемые при проведении процедур немедицинской визуализации человека категории 2, очень низкие, и для работников не требуется проведения специальных медицинских обследований, связанных с воздействием радиации.

3.190. В случае признания целесообразности применения программы периодических медицинских осмотров (обследований) работников следует обеспечивать, чтобы эта программа осуществлялась соответствующей

службой охраны труда под руководством профессионального врача, как описано в разделе 10 в GSG-7 [17]. Помимо регулярного наблюдения за состоянием здоровья следует обеспечивать, чтобы эти меры также предусматривали консультирование работников, в том числе подвергающихся профессиональному облучению работающих женщин, которые подозревают, что они беременны или могут быть беременными и испытывают беспокойство по поводу воздействия радиации.

Условия труда работников

3.191. Пункт 3.111 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Условия труда устанавливаются для работников вне зависимости от того, что они подвергаются или могут подвергаться профессиональному облучению. Недопустимым является предоставление или применение специальных условий компенсации (компенсационных надбавок за особые условия) или преференциального режима в отношении зарплаты, особых условий страхования, длительности рабочего дня и продолжительности отпуска, дополнительных выходных дней или начисления пенсии вместо мер по обеспечению защиты и безопасности».

Меры по защите работниц

3.192. Пункт 3.113 (a) и (b) в GSR Part 3 [1] гласит:

«Работодатели в сотрудничестве с зарегистрированными лицами и лицензиатами обеспечивают получение работницами, которые могут оказаться в контролируемых зонах или зонах наблюдения ..., соответствующей информации относительно:

- a) риска для зародыша или плода, обусловленного облучением беременной женщины;
- b) важности скорейшего уведомления работницей своего работодателя о предполагаемом наступлении беременности или кормлении грудью».

3.193. Цель уведомления работодателя заключается в обеспечении адаптации условий труда работающих женщин, с тем чтобы уровень защиты эмбриона или плода был такой же, как и для населения. Это не означает, что беременных женщин нельзя допускать к работе с

излучением; в действительности это означает, что работодателю следует тщательно учитывать условия труда с точки зрения как нормального, так и потенциального облучения. В случае немедицинской визуализации человека категории 2, нет необходимости в каких-либо изменениях в должностных обязанностях беременной работницы-оператора досмотрового устройства визуализации. Вместе с тем признается, что беременная женщина может испытывать беспокойство по поводу работы с излучением даже в тех случаях, когда дозы облучения очень низкие, и помимо информации, которую работодатель должен предоставлять о рисках для эмбриона или плода, следует также обеспечивать доступ к индивидуальным консультациям, например, квалифицированного эксперта.

Лица моложе 18 лет

3.194. Пункт 3.115 в GSR Part 3 [1] содержит требование о том, чтобы «ни одно лицо моложе 16 лет не подвергалось или могло подвергнуться профессиональному облучению». Хотя и маловероятно, но оператор-стажер в возрасте от 16 до 18 лет может начинать обучение под руководством инструкторов для того, чтобы стать оператором инспекционно-досмотрового устройства. Пункт 3.116 в GSR Part 3 [1] устанавливает требования, согласно которым доступ в контролируемые зоны и пределы доз для таких лиц являются более ограничительными. Во вставке 1 в Дополнении к настоящему Руководству по безопасности воспроизводятся пределы дозы из приложения III в GSR Part 3 [1], в том числе для учеников-стажеров в возрасте от 16 до 18 лет.

Защита лиц, подвергаемых немедицинской визуализации

3.195. Следует разработать и ввести в действие процедуры для определения лиц, которые должны, а также лиц, которые не должны проходить процедуру немедицинской визуализации человека. В официальном разрешении на основе процесса обоснования следует указывать любые общие условия и ограничения в отношении лиц, проходящих такие процедуры, но при этом следует также устанавливать местные процедуры. В случае некоторых видов практической деятельности категории 2 визуализации может подвергаться каждый человек, например, проходящий через зону безопасности. В других видах практической деятельности это может делаться на основе случайного выбора лиц или конкретного выбора лиц с использованием оперативных данных правоохранительных органов. В этих процедурах следует предусматривать отдельный подход к выбору детей и беременных женщин для похождения процедуры визуализации.

Практическая деятельность категории 1

3.196. Процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 проводятся в медицинском учреждении, использующем излучение, с помощью медицинского радиологического оборудования. Меры по защите пациентов, подвергающихся диагностическому облучению в медицинских целях, являются вполне достаточными для процедур немедицинской визуализации человека категории 1, но дополнительно при проведении процедур немедицинской визуализации человека необходимо использовать надлежащие протоколы визуализации. Руководящие материалы по оптимизации радиационной защиты лиц, получающих облучение при прохождении медицинских процедур, изложены в разделе 3 в SSG-46 [3].

Практическая деятельность категории 2

3.197. Пункт 3.65 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Процедуры с инспекционными (досмотровыми) устройствами визуализации, в которых излучение используется для облучения людей с целью обнаружения оружия, контрабанды или иных предметов, спрятанных на теле или внутри тела человека, рассматриваются как приводящие к облучению населения».

Поэтому для защиты лиц, проходящих процедуры немедицинского визуализации человека категории 2, необходимо применять предусмотренные в GSR Part 3 [1] требования в отношении облучения населения в ситуациях планируемого облучения. Пункты 3.198–3.204 конкретно охватывают применение этих требований.

3.198. Существуют ситуации, когда работники проходят процедуры немедицинской визуализации человека категории 2; например, экипажи воздушных судов и персонал аэропорта должны проходить такой же контрольный досмотр, как и пассажиры. Такую визуализацию не следует рассматривать как профессиональное облучение: как указано в пункте 3.65 в GSR Part 3 [1], такое облучение рассматривается как облучение населения.

3.199. Оператору досмотрового устройства визуализации следует обеспечивать, чтобы в досмотровой зоне находилось только лицо, подлежащее визуализации, и чтобы перед началом облучения это лицо было правильно позиционировано.

3.200. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует предусматривать процедуру периодического определения доз облучения, получаемых лицами, проходящими процедуру немедицинской визуализации человека категории 2. В этой процедуре следует предусматривать методологию и частоту проведения измерений, а также указывать лиц, которые будут проводить измерения. В стандарте ANSI по радиационной безопасности контрольного досмотра персонала излагается методология проведения измерений и рекомендуется частота проведения не реже одного раза в 12 месяцев для определения референтного уровня эффективной дозы за одну операцию досмотра (скрининга) для каждого типа процедуры визуализации [38]. Исходя из этого, годовая доза может быть определена путем умножения референтной эффективной дозы за одну операцию досмотра (скрининга) на оцененное число операций досмотра (скрининга) человека в год. Следует обеспечивать, чтобы расчетная годовая доза отвечала регулирующим требованиям и рекомендациями, а также, в частности, соответствовала граничной дозе, установленной правительством или регулирующим органом (см. 3.11–3.14). Сотруднику, ответственному за радиационную защиту, или квалифицированному эксперту следует периодически рассматривать референтные уровни эффективной дозы за одну операцию досмотра (скрининга) с целью выявления доз, которые могут быть выше, чем обычно, а также подтверждения, что дозы удерживаются на разумно достижимом низком уровне.

3.201. Пункт 3.66 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Зарегистрированные лица и лицензиаты обеспечивают, чтобы все лица, к которым применяются процедуры с (инспекционно-) досмотровыми устройствами визуализации, использующими ионизирующее излучение, информировались о праве требовать применения альтернативного метода досмотра без использования ионизирующего излучения, если таковой метод имеется».

Поэтому, если существует альтернативный метод досмотра, следует предусматривать процедуры предоставления указанной выше информации.

3.202. Кроме того, следует разработать и ввести в действие процедуры для рассмотрения просьб о предоставлении дополнительной информации, поступающих от лиц, у которых имеются вопросы в отношении прохождения процедуры немедицинской визуализации человека. Рекомендуется, чтобы зарегистрированное лицо или лицензиат назначали

сотрудников, обладающих соответствующими знаниями и подготовкой, для работы с этими просьбами.

3.203. Роль граничных доз облучения населения в связи с прохождением процедур немедицинской визуализации человека категории 2 описана в пунктах 3.12–3.14. Во многих случаях человек может проходить только одну или две процедуры немедицинской визуализации человека категории 2 в год, в то время как другие люди могут подвергаться таким процедурам значительно большее число раз. Граничные дозы следует устанавливать в величинах кумулятивной индивидуальной годовой эффективной дозы, применяемой ко всем лицам. В зависимости от конкретной разрешенной практической деятельности для этого может требоваться очень низкая эффективная доза за одну процедуру визуализации. Например, в случае практической деятельности общего использования, когда количество процедур, которое человек может пройти в течение года, не контролируется и потенциально является очень большим, референтная эффективная доза за одну процедуру визуализации должна быть очень низкой и не должна превышать 0,1 мкЗв. В практической деятельности ограниченного использования применяется более высокая эффективная доза за одну процедуру досмотра (скрининга), и следует предусматривать меры по контролю количества процедур визуализации, которым подвергается человек. В некоторых случаях может даже требоваться оценка и регистрация кумулятивной дозы, получаемой определенными лицами.

Предоставление информации

3.204. Следует предусматривать процедуры для обеспечения того, чтобы каждый человек, проходящий процедуру визуализации, получал информацию о процессе визуализации. Лицензиату следует обеспечивать, чтобы такая информация была предварительно подготовлена и доступна. Следует обеспечивать, чтобы уровень предоставляемой информации был соразмерен риску, связанному с процессом визуализации. Существует множество возможных методов предоставления информации, и выбор наилучшего метода зависит от человека, который подвергается визуализации, и от данной ситуации. Брошюры, информационно-справочные материалы, листы с вопросами и ответами и плакаты могут быть полезными в случаях, когда через систему проходит большое количество людей. Целесообразным может быть проведение инструктажа и показ видеоматериалов в конкретных ситуациях, когда на регулярной основе досмотр (скрининг) проходит определенное ограниченное число лиц. Следует рассматривать вопрос о предоставлении информации на нескольких языках, которые

часто используются на установке (объекте) для проведения немедицинской визуализации. В информацию следует, как минимум, включать:

- a) сообщение о том, что в досмотровом устройстве визуализации происходит генерация ионизирующего излучения;
- b) эффективную дозу для человека от одного сканирования, и число операций досмотра (сканирований) для получения эффективной дозы, равной граничной дозе для населения;
- c) сравнение эффективной дозы от процедуры визуализации с другими распространенными источниками облучения, например, естественным радиационным фоном;
- d) описание альтернативного метода досмотра, в котором не используется ионизирующее излучение, когда это возможно;
- e) подтверждение того, что данная практическая деятельность соответствует регулирующим требованиям.

Защита населения

Практическая деятельность категории 1

3.205. Получившие обоснование процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 проводятся в медицинском учреждении, использующем излучение, с помощью медицинского радиологического оборудования. Меры по обеспечению защиты и безопасности населения в медицинских учреждениях, использующих излучение, являются также достаточными для немедицинских процедур визуализации человека категории 1. Детальные руководящие материалы по радиационной защите населения изложены в разделе 3 в SSG-46 [3].

Практическая деятельность категории 2

3.206. В программе по обеспечению радиационной защиты и безопасности следует предусматривать процедуру периодической оценки вероятных доз облучения населения в результате осуществления практической деятельности в области немедицинской визуализации человека категории 2. В этой процедуре следует использовать методологию, позволяющую оценивать облучение населения, как часто оно происходит и кто его получает. Ответственному за радиационную защиту лицу или квалифицированному эксперту следует рассматривать оцененные дозы, чтобы определить, что дозы, получаемые населением, удерживаются на разумно достижимом низком уровне.

3.207. В пунктах 3.117–3.129 и 3.135–3.137 в GSR Part 3 [1] устанавливаются требования к защите населения, имеющие отношение к использованию досмотровых устройств визуализации на установках (объектах) для немедицинской визуализации человека категории 2. Общие руководящие материалы по защите населения можно найти в публикации GSG-8 [15].

3.208. Основные средства защиты населения (а также персонала на установках/объектах, работа которого не требует использования источников излучения или непосредственно не связана с ними, см. пункт 3.163) предназначены для обеспечения того, чтобы защитное экранирование, предусмотренное в конструкции досмотровых устройств визуализации, были достаточными для гарантирования того, что облучение, полученное в результате нахождения в любых доступных прилегающих местах, включая помещения, располагающиеся сверху и снизу, будет отвечать требованиям в отношении пределов дозы для населения, а также будет ниже любых граничных доз, которые могут быть установлены или утверждены регулирующим органом (см. пункты 1.23 и 3.120 в GSR Part 3 [1]).

Контроль доступа

3.209. Помимо обеспечения надлежащего защитного экранирования, зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечить, чтобы доступ лиц из населения (а также персонала объектов, работа которого не требует использования источников излучения или непосредственно не связана с ними: см. пункт 3.163) в зону, в которой проводится немедицинская визуализация человека, контролировался. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует принимать меры для обеспечения того, чтобы в досмотровую зону попадали только лица, выбранные для прохождения процедуры немедицинской визуализации человека категории 2, и чтобы такие лица были информированы об этом. Для облегчения контроля доступа следует предусматривать ограниченное число путей входа/въезда в досмотровую зону, при этом следует обеспечивать, чтобы доступ контролировался персоналом установки (объекта). Кроме того, в точках входа/въезда в зону досмотра следует устанавливать предупреждающие знаки с четкой информацией о том, кому разрешается вход/въезд в данную зону.

Мониторинг и регистрация результатов

3.210. В пункте 3.137 в GSR Part 3 [1] изложены требования, предъявляемые к зарегистрированным лицам или лицензиатам установки

для немедицинской визуализации человека категории 2 в отношении мониторинга и регистрации результатов мониторинга облучения населения. Следует предусматривать процедуры для обеспечения того, чтобы:

- a) устанавливалась и осуществлялась программа мониторинга облучения населения;
- b) велась надлежащая регистрация результатов осуществления программы мониторинга и эти результаты были доступны по запросу.

3.211. В программу мониторинга облучения населения, получаемого в результате использования досмотровых устройств визуализации, следует включать оценку доз в зонах, доступных для лиц из населения. Такая оценка, вероятно, была частью расчетов защитного экранирования, проведенных на этапе проектирования: ее следует пересматривать с учетом результатов мониторинга рабочего места в начале эксплуатации устройства и периодически после этого.

Безопасность оборудования, используемого для немедицинской визуализации человека

Практическая деятельность категории 1

3.212. Процедуры немедицинской визуализации человека категории 1 проводятся в медицинском учреждении, использующем излучение, с помощью медицинского радиологического оборудования. Требования по защите и радиационной безопасности, применяемые в отношении этих объектов и оборудования для проведения медицинского облучения, являются достаточными для немедицинских процедур визуализации человека категории 1. Детальные руководящие материалы по безопасности медицинских учреждений, использующих излучение, и медицинского радиологического оборудования содержатся в SSG-46 [3].

Практическая деятельность категории 2: оценка безопасности

3.213. В контексте немедицинской визуализации человека категории 2 оценка безопасности означает проведение оценки всех соответствующих аспектов обеспечения радиационной защиты и безопасности, связанных с установкой (объектом) для проведения немедицинской визуализации человека категории 2, включая выбор места размещения (площадки), проектирование и эксплуатацию установки (объекта).

3.214. Регулирующий орган несет ответственность за установление требований в отношении проведения оценки безопасности и за ее рассмотрение, а также анализ оценки безопасности перед выдачей официального разрешения (см. требование 13 и пункт 3.29 в GSR Part 3 [1]). На подателя заявки на получение официального разрешения, или зарегистрированное лицо или лицензиата (см. пункт 3.30 в GSR Part 3 [1]) возлагается ответственность за подготовку оценки безопасности. Оценки безопасности необходимо проводить на различных этапах по мере необходимости, в том числе до ввода установки (объекта) для немедицинской визуализации человека категории 2 в эксплуатацию и в случае, когда предусматривается существенное изменение в эксплуатации (см. пункт 3.31 в GSR Part 3 [1]).

3.215. В пунктах 3.30–3.36 в GSR Part 3 [1] изложены требования в отношении содержания оценки безопасности, факторов, которые должны учитывать зарегистрированные лица или лицензиаты при подготовке оценки безопасности, а также в отношении документирования и использования оценки безопасности в системе менеджмента и проведения в случае необходимости дополнительных рассмотрений оценки безопасности. Более детальные требования в отношении оценки безопасности установок и деятельности изложены в GSR Part 4 (Rev. 1) [30]. Что касается процедур немедицинской визуализации человека категории 2, то в оценке безопасности следует учитывать не только соображения, касающиеся профессионального облучения, облучения населения и облучения лиц, которые подвергаются визуализации, но также и возможность получения случайного или аварийного облучения.

3.216. В GSR Part 3 [1] указаны два вида оценки безопасности: общая и специализированная для данной практической деятельности или данного источника. Как указывается в сноске 29 к пункту 3.30 в GSR Part 3 [1]:

«Общая оценка безопасности обычно является достаточной в случае источников с высокой степенью единообразия конструкции. Проведение специализированной оценки безопасности обычно требуется в иных случаях; вместе с тем специализированная оценка безопасности не должна включать аспекты, охватываемые общей оценкой безопасности, если для данного типа источника общая оценка безопасности выполнялась».

3.217. Оценки безопасности, необходимые в контексте использования немедицинской визуализации человека категории 2, носят весьма сложный

характер, однако несмотря на то, что собственно досмотровое устройство визуализации охватывается общей оценкой безопасности, для его размещения и использования на установке (объекте) для немедицинской визуализации человека категории 2 может требоваться проведение конкретной оценки безопасности.

3.218. Следует обеспечивать, чтобы оценка безопасности служила основой для принятия решений в отношении:

- a) инженерно-технических мер, необходимых для обеспечения безопасности;
- b) разработки местных правил и процедур, которые должны выполняться работниками, эксплуатирующими оборудование, предназначенное для немедицинской визуализации человека категории 2;
- c) требований и процедур для определения границ контролируемых зон и зон наблюдения;
- d) требований по обеспечению защиты лиц, подвергающихся процедурам визуализации;
- e) требований по обеспечению защиты работников и населения;
- f) мер, необходимых для сведения к минимуму вероятности возникновения инцидентов и последствий в случае возникновения происшедший.

Предотвращение аварий

3.219. Предотвращение аварий является лучшим способом исключения аварийного облучения, и в пунктах 3.39–3.42 в GSR Part 3 [1] устанавливаются требования в отношении надлежащей инженерно-технической практики, глубокоэшелонированной защиты и предотвращения аварий. Проектные соображения, касающиеся установок для немедицинской визуализации человека категории 2, изложены в пунктах 3.222–3.225.

3.220. Что касается процедур немедицинской визуализации человека категории 2, то возможные сценарии для аварийного облучения включают: дефекты в конструкции досмотровых устройств визуализации, сбои в работе инженерно-технических средств таких устройств, сбои и ошибки в программном обеспечении, которое контролирует или влияет на доставку излучения от досмотрового устройства визуализации, а также ошибки человека. Другим сценарием для потенциального облучения населения является непреднамеренное попадание людей в досмотровую зону. Контроль доступа к зоне инспекционного досмотра посвящен пункт 3.209.

Проектирование оборудования

3.221. Пункт 3.67 в GSR Part 3 [1] гласит:

«Зарегистрированное лицо или лицензиат обеспечивает, чтобы любое досмотровое (инспекционное) устройство визуализации, используемое для обнаружения предметов, спрятанных на теле или внутри тела человека, вне зависимости от того, произведено ли это устройство в государстве, в котором эта система используется, или оно импортировано в него, отвечало применимым стандартам Международной электротехнической комиссии или Международной организации по стандартизации, или же эквивалентным национальным стандартам».

Соответствующие стандарты на проектирование досмотровых (инспекционных) устройств визуализации для немедицинской визуализации человека категории 2 указаны в пункте 3.51, а общие проектные соображения в отношении безопасности приведены в пункте 3.52.

Проектирование установки (объекта)

3.222. В пункте 3.51 в GSR Part 3 [1] излагаются общие требования к обеспечению безопасности, которые необходимо выполнять при выборе места размещения установки (объекта) для проведения немедицинской визуализации человека категории 2. Решения о включении в конструкцию средств обеспечения безопасности лучше всего принимать на этапе проектирования объекта. При выборе местоположения и планировке установки (объекта) следует принимать во внимание заполняемость людьми прилегающих территорий, величину дозы за одну операцию досмотра (сканирования), рабочую нагрузку, ориентацию системы (т.е. направление пучка) и поток людей.

3.223. При проектировании устройства для немедицинской визуализации человека категории 2 следует предусматривать необходимое защитное экранирование в полном объеме для обеспечения того, чтобы профессиональное облучение и облучение населения в результате использования этого устройства было значительно ниже соответствующих пределов дозы и соответствовало применимым граничным дозам. В конечном счете в конструкции установки (объекта) дополнительное защитное экранирование не должно требоваться.

3.224. На этапе проектирования следует определять, документировать и четко указывать площадь досмотровой зоны.

3.225. Для предотвращения случайного проникновения в контролируемые зоны и зоны наблюдения у входа в эти зоны в надлежащих случаях следует размещать, предпочтительно на уровне глаз, предупреждающие знаки и световые табло (см. также пункт 3.209, касающийся контроля доступа). Применительно к контролируемым зонам пункт 3.90 (с) в GSR Part 3 [1] содержит требование о выставлении основного символа ионизирующего излучения, рекомендованного Международной организацией по стандартизации [21], в местах входа в контролируемые зоны и в соответствующих местах в пределах этих зон. Следует обеспечивать, чтобы все знаки были четкими и понятными. Следует обеспечивать также, чтобы предупреждающие сигналы, такие как подсвечиваемые или мигающие световые сигналы или знаки, включались при активации излучения.

Монтаж, ввод в эксплуатацию, испытания и техническое обслуживание досмотровых устройств визуализации

3.226. В пунктах 3.15 (i) и 3.41 в GSR Part 3 [1] устанавливаются требования в отношении технического обслуживания и испытаний для обеспечения того, чтобы досмотровые устройства визуализации отвечали предъявляемым к ним проектным требованиям, касающимся обеспечения защиты и безопасности, на протяжении всего их жизненного цикла, и для предотвращения аварий, насколько это практически возможно.

3.227. Монтаж досмотровых устройств визуализации следует осуществлять в соответствии с инструкциями изготовителя, а также следует обеспечивать, чтобы он отвечал соответствующим регулирующим требованиям и условиям получения официального разрешения. Как отмечается в пункте 3.33, следует обеспечивать, чтобы к монтажу досмотровых устройств визуализации допускались только лица, имеющие надлежащую подготовку и соответствующее официальное разрешение.

3.228. Приемочные испытания необходимо проводить в случае новых, модифицированных или отремонтированных устройств, или после установки нового программного обеспечения или модификации существующего программного обеспечения, которое может влиять на защиту и безопасность. В зависимости от соглашения между изготовителем или поставщиком и конечным пользователем приемочные испытания могут проводиться представителем изготовителя в присутствии ответственного

за радиационную защиту лица или квалифицированного эксперта, представляющего лицензиата или зарегистрированное лицо; либо ответственным за радиационную защиту лицом или квалифицированным экспертом совместно с представителем изготовителя. В любом случае следует заранее согласовывать эти меры, и следует обеспечивать, чтобы процесс включал проверку всех технических характеристик и функций устройства, имеющих отношение к защите и безопасности.

3.229. После удовлетворительного завершения приемочных испытаний и до ввода в эксплуатацию досмотрового устройства визуализации следует проводить эксплуатационные испытания под руководством или наблюдением ответственного за радиационную защиту лица или квалифицированного эксперта. В работы по вводу в эксплуатацию следует включать измерения всех параметров и условий использования, которые ожидаются во время эксплуатации. В случае многих досмотровых устройств визуализации между приемочными испытаниями и вводом в эксплуатацию может быть небольшая разница. Во время работ по вводу в эксплуатацию следует устанавливать базовый уровень для последующих испытаний на постоянство параметров (например, для определения дозы от одного сканирования). Зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечивать, что эксплуатационные характеристики досмотрового устройства визуализации соответствовали регулирующим требованиям, а также условиям официального разрешения. Кроме того, следует обеспечивать, чтобы квалифицированный эксперт проводил радиационное обследование досмотрового устройства визуализации и в соответствующих случаях установки (объекта) для проведения досмотра с целью проверки оптимизации защиты и безопасности.

3.230. После монтажа досмотровых устройств визуализации или установки программного обеспечения поставщику следует выполнить процедуру их официальной передачи зарегистрированному лицу или лицензиату. В эту процедуру передачи следует включать проведение испытаний для проверки того, что досмотровое устройство визуализации и программное обеспечение функционируют в соответствии с действующими требованиями (см. пункт 3.49 (а), изложенными в GSR Part 3 [1]), а также обеспечение специальной подготовки по использованию устройства и программного обеспечения для работников, участвующих в эксплуатации устройства. Следует обеспечивать полное понимание характеристик устройства или программного обеспечения, включая связанные с ними последствия для защиты и безопасности. Следует обеспечивать, чтобы письменный отчет организации, осуществлявшей работы по монтажу, с подробным

изложением эксплуатационных характеристик, зафиксированных по окончании монтажных работ, предоставлялся лицензиату до ввода устройства в эксплуатацию.

3.231. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует обеспечивать надлежащее техническое обслуживание (профилактическое и корректирующее обслуживание) по мере необходимости с тем, чтобы досмотровые устройства визуализации продолжали соответствовать проектным характеристикам (спецификациям), касающимся защиты и безопасности в течение их срока службы, а также чтобы эти характеристики улучшались за счет проведения соответствующей модернизации оборудования и программного обеспечения. С этой целью зарегистрированному лицу или лицензиату следует до начала эксплуатации и на постоянной основе обеспечивать применение необходимых мер, а также координацию взаимодействия с представителем изготовителя и/или лицом, осуществляющим монтаж.

3.232. Процедуры технического обслуживания следует проводить с периодичностью, рекомендованной изготовителем устройства. Для каждого устройства следует вести регистрационные записи: в эти записи следует включать информацию о неисправностях (дефектах), обнаруженных пользователями (в журнале учета неисправностей), о принятых мерах по их устранению (промежуточные и последующие ремонтные работы) и о результатах тестирования до возобновления использования устройства.

Программа обеспечения качества

3.233. Следует разрабатывать и вводить в действие программу обеспечения качества при использовании досмотровых устройств визуализации, предусматривающую обеспечение наличия документации, радиационный мониторинг, испытания по контролю качества, профессиональную подготовку, ведение регистрационных записей, проведение профилактического технического обслуживания, а также пересмотр местных правил и процедур. При разработке программы обеспечения качества следует предусматривать, чтобы все оборудование и все системы безопасности регулярно проходили испытания по контролю качества и чтобы любые неисправности или недостатки доводились до сведения руководства и оперативно устранялись. Цель испытаний по контролю качества состоит в том, чтобы в любой момент времени все досмотровые устройства визуализации функционировали правильно, точно, воспроизводимо и предсказуемо. В программу контроля качества следует

включать базовый набор измерений, которые необходимо выполнять на этапе приемочных испытаний (см. пункт 3.228).

3.234. Регулирующий орган может устанавливать собственные конкретные требования в отношении испытаний по контролю качества, которые необходимо проводить, и их периодичности.

3.235. Регулирующему органу следует изучать регистрационные записи, ведущиеся в рамках программы обеспечения качества, при инспекционном контроле установок (объектов) и деятельности, связанных с использованием досмотровых устройств визуализации.

Периодические обзоры и аудиты эффективности осуществления программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности

3.236. В рамках системы менеджмента зарегистрированного лица или лицензиата следует на регулярной основе рассматривать программу по обеспечению радиационной защиты и безопасности, а также ее реализацию. В этом периодическом обзоре следует выявлять любые проблемы, которые необходимо устранить, и любые изменения, которые могут способствовать повышению эффективности программы по обеспечению радиационной защиты и безопасности.

3.237. К числу факторов, которые необходимо учитывать, относятся отбор и квалификация лиц, которые будут проводить внутренние рассмотрения, частота проведения рассмотрений, ожидания группы по проведению рассмотрения, процедуры представления отчетов о результатах и последующее принятие мер по ним.

3.238. Ключевым элементом этого процесса периодических рассмотрений является проведение регулярных аудитов. К числу факторов, которые необходимо учитывать, относятся отбор и квалификация лиц, которые будут проводить аудиты, частота проведения аудитов, ожидания группы по проведению аудита, процедуры представления отчетов о результатах и последующее принятие мер по ним.

Регистрационные записи

3.239. Регистрационные записи являются важной частью подтверждения непрерывного соблюдения требований в отношении обеспечения радиационной защиты.

Практическая деятельность категории 1

3.240. В случае медицинского учреждения, использующего излучение, в котором проводятся процедуры немедицинской визуализации человека категории 1, в регистрационных записях следует указывать число лиц, подвергающихся таким процедурам в год, а также протоколы, применяемые для каждого типа процедуры в медицинском учреждении, использующем излучение.

Практическая деятельность категории 2

3.241. В случае объекта для немедицинской визуализации человека категории 2 следует обеспечивать, чтобы ведущиеся регистрационные записи включали:

- a) журналы по эксплуатации и техническому обслуживанию: записи об обновлениях, модификациях, техническом обслуживании и ремонте следует вести на протяжении всего срока службы досмотровых устройств визуализации (пункты 3.226–3.232);
- b) регистрационные записи по обеспечению качества: записи по всем аспектам программы обеспечения качества, включая приемочные испытания (пункты 3.233–3.235);
- c) записи о профессиональной подготовке: регистрационные записи о всех видах профессиональной подготовки, включая дату прохождения подготовки, краткое описание подготовки и фамилии лиц, прошедших подготовку (пункты 3.145–3.156);
- d) радиационный мониторинг: регистрационные записи результатов индивидуального мониторинга и мониторинга рабочих мест, а также информация о любых расследованиях (пункты 3.172–3.182);
- e) дозы лиц, прошедших процедуры визуализации: записи референтных уровней эффективной дозы за одну операцию досмотра (скрининга) для каждого используемого досмотрового устройства визуализации. В случае систем ограниченного использования, применяемых в отношении лиц, которые могут получать дозы облучения, приближающиеся к граничной дозе, например сотрудников или частых посетителей, следует вести учет, включающий число досмотров (сканирований) и кумулятивную эффективную дозу для данного лица в любом году;
- f) происшествия: записи о любых событиях, включая принятые корректирующие меры (пункты 3.242–3.244).

Регистрационные записи следует сохранять в течение срока, установленного регулирующим органом.

РАССЛЕДОВАНИЕ СОБЫТИЙ

3.242. Следует обеспечивать, чтобы все соответствующие сотрудники имели надлежащую подготовку и были в состоянии выявлять случаи неправильного функционирования досмотрового устройства визуализации из-за проблем с оборудованием или программным обеспечением, либо в случае необходимости немедленно остановить процедуру визуализации.

3.243. При возникновении события, имеющего важное значение для обеспечения защиты и безопасности, зарегистрированному лицу или лицензиату следует провести расследование с целью:

- a) установления коренной причины данного события;
- b) оценки доз, получаемых лицами, подвергающимися облучению (т.е. работниками, лицами, проходящими визуализацию, и лицами из населения), в зависимости от данного случая;
- c) обеспечения информирования облучаемых лиц об аварийном облучении;
- d) определения и осуществления корректирующих мер, необходимых для предотвращения повторения такого события;
- e) принятия всех корректирующих мер, за осуществление которых несет ответственность лицензиат.

3.244. Зарегистрированному лицу или лицензиату следует составлять письменный отчет, содержащий информацию, указанную выше, по мере необходимости, а также любую другую информацию, необходимую для регулирующего органа. Это следует делать как можно скорее после проведения расследования или согласно требованию регулирующего органа. В случае значительного аварийного облучения или в соответствии с требованием регулирующего органа этот письменный отчет следует представлять регулирующему органу в кратчайшие сроки. Следует обеспечивать, чтобы копия отчета оставалась у зарегистрированного лица или лицензиата.

ДОБАВЛЕНИЕ

ВСТАВКА 1: ПРЕДЕЛЫ ДОЗЫ В СИТУАЦИЯХ ПЛАНИРУЕМОГО ОБЛУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ

III.1. Для профессионального облучения работников в возрасте старше 18 лет устанавливаются следующие пределы дозы:

- a) эффективная доза 20 мЗв в год, усредненная за пять последовательных лет⁶⁶ (100 мЗв за 5 лет), и 50 мЗв за любой отдельный год;
- b) эквивалентная доза в хрусталике глаза 20 мЗв в год, усредненная за пять последовательных лет (100 мЗв за 5 лет), и 50 мЗв за любой отдельный год;
- c) эквивалентная доза в конечностях (кистях рук и стопах ног) или в коже⁶⁷ 500 мЗв в год.

В случае профессионального облучения работницы, уведомившей о беременности или о кормлении грудью, применяются дополнительные ограничения (пункт 3.114 публикации [GSR Part 3]).

III.2. Для профессионального облучения учеников в возрасте от 16 до 18 лет, которые проходят обучение в целях последующего получения работы, связанной с излучением, и для облучения учащихся в возрасте от 16 до 18 лет, которые пользуются источниками в процессе своего обучения, устанавливаются следующие пределы дозы:

- a) эффективная доза 6 мЗв в год;
- b) эквивалентная доза в хрусталике глаза 20 мЗв в год;
- c) эквивалентная доза в конечностях (кистях рук и стопах ног) или в коже⁶⁷ 150 мЗв в год.

ОБЛУЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

III.3. Для облучения населения устанавливаются следующие пределы дозы:

- a) эффективная доза 1 мЗв в год;
- b) в особых обстоятельствах⁶⁸ может применяться более высокая величина эффективной дозы за отдельный год при условии, что средняя эффективная доза за пять последовательных лет не превышает 1 мЗв в год;
- c) эквивалентная доза в хрусталике глаза 15 мЗв в год;
- d) эквивалентная доза в коже 50 мЗв в год.

Источник: приложение III публикации GSR Part 3 [1].

⁶⁶ Начало периода усреднения должно совпадать с первым днем соответствующего годового периода после даты ввода в действие настоящих Норм без какого-либо ретроперспективного усреднения.

⁶⁷ Пределы эквивалентной дозы в коже используются в отношении средней дозы на 1 см² наиболее высоко облученного участка кожи. Доза в коже также является составляющей эффективной дозы, причем ее величина рассчитывается путем умножения средней дозы для всей кожи на взвешивающий коэффициент для ткани (кожи).

⁶⁸ Например, в случае обстоятельств, в отношении которых действует официальное разрешение, а также обоснованных и планируемых рабочих условий, ведущих к временному увеличению дозы облучения.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, «Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 3, МАГАТЭ, Вена (2015).
- [2] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Radiological Protection in Cardiology, Publication 125, Elsevier (2014).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation, IAEA Safety Standards Series No. SSG-46, IAEA, Vienna (2018).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Justification of Practices, Including Non-medical Human Imaging, IAEA Safety Standards Series No. GSG-5, IAEA, Vienna (2014).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities, IAEA Safety Standards Series No. SSG-8, IAEA, Vienna (2010).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Safety in Industrial Radiography, IAEA Safety Standards Series No. SSG-11, IAEA, Vienna (2011).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Safety of Accelerator Based Radioisotope Production Facilities, IAEA Safety Standards Series No. SSG-59, IAEA, Vienna.
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Safety in the Use of Nuclear Gauges, IAEA Safety Standards Series No. SSG-58, IAEA, Vienna.
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Safety in Well Logging, IAEA Safety Standards Series No. SSG-57, IAEA, Vienna.
- [10] YOUNG HO CHO, BO SUN KANG, Analysis of the photoneutron activation effects generated by 9 MeV X-ray in a container cargo inspection facility, Radiat. Prot. Dosim. 140 (2010) 1–8.
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Neutron Generators for Analytical Purposes, IAEA Radiation Technology Reports No. 1, IAEA, Vienna (2012).
- [12] WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Guidelines for the Procurement and Deployment of Scanning/NII Equipment, WCO (2016).

- [13] NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Radiation Protection and Measurement Issues Related to Cargo Scanning with Accelerator-produced High-energy X Rays, NCRP Commentary No. 20, NCRP, Bethesda, MD (2007).
- [14] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 1 (Rev. 1), МАГАТЭ, Вена (2016).
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, Radiation Protection of the Public and the Environment, IAEA Safety Standards Series No. GSG-8, IAEA, Vienna (2018).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Functions and Processes of the Regulatory Body for Safety, IAEA Safety Standards Series No. GSG-13, IAEA, Vienna (2018).
- [17] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, Occupational Radiation Protection, IAEA Safety Standards Series No. GSG-7, IAEA, Vienna (2018).
- [18] ЕВРОПЕЙСКОЕ СООБЩЕСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНАЯ МОРСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, «Основополагающие принципы безопасности», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SF-1, МАГАТЭ, Вена (2007).
- [19] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Лидерство и менеджмент для обеспечения безопасности», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 2, МАГАТЭ, Вена (2017).
- [20] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Применение системы управления для установок и деятельности», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2009).
- [21] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Basic Ionizing Radiation Symbol, ISO 361:1975, ISO, Geneva (1975).
- [22] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Категоризация радиоактивных источников», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № RS-G-1.9, МАГАТЭ, Вена, (2006 год).
- [23] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников», МАГАТЭ, Вена (2004)
- [24] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources, IAEA, Vienna (2012).

- [25] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Цель и основные элементы государственного режима физической ядерной безопасности», Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 20, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [26] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся радиоактивных материалов и связанных с ними установок», Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 14, МАГАТЭ, Вена (2011).
- [27] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security of Radioactive Sources, IAEA Nuclear Security Series No. 11, IAEA, Vienna (2009).
- [28] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security in the Transport of Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 9, IAEA, Vienna (2008).
- [29] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security of Nuclear Information, IAEA Nuclear Security Series No. 23-G, IAEA, Vienna (2015).
- [30] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Оценка безопасности установок и деятельности», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4 (Rev. 1), МАГАТЭ, Вена (2016).
- [31] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection in the Design of Radiotherapy Facilities, Safety Reports Series No. 47, IAEA, Vienna (2006).
- [32] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Predisposal Management of Radioactive Waste from the Use of Radioactive Material in Medicine, Industry, Agriculture, Research and Education, IAEA Safety Standards Series No. SSG-45, IAEA, Vienna (2019).
- [33] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов, издание 2018 года», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-6 (Rev. 1), МАГАТЭ, Вена (2019).
- [34] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ИНТЕРПОЛ, МЕЖДУНАРОДНАЯ МОРСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ КОМИССИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ДОГОВОРУ О ВСЕОБЪЕМЛЮЩЕМ ЗАПРЕЩЕНИИ ЯДЕРНЫХ ИСПЫТАНИЙ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНЫХ ВОПРОСОВ, «Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 7, IAEA, Вена (2016).

- [35] ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНЫХ ВОПРОСОВ, «Меры по обеспечению готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-2.1, МАГАТЭ, Вена (2016).
- [36] ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, «Критерии для использования при обеспечении готовности и реагирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSG-2, МАГАТЭ, Вена (2012).
- [37] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, INTERPOL, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GSG-11, IAEA, Vienna (2018).
- [38] AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, HEALTH PHYSICS SOCIETY, Radiation Safety for Personnel Security Screening Systems Using X-ray or Gamma Radiation, ANSI/HPS N43.17, ANSI, McLean, VA (2009).
- [39] NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Screening of Humans for Security Purposes Using Ionizing Radiation Scanning Systems, NCRP Commentary No. 16, NCRP, Bethesda, MD (2003).
- [40] INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION, Radiation Protection Instrumentation: X-ray Systems for the Screening of Persons for Security and the Carrying of Illicit Items, IEC 62463:2010, IEC, Geneva (2010).
- [41] INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION, Radiation Protection Instrumentation: Security Screening of Humans — Measuring the Imaging Performance of X-ray Systems, IEC 62709:2014, IEC, Geneva (2014).
- [42] HORNER, K., «Human Irradiation and Age Determination», International Symposium on Non-medical Imaging Exposures (Proc. Sym. Dublin, 2009), Radiation Protection No. 167, Publications Office of the European Union, Luxembourg (2011) 123–133.
- [43] INTERAGENCY STEERING COMMITTEE ON RADIATION STANDARDS, Guidance for Security Screening of Humans Utilizing Ionizing Radiation, ISCORS Technical Report 2008-1, ISCORS (2008).

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Ali, M.	Пакистанская комиссия по атомной энергии, Пакистан
Badr, T.	Министерство здравоохранения и народонаселения, Египет
Bly, R.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Boal, T.	Международное агентство по атомной энергии
Casaru, D.	Национальная комиссия по контролю ядерной деятельности, Румыния
Cederlund, T.	Шведское управление по радиационной безопасности, Швеция
Coenen, S.	Федеральное агентство ядерного контроля, Бельгия
Colgan, P.A.	Международное агентство по атомной энергии
Doncel Invernizzi, F.	Национальная комиссия по атомной энергии, Парагвай
Досиева, Д.	Агентство по ядерному регулированию, Болгария
Ebdon-Jackson, S.	Служба общественного здравоохранения Англии, Соединенное Королевство
Frank, A.	Шведское управление по радиационной безопасности, Швеция
German, O.	Международное агентство по атомной энергии
Hamdan, A.	Комиссия по регулированию энергетики и минеральных ресурсов, Иордания
Harder, R.	Датское управление здравоохранения, Дания
Jimenez Rojas, M.	Национальная комиссия по ядерной безопасности и гарантиям, Мексика

Kalaiziovski, A.	Австралийское агентство по радиационной защите и ядерной безопасности, Австралия
Knutsen, B.	Норвежское управление по радиационной защите, Норвегия
Lacis, M.	Департамент радиационной безопасности, Эстония
Le Heron, J.	консультант, Новая Зеландия
Madden, J.	Агентство по охране окружающей среды, Ирландия
Maina, J.	Совет по радиационной защите, Кения
Marcinkevicius, J.	Центр радиационной защиты, Литва
Muhamad, I.	Совет по лицензированию использования атомной энергии, Малайзия
Nasehnia, F.	Управление по ядерному регулированию Ирана, Исламская Республика Иран
O'Reilly, G.	Больница святого Джеймса, Ирландия
Petrova, K.	Государственное управление ядерной безопасности, Чешская Республика
Remedios, D.	Больницы Нортуик Парк и святого Марка, Соединенное Королевство
Sablay, J.	Филиппинский институт ядерных исследований, Филиппины
Shaw, P.	Международное агентство по атомной энергии
Shill, S.	Бангладешский регулирующий орган по атомной энергии, Бангладеш
Sujitjorn, S.	Научно-исследовательский институт синхротронное излучение, Таиланд
Tecic, Z.	Государственное управление по радиологической и ядерной безопасности, Хорватия
Tin, N.	Министерство образования (наука и технологии), Мьянма

Трипайло, Р.	Государственный комитет ядерного регулирования Украины, Украина
Voytchev, M.	Институт радиационной защиты и ядерной безопасности, Франция
Zontar, D.	Администрация по ядерной безопасности Словении, Словения



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 26

ЗАКАЗ В СТРАНАХ

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

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

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Bernan / Rowman & Littlefield

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

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

Эл.почта: orders@rowman.com • Сайт: <http://www.rowman.com/bernan>

ОСТАЛЬНЫЕ СТРАНЫ

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

Eurospan Group

Gray's Inn House

127 Clerkenwell Road

London EC1R 5DB

United Kingdom

Торговые заказы и справочная информация:

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

Эл.почта: eurospan@turpin-distribution.com

Индивидуальные заказы:

www.eurospanbookstore.com/iaea

Дополнительная информация:

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

Эл.почта: info@eurospangroup.com • Сайт: www.eurospangroup.com

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

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)

Международное агентство по атомной энергии

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

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

Эл.почта: sales.publications@iaea.org • Сайт: <https://www.iaea.org/ru/publikacii>

Обеспечение безопасности с помощью международных норм

**МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА**