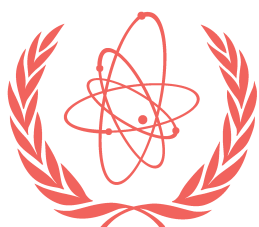


Общие процедуры медицинского реагирования при ядерной или радиологической аварийной ситуации



Совместно подготовлено МАГАТЭ и ВОЗ

ДАТА ПУБЛИКАЦИИ: Декабрь 2009 года



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ ПО ВОПРОСАМ БЕЗОПАСНОСТИ

НОРМЫ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

В соответствии со статьей III своего Устава Агентство 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 МАГАТЭ по безопасности**. Эта серия охватывает вопросы ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозок, безопасности отходов, а также общей безопасности (т.е. все эти области безопасности). Категории публикаций в этой серии – это **Основы безопасности, Требования безопасности и Руководства по безопасности**.

Нормы безопасности обозначаются в соответствии со сферой их применения: ядерная безопасность (NS), радиационная безопасность (RS), безопасность перевозки (TS), безопасность отходов (WS) и общая безопасность (GS).

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

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

На этом сайте содержатся тексты опубликованных норм безопасности и проектов норм безопасности на английском языке. Тексты норм безопасности выпускаются на арабском, китайском, испанском, русском и французском языках, там также можно найти глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности и отчет о положении дел с нормами безопасности, находящимися в стадии разработки. Для получения дополнительной информации просьба обращаться по адресу: P.O. Box 100, Wagramerstrasse 5, 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, что они по-прежнему отвечают потребностям пользователей. Эта информация может быть направлена через интернет-сайт МАГАТЭ или по почте (см. адрес выше), или по электронной почте по адресу Official.Mail@iaea.org.

ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ВОПРОСАМ БЕЗОПАСНОСТИ

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 и защиты в ядерной деятельности выпускаются в другой серии публикаций, в частности, в **Серии докладов по безопасности**. В Докладах по безопасности приводятся практические примеры и подробные описания методов, которые могут использоваться в поддержку норм безопасности. К другим сериям публикаций МАГАТЭ по вопросам безопасности относятся **Серия обеспечения применения норм безопасности, Серия докладов по радиологическим оценкам** и **Серия ИНСАГ** Международной группы по ядерной безопасности. МАГАТЭ выпускает также доклады по радиационным авариям и другие специальные публикации.

Публикации по вопросам безопасности выпускаются также в **Серии технических докладов - Серия TECDOC МАГАТЭ, Серии учебных курсов и Серии услуг МАГАТЭ**, а также в качестве **Практических руководств по радиационной безопасности** и **Практических технических руководств по излучениям**. Публикации по вопросам физической безопасности выпускаются в **Серии МАГАТЭ по физической ядерной безопасности**.

EPR — МЕДИЦИНСКОЕ РЕАГИРОВАНИЕ

2005

**Аварийная готовность
и реагирование**

Общие процедуры медицинского реагирования при ядерной или радиологической аварийной ситуации



Совместно подготовлено МАГАТЭ и ВОЗ

Декабрь 2009 года



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

Настоящая публикация разработана
Секцией аварийной готовности и реагирования МАГАТЭ
Международное агентство по атомной энергии
Wagramerstrasse 5
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria

ОБЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ МЕДИЦИНСКОГО
РЕАГИРОВАНИЯ ПРИ ЯДЕРНОЙ ИЛИ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ
АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

МАГАТЭ, ВЕНА, 2009
EPR-MEDICAL (2005)
© IAEA, 2009

Издано МАГАТЭ в Австрии
Декабрь 2009 года

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель настоящей публикации состоит в том, чтобы служить практическим средством планирования медицинского реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию. Тем самым частично выполняются функции, предписанные МАГАТЭ Статьей 5.a(ii) "Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиологической аварийной ситуации" (Конвенция о помощи), а именно, сбор и распространение среди государств-участников ВОЗ и государств-членов МАГАТЭ информации относительно методик, процедур и имеющихся результатов исследований в отношении таких аварийных ситуаций.

Эффективное медицинское реагирование – необходимая составляющая общего реагирования на ядерные или радиологические аварийные ситуации. В целом медицинское реагирование может представлять трудную задачу для властей из-за сложности ситуации, часто требующей специальной квалификации и специальных организационных мер и материалов. Для обеспечения эффективности необходимо соответствующее планирование и готовность.

В марте 2002 года Совет управляющих МАГАТЭ одобрил публикацию Требований безопасности "Готовность и реагирование в случае ядерной и радиологической аварийной ситуации", совместно финансируемую семью международными организациями, включая Всемирную организацию здравоохранения, где устанавливаются требования к достаточному уровню готовности и реагирования при ядерной или радиологической аварийной ситуации в любом Государстве. В Требованиях безопасности, среди прочего, говорится, что "... необходимо провести организационные мероприятия... с тем чтобы обеспечить осведомленность медицинского персонала о медицинских симптомах радиационного поражения и соответствующих процедурах оповещения и других немедленных действиях в случае подозрения на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию" [п. 4.77]. Резолюция GC(48)/RES/10 Генеральной конференции МАГАТЭ призывает государства-члены "внедрять "Требования безопасности в отношении готовности и реагирования в случае ядерной и радиологической аварийной ситуации".

Резолюция GC(47)/RES/7 Генеральной конференции МАГАТЭ 2003 года призывает государства-члены "принимать стандарты, процедуры и системы МАГАТЭ, разработанные в порядке международного сотрудничества" и "...вносить свой вклад в международные усилия по разработке последовательной, согласованной и стабильной совместной программы для осуществления усовершенствованного и более эффективного международного реагирования на ядерные и радиологические аварийные ситуации...". Реализация настоящего руководства должна способствовать осуществлению согласованного международного реагирования.

Настоящее руководство обеспечивает практические инструменты и общие процедуры для использования персоналом экстренной медицинской помощи при аварийной ситуации. В нем также содержатся методологические принципы, которые следует использовать на этапе готовности для создания потенциала медицинского реагирования. В руководстве также рассматриваются аварийные ситуации с большим числом пострадавших, вызванные злонамеренными действиями с использованием радиоактивного материала. Разработка этой части руководства была поддержана Фондом физической ядерной безопасности. Руководство было разработано на основе ряда предположений об имеющемся национальном и местном потенциале. Соответственно, при выполнении процесса планирования настоящее руководство необходимо обязательно проанализировать и уточнить применительно к потенциальным авариям, угрозам, местным условиям и другим специфическим особенностям объекта, где оно может использоваться.

МАГАТЭ выражает благодарность Всемирной организации здравоохранения, которая также являлась спонсором настоящей публикации. Сотрудником МАГАТЭ, ответственным за настоящую публикацию, является Е. Буглова, Отдел радиационной безопасности, безопасности перевозки и отходов, Департамент ядерной безопасности.

РЕДАКЦИОННОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

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

Упоминание названий конкретных компаний или продуктов (независимо от того, были они зарегистрированы или нет) не подразумевает какого-либо намерения нарушить права собственности, и его не следует рассматривать как одобрение или рекомендацию со стороны МАГАТЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ.....	1
1.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
1.2	ЦЕЛЬ.....	2
1.3	СТРУКТУРА	3
2.	КРАТКИЙ ОБЗОР	5
2.1.	ЦЕЛИ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ	5
2.2.	ЦЕЛИ АВАРИЙНОГО МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ	5
2.3.	ОБОСНОВАНИЕ	6
2.3.1.	Готовность к аварийному медицинскому реагированию	6
2.3.2.	Виды радиационных аварийных ситуаций	8
2.3.3.	Классификация пострадавших в связи с радиационными аварийными ситуациями	12
2.4.	ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ	14
2.4.1.	Описание угрозы и концепция операций	15
2.5.	ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ.....	18
2.5.1.	Лица, принимающие первые ответные меры.....	20
2.5.2.	Инициатор медицинского реагирования	20
2.5.3.	Бригада аварийного медицинского реагирования.....	21
2.5.4.	Руководитель аварийного медицинского реагирования.....	21
2.5.5.	Бригада медицинского транспорта	21
2.5.6.	Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы	21
2.5.7.	Медицинский специалист соответствующего профиля (Специализированная медицинская бригада).....	22
2.5.8.	Специализированная больница	22
2.5.9.	Консультант органа здравоохранения	22
2.5.10.	Специалист по оценке радиологической обстановки	22
2.5.11.	Физик-дозиметрист/медицинский физик	23
2.5.12.	Бригада дезактивации.....	23
2.5.13.	Бригада сортировки	23
2.5.14.	Бригада биоанализа	24
2.5.15.	Бригада радиопатологии	24
2.5.16.	Бригада дозиметрии	24
2.5.17.	Бригада биодозиметрии	25

ПРОЦЕДУРЫ

РАЗДЕЛ А – ПРОЦЕДУРЫ ИНИЦИИРОВАНИЯ РЕАГИРОВАНИЯ

ПРОЦЕДУРА А0:	ИНИЦИИРОВАНИЕ АВАРИЙНОГО МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ: ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	29
ПРОЦЕДУРА А1:	ИНИЦИИРОВАНИЕ РЕАГИРОВАНИЯ НА ДОБОЛЬНИЧНОМ УРОВНЕ	31
ПРОЦЕДУРА А2:	ИНИЦИИРОВАНИЕ РЕАГИРОВАНИЯ НА УРОВНЕ БОЛЬНИЦЫ	33
ПРОЦЕДУРА А3:	ИНИЦИИРОВАНИЕ ОБЩЕГО АВАРИЙНОГО	

	РЕАГИРОВАНИЯ.....	35
ПРОЦЕДУРА А4:	ИНИЦИИРОВАНИЕ РЕАГИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....	37

РАЗДЕЛ В – УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНЫМ МЕДИЦИНСКИМ РЕАГИРОВАНИЕМ

ПРОЦЕДУРА В1:	УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНЫМ МЕДИЦИНСКИМ РЕАГИРОВАНИЕМ	41
---------------	---	----

РАЗДЕЛ С – РЕАГИРОВАНИЕ НА МЕСТЕ СОБЫТИЯ (НА ДОБОЛЬНИЧНОМ УРОВНЕ)

ПРОЦЕДУРА С1:	ДЕЙСТВИЯ НА МЕСТЕ СОБЫТИЯ ДО ПРИБЫТИЯ БРИГАДЫ АВАРИЙНОГО МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ	47
ПРОЦЕДУРА С2:	АВАРИЙНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ РЕАГИРОВАНИЕ НА МЕСТЕ СОБЫТИЯ	49
ПРОЦЕДУРА С3:	ТРАНСПОРТИРОВКА ПОСТРАДАВШИХ В БОЛЬНИЦУ	57

РАЗДЕЛ D – РЕАГИРОВАНИЕ НА УРОВНЕ БОЛЬНИЦЫ

ПРОЦЕДУРА D0:	КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В БОЛЬНИЦЕ	61
ПРОЦЕДУРА D1:	ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОСТРАДАВШИХ В ПРИЕМНОЙ ЗОНЕ СКОРОЙ ПОМОЩИ	67
ПРОЦЕДУРА D1a:	ОЦЕНКА И ОБРАБОТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ/ ОБЛУЧЕННЫХ/ПОРАЖЕННЫХ ЛИЦ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ	70
ПРОЦЕДУРА D1b:	ОЦЕНКА И ОБРАБОТКА НЕЗАГРЯЗНЕННЫХ/ ОБЛУЧЕННЫХ/ПОРАЖЕННЫХ ЛИЦ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ.....	77
ПРОЦЕДУРА D2:	ДЕЗАКТИВАЦИЯ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ.....	80
ПРОЦЕДУРА D3:	ДЕКОРПОРАЦИЯ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ.....	86
ПРОЦЕДУРА D4:	КОНТРОЛЬ ПРОВЕДЕННОЙ ДЕКОРПОРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ	91
ПРОЦЕДУРА D5:	ОЦЕНКА И ОБРАБОТКА В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ОТДЕЛЕНИИ БОЛЬНИЦЫ.....	94
ПРОЦЕДУРА D6:	ПЕРЕВОД ПАЦИЕНТОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННУЮ БОЛЬНИЦУ	100
ПРОЦЕДУРА D7:	ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПОСТРАДАВШИХ НА МЕСТЕ СОБЫТИЯ И В БОЛЬНИЦЕ	103

РАЗДЕЛ E – ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

ПРОЦЕДУРА E0:	ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ	113
ПРОЦЕДУРА E1:	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ НА ЭТАПЕ ГОТОВНОСТИ.....	115
ПРОЦЕДУРА E2:	ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА НАСЕЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ.....	117

ПРОЦЕДУРА E3:	ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ АВАРИЙНОЕ РЕАГИРОВАНИЕ	119
ПРОЦЕДУРА E4:	ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПАЦИЕНТОВ В БОЛЬНИЦЕ	121

РАЗДЕЛ F – ОЦЕНКА ДОЗЫ

ПРОЦЕДУРА F0:	ОЦЕНКА ДОЗЫ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЕЙ: ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ	125
ПРОЦЕДУРА F1:	ОЦЕНКА ДОЗЫ НА ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ	132
ПРОЦЕДУРА F2:	ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДОЗИМЕТРИЯ	135
ПРОЦЕДУРА F3:	ИЗМЕРЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ²⁴ NA В ПРОБЕ КРОВИ ДЛЯ ДОЗИМЕТРИИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ КРИТИЧНОСТИ	138
ПРОЦЕДУРА F4:	ОЦЕНКА НЕЙТРОННОЙ ДОЗЫ ДЛЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ КРИТИЧНОСТИ	141
ПРОЦЕДУРА F5:	ОЦЕНКА ВНУТРЕННЕЙ ДОЗЫ	146
ПРОЦЕДУРА F6:	БИОАНАЛИЗ IN-VITRO	152
ПРОЦЕДУРА F7:	БИОАНАЛИЗ IN-VIVO	157

РАЗДЕЛ G – РЕАГИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

ПРОЦЕДУРА G1:	НЕМЕДЛЕННОЕ РЕАГИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ЙОДНАЯ ПРОФИЛАКТИКА	163
ПРОЦЕДУРА G2:	НЕМЕДЛЕННОЕ РЕАГИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ДОЛГОСРОЧНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	166

РАБОЧИЕ КАРТЫ

РАБОЧАЯ КАРТА A1:	РЕГИСТРАЦИОННАЯ ФОРМА АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	171
РАБОЧАЯ КАРТА A2:	ФОРМА РЕГИСТРАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	172
РАБОЧАЯ КАРТА C1:	КАРТА КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ (ОЦЕНКА НА МЕСТЕ АВАРИИ)	174
РАБОЧАЯ КАРТА C2:	РЕГИСТРАЦИОННАЯ ФОРМА ЛИЦА, ПОСТРАДАВШЕГО В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	175
РАБОЧАЯ КАРТА D1:	КАРТА ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПАЦИЕНТА (В БОЛЬНИЦЕ)	176
РАБОЧАЯ КАРТА D2:	ФОРМА МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	177
РАБОЧАЯ КАРТА D3:	МЕТОДЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЗАКТИВАЦИИ	181
РАБОЧАЯ КАРТА D4:	ДАННЫЕ КОНТРОЛЯ ПРОВЕДЕННОЙ ДЕКОРПОРАЦИИ	182
РАБОЧАЯ КАРТА F1:	РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ДОЗЫ	183
РАБОЧАЯ КАРТА F2:	РЕЗУЛЬТАТЫ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ДОЗИМЕТРИИ	184
РАБОЧАЯ КАРТА F3:	СВЕДЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ НЕЙТРОННОЙ ДОЗЫ	

	ДЛЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ КРИТИЧНОСТИ	185
РАБОЧАЯ КАРТА F4:	РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ²⁴ Na В ПРОБЕ КРОВИ	186
РАБОЧАЯ КАРТА F5:	РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ НЕЙТРОННОЙ ДОЗЫ	187
РАБОЧАЯ КАРТА F6:	СВЕДЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ВНУТРЕННЕЙ ДОЗЫ.....	188
РАБОЧАЯ КАРТА F7:	ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВНУТРЕННЕЙ ДОЗЫ	189
РАБОЧАЯ КАРТА F8:	ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИИ БИОАНАЛИЗА <i>IN-VITRO</i>	190
РАБОЧАЯ КАРТА F9:	РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ БИОАНАЛИЗА <i>IN-VITRO</i>	191
РАБОЧАЯ КАРТА F10:	ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИИ БИОАНАЛИЗА <i>IN-VIVO</i>	192
РАБОЧАЯ КАРТА F11:	РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ БИОАНАЛИЗА <i>IN-VIVO</i>	193

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I:	ОБЯЗАННОСТИ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....	197
ПРИЛОЖЕНИЕ II:	НЕМЕДЛЕННОЕ РЕАГИРОВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	201
ПРИЛОЖЕНИЕ III:	ПЛАН МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НА РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ (КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ)	207
ПРИЛОЖЕНИЕ IV:	ПЛАН МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ БОЛЬНИЦЫ НА РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ (КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ).....	211
ПРИЛОЖЕНИЕ V:	СТРУКТУРА МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ В СОСТАВЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ АВАРИЙНОЕ РЕАГИРОВАНИЕ.....	215
ПРИЛОЖЕНИЕ VI:	ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	217
ПРИЛОЖЕНИЕ VII:	РАБОТА С ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ И ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.....	221
ПРИЛОЖЕНИЕ VIII:	ПРОЦЕДУРА СНЯТИЯ ОДЕЖДЫ С ЗАГРЯЗНЕННОГО ПОСТРАДАВШЕГО	225
ПРИЛОЖЕНИЕ IX:	ПЛАНЫ ПРИЕМНОЙ ЗОНЫ БОЛЬНИЦЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ЗАГРЯЗНЕННЫМИ ПОСТРАДАВШИМИ	227
ПРИЛОЖЕНИЕ X:	ВОПРОСЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА ЗЛОНАМЕРЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОАКТИВНОГО МАТЕРИАЛА	229
ПРИЛОЖЕНИЕ XI:	МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	233
ПРИЛОЖЕНИЕ XII:	ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВНУТРЕННЕЙ ДОЗЫ ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ И ПЕРОРАЛЬНОМ ПОСТУПЛЕНИИ РАДИОНУКЛИДОВ.....	235
	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	303

СОКРАЩЕНИЯ И СИМВОЛЫ	307
СОКРАЩЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЙ ПУБЛИКАЦИИ	309
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	311
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ	325
ЭКСПЕРТЫ, ПРЕДСТАВИВШИЕ ЗАМЕЧАНИЯ	327

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Радиационные аварийные ситуации могут затрагивать персонал установок, больниц и других объектов, аварийных работников, пациентов медицинских учреждений и лиц из населения. Ядерные аварии, драматическим примером которых является Чернобыль, могут приводить к значительному переоблучению населения. За последние два десятилетия ряд лиц из населения получили высокие дозы в результате утери или хищения источников, используемых в промышленной радиографии или медицинской терапии. Примерами недавнего серьезного облучения населения являются аварии в Бразилии (1987 год), штате Джорджия (1997 год), Перу (1999 год) и Таиланде (2000 год). Облучению с высокой мощностью дозы могут также подвергаться работники (например, аварии в Сан-Сальвадоре, Сальвадор, в 1989 году, в Сореке, Израиль, в 1990 году, в Несвиже, Белоруссия, в 1991 году). Аварии в Коста-Рике (1996 год), Панаме (2000 год) и Польше (2001 год) показали, что пациенты медицинских учреждений могут получить значительное переоблучение по различным причинам (например, ошибки калибровки, неисправность оборудования или неправильный расчет вводимых доз радионуклидов).

Кроме того, как население, так и аварийные работники могут подвергнуться воздействию радиации или получить загрязнение вследствие злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала. Это ставит новую сложную задачу для лиц, осуществляющих аварийное реагирование, с точки зрения некоторых аспектов реагирования. Без надлежащей готовности медицинского сообщества к таким радиационным аварийным ситуациям медицинское управление ими может оказаться неэффективным.

Опыт показал, что во многих радиационных аварийных ситуациях серьезность и степень медицинских последствий могли бы быть снижены за счет эффективного общего реагирования, а особенно медицинского реагирования. Поэтому готовность к медицинскому реагированию на радиационные аварийные ситуации следует ввести во всех странах.

Настоящее руководство, изданное в серии "Готовность и реагирование на аварийные ситуации" МАГАТЭ, согласуется с публикацией Требований безопасности "Готовность и реагирование на ядерные и радиационные аварийные ситуации" [1].

Оно основывается на Докладе МАГАТЭ по безопасности в отношении планирования медицинского реагирования на радиологические аварии (МАГАТЭ-ВОЗ, Серия докладов по безопасности № 4).

Процедуры настоящего руководства можно использовать на этапе готовности для обучения медицинского персонала, участвующего в реагировании на радиационные аварийные ситуации.

При подготовке процедур и данных, приводимых в настоящей публикации, особое внимание уделялось их точности. Однако мы будем приветствовать комментарии, и по истечении периода времени, позволяющего более широкий анализ, МАГАТЭ пересмотрит настоящее руководство, как это предусмотрено процессом непрерывного усовершенствования. Тем временем гарантия, что данная информация

является правильной и соответствующей целям пользователей, лежит на пользователях настоящего руководства.

Практическое руководство обеспечивается в форме общих процедур. Для обеспечения эффективности эти процедуры должны быть адаптированы как часть процесса обеспечения готовности, с тем чтобы интегрировать их в национальные и местные системы и инфраструктуру страны, где они используются, и использовать их должен лишь персонал, прошедший обучение и тренировки,. Кроме того, использование какой-либо конкретной процедуры будет зависеть от особенностей конкретной аварии. Хотя этапы в процедурах перечислены в порядке общей последовательности выполнения, может оказаться необходимым адаптировать эту последовательность в процессе реагирования.

Таким образом, до использования настоящего руководства настоятельно рекомендуется провести тщательный анализ и адаптацию его содержания. При выполнении процесса планирования желательно проанализировать настоящее руководство и внести поправки, с тем чтобы учесть современные источники радиации и радиологические методы, уроки, извлеченные из радиационных аварийных ситуаций, изменяющиеся местные условия, национальные критерии и другие особенности зоны или установки, где настоящее руководство может использоваться.

1.2. ЦЕЛЬ

Цель настоящей публикации состоит в том, чтобы обеспечить для медицинского сообщества практическое руководство в отношении медицинской аварийной готовности и реагирования, с описанием задач и действий различных членов организации аварийного медицинского реагирования в рамках национальных, региональных или местных медицинских инфраструктур и в соответствии с международным руководством.

Настоящее руководство обеспечивает общие процедуры реагирования для медицинского персонала, принимающего ответные меры при различных видах радиационных аварийных ситуаций. К медицинскому персоналу относятся:

1. Врачи и медсестры, осуществляющие реагирование на добольничном уровне;
2. Врачи и медсестры, осуществляющие реагирование на уровне больницы (выполнение общего и специализированного медицинского обслуживания);
3. Парамедицинский персонал, осуществляющий реагирование на добольничном и больничном уровне; и
4. Персонал группы поддержки радиационной защиты, включая физика-дозиметриста/медицинского физика и бригаду дезактивации, но не ограничиваясь лишь ими.

Настоящее руководство охватывает процедуры медицинского реагирования для следующих видов радиационных аварийных ситуаций:

- Аварийные ситуации на реакторе (энергетические и исследовательские реакторы);
- Аварийные ситуации с возникновением критичности;

- Аварийные ситуации, в которых задействованы утерянные или похищенные опасные источники;
- Аварийные ситуации, возникающие при правильном или неправильном использовании опасных промышленных источников;
- Аварийное медицинское переоблучение;
- Транспортные и лабораторные аварийные ситуации, в которых задействован радиоактивный материал;
- Аварийные ситуации со злонамеренным использованием радиоактивного материала; и
- Аварии, связанные с радиоактивным загрязнением воздуха, продуктов питания и источников водоснабжения.

Настоящее руководство обеспечивает инструменты, общие процедуры и данные, необходимые для начального медицинского реагирования на радиационные аварийные ситуации. В нем объясняются роли и обязанности членов организации, осуществляющей аварийное медицинское реагирования в рамках организации общего реагирования.

Процедуры, изложенные в настоящем руководстве, предназначены для использования на различных этапах аварийного реагирования (на месте аварии, на добольничном этапе, в больнице) и на раннем послеаварийном этапе (в течение приблизительно 1-2 месяцев после аварии). В настоящем руководстве внимание в большей мере сосредоточено на вопросах управления медицинским реагированием, чем на протоколах обработки пострадавших. Общее описание медицинской обработки и клинических признаков можно найти в книге "Диагностика и медицинская обработка радиационных поражений" (МАГАТЭ-ВОЗ, Серия докладов по безопасности No. 2) [2]. В руководстве также рассматриваются вопросы, связанные с реагированием учреждений здравоохранения.

Что касается злонамеренных действий, в которых задействован радиоактивный материал, в настоящем руководстве такие события рассматриваются с точки зрения здравоохранения, медицинского и психологического воздействия. Упор будет сделан на массовое количество пострадавших и на рассмотрение того, как можно модифицировать общие процедуры по сравнению с радиационными аварийными ситуациями, в которых обычно имеется ограниченное число пострадавших.

В процедурах описаны действия, которые необходимо выполнять согласованно с действиями других членов организации, осуществляющей общее реагирование, как представлено в документах МАГАТЭ [3, 4, 5] и Методике по аварийной готовности и реагированию [6].

1.3. СТРУКТУРА

Настоящее руководство структурно организовано в виде разделов, основанных на предполагаемой структуре медицинского реагирования (см. Рис. 01). Каждый раздел содержит общие процедуры реализации. Каждая процедура организована в том порядке, в котором, вероятнее всего, будут осуществляться ответные действия.

В Разделе А рассматриваются общие процедуры инициирования реагирования, в Разделе В – процедуры медицинского управления, в Разделе С содержатся процедуры, описывающие первые этапы действий аварийного медицинского персонала на месте аварии (на добольничном уровне), в Разделе D рассматриваются этапы на уровне больницы, а Раздел Е содержит процедуры, относящиеся к психологическим последствиям аварий. Наконец, в Разделе F приводятся процедуры, необходимые для оценки доз, а в Разделе G описываются этапы реагирования учреждений здравоохранения.

Необходимая дополнительная информация приводится в Приложениях. В руководстве также приведены образцы рабочих документов для ведения регистрации данных и передачи информации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует два способа нахождения соответствующего пункта в руководстве, а именно, через ссылку на:

- a) организацию медицинского реагирования, используя Рис. 01; или
- b) оглавление.

2. КРАТКИЙ ОБЗОР

2.1. ЦЕЛИ АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ

При ядерной или радиологической аварийной ситуации практическими целями аварийного реагирования является следующее[1]:

1. восстановление контроля над ситуацией;
2. предотвращение или смягчение последствий на месте события;
3. предотвращение возникновения детерминированных эффектов на здоровье работников и населения;
4. оказание первой помощи и проведение медицинской обработки лучевых поражений;
5. предотвращение в той степени, в какой это практически осуществимо, возникновения стохастических эффектов на здоровье населения;
6. предотвращение в той степени, в какой это практически осуществимо, возникновения неблагоприятных нерадиологических эффектов среди отдельных лиц и населения;
7. защита в той степени, в какой это практически осуществимо, окружающей среды и собственности; и
8. подготовка в той степени, в какой это практически осуществимо, к возобновлению нормальной социально-экономической деятельности.

Большинство этих целей непосредственно связано со здоровьем человека. Медицинская терминология используется даже в некоторых формулировках целей. Поэтому каждый медицинский и технический специалист, участвующий в аварийном реагировании, должен знать и понимать значение используемых терминов и взаимоотношения между радиационной медициной, медициной катастроф, физикой и радиационной защитой.

2.2. ЦЕЛИ АВАРИЙНОГО МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ

Целями медицинского реагирования на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию является следующее:

1. спасение жизни людей и выполнение требуемых аварийных медицинских процедур;
2. обработка радиационных поражений и травм, возникших вследствие аварийной ситуации; и
3. выполнение необходимых мер по защите здоровья населения, включая консультации и рекомендации, а также долгосрочное медицинское наблюдение.

Меры медицинского реагирования должны соответствовать целям аварийного реагирования.

2.3. ОБОСНОВАНИЕ

2.3.1. Готовность к аварийному медицинскому реагированию

Для обеспечения эффективности аварийного медицинского реагирования оно должно быть спланировано и организовано в зависимости от потенциальных последствий различных радиационных аварийных ситуаций. Будучи частью общей аварийной готовности и реагирования, медицинское реагирование должно использовать такой же подход к планированию, какой дается в международных требованиях к готовности и реагированию на радиационные аварийные ситуации для всех организаций, осуществляющих реагирование [1, 6]. В общем случае, до начала планирования аварийного реагирования "...требуется определить те виды практической деятельности и работы, для которых необходимо планирование аварийного реагирования. Аварийное планирование может быть различным для различных видов практической деятельности. Однако его можно упростить, группируя виды практической деятельности по пяти категориям угроз..., каждая из которых отражает общие особенности с точки зрения величины и временных характеристик опасности" [6]. Категории угроз и примеры видов практической деятельности представлены в Таблице 01.

ТАБЛИЦА 01. ПЯТЬ КАТЕГОРИЙ ЯДЕРНЫХ И РАДИАЦИОННЫХ УГРОЗ [1, 6]

Категория угроз	Описание	Примеры практической деятельности
I	Установки, для которых события на площадке ¹ (включая весьма маловероятные события) постулируются, как могущие привести к серьезным детерминированным эффектам для здоровья ² за пределами площадки, или для которых такие события уже имели место на аналогичных установках.	Крупные (> 100 МВт(тепл.)) реакторы (энергетические, исследовательские, судовые), крупные хранилища летучих отходов переработки
II	Установки, для которых события на площадке ¹ постулируются как могущие привести к дозам облучения людей за пределами площадки, требующим принятия срочных защитных мер в соответствии с международными нормами ³ , или для которых такие события уже имели место на аналогичных установках. Категория угроз II (в противоположность категории угроз I) не охватывает установки, для которых события на площадке (включая весьма маловероятные события) постулируются, как могущие привести к серьезным детерминированным эффектам для здоровья за пределами площадки, или для которых такие события уже имели место на аналогичных установках.	Средние (2–100 МВт(тепл.)) реакторы, бассейны хранения отработавшего топлива, переработка отработавшего топлива
III	Установки, для которых события на площадке постулируются, как могущие привести к дозам или радиоактивному загрязнению, которые требуют принятия срочных защитных мер на площадке, или для которых такие события уже имели место на аналогичных установках. Категория угроз III (в противоположность категории угроз II) не охватывает установки, для которых постулируются события, могущие потребовать принятия срочных защитных мер за пределами площадки или для которых такие события уже имели место на аналогичных установках.	Малые реакторы (< 2 МВт(тепл.)), промышленные облучающие установки, производство радиофармпрепаратов, больницы, использующие герметичные источники (брахитерапия или радиационная терапия), производство герметичных источников, изготовление топлива, сухое хранение отработавшего топлива, переработка отработавшего топлива, пользователи крупных источников
IV	Деятельность, могущая привести к ядерной или радиологической аварийной ситуации, которая может требовать принятия срочных защитных мер в непредвиденном месте. Она включает несанкционированную деятельность, такую как деятельность, связанную с незаконно полученными опасными источниками. Категория угроз VI представляет минимальный уровень угроз, который предполагается применять для всех государств и юрисдикций.	Операторы мобильных опасных источников: промышленная радиография, дистанционная терапия, каротаж скважин Операторы площадок, где могут обнаруживаться опасные источники: пограничные переходы и крупные предприятия по переработке металлолома Все государства должны быть готовы к: аварийным ситуациям на транспорте, в связи с брошенными, найденными, утерянными или похищенными опасными источниками, к обнаружению признаков радиологической аварийной ситуации (например, медицинских симптомов), серьезным переоблучениям, получению оповещения от МАГАТЭ о трансграничной аварийной ситуации, к обнаружению загрязнения неизвестного происхождения; к возвращению космического аппарата с ядерной энергетической установкой
V	Деятельность, обычно не связанная с источниками ионизирующих излучений, но дающая продукцию, со значительной вероятностью ⁴ могущую стать загрязненной в результате событий на установках, относящихся к категории угроз I или II, включая такие установки в других государствах, до уровней, требующих немедленного введения ограничений на продукцию в соответствии с международными нормами.	Загрязнение от атмосферного выброса с площадок категорий угроз I, II в пределах государства, или трансграничный выброс, ввоз загрязненных продуктов питания или материалов

¹ Включая атмосферный или водный выброс радиоактивного материала или внешнее облучение (как, например, в результате потери защиты или события, связанного с критичностью), который происходит в каком-то месте на площадке.

² Дозы выше тех, при которых предполагается проведение вмешательства при любых обстоятельствах; см. Раздел IV в [39], воспроизведенное в Приложении 2. См. определение “детерминированный эффект на здоровье” в Глоссарии.

³ При возникновении значительного выброса радиоактивного материала с установки категории угроз I или II.

⁴ При возникновении значительного выброса радиоактивного материала с установки категории угроз I или II.

2.3.2. Виды радиационных аварийных ситуаций

Применительно к медицинскому реагированию, радиационные аварийные ситуации могут быть классифицированы на основе следующей информации, необходимой медицинскому персоналу на этапе готовности, с тем чтобы создать эффективный потенциал реагирования:

- возможность возникновения различных воздействий на здоровье;
- возможность загрязнения;
- число задействованных людей;
- где ожидать появления пораженных лиц (на площадке, за пределами площадки).

В Таблице 02 представлены различные характеристики возможных последствий для здоровья применительно к различным видам аварийных ситуаций.

Ниже приводится краткое описание каждого вида аварийной ситуации.

2.3.2.1. Аварийные ситуации на реакторе

Такие аварийные ситуации могут произойти в случае нарушения герметичности твэлов вследствие потери теплоносителя. В случае достаточно большого выхода газов или нарушения целостности защитной оболочки реактора работники на площадке или лица из населения, находящиеся неподалеку от реактора, могут получить высокие дозы. Может произойти обширное загрязнение окружающей среды и внешнее облучение населения от облака или излучения земли, или внутреннее облучение от попадания радионуклидов через органы дыхания/пищеварения. Аварийные ситуации на реакторе могут привести к масштабным нерадиологическим последствиям, включая длительные психологические воздействия.

2.3.2.2. Аварийные ситуации с возникновением критичности

Такие аварийные ситуации могут произойти в случаях, когда непреднамеренно допускается деление достаточного количества специального ядерного материала. Как правило, такая аварийная ситуация сопровождается немедленным облучением с высоким уровнем, и лица в непосредственной близости от места аварии могут получить очень высокие дозы. Работники на расстоянии, превышающем ок. 10 метров от установки, получают более низкие дозы (это зависит от таких обстоятельств, как физические барьеры или экранирование). Лица из населения также могут получить низкие дозы от нейтронного излучения.

2.3.2.3. Аварийные ситуации, связанные с утерянными/похищенными опасными источниками

Утерянный или похищенный источник является особым случаем аварийной ситуации, в которой задействован радиоактивный материал. Риск для населения будет зависеть главным образом от суммарной задействованной активности и времени, в течение которого люди могут подвергаться облучению от источника. Необходимо исходить из того, что источник может находиться в распоряжении людей, которые не знают о его характере и опасности, и которые могут совершить с ним какие-либо действия или сломать, что приведет к загрязнению. Такие аварийные ситуации могут привести к высоким дозам для всего тела или ограниченных участков тела, к внутреннему или внешнему радиоактивному загрязнению. Такие аварийные ситуации могут повлечь за собой серьезное поражение или гибель человека.

2.3.2.4. Аварийные ситуации, возникающие при правильном или неправильном использовании опасных промышленных источников

Такие аварийные ситуации могут возникнуть при несоблюдении соответствующих процедур промышленной радиологии. Отсутствие контроля за облучением может привести к случайному переоблучению работников в непосредственной рабочей зоне. Какое-либо прикосновение к источнику часто приводит к серьезному облучению рук. Облучение всего тела в высоких дозах может привести к летальному исходу.

Аварийные ситуации на промышленных облучательных установках чаще всего приводят к облучению всего тела в высоких дозах. Аварийные ситуации, в которых задействованы мобильные промышленные радиографические источники, с наибольшей вероятностью приводят к местному радиационному облучению.

ТАБЛИЦА 02. ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Вид радиационной аварийной ситуации	Воздействия, связанные с радиацией					Воздействия, связанные с аварийной ситуацией			Комбинированная травма	Количество пострадавших		Место проявления воздействия	
	детерминированное ОЛС ⁵	ожоги	стохастическое		загрязнение людей	обычная травма	психологическое			ограниченное	большое	на площадке	вне площадки
			выявляемое	невыявляемое			ограниченное	широкое					
Реактор (энергетический, исследовательский)	+/- ⁶	+/-	+/-	+	+/-	+/-	-	+	+/-	+	+/-	+	+/-
Критичность	+/-	+/-	-	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+	-	+	-
Утерянные/похищенные опасные источники	+/-	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	+	+/-
Правильное или неправильное использование опасных промышленных источников	+/-	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	+	+/-
Подведение неправильной дозы при проведении медицинской диагностики или терапии	+/-	+/-	-	+ ⁷	+/-	-	+	-	-	+	-	+	-
Транспортировка и работы в лаборатории	-	-	-	+	+/-	+/-	+	-	+/-	+	-	+	-
Злонамеренное использование радиоактивных материалов	+/-	+/-	-	+	+/-	+/-	-	+	+/-	-	+	+	+/-
Радиоактивное загрязнение воздуха, продуктов питания и источников водоснабжения	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	не применимо	+

⁵ Острый лучевой синдром.
⁶ "+" – ожидается, "-" – не ожидается, "+/-" зависит от масштаба аварийной ситуации.
⁷ При внутреннем применении источников.

2.3.2.5. Случайное медицинское переоблучение

Случайное медицинское переоблучение может произойти из-за неправильного расчета активности терапевтического источника, неправильного функционирования рентгеновского источника или ускорителя, или при случайном подведении более высокой активности, чем предполагалось, при проведении диагностики и терапии. Хотя получение пациентом более низкой дозы, чем предписано врачом, может привести к серьезной медицинской проблеме, это не считается радиационной аварийной ситуацией, и такая ситуация в настоящем руководстве не рассматривается.

2.3.2.6. Транспортные и лабораторные аварийные ситуации, в которых задействованы радиоактивные материалы

Ежедневно происходят тысячи транспортных операций, в которых задействована радиация и радиоактивные материалы. Перевозки могут выполняться автомобильным, железнодорожным, воздушным и морским транспортом. Диапазон перевозимых грузов весьма разнообразен и включает изделия ядерной промышленности, радиографические источники для промышленного и медицинского использования, измерительные приборы и потребительские товары. Самая большая часть транспортных операций связана с радиофармпрепаратами для медицинского использования. Основная проблема при планировании аварийных ситуаций на транспорте состоит в том, что они могут произойти в любом месте и потенциально затронуть население. Однако транспортные аварийные ситуации, в которых задействованы радиоактивные материалы, происходят чрезвычайно редко по сравнению с всеми другими категориями грузов. Кроме того, конструкция транспортных контейнеров рассчитана на выдерживание различных видов аварийных ситуаций (пожар, давление и т.д.). Поэтому даже в аварийной ситуации радиоактивный материал, если он упакован должным образом с соблюдением соответствующей процедуры, остается неповрежденным.

Аварийные ситуации в лабораториях (исследовательское учреждение или больница) могут обладать потенциалом серьезного облучения персонала вследствие внешнего облучения и/или поступления в организм.

2.3.2.7. Аварийные ситуации со злонамеренным использованием радиоактивного материала

Аварийные ситуации со злонамеренным использованием радиоактивного материала могут быть разделены на три категории или сценария. Эти сценарии включают распространение закрытых источников, использование радиологического распыляющего устройства, или взрыв примитивного или сложного ядерного боеприпаса. В каждом сценарии имеются различные аспекты, которые должны быть учтены при аварийном медицинском реагировании. См. подробности в Приложении X.

2.3.2.8. Аварийные ситуации, связанные с радиоактивным загрязнением воздуха, продуктов питания и источников водоснабжения

Загрязнение воздуха, продуктов питания и источников водоснабжения может быть следствием аварий (например, аварийная ситуация на реакторе с выбросом во внешнюю среду, поврежденный и диспергированный утерянный или похищенный опасный источник) или преднамеренных действий (злонамеренные действия с использованием радиоактивного материала (например, преднамеренное внесение радиоактивного материала в продукты питания/источники водоснабжения)).

Загрязнение продуктов питания/изделий, возникшее в результате аварийной ситуации на реакторе, может привести к облучению низкого уровня для большого количества

людей. Могут потребоваться масштабные действия в отношении охраны здоровья населения, чтобы ограничить потребление загрязненных продуктов питания. В случае преднамеренного загрязнения продуктов питания/изделий, значительное облучение большого количества населения⁸ чрезвычайно маловероятно. Однако имеется вероятность значительного облучения небольшого числа людей (например, загрязнение продуктов на полках склада), включая тех, кто работает с изделиями/продуктами питания или занят на их перевозке. Возможно загрязнение сверх национальных и международных торговых стандартов для предметов потребления. Допуск загрязненных или потенциально загрязненных изделий в местную, национальную, региональную или международную торговую сеть может иметь очень серьезные экономические последствия.

Повышенная заболеваемость раком после таких аварийных ситуаций не должна иметь место, даже если в них задействованы большие количества радиоактивного материала.

2.3.3. Классификация пострадавших в связи с радиационными аварийными ситуациями

При радиационной аварийной ситуации люди могут пострадать от одной или более из следующих причин: внешнее облучение (локализованное, частичное или облучение всего тела), радиоактивное загрязнение (внешнее/внутреннее) и обычная травма. Необходимо проводить оценку всех пострадавших от радиационной аварийной ситуации, учитывая все указанные причины. Четыре категории вида потенциального поражения включают следующие:

2.3.3.1. Обычная травма

К обычным травмам могут привести другие опасные факторы, такие как пожар или утечка пара; они могут также явиться следствием массовых панических действий (например, люди, бегущие в толпе). При злонамеренных действиях с радиоактивным материалом взрыв/паника могут стать причиной большого количества обычных травм.

2.3.3.2. Внешнее облучение

Внешнее облучение имеет место, когда человек подвергается воздействию радиации от источника, находящегося вне его тела. Персонал, занятый смягчением аварийной ситуации, или лица из населения могут получить внешние дозы в диапазоне от низких до очень высоких, включая смертельные дозы.

Внешнее облучение может быть облучением всего тела, частичным или локализованным. Одним из наиболее частых последствий локализованного внешнего облучения является местный радиационный ожог на ноге/руке у рентгенолога/дефектоскописта вследствие неправильного обращения с герметичным источником, или у лица из населения, в руки которого попал утерянный или похищенный герметичный источник.

2.3.3.3. Радиоактивное загрязнение

Загрязнение происходит при выбросе радиоактивного материала (твердого, жидкого или газообразного) в окружающую среду. Работники, персонал реагирования или лица из населения после такого выброса радиоактивного материала могут получить внешнее или внутреннее загрязнение. Высокие уровни внешнего загрязнения бета-

⁸ Приводят к ранним воздействиям на здоровье или требуют долгосрочной медицинской сортировки.

радионуклидами могут привести к серьезным лучевым ожогам. Высокий уровень внутреннего загрязнения может привести к смертельной дозе и летальному исходу.

2.3.3.4. Комбинированное поражение

Комбинированное поражение определяется как обычная травма плюс радиационное облучение (внешнее облучение/загрязнение), например, травма с радиационным загрязнением раны, полученные при аварийной ситуации.

2.3.3.5. Практическое применение классификации поражений

Указанные общие категории могут быть подразделены на более конкретные группы из практических соображений и для использования при сортировке пострадавших, а также для планирования медицинского реагирования и определения специальных мероприятий в отношении оборудования и поставок. К этим группам относятся:

Лица с симптомами радиационного облучения

Самыми распространенными ранними признаками и симптомами острого радиационного облучения большого объема тела в высоких дозах являются тошнота и рвота. За исключением очень больших доз, тошнота и рвота как проявление радиационного облучения начинаются через несколько часов после облучения. Лучевые ожоги имеют скрытый период от нескольких дней до нескольких недель, поэтому непосредственные эффекты, такие как очевидные ожоги на коже, являются следствием других причин (химические или тепловые).

Некоторые аварийные ситуации могут оставаться невыявленными в течение многих дней или недель после того, как произошло радиационное облучение. Это особенно относится к тем случаям, когда задействованы лица из населения или когда по какой-либо причине работники не в состоянии сообщить о событиях в ответственный орган.

Лица с комбинированными поражениями (радиация плюс обычная травма)

Обработка таких пострадавших должна зависеть от характера и степени комбинированного поражения. Безотносительно от конкретного случая, радиация имеет самый низкий приоритет. Комбинированные повреждения могут ухудшить прогноз радиационного облучения.

Лица с внешним/внутренним радиационным загрязнением

Для этих лиц необходимо провести дозиметрический контроль, чтобы оценить степень загрязнения, если таковое имеется. Необходимо наличие установок дезактивации. Возможно, но чрезвычайно маловероятно, что загрязнение само по себе, без физической травмы или значительной дозы от внешнего облучения, окажется достаточным для острого воздействия на пострадавшего. Вероятность загрязнения в процессе реагирования в загрязненной среде тех лиц, осуществляющих аварийное реагирование, которые надлежащим образом контролируют загрязнение, весьма мала. Для предотвращения или уменьшения дальнейшего облучения, снижения риска ингаляционного или перорального поступления в организм радиоактивного материала и уменьшения распространения загрязнения необходима дезактивация.

Лица с симптомами потенциального облучения

Для пострадавших не требуется немедленная медицинская обработка, но требуется срочная оценка уровней дозы. Следовательно, медицинскому персоналу необходимы достаточные знания, наличие процедур, оборудования и принадлежностей для проведения первых биологических и медицинских обследований и анализа сразу после

поступления пострадавших в больницу, с тем чтобы провести медицинскую сортировку потенциальных лучевых поражений.

Необлученные лица с обычной травмой

Пострадавших требуется доставить в профильную больницу, где они пройдут необходимое лечение.

Лица, считающиеся непораженными и необлученными

Всем лицам, о которых известно, что они не являются пораженными и облученными, необходимо разрешить вернуться к себе домой (или, если это невозможно из-за ограничений на перемещение, в соответствующее учреждение для пребывания/эвакуации). Может потребоваться регистрация всех лиц, проживающих или работающих в непосредственной близости от места аварийной ситуации, с тем чтобы облегчить соответствующую работу с населением в среднесрочном и долгосрочном плане и избежать неправомерных требований после аварийной ситуации.

Лица, требующие психологической консультации

Все лица, задействованные в реагировании на радиационную аварийную ситуацию, пострадавшие и лица из населения могут в различной степени испытывать психологическую подавленность. Такая подавленность может возникнуть в любое время после случившегося. Степень подавленности может значительно возрасти в тех случаях, когда радиационная аварийная ситуация явилась результатом злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала. Для этих людей необходимо своевременно обеспечить надлежащую поддержку силами профессионально подготовленных, квалифицированных специалистов. Потенциальная опасность для медицинского реагирования со стороны этой категории лиц в случае злонамеренного действия может заключаться в перегрузке медицинских учреждений, поскольку такие лица, считая, что их здоровье находится под угрозой, будут стремиться получить медицинские рекомендации и помощь.

2.4. ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ

Реагирование на радиационную аварийную ситуацию и оказание медицинской помощи задействованным в ней лицам в большой степени зависит от факторов, связанных с аварийными ситуациями, таких как вид аварийной ситуации, а именно, подверглись ли люди воздействию внешних источников радиации или загрязнению радиоактивными материалами; число пострадавших; и взаимосвязь и серьезность обычных травм. Как на месте аварийной ситуации, так и в больнице применяются одни и те же общие принципы медицинской помощи, но детали и степень медицинской помощи различны.

Лица, осуществляющие реагирование на радиационную аварийную ситуацию, должны быть уверены, что оказание помощи пострадавшим при соблюдении соответствующих процедур не приведет к каким-либо последствиям для них самих, прямым или косвенным. Эта уверенность должна также передаваться самим пострадавшим. Лица, осуществляющие реагирование, должны быть осведомлены о том, что если человек подвергся лишь воздействию внешнего источника радиации, он не подвержен какой-либо радиационной угрозе, и при уходе за пациентами и оказании им помощи нет необходимости в указанных мерах предосторожности.

Если люди имеют лишь внутреннее загрязнение вследствие ингаляционного или перорального поступления в организм радиоактивного материала, то они не представляют прямой опасности в отношении внешнего облучения других людей, если

это поступление не было чрезвычайно большим и не содержит гамма-излучатели. Однако загрязненные выделения организма или рвота могут распространить загрязнение на оборудование, окружающую среду, и медицинский персонал больницы. Распространение загрязнения можно предотвратить путем использования соответствующих процедур.

2.4.1. Описание угрозы и концепция операций

Каждая категория угроз включает возможные медицинские последствия, которые можно использовать в качестве основы для планирования медицинского реагирования. В настоящем разделе приводится краткое описание возможных воздействий на здоровье для каждой категории угроз. Желательное реагирование описывается в концепции операций для аварийных ситуаций применительно к конкретным категориям угроз.

2.4.1.1. Аварийные ситуации на установках категории угроз I и II

Описание угрозы

Возможные эффекты:

- детерминированные эффекты (например, острая лучевая болезнь, лучевые ожоги) среди аварийных работников, персонала и населения;
- стохастические эффекты (например, рак), при которых вероятность обнаружения зависит от количества затронутого населения и уровня дозы;
- радиоактивное загрязнение отдельных людей (на площадке и за пределами площадки);
- психологическое воздействие.

При этих аварийных ситуациях и других общих аварийных ситуациях на установках категории угроз I и II, может произойти прямое загрязнение продуктов питания и открытых источников водоснабжения на значительном расстоянии.

Концепция операций

Если поступает запрос, аварийный медицинский персонал оказывает медицинскую помощь на площадке. Лица на площадке, загрязненные или облученные сверх установленных критериев, перевозятся в местные больницы и обрабатываются в соответствии с процедурами. Врачи, обрабатывающие облученных людей, консультируются с врачами, имеющими опыт работы с серьезными переоблучениями. Национальные должностные лица оказывают поддержку местным должностным лицам и, при необходимости, помогают в получении специализированного лечения облученных лиц через МАГАТЭ и ВОЗ в соответствии с Конвенцией о помощи [7, 8]. Центры сортировки создаются в течение 24 часов за пределами эвакуированной территории, с тем чтобы провести скрининг пострадавших и определить уровень обработки для переоблученного населения и персонала площадки. Лица, загрязненные или облученные сверх установленных критериев, направляются в заранее выделенные и подготовленные больницы, расположенные вне затронутой территории.

Специалисты медицинских учреждений обеспечивают рекомендации относительно соответствующих защитных и других мер на основе заданных критериев. Соответствующие медицинские специалисты обеспечивают предоставление информации, советов и рекомендаций населению. Персональные данные лиц из населения, получивших вследствие аварийной ситуации облучение, достаточное для того, чтобы привести к обнаружимой повышенной заболеваемости раком среди

облученного населения, заносятся в реестр⁹. Лица, зарегистрированные в реестре, получают информацию относительно их индивидуального риска и проходят долгосрочный медицинский скрининг с целью раннего обнаружения и эффективного лечения любых онкологических заболеваний образования, если они возникнут.

2.4.1.2. Аварийные ситуации на установках категории угроз III

Описание угрозы

Возможные эффекты:

- детерминированные эффекты (например, острая лучевая болезнь, лучевые ожоги) среди аварийных работников, персонала и населения (для медицинского переоблучения);
- стохастические эффекты (например, рак), вероятность обнаружения которых практически отсутствует, поскольку количество затронутого населения, как правило, весьма ограничено;
- загрязнение отдельных людей (на площадке);
- психологическое воздействие.

При этих аварийных ситуациях может иметь место риск загрязнения людей, продуктов питания, предметов или оборудования, выводимых с площадки.

Концепция операций

Если поступает запрос, аварийный медицинский персонал оказывает медицинскую помощь на площадке. При наличии серьезных переоблучений штат установки собирает информацию относительно обстоятельств облучения и другую информацию, полезную для реконструкции дозы. Загрязненные или переоблученные лица, выявленные на основании заданных критериев, перевозятся в местные больницы, где для них выполняется обработка с использованием профессиональных навыков и процедур, приобретенных медицинским персоналом при повышении квалификации. Врачи, обрабатывающие облученных людей, консультируются с врачами, имеющими опыт работы с серьезными переоблучениями. Национальные должностные лица оказывают поддержку местным должностным лицам и, при необходимости, помогают в получении специализированного лечения облученных лиц через МАГАТЭ и ВОЗ в соответствии с Конвенцией о помощи

Специалисты медицинских учреждений обеспечивают рекомендации относительно соответствующих защитных и других мер на основе заданных критериев. Соответствующие медицинские специалисты обеспечивают предоставление информации, советов и рекомендаций населению.

⁹ Это делается для ранней диагностики и эффективного лечения радиационно индуцированного рака. Людей необходимо информировать о практическом назначении регистрации. Их также необходимо информировать о возможном научном использовании полученных данных.

2.4.1.3. Радиологические аварийные ситуации для категорий угроз IV

Описание угрозы

Возможные эффекты:

- детерминированные эффекты (например, лучевые ожоги, острая лучевая болезнь) среди персонала, населения и аварийных работников;
- стохастические эффекты (например, рак), вероятность обнаружения которых практически отсутствует, поскольку количество затронутого населения, как правило, весьма ограничено;
- загрязнение отдельных людей (на площадке и за пределами площадки);
- широкое психологическое воздействие.

Эти аварийные ситуации могут привести к прямому загрязнению продуктов питания и открытых источников водоснабжения.

Концепция операций

Для этих аварийных ситуаций планирование на местном уровне ограничено способностью распознавать потенциальную радиологическую аварийную ситуацию (например, распознавание клинических симптомов радиационного облучения), быть знакомым с основными мерами предосторожности и знать, куда следует обращаться за дальнейшей помощью.

В большинстве, если не во всех случаях аварийных ситуаций с утерянными или похищенными источниками именно врачи, распознавшие радиационные поражения, были первыми, кто поднимал тревогу среди должностных лиц, ответственных за реагирование. Поскольку такие аварийные ситуации очень редки, местные врачи не имеют опыта диагностики этих поражений. Необходимо принять меры на этапе готовности для обеспечения полной осведомленности врачей о возможных симптомах радиационного переоблучения, с тем чтобы начать более раннюю обработку пациентов и инициировать общее реагирование.

В случае серьезного переоблучения проводятся собеседования, делаются фотографии и собирается другая информация на месте события, необходимая для оценки дозы. Оперативно выполняются медицинские обследования и анализы крови, чтобы помочь в оценке дозы. При консультации со специалистами назначается курс лечения, основанный на оценке полученной дозы. При принятии решения относительно лечения принимаются во внимание физические и психологические страдания пациента. Национальные должностные лица обеспечивают рекомендации местным должностным лицам и направляют персонал/бригады для оказания помощи в отношении организации эффективного лечения. Если есть необходимость в дополнительной помощи, национальные должностные лица должны запрашивать ее через МАГАТЭ и ВОЗ в соответствии с Конвенцией о помощи [7, 8].

Потенциально загрязненные лица проходят радиационный контроль и, в случае необходимости, дезактивацию. Если они нуждаются в госпитализации, их должен сопровождать человек, способный обеспечить радиационный контроль и консультации относительно радиации в больнице. Если это невозможно, оператор или ответственный за радиационную защиту (специалист по оценке радиологической обстановки) передают больнице техническую информацию относительно контроля загрязнения.

Специалисты медицинских учреждений обеспечивают рекомендации относительно соответствующих защитных и других мер на основе заданных критериев. Соответствующие медицинские специалисты обеспечивают предоставление информации, советов и рекомендаций населению.

Для аварийных ситуаций, связанных с загрязнением продуктов питания, следует принять решение об ограничении потребления продуктов питания.

2.4.1.4. Радиационные аварийные ситуации для категорий угроз V

Описание угрозы

Возможные эффекты:

- стохастические эффекты (например, рак), при которых вероятность обнаружения зависит от количества затронутого населения и уровня дозы;
- психологическое воздействие.

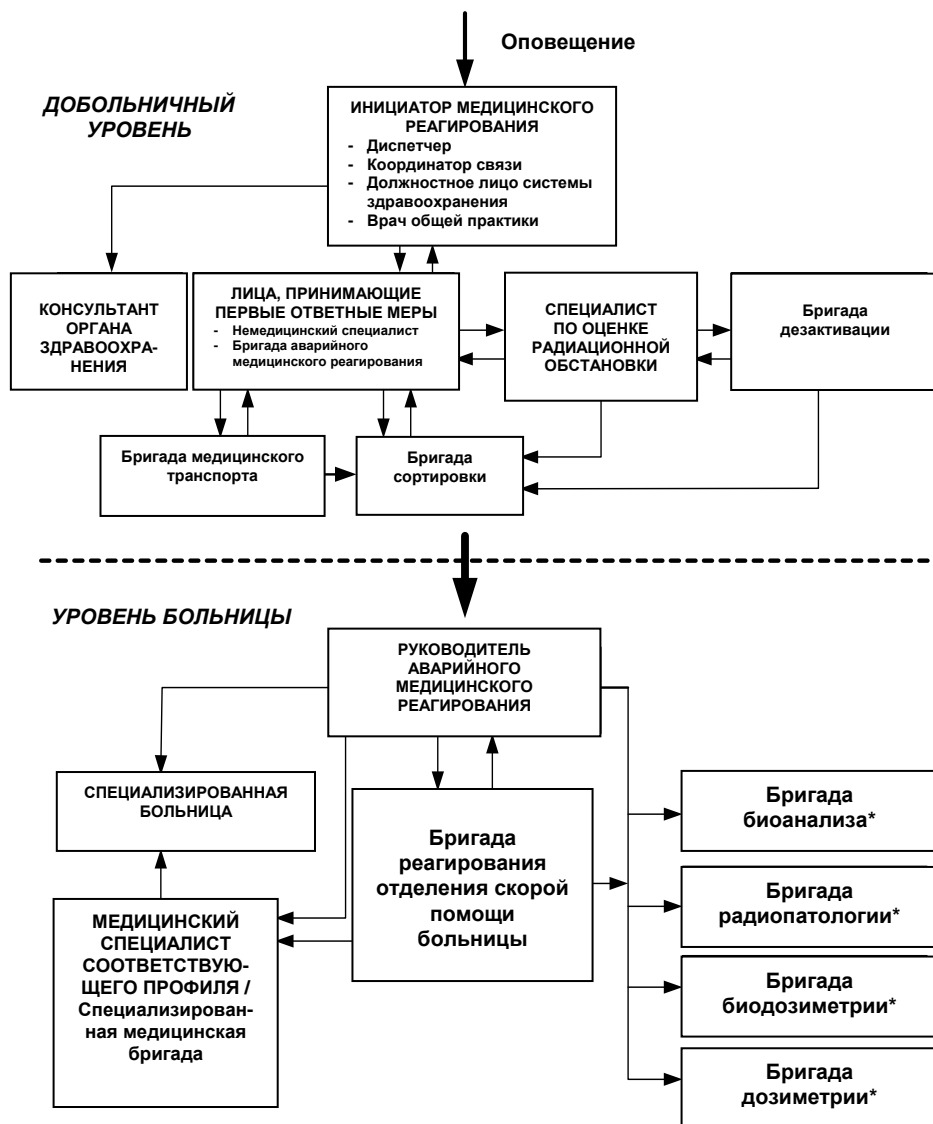
При таких аварийных ситуациях может произойти прямое загрязнение продуктов питания и источников водоснабжения на значительном расстоянии. Авария на Чернобыльской АЭС привела к загрязнению, превышающему международное руководство в отношении ограничений на продукты питания, на расстоянии свыше 1000 км от площадки станции.

Концепция операций

Специалисты медицинских учреждений обеспечивают рекомендации относительно соответствующих защитных и других мер на основе заданных критериев. Соответствующие медицинские специалисты обеспечивают предоставление информации, советов и рекомендаций населению. Персональные данные лиц из населения, получивших вследствие аварийной ситуации облучение, достаточное для того, чтобы привести к обнаружимой повышенной заболеваемости раком среди облученного населения, заносятся в реестр⁹. Лица, зарегистрированные в реестре, получают информацию относительно их индивидуального риска и проходят долгосрочный медицинский скрининг с целью раннего обнаружения и эффективного лечения любых онкологических заболеваний образования, если таковые возникнут. Если есть необходимость в дополнительной помощи, национальные должностные лица должны запрашивать ее через МАГАТЭ и ВОЗ в соответствии с Конвенцией о помощи [7, 8].

2.5. ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Структура организации медицинского реагирования при радиационной аварийной ситуации представлена на Рис. 01. Каждая из позиций (функций), показанных на схеме, рассматривается ниже.



* – При отсутствии в больнице бригад биоанализа, радиопатологии, биодозиметрии и дозиметрии больнице необходимо получить помощь внутри страны и/или обратиться за помощью на международном уровне через МАГАТЭ и/или ВОЗ [7, 8, 9]. Министерству здравоохранения следует быть знакомым с процедурой запроса такой помощи.

РИС. 01. Организация медицинского реагирования при радиационной аварийной ситуации

2.5.1. Лица, принимающие первые ответные меры

Лица, принимающие первые ответные меры – это первый человек или бригада, прибывающие на место аварийной ситуации для выполнения официальной функции реагирования на аварийную ситуацию [5].

Например, на установке, где используются радиоактивные источники, радиоактивный материал или генераторы излучения, лицом, принимающим первые ответные меры, может быть ответственный за радиационную защиту. При аварийной ситуации в общественном месте лицами, принимающими первые ответные меры, вероятно, будет одна из аварийных служб, то есть полиция, пожарные или скорая медицинская помощь. Лица, принимающие первые ответные меры, отвечают за работу по всем аспектам аварийной ситуации на месте происшествия. Они также отвечают за обеспечение первой помощи для пострадавших, используя стандартные методы медицинской первой помощи (при наличии соответствующей подготовки) до прибытия бригады аварийного медицинского реагирования.

2.5.2. Инициатор медицинского реагирования

Инициатор медицинского реагирования – это лицо, инициирующее формальное реагирование (медицинское или общее) на аварийную ситуацию после получения оповещения о реальной или подозреваемой радиационной аварийной ситуации.

Роль инициатора медицинского реагирования могут взять на себя диспетчер или координатор связи, которые инициируют аварийное медицинское реагирование на добровольном и больничном уровне, соответственно.

В случае инициирования реагирования органами здравоохранения это делается должностным лицом системы здравоохранения местного или национального уровня.

Если событие будет выявлено врачом общей практики или любым другим медицинским специалистом после обследования какого-либо пострадавшего, то на этого врача ложится ответственность действовать в качестве инициатора медицинского реагирования и инициировать общее реагирование на аварийную ситуацию.

В качестве инициатора медицинского реагирования в больнице действует лицо, назначенное координатором связи.

Инициатор медицинского реагирования отвечает за получение основной информации, характеризующей аварийную ситуацию, и за оповещение соответствующего уровня реагирования. На добровольном уровне необходимо оповестить и привести в готовность бригаду аварийного медицинского реагирования. На уровне больницы необходимо оповестить руководителя аварийного медицинского реагирования. В случае инициирования реагирования учреждением здравоохранения персонал аварийного реагирования и лица, принимающие решения, должны быть приведены в состояние готовности в соответствии с существующей системой аварийного реагирования. В случае необходимости инициировать общее реагирование, инициатору медицинского реагирования следует оповестить руководителя той организации, где он/она работает.

2.5.3. Бригада аварийного медицинского реагирования

Бригада аварийного медицинского реагирования – это специализированная медицинская бригада, прибывающая на место аварийной ситуации после получения оповещения. Она отвечает за оказание первой помощи пострадавшим. Членам бригады следует обладать знаниями из области медицины катастроф, знать основные биологические эффекты ионизирующего излучения, иметь знания по вопросам радиационной защиты. Роль лиц, осуществляющих аварийное медицинское реагирование, в некоторых странах может выполнять прошедший подготовку парамедицинский персонал.

2.5.4. Руководитель аварийного медицинского реагирования

Руководитель аварийного медицинского реагирования – это специалист, работающий в больнице (это может быть администратор-медсестра). Он/она начинает реагирование на уровне больницы после получения оповещения о прибытии пострадавших. Руководитель аварийного медицинского реагирования отвечает за управление действиями бригады реагирования отделения скорой помощи больницы, медицинского специалиста соответствующего профиля, физика-дозиметриста/медицинского физика и группы обеспечения радиационной защиты. Он/она контролирует выполнение решения о направлении пациента в специализированную больницу.

Роль руководителя аварийного медицинского реагирования может выполняться руководителем больницы, координатором бригад или врачом скорой помощи бригады реагирования отделения скорой помощи больницы (в отсутствие координатора бригады).

2.5.5. Бригада медицинского транспорта

Бригада медицинского транспорта отвечает за перевозку пострадавших с места аварии в отделение скорой помощи больницы. Членам бригады следует знать, как обращаться с пострадавшими во время транспортировки. Они должны проходить подготовку по процедурам контроля загрязнения.

В некоторых странах в состав бригады скорой помощи, прибывающей на место аварии, входит врач или парамедик. После принятия мер на месте аварии медицинский/парамедицинский персонал сопровождает пострадавших во время перевозки в санитарной автомашине.

2.5.6. Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы

Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы – это группа специалистов и вспомогательного персонала больницы. Бригада приводится в действие после получения сообщения, что в больницу будут доставлены пострадавшие. В идеальном случае бригада включает координатора бригады, врача скорой помощи, ответственного за сортировку, медсестру, технического регистратора, сотрудника по общественной информации, персонал охраны, лаборанта и персонал обслуживания.

Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы отвечает за прием пострадавших в подготовленной зоне приема, оценку медицинского состояния пациента и обеспечение необходимой обработки. Врач скорой помощи принимает решение о ведении пациента в соответствующих подразделениях больницы или направлении его/ее после клинической стабилизации непосредственно в специализированную больницу. Группа обеспечения радиационной защиты работает совместно с бригадой реагирования отделения скорой помощи больницы.

Работа бригады реагирования отделения скорой помощи больницы координируется руководителем аварийного медицинского реагирования.

В некоторых случаях в бригаде реагирования отделения скорой помощи больницы может быть меньше персонала, при условии, что все обязанности распределены.

Каждый член команды должен быть знаком с планом аварийных мероприятий больницы и пройти подготовку в плановых тренировках.

2.5.7. Медицинский специалист соответствующего профиля (Специализированная медицинская бригада)

Это дипломированные медицинские специалисты соответствующего профиля (например, травматолог, хирург, гематолог и т.д.). Они отвечают за обеспечение необходимого лечения пациента, принимая во внимание возможное внешнее/внутреннее загрязнение. При работе с пациентами, получившими поражение при радиационной аварийной ситуации, они должны соблюдать процедуры плана больницы относительно медицинского реагирования на радиационные аварийные ситуации. Медицинский специалист соответствующего профиля отвечает за решения о переводе пациента в специализированную больницу после клинической стабилизации в соответствующем подразделении больницы.

Работа медицинского специалиста соответствующего профиля координируется руководителем аварийного медицинского реагирования.

2.5.8. Специализированная больница

Это специализированная больница, персонал которой имеет опыт работы с пациентами, имеющими радиационные поражения. Она может находиться в стране или за ее пределами, и в этом случае реагирование можно координировать через МАГАТЭ или систему REMPAN BO3 [9, 10]. Специализированная больница отвечает за предоставление пациенту лечения силами высококвалифицированных специалистов. Лечение в специализированной больнице может продолжаться длительное время, в зависимости от состояния пациента. Эта долгосрочная процедура в настоящем руководстве не рассматривается.

2.5.9. Консультант органа здравоохранения

Консультант органа здравоохранения – это должностное лицо, работающее в соответствующем органе здравоохранения на местном или национальном уровне. Роль консультанта органа здравоохранения при радиационной аварийной ситуации состоит в том, чтобы уведомить население о возможных угрозах и инициировать реагирование. Высокоприоритетными задачами консультанта органа здравоохранения являются инициирование йодной профилактики и процедуры установления долгосрочного медицинского контроля.

2.5.10. Специалист по оценке радиологической обстановки

Лицо на этой должности обычно считается самым старшим членом бригады (бригад) специалистов-радиологов (квалифицированные эксперты), направленной на место аварийной ситуации для оценки опасных радиологических факторов, обеспечения радиационной защиты лиц, принимающих первые ответные меры, бригады аварийного медицинского реагирования и других аварийных работников на месте происшествия [5].

Специалист по оценке радиологической обстановки может действовать самостоятельно или в составе бригады. Он отвечает, среди прочего, за проведение обследования, контроль загрязнения и организацию операций дезактивации пострадавших (если ее необходимо выполнить на месте).

2.5.11. Физик-дозиметрист/медицинский физик

Физик-дозиметрист/медицинский физик – это специалист, работающий в больнице, и при аварийном медицинском реагировании действующий на уровне больницы. Эти специалисты имеют знание и опыт в оценке дозы, дозиметрическом контроле, быстром скрининге загрязнения и в дезактивации пациентов. На уровне больницы именно они являются "специалистами по оценке радиологической обстановки". Они контролируют и направляют радиационный контроль внешнего загрязнения в зоне приема отделения скорой помощи больницы и в соответствующем подразделении больницы; могут помочь в дезактивации внешнего загрязнения под руководством медицинского специалиста.

Физик-дозиметрист/медицинский физик, как правило, входит в состав бригады дозиметрии.

2.5.12. Бригада дезактивации

Бригада дезактивации проводит контроль людей и оборудования на предмет загрязнения на месте аварийной ситуации. Эта бригада помогает персоналу аварийного медицинского реагирования в проведении индивидуального контроля пораженных людей и предотвращении распространения загрязнения. Проведение процедур дезактивации на месте не рекомендуется, кроме простой процедуры удаления внешней ткани одежды у пострадавших с нетяжелыми поражениями. В состав бригады, действующей на месте аварийной ситуации, как правило, не входят специалисты с целевой подготовкой для специальной дезактивации ран, глаз, ушей и отверстий тела.

Кроме задач, связанных с радиационным контролем и дезактивацией, бригада дезактивации на месте аварии, как правило, имеет дополнительные задачи и обязанности. Эта бригада является частью общей организации реагирования и, в частности, общей организации контроля окружающей среды/источников. Подробно о действиях на месте см. TECDOC-1092, TECDOC-1162 и руководство ERNET [4, 5, 9].

Члены бригады должны иметь высокую квалификацию в использовании радиационных дозиметров для оценки загрязнения кожи и одежды, предотвращения распространения загрязнения и контроля эффективности процедур дезактивации. Они должны иметь хорошие навыки безопасного снятия одежды, а также навыки измерений на щитовидной железе (скрининг).

Бригада дезактивации действует совместно со специалистом по оценке радиологической обстановки.

2.5.13. Бригада сортировки

Бригада сортировки выполняет сортировку на месте аварийной ситуации с большим количеством пострадавших (что именно считать большим количеством пострадавших, зависит от классификации в конкретной стране). При ограниченном числе пострадавших сортировка обычно выполняется бригадой аварийного медицинского реагирования.

2.5.14. Бригада биоанализа

Бригада биоанализа* является специализированной бригадой с профессиональными знаниями и опытом в следующих областях: биоанализ *in-vitro* и *in-vivo*; методы контроля внутреннего загрязнения персонала; интерпретация данных биоанализа, биокинетическое моделирование на основе данных индивидуального удержания, биокинетические модели МКРЗ, методики оценки индивидуальной дозы при помощи данных биоанализа; и лучевая защита.

Бригада биоанализа больницы должна быть способна делать следующее: идентифицировать и определять уровни конкретных радионуклидов при помощи методов биоанализа *in-vivo* (счет всего тела и органов и внешний счет на участках ран); идентифицировать и определять уровни конкретных радионуклидов в выделениях тела и других биологических материалах, таких как мазки из носовой полости, волосы, кровь; интерпретировать данные в пересчете на ожидаемую эффективную дозу, используя соответствующие модели, такие как модели МАГАТЭ или МКРЗ, или функции индивидуального удержания; и интерпретировать данные, получаемые при декорпорационной обработке, оценивать ее эффективность, и оценивать ожидаемые дозы с учетом проведенной обработки.

Бригада биоанализа работает в сотрудничестве с бригадой реагирования отделения скорой помощи больницы и медицинским специалистом соответствующего профиля. Работа бригады биоанализа координируется руководителем аварийного медицинского реагирования.

2.5.15. Бригада радиопатологии

Бригада радиопатологии* является специализированной бригадой с профессиональными знаниями и опытом в радиопатологии и основной лучевой защите. Бригада радиопатологии больницы должна быть способна получать соответствующие пробы ткани при помощи процедуры биопсии или вскрытия; готовить пробы к гистопатологическому анализу; и проводить оценку проб.

Бригада радиопатологии работает в сотрудничестве с бригадой реагирования отделения скорой помощи больницы и медицинским специалистом соответствующего профиля. Работа бригады радиопатологии координируется руководителем аварийного медицинского реагирования.

2.5.16. Бригада дозиметрии

Бригада дозиметрии* больницы выполняет контроль загрязнения персонала и оборудования на уровне больницы, дезактивацию пациентов и оценку эффективности дезактивации в больнице. В некоторых случаях больница может обратиться к бригаде дезактивации, действующей на месте аварии, с просьбой сопроводить пострадавших в больницу и выполнить дезактивацию в больнице.

Бригада дозиметрии отвечает за полную оценку дозы пациента, с учетом данных, предоставленных бригадой биоанализа, бригадой радиопатологии, бригадой биодозиметрии, и соответствующих данных измерений в окружающей среде. Бригада также отвечает за предоставление данных по оценке дозы медицинскому персоналу для возможности внесения необходимых корректив в лечение и выработки заключения относительно прогноза состояния пациента и необходимого контроля.

Как правило, в состав бригады дозиметрии входит физик-дозиметрист/медицинский физик.

Работа бригады дозиметрии координируется руководителем аварийного медицинского реагирования.

2.5.17. Бригада биодозиметрии

Бригада биодозиметрии* является специализированной бригадой с профессиональными знаниями и опытом в биологической дозиметрии, основной лучевой защите и радиационной цитогенетике человека. Эта бригада помогает в оценке дозы пациента, используя специализированные цитогенетические процедуры. Как правило, в составе большинства больниц не имеется бригады биодозиметрии, и она рассматривается как специализированная бригада на уровне национальных или международных ресурсов.

Бригада биодозиметрии работает в сотрудничестве с бригадой реагирования отделения скорой помощи больницы и медицинским специалистом соответствующего профиля. Работа бригады биодозиметрии координируется руководителем аварийного медицинского реагирования.

РАЗДЕЛ А
ИНИЦИИРОВАНИЕ РЕАГИРОВАНИЯ

Внимание: *Процедуры, изложенные в настоящем разделе, следует адаптировать для отражения национальных, местных и больничных условий и возможностей, при которых они будут применяться.*

<i>Исполнитель:</i> <i>Инициатор медицинского реагирования</i>	ПРОЦЕДУРА А0	<i>Стр. 1 из 2</i>
	ИНИЦИИРОВАНИЕ АВАРИЙНОГО МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ: ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	

Назначение

Обеспечить общее представление об официальном инициировании аварийного медицинского реагирования после получения оповещения о радиационной аварийной ситуации или выявления/возникновении подозрения на радиационное поражение.

Дискуссия

При ядерной аварийной ситуации лица, осуществляющие медицинское реагирование, получают оповещение от соответствующей организации, осуществляющей реагирование. После получения телефонного звонка с местного/национального уровня организация аварийного медицинского реагирования должна быть приведена в состояние готовности в той степени, в какой этого требует масштаб аварийной ситуации.

При радиологической аварийной ситуации инициирование реагирования зависит от организации, обнаружившей событие. Если событие было обнаружено не медицинской организацией, а какой-либо другой, выполняется оповещение организации аварийного медицинского реагирования на местном/национальном уровне. Если событие было обнаружено врачом общей практики или другим врачом по результатам обследования пациента, общее реагирование запускается медицинскими специалистами.

Таким образом, в качестве инициатора медицинского реагирования могут выступать различные ответственные лица. Роль инициатора медицинского реагирования может выполнять диспетчер или координатор связи, должностное лицо системы здравоохранения и врач общей практики.

Исходные данные

- Оповещение о радиационной аварийной ситуации, в которой присутствуют пораженные лица;
- или**
- Выявление/возникновение подозрения на радиационное поражение.

Результат выполнения процедуры

- Приведение в действие аварийного медицинского реагирования на соответствующем уровне;
- или**
- Приведение в действие общего аварийного реагирования.

Шаг 1

После оповещения получить основную информацию относительно аварийной ситуации, пострадавших и возможных угрозах для населения.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае известных или подозреваемых злонамеренных действий с радиоактивными материалами необходимо оповестить местные, региональные или национальные органы власти. Если известен характер злонамеренного действия, необходимо сообщить детали в соответствующий орган.

Шаг 2

В зависимости от вашей должности и необходимости привести в готовность аварийное медицинское реагирование на разных уровнях, использовать следующие процедуры:

Должность:	Процедура
Диспетчер	A1
Координатор связи	A2
Врач общей практики	A3
Должностное лицо системы здравоохранения	A4

<i>Исполнитель:</i> <i>Диспетчер</i>	ПРОЦЕДУРА А1	<i>Стр. 1 из 2</i>
	ИНИЦИИРОВАНИЕ РЕАГИРОВАНИЯ НА ДОБОЛЬНИЧНОМ УРОВНЕ	

Назначение

Обеспечить руководство по инициированию официального аварийного медицинского реагирования на добольничном уровне после получения оповещения о радиационной аварийной ситуации, в которой имеются пострадавшие.

Дискуссия

Эту процедуру должны знать и выполнять все сотрудники аварийных медицинских служб (машины скорой помощи, службы оказания первой помощи и т.д.), которые, выступая в качестве диспетчера аварийной медицинской службы, могут первыми получить оповещение о радиационной аварийной ситуации, в которой имеются пострадавшие.

Исходные данные

- Оповещение о радиационной аварийной ситуации, в которой имеются пострадавшие.

Результат выполнения процедуры

- Приведение в действие аварийной медицинской службы;
- Регистрационная форма аварийной ситуации (рабочая карта А1).

Шаг 1

Получить описание аварийной ситуации от сообщавшего о ней лица, используя регистрационную форму аварийной ситуации (рабочая карта А1). Проверить полученный звонок.

Шаг 2

Рекомендовать звонящему лицу выполнить следующие действия, если это применимо для данного случая:

- i) Дождаться бригаду аварийного медицинского реагирования и бригаду медицинского транспорта.
- ii) При наличии соответствующей подготовки, оказать первую помощь.

Шаг 3

Принять решение относительно необходимого числа лиц, осуществляющих аварийное медицинское реагирование, и бригад медицинского транспорта.

Шаг 4

Привести в состояние готовности лиц, осуществляющих аварийное медицинское реагирование, и бригаду(ы) медицинского транспорта. В случае известных или подозреваемых злонамеренных действий с радиоактивными материалами сообщить об этом старшим лицам в бригаде.

Шаг 5

Информировать лиц, осуществляющих аварийное медицинское реагирование, и бригаду(ы) медицинского транспорта относительно аварийной ситуации. Предоставить им информацию, зарегистрированную в рабочей карте А1.

Шаг 6

Проинструктировать лиц, осуществляющих аварийное медицинское реагирование, и бригаду(ы) медицинского транспорта о необходимых мерах предосторожности и/или средствах защиты, исходя из имеющейся информации об аварийной ситуации.

Шаг 7

Предоставить рабочую карту А1 должностному лицу системы здравоохранения (если это применимо к характеру и масштабу данного события).

Шаг 8

Занести все свои действия в регистрационный журнал.

<i>Исполнитель:</i> <i>Координатор связи</i>	ПРОЦЕДУРА А2	<i>Стр. 1 из 2</i>
	ИНИЦИИРОВАНИЕ РЕАГИРОВАНИЯ НА УРОВНЕ БОЛЬНИЦЫ	

Назначение

Обеспечить шаги для инициирования официального аварийного медицинского реагирования на уровне больницы после получения оповещения о прибытии лиц, пострадавших при радиационной аварийной ситуации.

Дискуссия

В соответствии с планом аварийного реагирования, больницы должны быть оповещены о прибытии пострадавших. После получения оповещения следует работать в соответствии с имеющимся планом действий.

Исходные данные

- Оповещение о прибытии лиц, пострадавших при радиационной аварийной ситуации.

Результат выполнения процедуры

- Приведение в действие аварийного медицинского реагирования на уровне больницы;
- Форма регистрации пострадавших в аварийной ситуации (рабочая карта А2).

Шаг 1

После получения телефонного звонка занести информацию, полученную от звонящего лица, в Форму регистрации пострадавших в аварийной ситуации (рабочая карта А2), включая следующие пункты:

- i) Число пострадавших.
- ii) Медицинский статус каждого пострадавшего и вид поражения.
- iii) Выполнен ли контроль пострадавших на радиоактивное загрязнение.
- iv) Радиологический статус пострадавших (облученные или загрязненные).
- v) Наименование загрязнителя, если известно.
- vi) Приблизительное время поступления в больницу.

В том случае, если аварийное оповещение поступает от источника, не относящегося к штатной системе аварийной связи, узнать телефонный номер для ответного звонка и подтвердить звонок до того как начать собирать бригаду аварийного реагирования и готовиться к приему пациентов.

Шаг 2

Исходить из того, что пострадавшие являются радиоактивно загрязненными, пока не доказано обратное. Проинструктировать персонал машины скорой помощи обо всех специальных входах в отделение скорой помощи для лиц, пострадавших в радиационной аварийной ситуации.

Шаг 3

Привести в состояние готовности руководителя аварийного медицинского реагирования и передать ему/ей рабочую карту А2.

ПРИМЕЧАНИЕ

При радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших чрезвычайно важно выполнить этот шаг на начальной стадии, поскольку в этом случае потребуются тщательная координация действий многих медицинских учреждений, с тем чтобы параллельно реагировать на аварийную ситуацию и оказывать эффективную медицинскую помощь населению, непосредственно не затронутому аварийной ситуацией. В случае наличия широкой озабоченности среди населения принять меры к тому, чтобы предупредить местные медицинские учреждения о возможном прибытии озабоченных лиц.

Шаг 4

Занести все свои действия в регистрационный журнал.

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА АЗ	<i>Стр. 1 из 2</i>
<i>Врач общей практики</i>	ИНИЦИИРОВАНИЕ ОБЩЕГО АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ	

Назначение

Обеспечить руководство для врачей по инициированию общего аварийного реагирования при обнаружении радиационного поражения.

Дискуссия

Эту процедуру должны знать и выполнять врачи общей практики (и другие врачи). В некоторых случаях врачи распознают радиационное поражение на раннем этапе, после чего начинается реагирование на событие. Таким образом, оперативное и эффективное реагирование на событие можно связывать с распознаванием радиационного поражения врачами практики и другими врачами. Врачам следует знать о возможности таких случаев и принимаемых мерах. Руководство для распознавания радиационных поражений можно найти в брошюре МАГАТЭ-ВОЗ *"Как распознать аварийное радиационное поражение и принять первые ответные меры"* (Можно загрузить с интернет-сайта МАГАТЭ: <http://www-pub.IAEA.org/MTCD/publications/PDF/IAEA-WHO-L-Eng.pdf>).

Исходные данные

- Выявление/возникновение подозрения на радиационное поражение.

Результат выполнения процедуры

- Приведение в действие общего аварийного реагирования.

Шаг 1

Прийти к выводу о наличии неизвестного поражения, исходя из истории болезни и физического осмотра пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

Лица, пострадавшие от необнаруженных злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала, как правило, обращаются за медицинской помощью лишь при появлении каких-либо признаков и симптомов. Эти признаки и симптомы могут привести к неправильному диагнозу, поскольку не существует лишь какой-то одной болезни, связанной с радиационным облучением. Таким образом, факт злонамеренного события может остаться невыявленным. При появлении групп людей со схожими признаками и симптомами об этом необходимо сообщать в органы здравоохранения.

Шаг 2

Выполнить все необходимые обследования и анализы для определения неизвестного поражения, учитывая возможность радиационного поражения.

Шаг 3

При подозрении на радиационное поражение проконсультироваться с соответствующими специалистами.

Шаг 4

При подтверждении радиационного поражения информировать главу медицинской службы (или другое соответствующее ответственное лицо) вашего учреждения, с тем чтобы привести в действие общее аварийное реагирование.

ПРИМЕЧАНИЕ

При радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших чрезвычайно важно выполнить этот шаг на начальной стадии, поскольку в этом случае потребуются тщательная координация действий многих медицинских учреждений, с тем чтобы параллельно реагировать на аварийную ситуацию и оказывать эффективную медицинскую помощь населению, непосредственно не затронутому аварийной ситуацией.

Исполнитель: Должностное лицо системы здравоохранения	ПРОЦЕДУРА А4	Стр. 1 из 2
	ИНИЦИИРОВАНИЕ РЕАГИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	

Назначение

Обеспечить руководство по инициированию официального аварийного медицинского реагирования на местном/национальном уровне после получения оповещения о ядерной или радиологической аварийной ситуации с возможной угрозой для населения.

Дискуссия

Эту процедуру должны знать и выполнять все соответствующие сотрудники официальных медицинских организаций, осуществляющих реагирование на местном и национальном уровне, которые должны оповещаться о возможной угрозе для здоровья населения при ядерной аварийной ситуации.

В большинстве стран в случае аварийных ситуаций на ядерном реакторе с возможным воздействием на население радиоактивного йода должностные лица медицинских служб привлекаются к принятию решения относительно приема стабильного йода. В некоторых странах решение может быть принято на местном уровне, без привлечения национальных служб здравоохранения; в других странах такое решение принимается лишь после решения на национальном уровне. При радиологических аварийных ситуациях должностные лица медицинских служб привлекаются к распространению информации, советов и рекомендаций населению. При известных или подозреваемых должностными лицами медицинских служб случаях злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала им следует как можно скорее привлечь национальные органы власти.

Исходные данные

- Оповещение о действительной или потенциальной ядерной или радиологической аварийной ситуации с потенциальной угрозой для населения.

Результат выполнения процедуры

- Приведение в действие аварийного медицинского реагирования в отношении приема стабильного йода;
- Приведение в действие аварийного медицинского реагирования в отношении других аспектов работы с населением (в пределах согласованного национального/местного аварийного плана);
- Программа долгосрочного медицинского наблюдения;
- Регистрационная форма аварийной ситуации (рабочая карта А1).

Шаг 1

Получить описание аварийной ситуации или аварии от сообщавшего о ней лица, используя Регистрационную форму аварийной ситуации (рабочая карта А1). Проверить полученный звонок.

Шаг 2

Привести в состояние готовности консультанта органа здравоохранения и предоставить ему/ей основную информацию об аварийной ситуации, используя Регистрационную форму аварийной ситуации (рабочая карта А1).

ПРИМЕЧАНИЕ

При радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших чрезвычайно важно выполнить этот шаг на начальной стадии, поскольку в этом случае потребуются тщательная координация действий многих медицинских учреждений, с тем чтобы параллельно реагировать на аварийную ситуацию и оказывать эффективную медицинскую помощь населению, непосредственно не затронутому аварийной ситуацией.

Шаг 3

Занести все свои действия в регистрационный журнал.

РАЗДЕЛ В
УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНЫМ МЕДИЦИНСКИМ
РЕАГИРОВАНИЕМ

***Внимание:** Процедуры, изложенные в настоящем разделе, следует адаптировать для отражения национальных, местных и больничных условий и возможностей, при которых они будут применяться.*

<i>Исполнитель:</i> <i>Руководитель аварийного медицинского реагирования</i>	ПРОЦЕДУРА В1	<i>Стр. 1 из 3</i>
	УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНЫМ МЕДИЦИНСКИМ РЕАГИРОВАНИЕМ	

Назначение

Обеспечить шаги для выполнения основных действий руководителя аварийного медицинского реагирования на уровне больницы при радиационной аварийной ситуации.

Дискуссия

Руководитель аварийного медицинского реагирования немедленно оценивает ситуацию, исходя из информации, полученной от инициатора медицинского реагирования больницы. Если больница не была заблаговременно оповещена бригадой медицинского транспорта и пострадавшие уже прибыли, руководитель аварийного медицинского реагирования оценивает ситуацию соответствующим образом. Он/она должен руководить реагированием специалистов больницы, реализацией решений о переводе пострадавших в специализированную больницу, и предоставлением информации официальным каналам внутри страны. Он/она должен получать постоянно обновляемую информацию об изменении состояния пациентов и ходе работ по реагированию в больнице.

Исходные данные

- Информация о пострадавших в аварийной ситуации:
 - из рабочей карты А2 (если она была заполнена по информации из телефонного звонка);
 - от ответственного лица (если пациент прибыл без предварительного уведомления).

Результат выполнения процедуры

- Приведение в действие бригады реагирования отделения скорой помощи больницы;
- Инструктаж бригады реагирования отделения скорой помощи больницы;
- Инициирование подготовки зоны приема скорой помощи и зоны обработки пациентов.
- Установление линии информационной связи с органами власти.

Шаг 1

Получить инструктаж от инициатора медицинского реагирования или любого другого специалиста, уже занятого реагированием в зоне приема больницы (если пациент только что прибыл). Привести в действие бригаду реагирования отделения скорой помощи больницы и группу обеспечения радиационной защиты больницы.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала или других аварийных ситуаций с большим числом пострадавших принять меры к тому, чтобы оценить озабоченность лиц из населения (обеспокоенных лиц) относительно их радиационного облучения вне больницы, принимающей пострадавших от радиации. Рассмотреть возможность развертывания дополнительных центров оценки состояния населения в легко доступных местах, таких как спортивные площадки, стадионы и культурно-спортивные центры

ПРИМЕЧАНИЕ

При радиационной аварийной ситуации с большим числом радиоактивно загрязненных пострадавших рассмотреть возможность использования приемной зоны для радиологической сортировки и дезактивации пациентов (если это позволяет их медицинское состояние).

Шаг 2

Выдать распоряжение о подготовке зоны приема скорой помощи и зоны обработки пациентов.

Шаг 3

Начать ведение персонального журнала для регистрации критически важных действий и решений при осуществлении аварийного медицинского реагирования на уровне больницы.

Шаг 4

Убедиться в соблюдении всех необходимых руководств и мер индивидуальной защиты в соответствии с планом аварийного реагирования больницы.

Шаг 5

Убедиться в том, что члены бригады реагирования отделения скорой помощи больницы и другой медицинский и вспомогательный персонал больницы знают возможной потребности быстро реагировать на интерес со стороны СМИ. Убедиться в том, что сотрудник по общественной информации бригады реагирования отделения скорой помощи больницы оповещен и начал выполнять свои обязанности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Задачи сотрудника по общественной информации заключаются в следующем:

- Предоставлять фактическую информацию относительно роли данной организации в аварийной ситуации;
- Предоставлять фактическую информацию относительно состояния и лечения пациентов (помня при этом об их праве на конфиденциальность);
- Обеспечивать тесное сотрудничество со СМИ, с тем что СМИ не отвлекали персонал лечебного учреждения от осуществления реагирования и не надоедали пациентам и их родственникам.

Сотруднику по общественной информации необходима связь с коллегами в других ведомствах, например, в полиции, пожарной службе, других медицинских учреждениях, ЖКХ, транспортных компаниях и органах местной власти.

Шаг 6

Убедиться в наличии системы связи с национальным органом/ведомством здравоохранения, отвечающим за стратегическое и тактическое медицинское управление аварийной ситуацией.

ПРИМЕЧАНИЕ

При радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших чрезвычайно важно выполнить этот шаг на начальной стадии, поскольку в этом случае потребуются тщательная координация действий многих медицинских учреждений, с тем чтобы адекватно реагировать на событие и продолжать оказывать эффективную медицинскую помощь населению, непосредственно не затронутому аварийной ситуацией.

Шаг 7

Регулярно получать от ответственных лиц сводки о ходе работ по реагированию в больнице.

Шаг 8

Убедиться в том, что все действия, решения и/или рекомендации заносятся в регистрационный журнал.

Шаг 9

После завершения реагирования в больнице собрать всех его участников для оценки выполненного реагирования и подведения итогов. Внести предложения по корректировке плана медицинского реагирования больницы на радиационные аварийные ситуации.

РАЗДЕЛ С
РЕАГИРОВАНИЕ НА МЕСТЕ СОБЫТИЯ (НА ДОБОЛЬНИЧНОМ
УРОВНЕ)

Внимание: *Процедуры, изложенные в настоящем разделе, следует адаптировать для отражения национальных, местных и больничных условий и возможностей, включая протоколы медицинской обработки, при которых они будут применяться.*

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА С1	
<i>Лицо (лица), принимающее первые ответные меры</i>	ДЕЙСТВИЯ НА МЕСТЕ СОБЫТИЯ ДО ПРИБЫТИЯ БРИГАДЫ АВАРИЙНОГО МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ	<i>Стр. 1 из 2</i>

Назначение

Обеспечить руководство для лица (лиц), принимающих первые ответные меры, относительно действий, которые должны осуществляться на месте события до прибытия бригады аварийного медицинского реагирования.

Дискуссия

До прибытия бригады аварийного медицинского реагирования на место события лица, принимающие первые ответные меры (лица на установке, принимающие ответные меры, полиция, противопожарная служба или другой персонал, получивший соответствующую подготовку по методике оказания первой помощи), могут оказать экстренную первую помощь пораженному лицу (лицам). Радиационное облучение или загрязнение радиоактивным материалом не вызывает немедленных признаков или симптомов, поэтому если пострадавшие находятся в бессознательном состоянии, потеряли ориентацию, имеют ожоги или испытывают какие-либо другие страдания, причины следует искать не в радиации.

Исходные данные

- Аварийная ситуация, при которой имеются пострадавшие.

Результат выполнения процедуры

- Оказание первой помощи на месте события.

Шаг 1

Обратить внимание на нерадиационные опасности в зоне события (пожар, дым, потоки воды, химические вещества, опасность поражения электрическим током и т.д.). Провести поиск пострадавших. При наличии дозиметрических приборов оценить радиационную опасность.

ВНИМАНИЕ

При осуществлении реагирования на известные или подозреваемые злонамеренные действия с использованием закрытых источников не выполнять с ними каких-либо действий и не входить в соприкосновение каким-либо иным способом. Пока эти источники остаются герметичными, опасность загрязнения отсутствует. Опасность облучения уменьшается, если не приближаться к любому закрытому источнику на короткое расстояние.

В случае детонации ядерного боеприпаса ожидаются как радиологические, так и нерадиологические опасные факторы, которые необходимо учитывать до начала оказания какой-либо медицинской помощи.

Шаг 2

Вызвать бригаду аварийного медицинского реагирования, кратко описав им ситуацию и место события (если это еще не было сделано).

Шаг 3

В случае отсутствия на территории опасных факторов проверить состояние пострадавших. При наличии на территории опасных факторов, непосредственно угрожающих жизни, первым делом вывести пострадавших.

Шаг 4

Применить стандартные процедуры первой помощи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Процедуры спасения жизни людей, включая восстановление сердечной деятельности и дыхания, стабилизация кровотечений и переломов, должны выполняться лишь специально подготовленным персоналом, поскольку попытки выполнить такие действия силами неподготовленного персонала могут лишь усугубить состояние пострадавших.

Шаг 5

Не перемещать пострадавших с серьезными поражениями, если в зоне отсутствуют угрожающие жизни опасные факторы (например, пожар).

ПРИМЕЧАНИЕ

При наличии у пострадавшего перелома позвоночника или угрожающих жизни телесных повреждений перемещение может обострить его состояние в большей мере, чем опасная ситуация.

Шаг 6

Оставаться с пострадавшими до прибытия помощи.

Шаг 7

Провести инструктаж для бригады аварийного медицинского реагирования.

Исполнитель: Бригада аварийного медицинского реагирования	ПРОЦЕДУРА С2	Стр. 1 из 8
	АВАРИЙНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ РЕАГИРОВАНИЕ НА МЕСТЕ СОБЫТИЯ	

Назначение

Обеспечить руководство по аварийному медицинскому реагированию в условиях радиации для бригады аварийного медицинского реагирования.

Дискуссия

Вероятнее всего, бригада аварийного медицинского реагирования прибудет на место события вскоре после оповещения о радиационной аварийной ситуации. Руководителю на месте события следует взять на себя ответственность за общее реагирование [5]. Оказание первой помощи может в это время выполняться лицами, принимающими первые ответные меры.

Исходные данные

- Оповещение об аварийной ситуации;
- Оценка ситуации на месте.

Результат выполнения процедуры

- Действия по реагированию на месте события в соответствии с результатами медицинской и радиологической сортировки.

Шаг 1

По прибытии получить инструктаж от руководителя на месте события. Принять во внимание зоны, созданные лицами, принимающими первые ответные меры (Рис. С1) [6].

Если вы прибываете на место первыми, принять меры к безопасности территории. Обратить внимание на нерадиационные опасности в зоне события (пожар, дым, испарения, опасность поражения электрическим током, химические и взрывчатые вещества и т.д.).

ВНИМАНИЕ

При осуществлении реагирования на известные или подозреваемые злонамеренные действия с использованием закрытых источников не выполнять с ними каких-либо действий и не входить в соприкосновение каким-либо иным способом. Пока эти источники остаются герметичными, опасность загрязнения отсутствует. Опасность облучения уменьшается, если не приближаться к любому закрытому источнику на короткое расстояние.

В случае детонации ядерного боеприпаса ожидаются как радиологические, так и нерадиологические опасные факторы, которые необходимо учитывать до начала оказания какой-либо медицинской помощи.

Шаг 2

По мере необходимости, пользоваться средствами защиты, в состав которых входят защитная спецодежда, перчатки, средство защиты органов дыхания и сапоги. Носить индивидуальный дозиметр, если он имеется в наличии.

ПРИМЕЧАНИЕ

Аварийные работники должны знать руководство по возвращению [5]. Заблаговременно провести подготовку по применению этого руководства в аварийной ситуации. Опасностей радиационного загрязнения можно избежать благодаря использованию соответствующей защитной спецодежды и процедур.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если вы прибываете на место первыми и обнаруживаете радиационную аварийную ситуацию с большим числом пострадавших, оповестить национальный орган/ведомство здравоохранения, отвечающий за стратегическое и тактическое медицинское управление радиационной аварийной ситуацией. Работу служб необходимо тщательно координировать, с тем чтобы обеспечить как реагирование на аварийную ситуацию, так и дальнейшее оказание эффективной медицинской помощи населению, непосредственно не затронутому аварийной ситуацией.

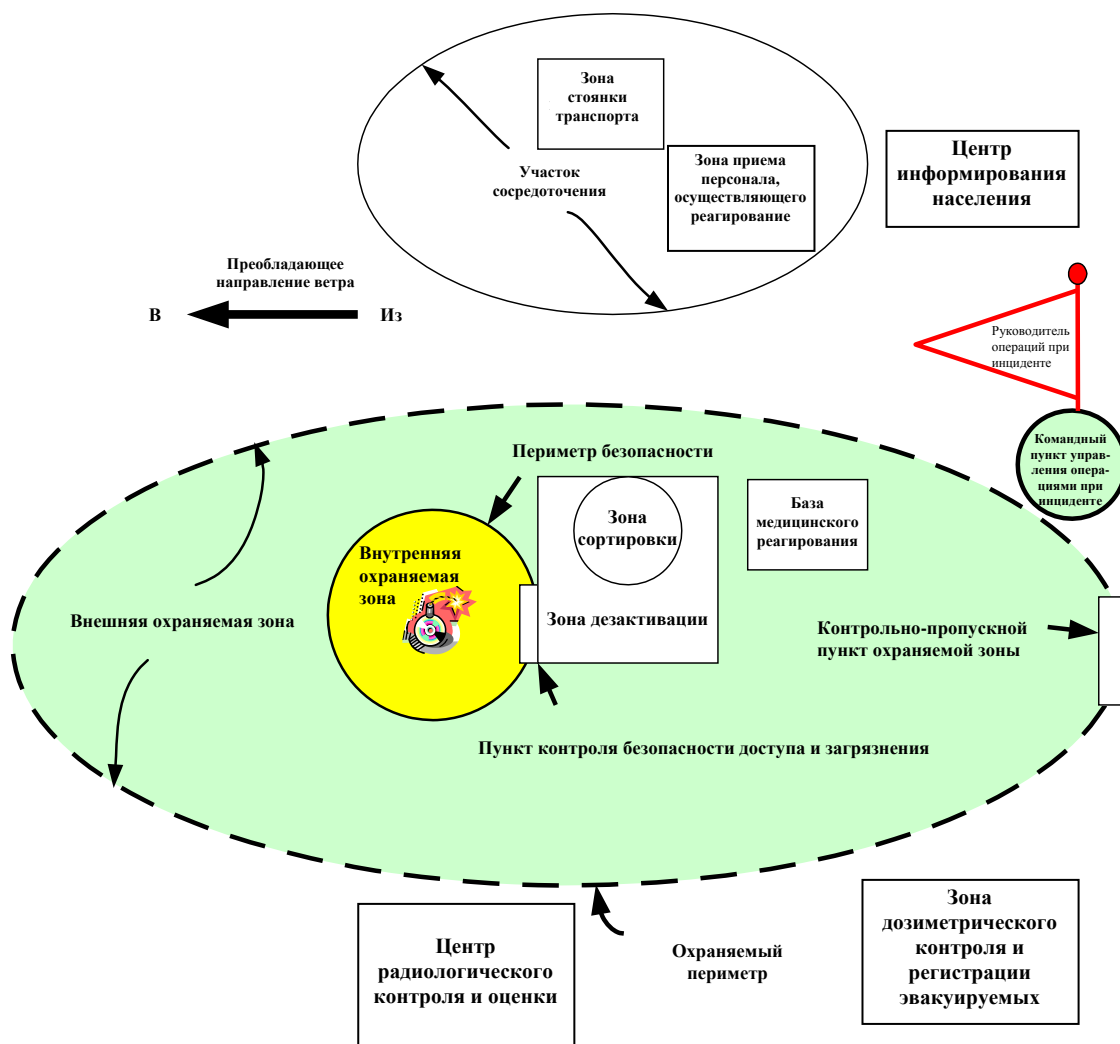


РИС. С1. Зоны, созданные лицами, принимающими первые ответные меры [6]

Шаг 3

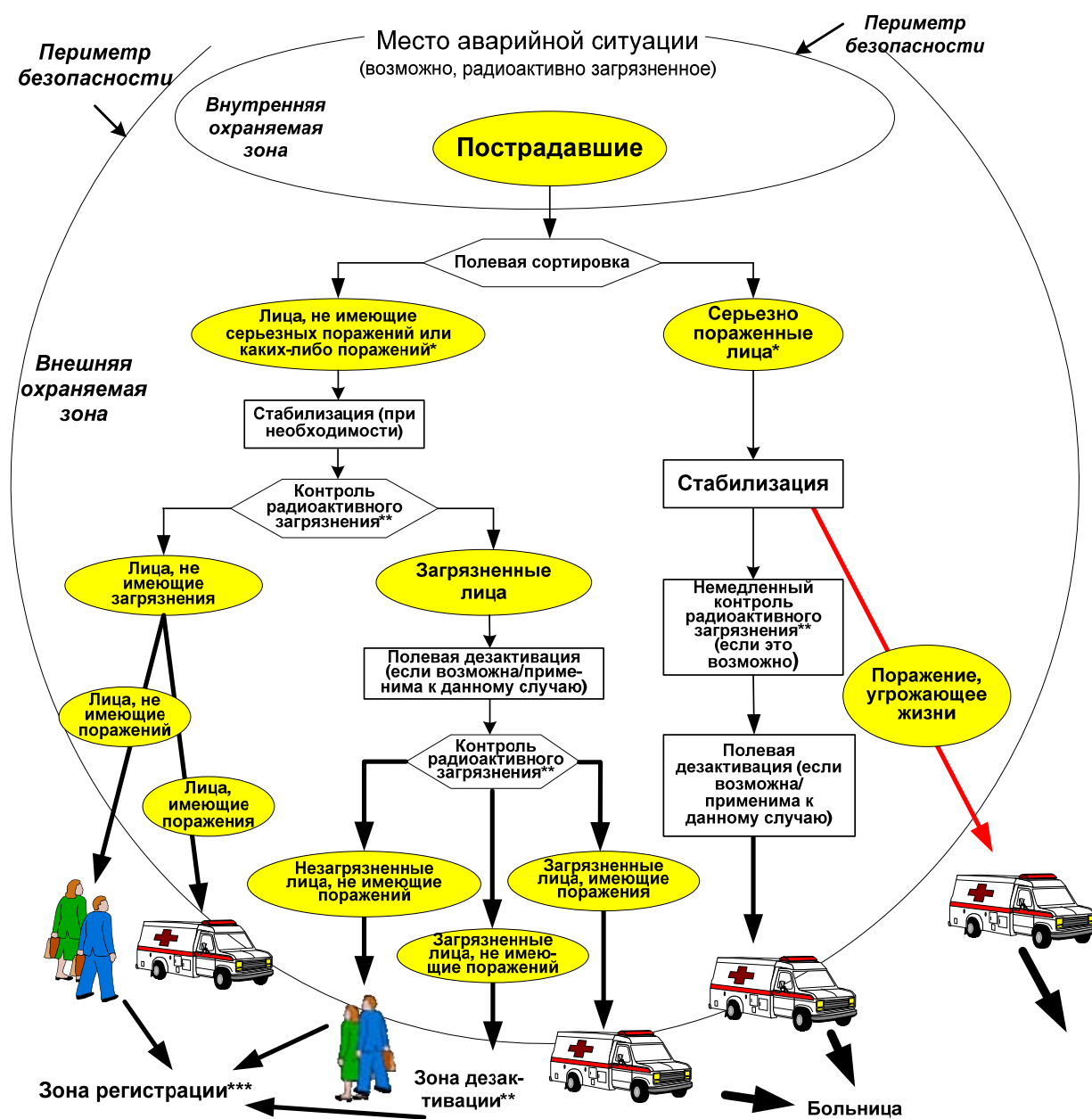
Выполнить поиск и спасение пораженных лиц в максимально короткие сроки. Как можно скорее вывести пораженных лиц из опасной территории в зону сортировки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Длительное пребывание пострадавших и лиц, принимающих ответные меры, во внутренней охраняемой зоне, находящейся внутри периметра безопасности, часто может представлять для них прямую опасность. По этой причине рекомендуется выполнять медицинскую сортировку, радиологическую сортировку и стабилизационные процедуры в зоне сортировки за пределами периметра безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Использовать Рис. С2 в качестве руководства для необходимых действий.



* считаются облученными, если не доказано обратное.

** см. критерии к Таблице D12.

*** при необходимости, применять критерии из Таблицы F2.

РИС. C2. Полевая сортировка при радиационной аварийной ситуации

Шаг 4

Оценить состояние пострадавших, используя национальную систему медицинской сортировки, с тем чтобы обеспечить приоритетность работы с поражениями, угрожающими жизни людей.

ПРИМЕЧАНИЕ

Терминология медицинской сортировки и методы определения различных категорий отличаются друг от друга и являются вопросом предпочтения. Во избежание путаницы или задержки при оказании помощи в стране необходимо разработать стандартную терминологию и методы сортировки. Следует подчеркнуть, что серьезные медицинские проблемы всегда имеют приоритет над радиологическими вопросами.

Категории сортировки (основанные на **медицинском** состоянии пострадавших), используемые на месте аварийной ситуации, могут быть следующими:

Приоритет 1: Пострадавшие, нуждающиеся в экстренном вмешательстве;

Приоритет 2: Пострадавшие, нуждающиеся в госпитализации и вмешательстве в ближайшее время;

Приоритет 3: Пострадавшие, которые могут подождать обработки;

ИЛИ

Экстренные: Пострадавшие, нуждающиеся в неотложных мерах для обеспечения их выживания;

Отсроченные: Пострадавшие, которые могут дождаться более определенного лечения без дополнительного вреда для себя;

Ожидające: Пострадавшие, которые не выживут или для спасения которых потребуются значительные ресурсы и время;

Незначительные: Пострадавшие с легкими поражениями, которые могут в большинстве случаев проходить лечение в амбулаторном режиме.

Шаг 5

В экстренном порядке оценить и обработать поражения, угрожающие жизни людей. Незамедлительно перевезти таких пациентов в больницу, даже если они еще не прошли контроль на загрязнение. Стабилизировать состояние других пострадавших.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пострадавшие передаются на фиксирующем щите через линию внешней охраняемой зоны бригаде медицинского транспорта. Не задерживать перевозку пострадавших с поражениями, угрожающими жизни.

При необходимости, запросить дополнительную медицинскую помощь.

ПРИМЕЧАНИЕ

Переместить тела погибших в такое место, где их не смогут легко увидеть лица из населения или другие пострадавшие. Держать тела погибших в этом месте, пока сотрудник(-и) правоохранительных органов не соберут всех имеющихся доказательств, а живые пострадавшие не будут переведены в медицинские учреждения. Погибшие, получившие внешнее облучение, не представляют опасности для лиц, принимающих ответные меры. Каких-либо особых мер предосторожности не требуется. Особые меры предосторожности необходимы лишь в случае внутреннего или внешнего загрязнения

погибшего лица. Если загрязнение уже было обнаружено (при помощи штатных методов индивидуального дозиметрического контроля), перед вывозом загрязненного тела с места происшествия на него необходимо поместить соответствующую бирку со знаком радиации (поверх простыни, чтобы бирку было видно). До вывоза тел погибших в морг или назначенное место необходимо выполнить общую предварительную дезактивацию тел. Действия на месте события с телами погибших зависят от характера радиационной аварийной ситуации и числа пораженных и/или погибших лиц.

Шаг 6

Закрыть раны стерильными повязками. Подготовить пораженных лиц к перевозке в больницу.

Шаг 7

Инициировать проведение дозиметрического контроля пациентов, оставшихся на месте события (после того как лица с поражениями, угрожающими жизни, были вывезены в автомобилях скорой помощи). Запросить помощь специалиста по оценке радиологической обстановки. Выполнить радиологическую сортировку на основании данных дозиметрического контроля. Использовать результаты дозиметрического контроля и сортировки для соответствующих медицинских и иных действий.

ПРИМЕЧАНИЕ

Дозиметрический контроль можно выполнять во время стабилизации состояния пострадавших, при условии, что процедура контроля не мешает медицинским действиям.

ПРИМЕЧАНИЕ

Детальное описание, процедура и руководство по дозиметрическому контролю представлены в Процедуре D7.

Шаг 8

Изолировать загрязненных пострадавших, не имеющих критически важных поражений. Снять всю одежду, на которой обнаружили загрязнение, кроме тех случаев, когда имеются медицинские противопоказания. В условиях холодной внешней среды снимать внешнюю загрязненную одежду лишь непосредственно перед транспортировкой. При снятии одежды руководствоваться следующей последовательностью:

- разрезать одежду с головы до ног и вниз по рукаву
- в процесс разрезания заворачивать разрезанные части материалом внутрь
- закатывать материал.

При снятии одежды таким образом она выворачивается изнутри наружу. Это снижает возможность распространения загрязнения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Процедуру снятия одежды с загрязненных пострадавших см. в Приложении VIII.

Шаг 9

Обеспечить инициирование оценки поддающихся наблюдению параметров специалистом по оценке радиологической обстановки с целью немедленной оценки дозы (см. детали в Таблице F3). Использовать результаты оценки дозы, полученные специалистом по оценке радиологической обстановки, для отбора лиц, требующих регистрации для долгосрочного наблюдения.

Шаг 10

Изолировать (сложить в мешок и надежно закрыть) одежду, обувь и личные принадлежности пострадавших.

ПРИМЕЧАНИЕ

При подозрении на злонамеренные действия сохранить все предметы для судебного расследования.

Шаг 11

Убедиться, что у вас имеются записи данных дозиметрического контроля пострадавших. Передать эти данные (рабочая карта C1) бригаде дозиметрии в больнице.

Шаг 12

Обратиться в полицию с просьбой о предоставлении фамилий и адресов задействованных лиц для проведения последующих собеседований в соответствии с рабочей картой C2.

Шаг 13

Информировать принимающую больницу относительно характера нерадиационных поражений и о любом известном или подозреваемом облучении или загрязнении радиоактивными материалами. Указать радиоактивные материалы, если они известны.

Шаг 14

Пройти контроль на загрязнение персонала и оборудования, который выполняется специалистом по оценке радиологической обстановки/бригадой дезактивации [4].

ПРИМЕЧАНИЕ

Когда медицинское состояние пострадавших не требует их срочной госпитализации, НЕ покидать место аварийной ситуации без проверки на возможное индивидуальное загрязнение. НЕ выводить из зоны события какое-либо оборудование, не проверив его на возможное загрязнение.

Если вы покидаете место события в срочном порядке, следует выполнить процедуры контроля на загрязнение в ближайшее разумно возможное время.

ПРИМЕЧАНИЕ

При опасных условиях работы (повышенная температура, огонь, задымленность, и т. д.) может потребоваться проведение медицинской проверки годности лиц, осуществляющих аварийное реагирование, до и после входа в зону аварийной ситуации.

Шаг 15

Передать индивидуальные дозиметры ответственному лицу или организации (в соответствии с порядком учета доз) для оценки индивидуальных доз.

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА СЗ	
<i>Бригада медицинской транспортировки</i>	ТРАНСПОРТИРОВКА ПОСТРАДАВШИХ В БОЛЬНИЦУ	<i>Стр. 1 из 2</i>

Назначение

Обеспечить руководство по перемещению пострадавших с места аварийной ситуации в отделение скорой помощи больницы.

Дискуссия

По возможности, перевозить пострадавших должен квалифицированный медицинский или парамедицинский персонал, не входивший в контролируемую зону на месте события. Облученные пострадавшие не требуют особого обращения, в то время как для обращения с радиоактивно загрязненными пострадавшими и их транспортировки используются процедуры контроля загрязнения. В случае каких-либо сомнений считать всех пострадавших загрязненными, пока не будет доказано обратное. При необходимости продолжать выполнение медицинской оценки и обработки во время транспортировки.

Исходные данные

- Пострадавшие на площадке, готовые к транспортировке в отделение скорой помощи больницы.

Результат выполнения процедуры

- Меры медицинского реагирования во время транспортировки пострадавших;
- Доставка пострадавших в приемную зону отделения скорой помощи больницы.

Шаг 1

По прибытии на место события надеть индивидуальный дозиметр, если таковой имеется. Надеть дополнительную спецодежду, если это необходимо и если она имеется, но в любом случае носить перчатки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Членам бригады медицинского транспорта не следует принимать пищу или напитки, курить или наносить косметику на месте аварийной ситуации, в автомобиле скорой помощи или в больнице, пока они не пройдут дозиметрический контроль и не будут отпущены соответствующей службой больницы (группа обеспечения радиационной защиты).

Шаг 2

Разместить носилки автомобиля скорой помощи на чистой стороне от линии внешней охраняемой зоны и развернуть на носилках чистую простыню или одеяло. Члены бригады аварийного медицинского реагирования, находящиеся внутри внешней охраняемой зоны, должны укладывать пострадавших на фиксирующий щит и передавать их через линию внешней охраняемой зоны на подготовленные носилки бригады медицинского транспорта. Не снимать пострадавшего с фиксирующего щита.

Шаг 3

Накрыть пострадавшего путем завертывания и фиксации простыни или одеяла.

Шаг 4

Перевезти пострадавших в приемную зону отделения скорой помощи больницы или приемную зону альтернативной назначенной больницы скорой помощи.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших (как правило, в результате злонамеренного действия), принять меры к тому, чтобы оценить озабоченность лиц из населения (обеспокоенных лиц) относительно радиационного облучения. В случае широкой озабоченности среди населения предупредить местные медицинские учреждения о возможном прибытии озабоченных лиц.

Шаг 5

В процессе транспортировки оценивать жизненное состояние пострадавших и осуществлять соответствующее вмешательство. Проверять состояние капельниц, поставленных в контролируемой зоне.

Шаг 6

Сообщать принимающей больнице о любых изменениях в медицинском состоянии пострадавших. Запрашивать у больницы специальные указания.

Шаг 7

Выполнять контроль загрязнения во время транспортировки. При необходимости, менять перчатки.

Шаг 8

По прибытии выполнять процедуру аварийного реагирования данной больницы.

Шаг 9

Не возвращаться к штатной работе (за исключением перевозок по жизненным показаниям), пока персонал, автомобиль и оборудование не пройдут дозиметрический контроль и дезактивацию (если она необходима) силами соответствующей службы больницы (группа обеспечения радиационной защиты) или другой квалифицированной дозиметрической службы.

Шаг 10

Передать индивидуальные дозиметры ответственному лицу или организации (в соответствии с порядком учета доз) для оценки индивидуальных доз.

РАЗДЕЛ D
РЕАГИРОВАНИЕ НА УРОВНЕ БОЛЬНИЦЫ

Внимание: *Процедуры, изложенные в настоящем разделе, следует адаптировать для отражения национальных, местных и больничных условий и возможностей, включая протоколы медицинской обработки, при которых они будут применяться.*

<i>Исполнитель:</i> <i>Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы</i>	ПРОЦЕДУРА D0	<i>Стр. 1 из 6</i>
	КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В БОЛЬНИЦЕ	

Назначение

Обеспечить руководство по проведению мероприятий по контролю загрязнения в больнице. Данная процедура не описывает медицинскую помощь пострадавшим.

Дискуссия

После радиационной аварийной ситуации в больницы могут поступать лица, пострадавшие в этой ситуации. Когда бригада реагирования отделения скорой помощи больницы получает оповещение о том, что будут поступать пострадавшие, чрезвычайно важно иметь в распоряжении необходимые медицинские принадлежности и оборудование. Для облегчения подготовки к контролю загрязнения рекомендуется делегирование обязанностей (см. Рис. D1).

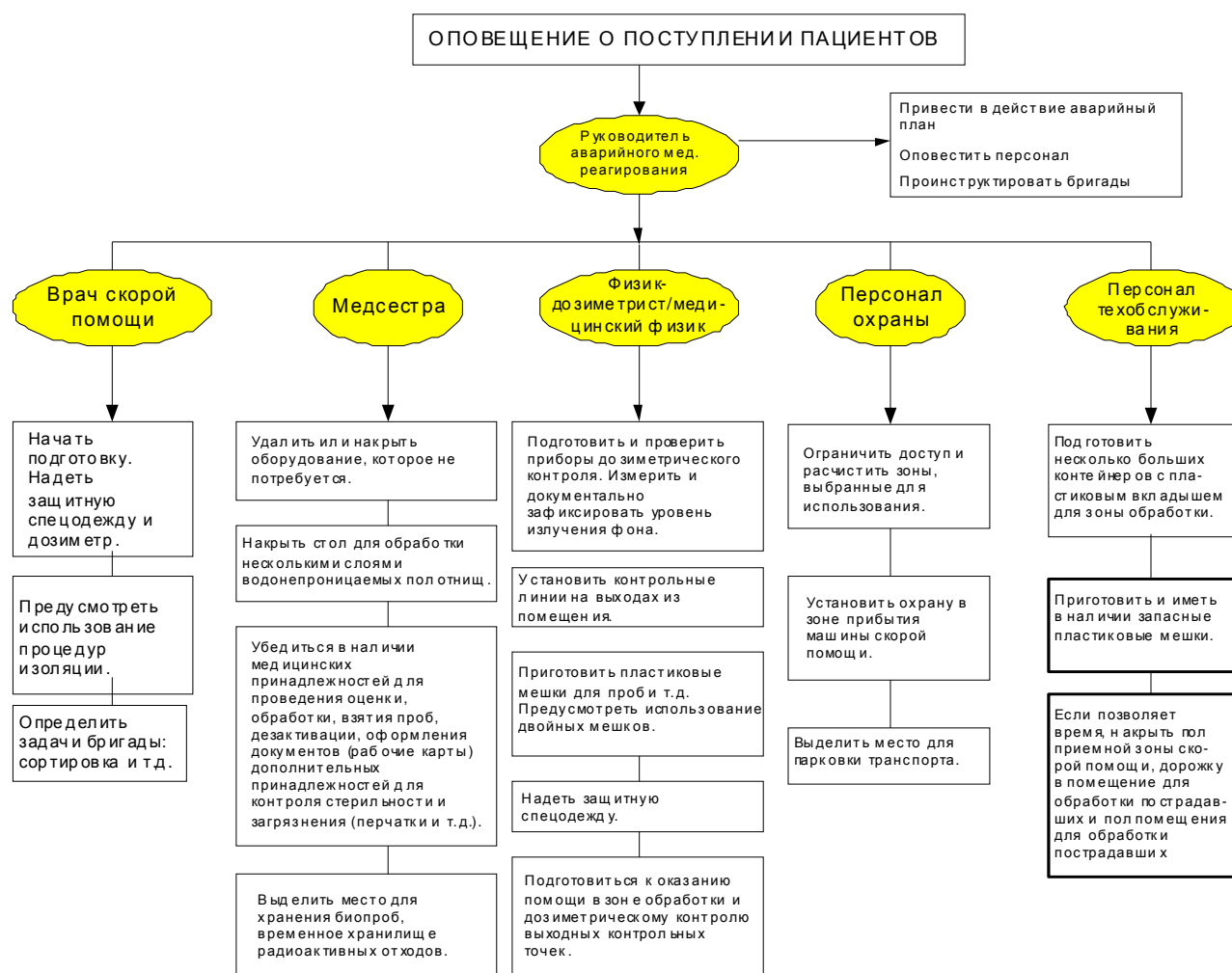


РИС. D1. Подготовка к проведению контроля загрязнения бригадой реагирования отделения скорой помощи больницы

В соответствии с планом медицинского реагирования больницы на радиационные аварийные ситуации должна быть выделена и четко обозначена приемная зона скорой помощи (примеры организации приемной зоны представлены в Приложении IX).

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших принять меры к тому, чтобы оценить озабоченность лиц из населения (обеспокоенных лиц) относительно возможного загрязнения. Быть готовыми к выполнению радиологической сортировки большого числа людей на удалении от больницы (использовать для этой цели спортивные площадки, стадионы и культурно-спортивные центры).

Для лиц, имеющих лишь внешние загрязнения без поражения, следует проводить дезактивацию не в больнице, а на каком-либо другом объекте, с тем чтобы сохранять больничные ресурсы для пораженных лиц.

Исходные данные

- Оповещение о прибытии пострадавших.

Результат выполнения процедуры

- Готовность больницы к поступлению загрязненных пострадавших;
- Данные об уровнях фонового излучения (Рабочая карта D1).

Подготовить приемную зону скорой помощи

Шаг 1

Выделить приемную зону скорой помощи вблизи зон обработки.

ПРИМЕЧАНИЕ

После события с большим числом пострадавших больницам необходимо "запереться", оставив лишь два входа: на площадку для сортировки пациентов и в зоны для персонала, прессы, должностных лиц и т.д.

Шаг 2

Если позволяет время, проложить дорожку от въездных ворот скорой помощи к входу в больницу, используя рулоны оберточной бумаги или толстого пергамента шириной ок. 1 м. В случае отсутствия бумаги можно использовать обычные тканевые простыни или прямоугольные гигроскопические листы. Покрытие пола следует надежно зафиксировать на полу клейкой лентой. Установить веревочное ограждение и разметить маршрут для предотвращения несанкционированного входа.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пластиковые листы часто могут быть скользкими (особенно когда мокрые). Необходимо помнить, что укладывание напольного покрытия не должно задерживать оказание неотложной или срочной медицинской помощи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если действия на месте события были выполнены надлежащим образом, то носилки скорой помощи, автомобиль скорой помощи и члены бригады медицинского транспорта, вероятнее всего, не будут загрязнены. Однако следует исходить из того,

что они могут быть загрязнены, и следует принять необходимые меры предосторожности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Аварийные ситуации, возникающие вследствие злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала, демонстрируют различные сценарии радиологического загрязнения. При злонамеренных действиях с закрытыми источниками лица, пострадавшие в таких событиях, наиболее вероятно, не будут загрязнены. Однако следует считать их загрязненными, пока не будет доказано обратное. При злонамеренных действиях с радиологическими распыляющими устройствами и ядерными боеприпасами пострадавшие и работники аварийных служб могут быть загрязнены. Исходить из того, что все загрязнены, и принимать необходимые меры предосторожности.

Подготовить больничную зону обработки

Шаг 3

Выделить зону обработки вблизи входа в здание (по возможности). Подготовить достаточно большую площадь для размещения ожидаемого числа пострадавших. Удалить из этой зоны посетителей и пациентов. Вынести или закрыть оборудование, которое не потребуется при оказании экстренной помощи пострадавшим.

Шаг 4

Если позволяет время, накрыть пол зоны обработки таким же образом, как описано в шаге 2. Покрытие пола следует надежно фиксировать на полу.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пластиковые листы часто могут быть скользкими (особенно когда мокрые). Необходимо помнить, что укладывание напольного покрытия не должно задерживать оказание неотложной или срочной медицинской помощи.

Шаг 5

Принять меры к ограничению доступа в зону обработки. Использовать строгие меры изоляции, включая защитную одежду и вложение одного мешка в другой. Для усиления безопасности использовать буферную зону или вторую линию контроля.

Шаг 6

Проверить приборы дозиметрического контроля и подготовить их к использованию. Зарегистрировать уровни фонового излучения в рабочей карте D1. Предусмотреть контроль всех людей и предметов, покидающих данную зону.

Шаг 7

Накрыть стол для обработки несколькими слоями влагонепроницаемых полотнищ одноразового использования. Принять меры к тому, чтобы в процессе дезактивации загрязненная вода не собиралась под телом пациента.

Шаг 8

Приготовить несколько больших контейнеров для отходов с пластмассовым вкладышем. Следует иметь в наличии пластиковые мешки различных размеров. Подготовить предупредительные ярлыки и знаки.

Шаг 9

Подготовить помещение для дезактивации в зоне обработки. Установить контрольную линию на входе в помещение для дезактивации в зоне обработки. Четко разметить широкополосной лентой пол на входе в помещение для разделения контролируемой (загрязненной) и неконтролируемой (незагрязненной) стороны.

ПРИМЕЧАНИЕ

Хотя может быть желательно, чтобы помещение или помещения имели либо вентиляционную систему, отдельную от вентиляционной системы остальной больницы, либо средства предотвращения вытяжки нефильтрованного воздуха из зоны, относящейся к радиационной аварийной ситуации, с воздухом, распределяемым в остальной части больницы, вероятность того, что загрязнители окажутся в воздухе во взвешенном состоянии или поступят в вентиляционную систему, чрезвычайно мала. Таким образом, какие-либо особые меры предосторожности не требуются.

Шаг 10

Использовать влагонепроницаемые материалы для уменьшения распространения загрязненных жидкостей, например, влагонепроницаемые перевязочные материалы для лечения ран.

Шаг 11

Подготовить достаточное количество приборов и принадлежностей (например, наружных перчаток, перевязочных материалов) для замены их по мере загрязнения.

Подготовить бригаду реагирования отделения скорой помощи (каждого члена бригады)

Шаг 12

Применять универсальные меры предосторожности. Надеть защитную спецодежду (хирургическую одежду, включая операционный костюм, медицинский халат, маску, шапочку, защитные очки и перчатки) в следующем порядке:

1. Надеть бахилы.
2. Надеть брюки. Клейкой лентой фиксировать брюки на бахилах.
3. Надеть хирургический халат. Завязать завязки и заклеить отверстия халата клейкой лентой.
4. Надеть хирургическую шапочку и лицевую маску.
5. Надеть внутренние перчатки. Клейкой лентой герметично фиксировать перчатки к рукавам халата. Перчатки следует заложить под манжету.
6. Надеть щиток для защиты от брызг.
7. Надеть дозиметр.
8. Надеть внешние перчатки (должны легко сниматься и заменяться в случае загрязнения).

ПРИМЕЧАНИЕ

Завернуть "ушки" на концах клейкой ленты для облегчения ее удаления.

ПРИМЕЧАНИЕ

Назначением защитной одежды является защита обнаженной кожи и личной одежды от загрязнителей. Такая защитная одежда эффективна против альфа-частиц и некоторых бета-частиц, но не против гамма-излучения. Освинцованные фартуки, такие как носят в рентгеновском отделении, не рекомендуются, поскольку они дают ложное чувство защищенности – по большей части они не защищают от гамма-излучения. Члену бригады, работающему с жидкостями при дезактивации, следует носить водонепроницаемый фартук.

ПРИМЕЧАНИЕ

Бахилы должны быть водонепроницаемыми. Для заклеивания всех открытых швов и манжет использовать маскировочную или липкую ленту. Электронный индивидуальный дозиметр следует фиксировать на внешней стороне хирургического халата в области шеи, где его можно легко снимать и считывать показания. При наличии плёночного или какого-либо другого типа дозиметра (термолюминисцентный дозиметр), его можно носить под хирургическим халатом.

Если радиоактивное загрязнение обнаружено уже после поступления пациента в больницу:

Шаг 13

Перекрыть всю зону, где побывали пострадавшее лицо и медицинский персонал. Не допускать выхода людей или выноса предметов из этой зоны до получения разрешения физика-дозиметриста/медицинского физика.

Шаг 14

Установить контрольные линии и предотвратить распространение загрязнения путем проверки всех людей и предметов, покидающих данную зону.

Шаг 15

Выполнить все медицинские и иные действия в соответствии с состоянием пациента (как описано в Процедурах D1 и D5).

Шаг 16

Оценить радиологическое состояние пациента, используя Процедуру D7. Провести дезактивацию и/или декорпорацию, используя Процедуры D2, D3 и D4.

После работы с пациентом:

Шаг 17

Провериться на возможное загрязнение. Снять загрязненную одежду до выхода из зоны в следующем порядке:

1. Снять клейкую ленту с халата, потом с бахил.
2. Снять внешние перчатки.
3. Снять дозиметр.
4. Снять клейкую ленту с внутренних перчаток.

5. Снять халат, избегая встряхивания. Свернуть внешнюю поверхность, избегая касания.
6. Спустить брюки до уровня ниже колен. Сесть на стул, стоящий на чистой стороне от контрольной линии. Снять брюки.
7. Снять щиток для защиты от брызг.
8. Снять хирургическую шапочку и лицевую маску.
9. Снять бахилы.
10. Снять внутренние перчатки.

Провериться на возможное загрязнение. При наличии загрязнения принять душ и повторить контроль. При необходимости, повторить эти действия. При отсутствии загрязнения принять душ и надеть чистую одежду до выхода из зоны.

Шаг 18

Передать индивидуальные дозиметры ответственному лицу или организации (в соответствии с порядком учета доз) для оценки индивидуальных доз.

Исполнитель: Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы	ПРОЦЕДУРА D1	Стр. 1 из 3
	ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОСТРАДАВШИХ В ПРИЕМНОЙ ЗОНЕ СКОРОЙ ПОМОЩИ	

Назначение

Обеспечить руководство в отношении последовательности шагов, выполняемых в приемной зоне скорой помощи после прибытия пострадавших.

Дискуссия

После прибытия пострадавших в заранее намеченную приемную зону врач скорой помощи или ответственный за сортировку (подготовленные члены бригады аварийного реагирования больницы) определяет общее медицинское состояние пострадавшего и тяжесть любого сопутствующего поражения. Бригада медицинского транспорта или бригада аварийного медицинского реагирования должна представить отчет о радиологическом статусе пострадавшего, включая обнаруженное/подозреваемое загрязнение, и любую имеющуюся информацию относительно характера аварийной ситуации.

Исходные данные

- Прием пострадавших;
- Сведения о пострадавших (Рабочая карта A2);
- Результаты радиологического контроля пострадавших, проведенного на месте события (Рабочая карта C1).

Результат выполнения процедуры

- Подготовка пострадавших к поступлению в больницу;
- Результаты радиологического контроля пострадавших, проведенного в приемной зоне отделения скорой помощи (Рабочая карта D1);
- Медицинская информационная форма (Рабочая карта D2).

Шаг 1

Встретить пострадавшего в приемной зоне скорой помощи или в зоне сортировки, организованной вблизи зоны обработки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Члены медицинской бригады, занимающиеся приемом пострадавших в радиационной аварийной ситуации, должны быть способны выполнить предварительную оценку, провести осторожное собеседование, если это осуществимо, и произвести сортировку и любую необходимую обработку пострадавших в радиационной аварийной ситуации.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае подозреваемого или известного радиоактивного загрязнения носить защитную одежду и соблюдать порядок радиационной защиты (см. Процедуру D0) для уменьшения распространения загрязнения.

Шаг 2

Дать указания членам бригады медицинского транспорта оставаться с автомобилем, пока они сами, автомобиль и оборудование не будут подвергнуты дозиметрическому контролю и не отпущены соответствующей службой больницы (группа обеспечения радиационной защиты).

Шаг 3

Выполнить сортировку пострадавших. При проведении сортировки следует в первую очередь учитывать медицинские, а потом радиологические проблемы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сортировку необходимо выполнять на каждом этапе (на месте события, в зоне приема, в отделении скорой помощи), поскольку состояние пострадавшего меняется. Назначение сортировки на уровне больницы состоит в том, чтобы рассортировать пострадавших по приоритетности и определить оптимальное использование имеющихся ресурсов (таких как персонал, оборудование, лекарственные препараты, больничные койки).

ПРИМЕЧАНИЕ

Серьезные медицинские проблемы всегда имеют приоритет над радиологическими проблемами, причем безотлагательное внимание должно быть направлено на проблемы, угрожающие жизни. Радиационное поражение редко вызывает потерю сознания или прямые видимые признаки поражения, при этом оно не несет непосредственной угрозы жизни; следовательно, необходимо рассматривать другие причины телесных повреждений или болезни.

Действовать в соответствии с результатами сортировки:

Состояние пострадавшего	Выполнить действия:
Угроза для жизни	стабилизировать состояние пациента; переместить в отделение интенсивной терапии; не выполнять дозиметрический контроль, если он препятствует стабилизации.
Стабильное	выполнять шаги, описанные ниже

ПРИМЕЧАНИЕ

Если пациент не является пораженным, но подозревается в получении радиационного облучения сверх минимального критерия дозы, принятого для назначения долгосрочного медицинского наблюдения (на основании немедленной оценки дозы, выполненной специалистом по оценке радиологической обстановки), поручить физику-дозиметристу/медицинскому физику подтвердить результаты оценки дозы. При получении подтверждения обеспечить регистрацию пострадавшего для долгосрочного медицинского наблюдения (см. детали в Процедуре G2).

Шаг 4

Если с пострадавшего не сняли одежду до прибытия в больницу (на месте аварийной ситуации), снять одежду максимально быстро, если к этому нет медицинских противопоказаний, принимая меры к тому, чтобы не допустить распространения загрязнителей, внедрившихся в одежду или на одежду пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

См. процедуру снятия одежды с загрязненного пострадавшего в Приложении VIII.

ПРИМЕЧАНИЕ

Одежду и все сопровождающие простыни, одеяла и т.д. следует поместить в пластиковые мешки, герметично их закрыть, маркировать и хранить надлежащим образом для радиологического анализа.

Шаг 5

Если состояние пациента это позволяет, поручить физику-дозиметристу/медицинскому физику или бригаде дозиметрии выполнить начальный короткий дозиметрический контроль пациента (пациентов) для определения наличия загрязнения и оценки уровней загрязнения на конкретных участках тела.

ПРИМЕЧАНИЕ

Контроль следует проводить под наблюдением медицинских специалистов, используя Процедуру D7 и заполняя рабочую карту D1.

ПРИМЕЧАНИЕ

Принять во внимание, что у пострадавшего может иметься кардиостимулятор с радиоактивным элементом в качестве источника питания.

Шаг 6

Использовать следующие процедуры для оценки и обработки пострадавших на основании результатов проведенного контроля:

Пациенты	Процедура
Загрязненные	D1a
Незагрязненные	D1b

Шаг 7

Перевести пациентов, в зависимости от их состояния:

Состояние пациента	Перевести (куда):	Примечания
Загрязненный и облученный	Обработка в больнице/зона дезактивации отделения скорой помощи	При наличии медицинских противопоказаний не переводить в зону дезактивации. Для перемещения использовать чистые больничные носилки.
Незагрязненный и облученный	Обычная зона обработки пациентов отделения скорой помощи	
Обычная травма		
Загрязненный и нетравмированный	Остается в контролируемой зоне	Остается в контролируемой зоне, пока соответствующий персонал не сможет помочь в проведении полной радиологической оценки и не будет выполнена дезактивация.

Шаг 8

Зафиксировать информацию, полученную в приемной зоне скорой помощи из Медицинской информационной формы (Рабочая карта D2).

ПРИМЕЧАНИЕ

Записывание информации не должно мешать оказанию медицинской помощи, и оно продолжается в зоне обработки.

<i>Исполнитель:</i> <i>Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы</i>	ПРОЦЕДУРА D1a	<i>Стр. 1 из 7</i>
	ОЦЕНКА И ОБРАБОТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ/ОБЛУЧЕННЫХ/ ПОРАЖЕННЫХ ЛИЦ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ	

Назначение

Обеспечить руководство по оценке и обработке загрязненных/облученных/пораженных лиц в зоне обработки.

Дискуссия

Загрязненные пациенты поступают в специально подготовленную часть зоны обработки. В случае сомнений пациента с критическим поражением следует переводить в специально подготовленную зону или передавать в ведение соответствующего специалиста.

Загрязненные пациенты могут иметь отложения радиоактивного материала на поверхности кожи, в ранах или внутри организма (пероральное поступление, ингаляция или абсорбция).

Если пациент(-ы) имеют лишь внутреннее загрязнение, они не представляют прямой опасности для других людей, за исключением случаев чрезвычайно большого внутреннего загрязнения. В последнем случае медицинский персонал и другие окружающие лица (пациенты, родственники) могут подвергнуться внешнему облучению, обусловленному внутренним загрязнением пациента. Однако такое облучение, как правило, мало.

Если пациент(-ы) имеют внешнее загрязнение кожи, одежды и/или загрязненные выделения, они могут представлять опасность с точки зрения распространения загрязнения, и для предотвращения распространения загрязнения необходимо принимать особые меры предосторожности.

Исходные данные

- Результаты дозиметрического контроля пострадавших в приемной зоне скорой помощи (рабочая карта D1);
- Медицинская информационная форма (Рабочая карта D2).

Результат выполнения процедуры

- Пробы для медицинского и радиологического анализа;
- Медицинская информационная форма (Рабочая карта D2);
- Результаты дозиметрического контроля пострадавших в зоне обработки (рабочая карта D1).

Шаг 1

До начала оценки радиологического состояния пациента еще раз оценить состояние его дыхательных путей, дыхания и кровообращения. Оперативно оценить уровень сознания и жизненные признаки пациента и стабилизировать его состояние.

ПРИМЕЧАНИЕ

См. процедуру снятия одежды с загрязненного пострадавшего в Приложении VIII. В случае подозреваемого или известного радиоактивного загрязнения носить защитную одежду и соблюдать порядок радиационной защиты (см. Процедуру D0) для уменьшения распространения загрязнения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Загрязненный пациент, принятый в больницу с интубационной трубкой в дыхательных путях или трахее, должен считаться внутренне загрязненным.

Шаг 2

Снять одежду максимально быстро, не подвергая при этом опасности жизнь или физическую целостность пациента (если одежду не сняли на месте аварийной ситуации или в приемной зоне скорой помощи).

ПРИМЕЧАНИЕ

См. процедуру снятия одежды с загрязненного пострадавшего в Приложении VIII.

ВНИМАНИЕ

Принять меры к тому, чтобы не допустить распространения загрязнителей, внедрившихся в одежду или на одежду пациента.

Шаг 3

Поместить одежду и все сопровождающие простыни, одеяла и т.д. в пластиковые мешки. Нанести на мешки предупредительные знаки и идентифицирующие сведения о пациенте. Хранить мешки в защищенном месте за пределами непосредственной рабочей зоны.

ПРИМЕЧАНИЕ

При случаях внутреннего облучения собирать, маркировать и хранить для будущей реконструкции дозы (нейтронно-активационный анализ) следующие предметы: часы, пуговицы, зубные коронки.

Шаг 4

Менять перчатки после совершения действий с загрязненной одеждой или другими потенциально загрязненными предметами.

Шаг 5

Поручить физику-дозиметристу/медицинскому физику или бригаде дозиметрии провести дозиметрический контроль.

ПРИМЕЧАНИЕ

Дозиметрический контроль следует проводить под наблюдением медицинских специалистов, используя Процедуру D7 и заполняя рабочую карту D1.

Шаг 6

Получить полный и подробный медицинский и профессиональный анамнез пациента. Произвести осмотр пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пациента следует расспросить об аллергиях, принимаемых в настоящее время лекарственных препаратах, истории любых хронических или недавних заболеваний, и о недавних ядерно-медицинских обследованиях. Следует принимать во внимание степень беспокойства пациента и оказывать ему психологическую поддержку.

ВНИМАНИЕ

В случае беременности поручить физику-дозиметристу/медицинскому физику выполнить оценку дозы, с тем чтобы информировать женщину о возможном риске для ребенка. Для рекомендаций использовать международное руководство [11].

Шаг 7

Получить полную историю аварийной ситуации для определения возможности облучения излучением от внешних источников. Если история окажется неполной, выполнять наблюдение на предмет наличия индуцированных радиацией признаков или симптомов, описанных в шагах 9, 10 и 11. Поручить физику-дозиметристу/медицинскому физику выполнить оценку дозы.

Шаг 8

Оценить возможность внутреннего загрязнения. При подозрении на внутреннее загрязнение инициировать взятие проб для анализа (см. детали в Таблице D2, Процедурах F6 и F7). Поручить физику-дозиметристу/медицинскому физику выполнить оценку внутренней дозы. При необходимости, инициировать декорпорационную обработку (см. детали в Процедуре D3).

Шаг 9

Наблюдать пациентов с тошнотой и рвотой в отделении скорой помощи в течение приблизительно шести часов. Оказывать помощь пациентам в соответствии с руководством, приведенным в Таблице D1 [2].

ПРИМЕЧАНИЕ

Большинство пациентов, получивших острую дозу проникающего фотонного излучения на все тело (или большой объем тела) порядка 1,0 Гр, испытывают вызванную радиацией тошноту/рвоту, время начала и тяжесть которых зависят от дозы и мощности дозы.

ТАБЛИЦА D1. ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С РАДИАЦИОННЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ, ВЫЗВАННЫМИ ОБЛУЧЕНИЕМ ВСЕГО ТЕЛА, ИСХОДЯ ИЗ ВРЕМЕНИ ДО НАЧАЛА РВОТЫ

Облучение всего тела		Решение
Клинические признаки	Поглощенная доза, Гр	
Отсутствие рвоты	< 1	Амбулаторное ведение с 5-недельным периодом наблюдения (кровь, кожа)
Рвота через 2-3 ч после облучения	1-2	Наблюдение в больнице общего профиля (или амбулаторное ведение в течение 3 недель с последующей госпитализацией, если это окажется необходимым)
Рвота через 1-2 ч после облучения	2-4	Госпитализация в гематологическое или хирургическое (при ожогах) отделение

Рвота ранее чем через 1 ч после облучения (и/или другие серьезные симптомы, например, гипотензия)	> 4	Госпитализация в хорошо оборудованное гематологическое или хирургическое отделение ИЛИ перевод в специализированный центр радиопатологии
---	-----	--

Шаг 10

Определить возможность наличия местного радиационного поражения (МРП). При подозрении на МРП следует фотографировать пораженный участок (участки) два раза в неделю, а далее, если признаки радиационного поражения станут очевидными, фотографировать их ежедневно. Фотографии следует заносить в медицинскую карту пациента (рабочая карта D2).

ПРИМЕЧАНИЕ

Злонамеренные действия, включающие распространение закрытых источников, могут вызвать различные стадии МРП у большого числа людей, в зависимости от времени обнаружения события. Признаки и симптомы радиационного поражения будут наблюдаться лишь у тех пострадавших, которые находились в прямом контакте с закрытым источником. Если злонамеренное действие с использованием закрытых источников не было обнаружено, следует проявить подозрительность при появлении ряда лиц с локализованной эритемой, волдырями или некротическими поражениями неизвестного происхождения. В этом случае следует спросить этих лиц, не находили ли они недавно какие-либо небольшие металлические предметы и не совершали ли они с ними какие-либо действия.

Вероятность МРП в случае злонамеренных действий с использованием радиологических распыляющих устройств весьма мала.

МРП от ядерных боеприпасов могут развиваться вследствие выпадения радиоактивных осадков на некотором расстоянии от места аварийной ситуации. Выпадение радиоактивных осадков на кожу в продолжение нескольких часов может вызвать изменение кожи. Для таких пострадавших следует провести дозиметрический контроль. Процесс дезактивации пострадавших может состоять просто в принятии душа и смене одежды.

ПРИМЕЧАНИЕ

Детали ведения случаев МРП см. в Процедуру D5.

Шаг 11

Взять необходимые лабораторные пробы, используя руководство в Таблице D2.

ТАБЛИЦА D2. НЕОБХОДИМЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРОБЫ, БЕРУЩИЕСЯ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО АНАЛИЗА

Необходимые пробы	Назначение	Описание
Во всех случаях радиационного поражения:		
Немедленный общий и дифференциальный анализ крови (с последующим определением абсолютного содержания лимфоцитов через каждые 6 часов в течение 48 часов, если история облучения свидетельствует о возможном облучении всего тела)	Для оценки диапазона дозы облучения; начальный счет устанавливает точку отсчета, последующий счет отражает степень поражения	Выбрать незагрязненный участок для прокалывания вены; закрыть точку прокола после взятия крови
Стандартный анализ мочи	Для определения правильности функционирования почек и установления точки отсчета для компонентов мочи; особенно важно при наличии возможности внутреннего загрязнения	При взятии мочи не допускать загрязнения пробы; при необходимости, дать пациенту пластиковые перчатки на время забора пробы; маркировать пробу "Номер 1," с указанием даты и времени
При подозрении на внешнее загрязнение:		
Тампоны из отверстий тела	Для оценки возможности внутреннего загрязнения	Использовать отдельные смоченные физиологическим раствором или водой тампоны для протирания внутренней части каждой ноздри, каждого уха, ротовой полости и т.д.
Перевязочный материал ран, тампоны из ран	Для определения загрязненности ран	Сохранить перевязочный материал в пластиковом мешке. Использовать влажные или сухие тампоны для взятия проб выделений из каждой раны или взять по несколько капель выделений из каждой раны при помощи пипетки или шприца; для ран, содержащих видимые инородные вещества, при помощи аппликатора, щипчиков или пинцета перенести пробы в контейнеры для проб, которые помещаются в свинцовые контейнеры для хранения ("пиги").
При подозрении на внутреннее загрязнение:		
Моча: суточное выделение в течение периода времени, зависящего от загрязнителя и активности в теле	Если произошло внутреннее загрязнение, выделения тела могут содержать радионуклиды.	Использовать контейнер для суточного сбора мочи.
Кал: суточное выделение в течение периода времени, зависящего от загрязнителя и активности в теле		

ПРИМЕЧАНИЕ

Абсолютное содержание лимфоцитов является особо важным показателем с точки зрения информативности (особенно для пациентов с тошнотой и рвотой), и его следует получать каждые 6 часов в течение как минимум 2 суток, и далее каждые 12 часов в течение последующих 5 дней. Абсолютное содержание лимфоцитов можно использовать как эффективный критерий для прогноза выживания (Таблица D3).

ТАБЛИЦА D3. АБСОЛЮТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛИМФОЦИТОВ В ПЕРВЫЕ ДВА ДНЯ ПОСЛЕ РАДИАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ И ПРОГНОЗ ВЫЖИВАНИЯ

Абсолютное содержание лимфоцитов	Степень тяжести острой лучевой болезни	Прогноз выживания
700-1000	Легкая	Несомненно выживет
400-700	Умеренная	Вероятно, выживет
100-400	Тяжелая	Возможно, выживет при специальном лечении
<100	Очень тяжелая	Выживание проблематично

ПРИМЕЧАНИЕ

Все пробы должны быть **обязательно** помещены в отдельные маркированные контейнеры с указанием фамилии пациента, даты и времени пробоотбора, площади отбора проб и размера площади взятия проб. Рекомендуется хранить пробы крови, мочи, кала и т.д., взятые при проведении неотложной обработки, для последующего исследования. Необходимо получить соответствующие консультации (правовые аспекты, радиационная безопасность и др.) в отношении требований к хранению и утилизации полученных проб.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае события с большим числом пострадавших сотни и тысячи людей могут попытаться попасть в больницу, в результате чего больница окажется не в состоянии выполнить анализ крови для каждого из них. Для любого человека, у которого проявились или могут проявиться продромальные признаки, необходимо рассмотреть возможность проведения общего анализа крови с дифференцированием. Оптимально будет повторять анализ каждые 6 часов в течение как минимум 2 суток.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все пробы, взятые у лиц, затронутых известными или подозреваемыми злонамеренными действиями с использованием радиоактивного материала, должны быть сохранены как вещественные доказательства для судебной экспертизы.

Шаг 12

Заполнить Медицинскую информационную форму (Рабочая карта D2).

ПРИМЕЧАНИЕ

Регистрация информации не должна сказываться на оказании медицинской помощи. Занесение данных в Медицинскую информационную форму следует начать в приемной зоне скорой помощи.

Шаг 13

Определить соответствующее подразделение больницы общего профиля или специализированную больницу для продолжения оказания медицинской помощи пациентам. Организовать перевод пациентов с известными или подозреваемыми значительными поражениями всего тела или местными радиационными поражениями к медицинским специалистам соответствующего подразделения или в специализированную больницу для дальнейшего оказания помощи.

Исполнитель: Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы	ПРОЦЕДУРА D1b	<i>Стр. 1 из 3</i>
	ОЦЕНКА И ОБРАБОТКА НЕЗАГРЯЗНЕННЫХ/ОБЛУЧЕННЫХ ПОРАЖЕННЫХ ЛИЦ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ	

Назначение

Обеспечить руководство по оценке и обработке незагрязненных/облученных/пораженных лиц в зоне обработки больницы.

Дискуссия

Незагрязненные пострадавшие поступают в обычную зону обработки скорой помощи больницы. Отсутствие загрязнения означает, что на этом этапе не требуется проведение каких-либо специальных процедур для предотвращения распространения загрязнения. Если пациент подвергся воздействию лишь внешних источников излучения, он не представляет радиационной угрозы медицинскому персоналу и другим окружающим (пациентам, родственникам).

Исходные данные

- Результаты дозиметрического контроля пострадавших в приемной зоне скорой помощи (рабочая карта D1);
- Медицинская информационная форма (Рабочая карта D2).

Результат выполнения процедуры

- Пробы для медицинского и радиологического анализа;
- Медицинская информационная форма (Рабочая карта D2);
- Результаты дозиметрического контроля пациентов в зоне обработки (рабочая карта D1).

Шаг 1

Еще раз оценить состояние дыхательных путей, дыхания и кровообращения пациента. Оперативно оценить уровень сознания и жизненные признаки пациента и стабилизировать его состояние.

Шаг 2

При необходимости, поручить физику-дозиметристу/медицинскому физику или бригаде дозиметрии выполнить дозиметрический контроль для подтверждения незагрязненности каждого пациента (с особым вниманием к внутреннему загрязнению).

Шаг 3

Получить полную и подробную медицинскую карту и профессиональный анамнез. Осмотреть пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пациента следует расспросить об аллергиях, принимаемых в настоящее время лекарственных препаратах, истории любых хронических или недавних заболеваний, и о недавних ядерно-медицинских обследованиях. Следует принимать во внимание степень беспокойства пациента и оказывать ему психологическую поддержку.

ВНИМАНИЕ

В случае беременности поручить физику-дозиметристу/медицинскому физику выполнить оценку дозы, с тем чтобы информировать женщину о возможном риске для ребенка. Для рекомендаций использовать международное руководство [11].

Шаг 4

Стабилизировать состояние пациентов с нерадиационными повреждениями или обычными заболеваниями. Получить полную историю болезни и выяснить все предшествующие обстоятельства с целью определения возможности облучения в результате воздействия внешних источников. После стабилизации состояния необлученных пациентов выписать этих пациентов или направить их к врачам соответствующего профиля или при необходимости перевести в консультационную больницу. Если история болезни неполная и выяснить все предшествующие обстоятельства невозможно, в отношении признаков или симптомов радиационного облучения выполнять действия, изложенные в шагах 5, 6 и 7.

Шаг 5

Наблюдать за пациентами с тошнотой и рвотой в отделении скорой помощи в течение примерно шести часов. Обращаться с пациентами в соответствии с руководством, приведенном в таблице D1 [2].

ПРИМЕЧАНИЕ

Большинство пациентов, получивших острые дозы порядка 1,0 Гр проникающего фотонного излучения на все тело (или большой объем тела) испытывают вызванную облучением тошноту/рвоту, время возникновения и тяжесть которых зависят от дозы и мощности дозы.

Шаг 6

Определить возможность местного радиационного поражения (МРП). При подозрении на МРП следует фотографировать пораженные участки два раза в неделю и далее, если признаки радиационного поражения станут очевидными, ежедневно. Фотографии следует заносить в медицинскую карту пациента (Рабочая карта D2).

ПРИМЕЧАНИЕ

При радиационном поражении кожи могут возникнуть местные радиационные поражения, схожие с тепловыми ожогами. Клинические изменения при МРП (на руках, ступнях, бедрах и т.д.) медленно развиваются с течением времени (от нескольких дней до многих недель). В большинстве случаев признаки и симптомы МРП будут визуально заметны, и их лечат в соответствующей службе данной больницы или специализированной больницы (см. Процедуру D5).

Шаг 7

Взять необходимые лабораторные пробы в соответствии с процедурой, описанной в Таблице D2.

ПРИМЕЧАНИЕ

Абсолютное содержание лимфоцитов является особо важным показателем и его следует получать через каждые 6 часов в течение по крайней мере 2 суток и далее через каждые 12 часов в течение еще 5 суток. Абсолютное содержание лимфоцитов можно использовать как эффективный критерий для прогноза выживаемости (Таблица D3).

ПРИМЕЧАНИЕ

Все пробы должны быть **обязательно** помещены в отдельные маркированные контейнеры с указанием фамилии пациента, даты и времени пробоотбора, площади отбора проб и размера площади взятия проб. Рекомендуется хранить пробы крови, мочи, кала и т.д., взятые при проведении неотложной обработки, для последующего исследования. Необходимо получить соответствующие консультации (правовые аспекты, радиационная безопасность и др.) в отношении требований к хранению и утилизации полученных проб.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все пробы, берущиеся у лиц, задействованных в известном или подозреваемом злонамеренном действии с использованием радиоактивного материала, должны сохраняться как вещественные доказательства для судебной экспертизы.

Шаг 8

Заполнить Медицинскую информационную форму (Рабочая карта D2).

ПРИМЕЧАНИЕ

Регистрация информации не должна сказываться на оказании медицинской помощи. Занесение данных в Медицинскую информационную форму следует начать в приемной зоне скорой помощи.

Шаг 9

Определить соответствующее отделение в данной больнице или специализированную больницу для продолжения медицинского ведения пациента(ов). Организовать перевод пациентов с известным или подозреваемым значительным поражением всего тела или местным радиационным поражением к медицинским специалистам соответствующего отделения данной больницы или в специализированную больницу для продолжения лечения.

<i>Исполнитель:</i> <i>Бригада дозиметрии</i>	ПРОЦЕДУРА D2	<i>Стр. 1 из 6</i>
	ДЕЗАКТИВАЦИЯ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ	

Назначение

Обеспечить руководство по проведению дезактивации людей в зоне обработки.

Дискуссия

При определении приоритетов дезактивации чрезвычайно важно руководствоваться соображениями общего порядка. Поскольку некоторые радиоактивные материалы обладают коррозионными свойствами или являются токсичными по своей химической природе, то, если радиоактивный материал является компонентом кислоты, фтористых (гексафторид урана-UF₆), ртутных, свинцовых и других соединений, может потребоваться направить медицинскую помощь на нерадиологические проблемы.

Назначением дезактивации является предотвращение или ограничение внедрения радиоактивного материала (внутреннее загрязнение), снижение дозы радиации с загрязненного участка на остальное тело, локализация загрязнения и предотвращение его распространения.

Исходные данные

- Результаты дозиметрического контроля пациентов (Рабочая карта D1).

Результат выполнения процедуры

- Пациент(ы) после завершения процедуры дезактивации ;
- Данные по эффективности дезактивации (Рабочая карта D3).

Шаг 1

Проанализировать информацию, содержащуюся Рабочей карте D1 и определить, какой метод дезактивации следует использовать.

ПРИМЕЧАНИЕ

Иметь на себе защитную спецодежду и соблюдать правила радиационной защиты (см. Процедуру D0), с тем чтобы не допустить распространения радиоактивного загрязнения.

Шаг 2

Объяснить пациенту, какие действия вы собираетесь выполнить.

Шаг 3

Провести дезактивацию пациента в зависимости от результатов дозиметрического контроля, соблюдая порядок, приведенный ниже.

ПРИМЕЧАНИЕ

Дезактивацию следует проводить в следующей приоритетной последовательности: раны, отверстия тела, высокоактивные участки кожи, низкоактивные участки кожи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во время проведения дезактивации жизненный статус пациента следует оценивать в обычном порядке.

Шаг 4

Документировать свои действия и эффективность дезактивации в рабочей карте D3.

ПРИМЕЧАНИЕ

Может оказаться необходимым сохранить отработанную воду после процедуры дезактивации и выполнить ее анализ до сброса. Однако эта рекомендация не является обязательной. Кроме того, установка сложной системы сохранения воды вряд ли окажется оправданной из-за малой вероятности события.

Любую радиационную опасность для населения можно практически исключить, если по определению малый и редко имеющий место объем радиоактивных отходов смешать и развести с другими канализационными стоками больницы. Однако если в местном протоколе имеется требование об уведомлении местных органов здравоохранения, его следует выполнить.

Дезактивация ран

Шаг 5

Обложить загрязненную рану водонепроницаемым материалом для ограничения распространения радиоактивности.

ПРИМЕЧАНИЕ

При аварийной ситуации с загрязнением любая рана должна считаться загрязненной, пока не будет доказано обратное, и ее следует дезактивировать до начала дезактивации неповрежденной кожи. При наличии загрязненных ран врач должен исходить из того, что произошел захват (внутреннее загрязнение). Принятие решения о соответствующих действиях основывается на таких показателях, как период полураспада, растворимость, радиотоксичность и количество радиоактивного материала. Важно принять меры для предотвращения или снижения захвата радиоактивного материала клетками или тканями организма.

Шаг 6

Дезактивировать рану, осторожно, но тщательно промывая ее физиологическим раствором или водой. Как правило, требуется более одного промывания. Выполнять дозиметрический контроль раны после каждого промывания. Для получения точных результатов контроля удалить все загрязненные салфетки, перевязочные материалы и т.д. Часто менять перчатки.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении дозиметрического контроля загрязненных ран или промывочных жидкостей γ -излучение обнаруживается легко, в то время как обнаружение β -излучения может оказаться более сложным. α -загрязнение обнаруживается лишь при помощи специальных весьма сложных зондов для ран.

Шаг 7

После нескольких промываний обращаться с раной как с любой другой раной. Если предшествующая процедура дезактивации оказалась безуспешной и уровень загрязнения по-прежнему опасно высок, рассмотреть возможность традиционной хирургической санации раны.

ПРИМЕЧАНИЕ

Удаление жизненно важной ткани следует начинать лишь после консультации с медицинским специалистом или физиком-дозиметристом. Удаленную или иссеченную ткань следует сохранить для оценки дозы.

Шаг 8

При наличии в ране внедрившихся видимых радиоактивных частиц удалить их пинцетов. Сохранить частицы для анализа.

ПРИМЕЧАНИЕ

Колотые раны, содержащие радиоактивные частицы, особенно на пальцах, можно дезактивировать "целиком" при помощи биопсии на всю толщу кожи, используя инструмент для пункционной биопсии.

Шаг 9

После дезактивации раны закрыть ее водонепроницаемым перевязочным материалом.

Шаг 10

Перед наложением шва на рану или проведением другой обработки максимально тщательно дезактивировать участок, прилегающий к ране.

ПРИМЕЧАНИЕ

Загрязненные ожоги (химические, тепловые) обрабатываются как любые другие ожоги. Загрязнители могут быть сброшены вместе с ожоговым струпом. Перевязочные материалы и постельное белье могут оказаться загрязненными, и с ними следует обращаться соответствующим образом.

Дезактивация отверстий тела**Шаг 11**

Дезактивировать глаза, уши и рот в соответствии с руководством, приведенным в Таблице D4.

ТАБЛИЦА D4. РУКОВОДСТВО ПО ДЕЗАКТИВАЦИИ ОТВЕРСТИЙ ТЕЛА

Область загрязнения	Метод	Порядок выполнения	Примечания
Глаза	Промывание водой или физиологическим раствором	Завернуть веко кверху. Промыть глаз, направляя струю воды от внутреннего угла глазной щели к наружному углу глазной щели, избегая при этом загрязнения носослезного протока.	Процедура должна выполняться обученным персоналом.
Уши	Промывание	Промыть наружную часть уха.	Будьте осторожны, не повредите

		Прочистить отверстие ушного канала ватными валиками. Использовать ушной шприц для промывки слухового канала.	барабанную перепонку.
Рот	Промывание	Попросить пострадавшего почистить зубы пастой с частым полосканием рта.	Если фарингеальная область также загрязнена, рекомендовать пострадавшему выполнить полоскание 3-процентным раствором перекиси водорода. Предупредить пациента, чтобы он не совершал глотания. При проглатывании радиоактивных материалов выполнить промывания желудка.

Шаг 12

При подозрении на ингаляционное поступление попросить пациента высморкаться и сохранить салфетку для радиологического анализа.

ПРИМЕЧАНИЕ

Загрязненные отверстия тела, такие как рот, нос, глаза и уши требуют особого внимания, поскольку в этих областях вероятно намного более быстрая абсорбция радиоактивного материала, чем через кожу.

Дезактивация волос

Шаг 13

Дезактивировать волосы в соответствии с руководством, приведенным в Таблице D5.

ТАБЛИЦА D5. РУКОВОДСТВО ПО ДЕЗАКТИВАЦИИ ВОЛОС

Степень загрязнения	Метод	Порядок выполнения	Примечания
Легкое	Мытье водой с шампунем	Выполнять легкие нажатия при сильной пене. Мыть 3 раза по 2 минуты. Прополоскать. Провести контроль.	Во время мытья головы шампунем избегать попадания любых жидкостей в рот, нос, глаза и уши.
Стойкое	Мытье водой с мылом и мягкой щеткой	Привести мыло в пастообразное состояние. Мягко очищать волосы щеткой. Использовать дополнительный объем воды.	Во время намыливания головы избегать попадания любых жидкостей в рот, нос, глаза и уши. Не допускать разъедания кожи.
Не поддающееся удалению	Стрижка волос	Срезать волосы.	Не сбривать волосы, поскольку микротрещины или ссадины могут привести к внутреннему загрязнению.

Дезактивация неповрежденной кожи – отдельные участки**ПРИМЕЧАНИЕ**

Начать дезактивацию с использования наименее агрессивного метода, и далее переходить к более агрессивным. Какую бы процедуру вы не использовали, принять меры к тому, чтобы ограничить механическое или химическое раздражение кожи. Все моющие действия выполняются от периферии загрязненного участка к центру.

Шаг 14

Осторожно промыть загрязненный участок под струей теплой воды (не разбрызгивать воду).

ПРИМЕЧАНИЕ

Использовать теплую, но ни в коем случае не горячую воду. Холодная вода обычно закрывает поры, внутри которых таким образом захватывается радиоактивный материал. Горячая вода вызывает расширение кровеносных сосудов и повышенный кровоток, открывает поры и увеличивает вероятность абсорбции радиоактивного материала через кожу.

Шаг 15

Если промывка обычной водой оказывается неэффективной, использовать мягкое мыло (нейтральное значение pH) или хирургическое мыло с отшелушивающим действием. Оттирать соответствующий участок в течение 3–4 минут. Избегать агрессивного трения, которое часто вызывает ссадины и покраснение. Ополоснуть 2–3 раза и промокнуть насухо. Проверить загрязненный участок дозиметром. При необходимости, повторить операции (включая дозиметрический контроль после каждого оттирания и ополаскивания).

ПРИМЕЧАНИЕ

Эффективным дезактивирующим средством является гипохлорит натрия, разведенный водой в отношении 1 к 10. Для участков грубой кожи можно использовать слегка абразивное мыло (или смесь 1:1 стирального порошка и кукурузной муки, перемешанную с водой до пастообразного состояния).

Шаг 16

Прекратить дезактивацию, когда дальнейшее снижение уровня радиации становится невозможным или раздражение кожи становится заметным.

ПРИМЕЧАНИЕ

Полная дезактивация, после которой дозиметрический контроль данного участка показывает фоновое значение, оказывается не всегда возможной, так как часть радиоактивного материала может фиксироваться на поверхности кожи. Следует добиваться лишь той полноты дезактивации, которая практически осуществима. В случае стойкого загрязнения накрыть соответствующий участок ватным компрессом и тонкой пластиковой оберткой (на руки надеть хлопчатобумажную перчатку, а сверху пластиковую или резиновую перчатку). Дать пропотеть в течение 1–2 часов. Снять обертки и повторно промыть соответствующий участок. Провести дозиметрический контроль. При необходимости, повторить процедуру.

Дезактивация в случае обширного загрязнения

Шаг 17

Выполнить дезактивацию, используя раковину, таз или душ, в зависимости от области загрязнения. Предупредить пациента о предотвращении попадания брызг воды в глаза, нос, рот и уши. При необходимости, повторить промывку. Обеспечить чистые полотенца для вытирания после каждой промывки. При необходимости, воду можно сливать в канализацию.

Передача пациента из помещения дезактивации зоны обработки

Шаг 18

После того как экстренная обработка и дезактивация завершены, и последний дозиметрический контроль не показывает наличия передаваемого загрязнения, пациент готов к передаче из помещения дезактивации. При передаче пациента из помещения дезактивации зоны обработки использовать руководство, приведенное в Таблице D6.

ТАБЛИЦА D6. МЕТОДЫ ПЕРЕДАЧИ ПАЦИЕНТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО СОСТОЯНИЯ

Категория пациентов	Действия
Амбулаторный	<ol style="list-style-type: none"> 1 Уложить на полу чистое напольное покрытие. 2 Переместить пациента к контрольной линии. 3 Пациент (с бахилами на ногах) может либо выйти самостоятельно, либо сесть в кресло-коляску на чистой стороне контрольной линии.
Неамбулаторный 1-ый метод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Использовать чистое напольное покрытие для прокладывания дорожки к выходной контрольной точке. 2. Принести на дорожку чистые носилки. 3. Переместить пациента на чистые носилки.
Неамбулаторный 2-ой метод (если контрольный выход представляет собой широкий проем)	<ol style="list-style-type: none"> 1 Переместить стол для обработки пациентов к контрольной линии. 2 Передать пациента через контрольную линию чистой бригаде.

ВНИМАНИЕ

Всем лицам, осуществляющим передачу пациента, следует иметь на руках чистые перчатки.

Шаг 19

Зафиксировать все действия и факты в своем регистрационном журнале и рабочей карте D3.

Исполнитель: Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы	ПРОЦЕДУРА D3	Стр. 1 из 5
	ДЕКОРПОРАЦИЯ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ	

Назначение

Обеспечить руководство по проведению декорпорации людей в зоне обработки.

Дискуссия

Пациенты со значительным внутренним загрязнением должны пройти обработку, чтобы уменьшить дозу радиации от абсорбированных радионуклидов, и, следовательно, уменьшить риск долгосрочных радиационных эффектов. Существует несколько подходов к уменьшению внутреннего загрязнения. Основой первого подхода является снижение абсорбции радионуклидов и их отложения в органах-мишенях. Во втором подходе упор делается на выведение радионуклидов из организма.

Процедуры обработки наиболее эффективны, если начать их выполнение в максимально короткие сроки после возникновения загрязнения. Следовательно, на практике критически важное решение о проведении первоначальной обработки должно основываться скорее на истории аварийной ситуации, чем на оценках дозы. Принимая решение о декорпорации, необходимо сопоставить пользу от удаления радиоактивных загрязнителей при помощи способов воздействия, связанных со значительными побочными эффектами, и воздействие загрязнения на здоровье в краткосрочном и долгосрочном плане без проведения обработки. Дополнительную обработку следует основывать на более детальных данных измерений и биоанализа *in-vivo*. Особое внимание необходимо в тех случаях, когда оценки поступления или дозы значительно превышают (например, в 10 раз) пределы годовых значений.

Исходные данные

- Результаты дозиметрического контроля пациентов (Рабочая карта D1);
- Информация для оценки внутренней дозы (Рабочая карта F6);
- Результаты измерений в рамках биоанализа *in-vitro* и *in-vivo* (Рабочая карта F9, F11);
- Медицинская информация о пациентах (Рабочая карта D2);
- Данные об эффективности декорпорации для принятия решения о дальнейшей обработке (Рабочая карта D4).

Результат выполнения процедуры

- Пациент(ы) после завершения процедуры декорпорации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Декорпорационную обработку следует производить под руководством врача, исходя из медицинской информации о данном конкретном пациенте и его состоянии.

Шаг 1

Проанализировать информацию из рабочих карт D1, D2, F6, F9, F11 относительно условий облучения, задействованного радионуклида(ов) и результатов измерений (если таковые имеются) для принятия решения о методе декорпорации.

Шаг 2

Объяснить пациенту, какие действия вы собираетесь выполнить.

Шаг 3

В случае перорального поступления большого количества неизвестного радионуклида произвести немедленную декорпорационную обработку до того, как появится возможность декорпорационной обработки применительно к данному конкретному радионуклиду.

ПРИМЕЧАНИЕ

К методам немедленной обработки относятся снижение абсорбции (в случае перорального поступления – прием рвотных средств, антацидов, активированного угля, слабительных, и промывание желудка). Как правило, промывание желудка следует выполнять до тех пор, пока в промывочной воде не перестанет содержаться радиоактивный материал (не более чем двукратное значение фоновой радиации или пока повторное промывание не перестанет давать дальнейшее снижение загрязнения). Эта мера эффективна лишь в том случае, если она осуществляется в течение 1-2 часов после перорального поступления, и ее следует применять лишь при больших однократных поступлениях радиоактивного материала.

ВНИМАНИЕ

К лёгочному лаважу следует прибегать лишь в чрезвычайных обстоятельствах – после ингаляции очень больших количеств нерастворимых соединений радионуклидов, которые, если их не удалить, вероятно, приведут к серьезному нарушению функционирования легких.

Шаг 4

Произвести декорпорационную обработку пациента применительно к конкретному радионуклиду в соответствии с результатами биоанализа и счета всего тела, используя Таблицу D7.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во время проведения декорпорации жизненный статус пациента следует оценивать в обычном порядке.

Шаг 5

Документировать свои действия в Медицинской информационной форме (Рабочая карта D2).

Шаг 6

Поручить бригаде биоанализа оценить и представить данные относительно эффективности уже проведенной декорпорационной обработки. Принять решение относительно продолжения декорпорационной обработки.

Шаг 7

Продолжать выполнение процедуры декорпорации, пока в ней не отпадет необходимость.

Шаг 8

Заполнить Медицинскую информационную форму (Рабочая карта D2).

ТАБЛИЦА D7. РУКОВОДСТВО ПО ДЕКОРПОРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К КОНКРЕТНЫМ РАДИОНУКЛИДАМ

Радионуклид	Декорпорационная обработка	Меры предосторожности	Примечания
Америций (Am) Калифорний (Cf) Кюрий (Cm) Нептуний (Np) Плутоний (Pu) Рутений (Ru) Торий (Th) Железо (Fe) Кобальт (Co) Цирконий (Zr)	Препарат: Са-ДТПА (триагрий кальций диэтилтриаминпентаацетат).	При введении препарата следует контролировать кровяное давление. Са-ДТПА противопоказан при почечном синдроме или подавлении деятельности костного мозга. Для обработки беременных следует использовать Zn-ДТПА, если таковой имеется. ДТПА не следует использовать в случаях тяжелого уранового загрязнения из-за риска развития острого нефрита вследствие отложения урана в почках.	В отсутствие Са-ДТПА можно использовать Zn-ДТПА. Однако эффективность Са-ДТПА в течение первых 24 часов приблизительно в 10 раз выше. ДТПА может снизить дозу приблизительно на 80% если ввести его менее чем через 4 часа после поступления растворимых соединений, но при поступлении нерастворимых соединений его эффективность составляет менее 25%.
	Схема приема: 1 г Са-ДТПА наиболее подходящим способом		
	Способ применения препарата: <i>Внутривенное вливание:</i> Введение неразбавленного раствора в течение 3-4 минут, или раствора, разбавленного в 100-250 мл физиологического раствора или 5-процентной глюкозы. <i>Ингаляция через аэрозольный аппарат:</i> 30-минутная ингаляция аэрозоля, полученного из ампулы 20-процентного концентрированного раствора объемом 5 мл (или 4 мл 25-процентного концентрированного раствора).		
	Препарат: берлинская лазурь (гексациано-железо-кислое железо). Схема приема: 1г берлинской лазури 3 раза в день. Для детей: 1-1,5 г ежедневно с разделением на 2-3 дозы. Принимать в течение нескольких дней. Способ применения препарата: <i>Пероральный приём:</i> Капсулы проглатываются целиком с небольшим количеством жидкости или диспергируются в теплой воде и выпиваются как раствор.		
Цезий (Cs)	Препарат: берлинская лазурь (гексациано-железо-кислое железо).	Существенные противопоказания отсутствуют. Препарат эффективен лишь в случае ненарушенной сократительной способности желудочно-кишечного тракта. У пациентов появится стул синеватой окраски, о чем их следует заранее проинформировать.	Берлинская лазурь снижает дозу приблизительно в 2-3 раза. При клинических показаниях может применяться во время беременности. Берлинская лазурь поставляется компанией HEYL GmbH (Германия) в виде капсул весом 0,5 г (Radiogardase® -Cs). Берлинскую лазурь часто называют также прусской лазурью или гексациано-железо-кислым железом.
	Схема приема: 0,6 г Со- ЭДТА (2 ампулы по 300 мг/20 мл).		
	Способ применения препарата: <i>Внутривенное вливание:</i> Медленно ввести 40 мл раствора Со-ЭДТА, и далее немедленно ввести 50 мл гипертонического раствора глюкозы.		
	Препарат: Глюконат кобальта. Схема приема: 0,9 мг Со-глюконат (2 ампулы по 0,45 мг / 2 мл).		
Кобальт (Co)	Препарат: Со-ЭДТА (кобальт этилендиаминтетраацетат).	При введении препарата следует контролировать кровяное давление.	Со-ЭДТА поставляется компанией Serb Labs (Kefosunor®). В отсутствие Со-ЭДТА можно использовать Са-ДТПА.
	Схема приема: 0,6 г Со- ЭДТА (2 ампулы по 300 мг/20 мл).		
	Способ применения препарата: <i>Внутривенное вливание:</i> Медленно ввести 40 мл раствора Со-ЭДТА, и далее немедленно ввести 50 мл гипертонического раствора глюкозы.		
	Препарат: Глюконат кобальта. Схема приема: 0,9 мг Со-глюконат (2 ампулы по 0,45 мг / 2 мл).		
			Со-глюконат поставляется компанией Labcatal Labs (Cobalt Oligosol®).

Железо (Fe)	Способ применения препарата: Сублингвальный прием: Не разводить раствор.			
	Препарат: дефероксамин (Desferal [®] , Novartis Pharma).		Слишком быстрое введение может привести к коллапсу: препарат следует вводить в присутствии врача.	Дефероксамин часто также называют ДФОА или десферриоксамин.
	Схема приема: 1 г дефероксамина (2 флакона по 500 мг).			
	Способ применения препарата: <i>Внутривенное вливание:</i> Восстановить препарат стерильной водой (5 мл на флакон), развести его как минимум 100 мл физиологического раствора и медленно ввести полученный раствор (15 мг/кг/ч).			
Радий (Ra)	Препарат: Коллоидный фосфат алюминия.		Использовать в случае перорального поступления.	В качестве примера, одним из поставщиков коллоидного фосфата алюминия является компания Yamanouchi Pharma (Phosphalugel [®]).
	Схема приема: 5 упаковок по 20 г.			
	Способ применения препарата: <i>Пероральный приём:</i> Каждая упаковка содержит 2,5 г фосфата алюминия.			
	Препарат: Хлористый аммоний (Chlorammonie [®] , Chiesi).		Не использовать в случаях метаболического ацидоза, мочекишечного диатеза, почечной недостаточности, печёночной недостаточности, нефрита с азотемией.	
	Схема приема: 6 г хлористого аммония ежедневно, с разделением на 3 дозы (4 таблетки на дозу).			
	Способ применения препарата: <i>Пероральный приём:</i> Каждая таблетка содержит 500 мг хлористого аммония.			
Рутений (Ru)	Препарат: Сульфат бария (Mistoraque [®] , Guerbet).		Использование препарата может вызвать легкий запор.	
	Схема приема: 300 г сульфата бария в единой дозе.			
	Способ применения препарата: <i>Пероральный приём:</i> каждый флакон препарата Mistoraque [®] содержит раствор 100 г сульфата бария.			
	Препарат: Коллоидный фосфат алюминия.		Использовать в случае перорального поступления.	В качестве примера, одним из поставщиков коллоидного фосфата алюминия является компания Yamanouchi Pharma (Phosphalugel [®]).
Стронций (Sr)	Схема приема: 5 упаковок по 20 г.			
	Способ применения препарата: <i>Пероральный приём:</i> Каждая упаковка содержит 2,5 г g фосфата алюминия.			
Стронций (Sr)	Препарат: Хлористый аммоний (Chlorammonie [®] , Chiesi)		Не использовать в случаях метаболического ацидоза, мочекишечного диатеза, почечной	Глюконат кальция является альтернативной терапией: вводить 1 г внутривенно в
	Схема приема: 6 г хлористого аммония ежедневно, с разделением на 3 дозы (4 таблетки на дозу).			

Стронций (Sr)	Способ применения препарата: <i>Пероральный приём:</i> Каждая таблетка содержит 500 мг хлористого аммония.	недостаточности, печёночной недостаточности, нефрита, сопровождаемого азотемией.	течение 5-15 минут. Слишком быстрое введение может привести глюконага кальция может понизить кровяное давление.
	Препарат: Альгинат натрия (Gaviscon® , SmithKline Beecham).		При отсутствии раствора разжевать несколько таблеток и запить их половиной стакана воды или другой жидкости (каждая таблетка содержит 0,26 г альгината натрия).
	Схема приема: 10 г альгината натрия в виде одной или двух доз. Способ применения препарата: <i>Пероральный приём:</i> Принимать 200 мл раствора, содержащего 5 г альгината натрия на 100 мл.		
Торий (Th)	Препарат: Коллоидный фосфат алюминия.	Использовать в случае перорального поступления.	В качестве примера, одним из поставщиков коллоидного фосфата алюминия является компания Yamanouchi Pharma (Phosphalugel®).
	Схема приема: 5 упаковок по 20 г..		
	Способ применения препарата: <i>Пероральный приём:</i> Каждая упаковка содержит 2,5 г фосфата алюминия.		
Тритий (³ H)	Препарат: Вода.		Введение жидкостей до отказа снизит время полувыделения радиоизотопа из организма до 1/3 - 1/2 от нормального значения.
	Схема приема: 3-4 литра в день.		
	Способ применения препарата: Перорально.		
Уран (U)	Препарат: Изотонический бикарбонат натрия (1,4% NaHCO ₃).	Раствор бикарбоната натрия является щелочным продуктом.	Альтернативно, пероральный приём двух таблеток бикарбоната через каждые 4 часа, пока pH в моче не достигнет значения 8-9.
	Схема приема: 250 мл изотонического бикарбоната натрия.	Следует контролировать pH крови и содержание электролитов.	В случае загрязнения через кожу выполнить также промывание 1,4-процентным изотоническим раствором бикарбоната натрия.
	Способ применения препарата: <i>Внутривенное вливание:</i> Медленное внутривенное вливание. Выполнять в течение нескольких дней, в зависимости от серьезности загрязнения.	Использование бикарбоната натрия несет риск обострения или проявления имеющейся гипокалиемии. Следует избегать введения ионов натрия пациентам с задержкой натрия.	

Исполнитель: Бригада биоанализа	ПРОЦЕДУРА D4	Стр. 1 из 3
	КОНТРОЛЬ ПРОВЕДЕННОЙ ДЕКОРПОРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ	

Назначение

Для обеспечения общего руководства по оценке эффективности декорпорационной обработки.

Дискуссия

Для корректировки обработки в соответствии с изменением состояния пациента с внутренним загрязнением врачам необходимо знать результаты оценки эффективности декорпорационной обработки. Контроль обработки может быть основан на ранних оценках поступления радионуклидов (измерения в рамках биоанализа). Их можно использовать в качестве хорошего инструмента контроля эффективности методов внутренней декорпорации.

Исходные данные

- Информация для оценки внутренней дозы (Рабочая карта F6);
- Результаты измерений в рамках биоанализа *in-vitro* (Рабочая карта F9);
- Результаты измерений в рамках биоанализа *in-vivo* (Рабочая карта F11);
- Результаты оценки внутренней дозы (Рабочая карта F7).

Результат выполнения процедуры

- Результаты эффективности декорпорационной обработки (Рабочая карта D4).

ПРИМЕЧАНИЕ

Оценка эффективности декорпорационной обработки может быть получена:

- путем сравнения общей измеренной активности в моче и кале после обработки с ожидаемой активностью в отсутствие обработки;
- путем сравнения активности, измеренной в конкретных органах или всем теле, после обработки с ожидаемой активностью в отсутствие обработки.

Шаг 1

Вычислить ожидаемые значения активности в суточной моче и/или кале, используя следующую формулу:

$$M_{E,R}^P(t) = I \times f_e(t)$$

где:

$M_{E,R}^P(t)$ = ожидаемое суточное выведение радионуклида R для момента t после поступления, [Бк/сутки]

I = поступление, из рабочей карты F6, заполненной до начала обработки, [Бк]

t = время после поступления [сутки]

$f_e(t)$ = доля поступления радионуклида R , выведенная из организма в течение 24 часов (1 сутки) до момента t после поступления, [Бк/сутки]

ПРИМЕЧАНИЕ

Значения $f_e(t)$ можно найти в Публикации № 78 МКРЗ [12], Серии докладов МАГАТЭ по безопасности № 18 [13] или на интернет-сайте:

<http://www.nirs.go.jp:8080/anzendb/RPD/gpmd.php> (см. Приложение XII).

ПРИМЕЧАНИЕ

Вследствие высокого разброса данных по моче и калу в высшей степени рекомендуется собрать максимальное количество данных. Скорость выведения и биокинетика организма подвержены естественным флуктуациям и индивидуальным особенностям, что влияет на результаты.

Шаг 2

Вычислить отношение измеренной и ожидаемой активности в моче или кале.

Шаг 3

Заполнить рабочую карту D4.

Шаг 4

Вычислить ожидаемые значения активности в конкретном органе T или всем теле, используя следующую формулу:

$$M_{T,R}^P(t) = I \times f_{T,R}(t)$$

где:

$M_{T,R}^P(t)$ = ожидаемое значение активности радионуклида R , удерживаемое в органе T в момент t после поступления, [Бк]

I = поступление, из рабочей карты F6, заполненной до начала обработки, [Бк]

t = время после поступления, [сутки]

$f_{T,R}(t)$ = доля поступления, удерживаемая в конкретном органе T или всем теле в момент t выполнения измерения, [Бк]

ПРИМЕЧАНИЕ

Значения $f_{T,R}(t)$ можно найти в Публикации № 78 МКРЗ [12], Серии докладов МАГАТЭ по безопасности № 18 [13] или на интернет-сайте:

<http://www.nirs.go.jp:8080/anzendb/RPD/gpmd.php> (см. Приложение XII).

Шаг 5

Вычислить отношение измеренной и ожидаемой активности в конкретных органах или всем теле.

Шаг 6

Заполнить рабочую карту D4 и передать ее медицинскому специалисту, отвечающему за обработку пациента.

ВНИМАНИЕ

Если последующую декорпорационную обработку осуществляет группа специалистов, выполнять Шаг 7

Шаг 7

Внести в рабочую карту F6 сведения о проведенной обработке. Передать копии заполненной рабочей карты F6 вместе с рабочей картой D4 запрошенной группе специалистов. Проинструктировать группу специалистов о необходимости вернуть заполненные рабочие карты D4.

Шаг 8

Занести все свои действия в регистрационный журнал.

ПРИМЕЧАНИЕ

Медицинский специалист должен зарегистрировать данные, представленные в рабочей карте D4, с тем чтобы поддерживать базу данных необходимой информации. Следует отметить, что отношение измеренной и ожидаемой активности в моче и кале само по себе не является показателем снижения дозы в результате декорпорационной обработки.

<i>Исполнитель:</i> <i>Специалист соответствующего отделения больницы</i>	ПРОЦЕДУРА D5	<i>Стр. 1 из 6</i>
	ОЦЕНКА И ОБРАБОТКА В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ОТДЕЛЕНИИ БОЛЬНИЦЫ	

Назначение

Обеспечить руководство для направления пострадавших, находящихся в стабильном медицинском состоянии, в соответствующее отделение больницы для продолжения оказания помощи применительно к определенному поражению.

Дискуссия

После медицинской стабилизации пациентов и, при необходимости, их дезактивации, лица с нерадиационными травмами и лица с серьезным радиационным облучением принимаются и переводятся в соответствующее отделение больницы (например, отделение гематологии, травматологии, пластической хирургии, ожоговое отделение). Ответственность за продолжение лечения пациента переходит к медицинскому специалисту соответствующего отделения. Пациентам может потребоваться хирургическое вмешательство для лечения травм, полученных в аварийной ситуации, или наблюдение в течение нескольких дней для более полной оценки вероятности высокой дозы проникающего излучения, которая может привести к подавлению деятельности костного мозга. Пациенты могли получить высокую дозу на ограниченный участок тела, что может потребовать дальнейшего лечения локализованных поражений кожи. У пациентов, подвергшихся воздействию высокой дозы проникающего излучения, возникает подавление деятельности костного мозга и им потребуется наблюдение гематолога.

Поскольку загрязненные пациенты могут иметь внутреннее загрязнение или остаточное внешнее загрязнение на коже, при работе с ними следует проводить контроль загрязнения. Полезной будет помощь физика-дозиметриста/медицинского физика.

Исходные данные

- Медицинская карта пациента и история облучения (рабочая карта D2);
- Все медицинские документы;
- Результаты реконструкции дозы (рабочая карта F1), если они уже имеются.

Результат выполнения процедуры

- Пациенты, проходящие оценку, наблюдение и дальнейшую обработку применительно к своему конкретному случаю.

Шаг 1

Проинструктировать персонал, задействованный в оценке, наблюдении и обработке пациентов. Определить все специальные процедуры, включая необходимость контроля радиологического загрязнения.

Шаг 2

Определить возможность наличия местного радиационного поражения (МРП). При подозрении на МРП следует фотографировать пораженные участки два раза в неделю,

а далее, если признаки радиационного поражения станут очевидными (или в зависимости от развития других медицинских признаков, которые могут требовать регистрации), фотографировать их ежедневно. Фотографии следует заносить в медицинскую карту пациента (рабочая карта D2).

ПРИМЕЧАНИЕ

Пациенты с МРП (руки, ступни, бедра и т.д.) испытывают признаки и симптомы тепловых ожогов, за исключением длительной задержки начала клинических изменений, от нескольких дней до нескольких недель после облучения. Тяжесть МРП зависит не только от дозы и мощности дозы, но также от вида излучения, размера облученной площади и геометрии облучения. Хотя эти замедленные эффекты, как правило, не несут угрозу жизни, они могут привести к серьезному поражению. Взаимосвязь дозозависимого появления клинических признаков поражения кожи и эффекта дозы показаны в Таблице D8 [14].

ТАБЛИЦА D8. ОСНОВНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ МЕСТНЫХ РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПРИ ОСТРОМ ОБЛУЧЕНИИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕМ С ВЫСОКОЙ МОЩНОСТЬЮ ДОЗЫ

Фаза МРП	Степень тяжести и соответствующая доза облучения, Гр			
	Степень I (легкая) 8–12 Гр	Степень II (умеренная) >12– 30 Гр	Степень III (тяжелая) 30– 50 Гр	Степень IV (очень тяжелая) > 50 Гр
Начальная реакция (начальная эритема)	Продолжается несколько часов, может отсутствовать	Продолжается от нескольких часов до 2-3 дней	Продолжается от 2 до 4-6 дней. Появляется у всех пораженных лиц	Появляется у всех пораженных лиц и длится до периода проявления.
Латентный период	До 15-20 дней после облучения	До 10-15 дней после облучения	До 7-14 дней после облучения	Отсутствует
Период проявления	Вторичная эритема	Вторичная эритема, отёк, волдыри	Вторичная эритема, отёк, болевой синдром, волдыри, эрозии, начальное радиационное изъязвление, гнойная инфекция	Отёк, болевой синдром, местные кровоизлияния, некроз
Завершение развития МРП	Сухое шелушение к 25 ^{-му} -30 ^{-му} дню	Влажное шелушение с развитием нового эпителия под отторгнутым слоем к концу 1-2 месяцев.	Развитие и заживление язв замедлено и длится месяцами. Глубокие язвы не заживают без хирургического вмешательства (пересадка кожи).	Процессы дифференцирования границ поражения и отторжения замедлены. На третьей-шестой неделе развивается гангрена с общей интоксикацией и сепсисом. Спасти жизнь может лишь своевременная и радикальная операция.
Замедленные эффекты (последствия)	Сухость кожи, пигментация	Возможна атрофия кожи, подкожного слоя и мышц; позднее радиационное изъязвление.	Дефекты рубцевания и эпителизации; глубокие трофические, дегенеративные и склеротические изменения; начальный некроз	Эффекты ампутации, рецидив язв, контрактуры.

ПРИМЕЧАНИЕ

Радиационное поражение кожи вызывает повреждения, схожие с тепловыми ожогами. Клинические изменения при МРП (руки, ступни, бедра и т.д.) медленно развиваются во времени (от нескольких дней до нескольких недель). В общем случае, облучение β -излучением или рентгеновским излучением низкой энергии вызывает появление признаков раньше, чем облучение γ -излучением или рентгеновским излучением высокой энергии (Таблица D9) [2,14].

ТАБЛИЦА D9. МЕСТНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ ПАЛЬЦЕВ ИЛИ КИСТЕЙ РУК: КЛИНИЧЕСКИЕ И ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Степень тяжести	Доза, Гр; пальцы /рука	Время начала клинических признаков в острой фазе				Некроз	Время и развитие эффектов поздней фазы	Задержанные эффекты
		Первичная эритема	Вторичная эритема	Волдыри	Эрозии, изъязвление			
I								
γ-излучение или рентгеновское излучение высокой энергии	10-17/ 8-15	Отсутствует	18-24 дней	Отсутст- вует	Отсутствует	Отсутст- вует	30-35 дней Сухое шелушение	Отсутствуют или легкая атрофия кожи
	β-излучение или рентгеновское излучение низкой энергии	12-18/ 10-15	Отсутствует или 1 день	12-20 дней				Отсутствуют
II								
γ-излучение или рентгеновское излучение высокой энергии	18-20/ 15-24	1 день или отсутствует	12-18 дней	18-22 дней	Отсутствует	Отсутст- вует	45-50 дней Мокрое шелушение	Атрофия, поздние язвы через 2-3 года
	β-излучение или рентгеновское излучение низкой энергии	20-30/ 18-25	6-12 ч или отсутствует	6-14 дней				8-15 дней
III								
γ-излучение или рентгеновское излучение высокой энергии	30-100/ 25-80	1 день (может быть не распознана)	6-12 дней	8-15 дней	20-30 дней	Отсутст- вует	60-80 дней Образование рубца	Атрофия кожи, рубцово-дистрофические изменения кожи и суставов, деформация суставов, остеопороз, поздние язвы через 1 год и раньше
	β-излучение или рентгеновское излучение низкой энергии	35-100/ 30-70	4-6 ч	3-7 дней	5-10 дней		10-18 дней	50-70 дней Атрофия кожи, депигментация, телеангиэктазия
IV								
γ-излучение или рентгеновское излучение высокой энергии	>100- >80	4-6 ч	1-4 дней	3-6 дней	6-10 дней	6-10 дней	Отсутствие заживления	Вторичное инфицирование, сепсис, остеомиелит, патологические переломы
β-излучение или рентгеновское излучение низкой энергии	>100- >70	1-2 ч	0-4 дней	3-5 дней	6-7 дней	6-10 дней	60-80 дней Образование рубца	Атрофия кожи, депигментация, телеангиэктазия, гиперкератоз

Шаг 3

Получить подробную медицинскую карту для определения возможности получения острой высокой дозы радиационного облучения, которая может привести к острому лучевому синдрому (ОЛС).

ПРИМЕЧАНИЕ

Курс лечения ОЛС зависит от конкретного синдрома. Сердечно-сосудистый и нейроваскулярный синдромы всегда имеют летальный исход. При желудочно-кишечном синдроме исход, особенно в случае повышенных доз, по большей части летальный, но не всегда. При гемопоэтическом синдроме выживание намного более вероятно. Надлежащее лечение способствует восстановлению при гемопоэтическом синдроме и низкодозовом желудочно-кишечном синдроме и повышает вероятность выживания. Всегда, когда возможно, следует применять лечение для временного облегчения симптомов, даже при малой вероятности выживания. Известны случаи продления жизни при эффективном паллиативном лечении [15].

Шаг 4

Принять решение относительно необходимого лечения пациентов с ОЛС, исходя из их симптомов, изменения медицинского состояния, результатов лабораторных исследований и медицинских потребностей, но не из дозы радиации. Использовать Таблицу D10 для определения лечебных мероприятий.

ТАБЛИЦА D10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОСНОВАНИИ СИМПТОМОВ ПАЦИЕНТА

Симптомы	Лечение
Тошнота, рвота или диарея отсутствуют. Число лимфоцитов выше 1000 мм^{-3} через 48 часов. Вероятно, поражение, не угрожающее жизни.	Периодически наблюдать на предмет каких-либо изменений клинического состояния.
Тошнота, легкая рвота; покраснение конъюнктивы и эритема. Число лимфоцитов от 700 до 1000 мм^{-3} через 48 часов.	Вероятно, поражение легкой степени тяжести; планировать терапию.
Выраженная тошнота и рвота; возможная диарея, покраснение конъюнктивы и эритема. Число лимфоцитов от 400 до 700 мм^{-3} через 48 часов.	Вероятно, поражение, угрожающее жизни; планировать максимальную терапию в специализированной больнице.
Мгновенная сильная рвота и диарея с кровью; эритема и гипотензия. Число лимфоцитов от 100 до 400 мм^{-3} через 48 часов.	Высокая вероятность летального исхода. Обеспечить максимальную терапию в специализированной больнице.
Потеря сознания. Мгновенная сильная рвота и диарея с кровью; эритема и гипотензия. Число лимфоцитов ниже 100 мм^{-3} через 48 часов.	Низкая вероятность выживания. Обеспечить поддерживающую терапию.

Шаг 5

Запросить данные по оценке дозы у физика-дозиметриста/медицинского физика и откорректировать протокол обработки (при необходимости).

Шаг 6

Продолжить декорпорационную обработку, используя Процедуру D3 (при необходимости).

Шаг 7

Определить возможность продолжения лечения или необходимость перевода пациента в специализированную больницу, в зависимости от прогноза пациента и необходимого лечения (из шага 4).

Шаг 8

При необходимости, перевести пациентов в специализированную больницу, используя Процедуру D6. Обеспечить передачу полного комплекта медицинской документации для всех переводимых пациентов.

Шаг 9

Продолжать лечение пациентов, оставшихся в соответствующем подразделении больницы, выписывая их по мере исчерпания необходимости в госпитализации.

Шаг 10

Выполнить необходимые организационные мероприятия и дать рекомендации выписываемым пациентам относительно необходимости амбулаторного лечения или долгосрочного наблюдения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Продумать схему выписных карт, с тем чтобы они содержали основные сведения о радиационном облучении и точную информацию относительно долгосрочного воздействия радиационного облучения на здоровье. Индивидуализировать эти возможные воздействия применительно к конкретной ситуации и конкретному человеку.

<i>Исполнитель:</i> <i>Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы/ физик-дозиметрист/ медицинский физик</i>	ПРОЦЕДУРА D6		<i>Стр. 1 из 3</i>
	ПЕРЕВОД ПАЦИЕНТОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННУЮ БОЛЬНИЦУ		

Назначение

Обеспечить руководство по переводу пациентов с серьезными поражениями или переоблучением в специализированную больницу.

Дискуссия

Когда лечебные возможности принимающей больницы перестают отвечать медицинскому/радиологическому состоянию пациента, его необходимо перевести в соответствующую специализированную больницу. Для этой цели пациенты разбиваются на четыре категории:

1. Серьезно переоблученные пациенты с дозами, вызывающими острый радиационный синдром (ОЛС), испытывающие иммуносупрессивные, желудочно-кишечные или легочные проблемы в течение от нескольких дней до нескольких недель после облучения, для которых требуется высокоспециализированное лечение;
2. Загрязненные пациенты с травмой/болезнью, для которых требуется лечение под руководством врача-специалиста;
3. Серьезно переоблученные и загрязненные пациенты (внешне/внутренне) с травмой, для которых требуется лечение под руководством врача-специалиста; и
4. Серьезно травмированные пациенты, не являющиеся ни облученными, ни загрязненными, для которых требуется лечение под руководством врача-специалиста.

Исходные данные

- Результаты дозиметрического контроля пациента (рабочая карта D1);
- Медицинская информационная форма (рабочая карта D2);
- Результаты дезактивации (рабочая карта D3);
- Результаты декорпорации (рабочая карта D4);
- Результаты реконструкции дозы (рабочая карта F1), если они уже имеются;
- Решение относительно перевода пациента в специализированную больницу.

Результат выполнения процедуры

- Копия всех медицинских и радиологических данных (рабочие карты D1, D2, D3, D4, F1);
- Перевод пациента в специализированную больницу.

До перевода пациента: действия, выполняемые бригадой реагирования отделения скорой помощи больницы

Шаг 1

Определить и оповестить соответствующие специализированные больницы и достичь с ними окончательной договоренности до перевода туда пациентов.

Шаг 2

Подготовить пациента к переводу в другую больницу, используя, при необходимости, процедуры контроля загрязнения. Использовать Таблицу D11 как руководство для организации процедур контроля загрязнения. Подготовить копию всей документации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если этого требует радиологическое состояние пациента, физику-дозиметристу /медицинскому физику следует сопровождать каждого пациента во время перевода и приема в специализированную больницу. При этом обеспечивается контроль загрязнения во время перевозки. Следует обеспечить передачу копии медицинских и радиологических данных для всех пациентов, переводимых в специализированную больницу.

ТАБЛИЦА D11. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ ПАЦИЕНТОВ

Пациенты:	Необходимость процедур контроля	Методика/Примечания
Без подтвержденного радиационного облучения или загрязнения	Нет	Отсутствие радиационного поражения, особенно загрязнения, должно быть четко указано в соответствующей карте каждого пациента.
Лишь облучение	Нет	
Без подтвержденного отсутствия радиоактивного загрязнения	Да	Завернуть пациента в простыню/одеяло или закрыть ограниченные участки загрязненных поверхностей тела или раны водонепроницаемыми покрытиями. Все покрытия следует зафиксировать на месте лентой. При необходимости, использовать хирургический козырек и бахилы.
Внешнее загрязнение	Да	
Внутреннее загрязнение	Да	

Шаг 3

Инициировать передачу пациентов.

По прибытии: действия, выполняемые физиком-дозиметристом/медицинским физиком

Шаг 4

Представить полный радиологический отчет по загрязненным пациентам и гарантии того, что другие пациенты не представляют радиологической угрозы для медицинского персонала.

Шаг 5

Собрать все загрязненные простыни, одеяла и медицинские принадлежности, использованные при переводе пациентов, поместить их в пластиковые мешки, нанести соответствующую маркировку и направить в надежное назначенное хранилище.

Шаг 6

Провести тщательный дозиметрический контроль группы скорой помощи, выполнившей перевод пациента, автомобиля и оборудования скорой помощи, после

чего их можно снова направить на обычные перевозки. При обнаружении какого-либо загрязнения проконтролировать дезактивацию.

После перевода пациента: действия, выполняемые принимающим врачом специализированной больницы

Шаг 7

Проинструктировать дежурного физика-дозиметриста/медицинского физика специализированной больницы о проведении контроля облучения/загрязнения и проинструктировать медицинский персонал.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пациентам, переведенным в специализированную больницу, может потребоваться дополнительная дезактивация кожи и ран. Следует собрать выделения организма для радиологического анализа. Следует оказывать помощь физика-дозиметристу/медицинскому физика в проведении процедур дезактивации и контроле проб.

Исполнитель: Бригада дезактивации, бригада дозиметрии	ПРОЦЕДУРА D7	Стр. 1 из 7
	ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПОСТРАДАВШИХ НА МЕСТЕ СОБЫТИЯ И В БОЛЬНИЦЕ	

Назначение

Контроль пострадавших в аварийной ситуации на индивидуальное загрязнение кожи и одежды.

Дискуссия

Проведение индивидуального дозиметрического контроля внешнего загрязнения пострадавших следует начинать как можно раньше. Результаты контроля позволяют предотвратить распространение загрязнения и выполнить процедуры дезактивации. Следовательно, предварительный дозиметрический контроль необходимо начать на месте аварийной ситуации и продолжить в больнице. Внешнее загрязнение оценивается путем прямого контроля кожи и одежды. Внутреннее загрязнение, как правило, проверяется путем контроля биологических проб, взятых у человека, или путем прямого измерения (см. Раздел F).

Меры предосторожности

Для лиц, которые требуют срочной медицинской помощи и последующей срочной транспортировки и которые могут быть загрязнены, первоочередное внимание следует уделять их медицинскому состоянию и оказанию помощи в отношении их медицинского состояния, даже если при этом лица, оказывающие первую помощь, работники скорой помощи, парамедицинский и медицинский персонал могут оказаться загрязненными (если они не подготовлены надлежащим образом). Если медицинский персонал использует свои стандартные процедуры индивидуальной защиты при работе с пациентами, имеющими кровотечение, это помогает проведению контроля загрязнения.

Исходные данные

- Пострадавшие на месте события или в больнице.

Результат выполнения процедуры

- Результаты дозиметрического контроля пострадавшего на месте происшествия (рабочая карта C1) или в больнице (рабочая карта D1).

Шаг 1

Проверить качество работы датчика загрязнений. [4]

Шаг 2

Включить звуковой сигнализатор датчика загрязнений и поместить детектор в легкий пластиковый мешок или закрыть его иным образом для предотвращения загрязнения. Не закрывать окно детектора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Это желательно, но не обязательно. Для получения пригодных результатов с приемлемым уровнем размер активной площади датчика загрязнений должен быть не менее 20 см².

Шаг 3

Периодически определять и записывать фоновый уровень радиации на площадке, где должен производиться дозиметрический контроль (рабочая карта C1 или D1).

ВНИМАНИЕ

Если показание измерительного прибора на месте аварийной ситуации более чем десятикратно превышает значение, считаемое "нормальным фоном", организовать дозиметрический контроль на площадке с лучшим экранированием (по возможности). Если состояние пострадавшего не позволяет переместить его на площадку с более низким фоновым излучением, следует провести дозиметрический контроль на месте нахождения пострадавшего, используя любое возможное экранирование. Если человек, проводящий дозиметрический контроль, стоит между участком с высоким фоновым излучением и пострадавшим, он способствует экранированию прибора от повышенных уровней излучения. Однако это не помогает в тех случаях, когда пострадавший лежит на земле, а человек, проводящий дозиметрический контроль, стоит.

Шаг 4

После получения соответствующего запроса от медицинского персонала начать выполнять индивидуальный радиационный контроль пострадавших.

На основании результатов контроля осуществить радиологическую сортировку, исходя из следующего руководства:

- Считать участки, показывающие уровень, превышающий нормальный фон более чем в 2–3 раза, загрязненными и действовать соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сравнение с нормальным уровнем фона (выраженным в соответствующих единицах) весьма целесообразно, поскольку позволяет осуществить радиологическую сортировку при пользовании любым типом прибора.

ВНИМАНИЕ

Такой подход обоснован лишь для радионуклидов, присутствующих в окружающей среде при нормальных условиях. Для некоторых радионуклидов, которые обычно не встречаются в окружающей среде (например, йода), любой уровень активности выше нулевого отражает наличие загрязнения.

- Если присутствуют альфа-излучатели и если показание не превышает двукратный уровень фона, человек не является загрязненным до медицинской значимой степени.

ВНИМАНИЕ

Следует принять меры предосторожности для предотвращения внутреннего загрязнения пострадавших альфа-излучателями или бета-излучателями низкой энергии (такими как тритий) путем ингаляции/перорального поступления. Таким образом, даже

при низком уровне загрязнения, который не является медицински значимым, следует производить соответствующую обработку (снятие одежды и т.д.).

ПРИМЕЧАНИЕ

Индивидуальный дозиметрический контроль не должен мешать проведению медицинских действий с целью стабилизации состояния пострадавших или транспортировке пострадавшего с поражениями, угрожающими жизни. Дозиметрический контроль на месте аварийной ситуации следует выполнять в сотрудничестве с медицинским персоналом.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случаях потенциального загрязнения большого числа людей и необходимости проведения для них дозиметрического контроля требуется установить место для проведения дозиметрического контроля и обеспечить его подготовленным персоналом, необходимым оборудованием дозиметрического контроля, средствами и принадлежностями дезактивации и регистрирующей техникой. Доступ к этому месту не должен мешать доступу в больницы, принимающие пострадавших. Для этой цели можно использовать спортивные площадки, стадионы и культурно-спортивные центры.

Дозиметрический контроль пострадавших, не имеющих серьезных поражений или непораженных

Шаг 5

Поднести детектор на расстояние около 1 см от тела человека, следя за тем, чтобы к нему не прикоснуться. Начать контроль с верхней части головы и далее перемещать детектор вниз по одной стороне к шее, ключице, плечу, предплечью, запястью, кисти руки, вдоль руки к подмышке, боку, ноге от бедра до ступни, обуви. Выполнить контроль внутренней части ног от ступни и выше, и другой стороны тела в последовательности, показанной на Рис. D2. Выполнить контроль передней и задней части тела. Обратит особое внимание на ступни, ягодицы, локти, кисти рук и лицо. Детектор следует перемещать со скоростью приблизительно 5 см в секунду. Любое загрязнение обнаруживается прежде всего при помощи звукового сигнала. При нахождении в шумной среде может оказаться целесообразным использовать наушники для прослушивания звукового сигнала прибора.

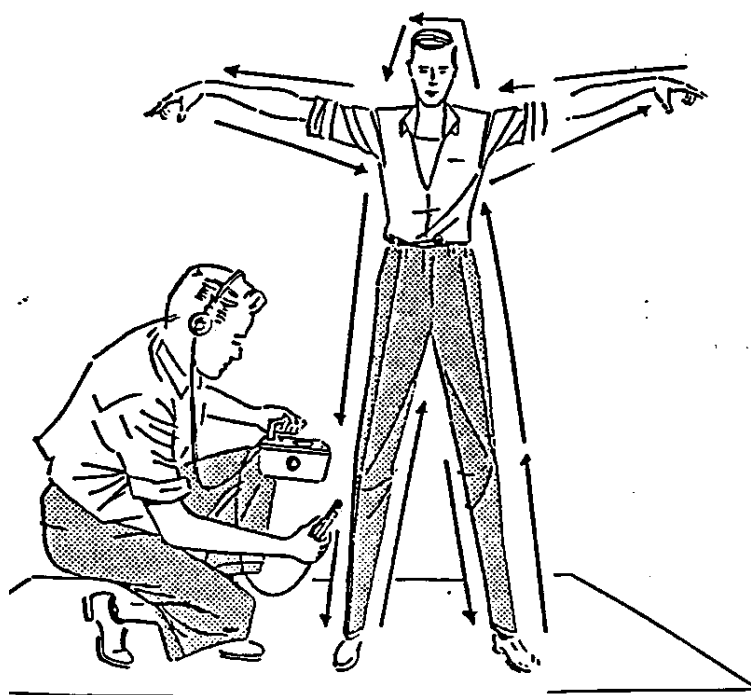


РИС. D2. Методика проведения дозиметрического контроля

ПРИМЕЧАНИЕ

Частями тела, где внешнее загрязнение наиболее вероятно, являются кисти рук и лицо (включая отверстия тела), а менее вероятно внешнее загрязнение головы, шеи, волос, предплечий, запястий и торса. Если радиоактивный материал находится в жидком виде, он может проникать через одежду, тем самым увеличивая вероятность загрязнения некоторых указанных в последней части перечня частей тела.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для кожи и одежды измерения можно усреднять по площади 100 см^2 , для кистей рук по площади 30 см^2 и для кончиков пальцев руки по площади 3 см^2 .

Самым простым способом усреднения измерений загрязнения поверхности является использование датчика загрязнения поверхности с соответствующей чувствительной областью детектора. Для контроля альфа-загрязнения располагать детектор на расстоянии менее $0,5 \text{ см}$ от человека. Однако контроль альфа-загрязнения человека в нормальной одежде весьма недостоверен.

В экстренных случаях выполняют дозиметрический контроль облученной кожи, после чего просят облученного человека сменить одежду. Контроль потенциально загрязненной одежды можно выполнить позже. При подозрении на серьезное загрязнение человеку необходимо помочь в смене одежды и дать перчатки для предотвращения переноса загрязнения.

Дозиметрический контроль серьезно пораженных пострадавших

ПРИМЕЧАНИЕ

Дозиметрический контроль на месте аварийной ситуации выполняется лишь по запросу медицинского персонала, в зависимости от состояния пострадавшего.

Шаг 6

Выполнить быструю оценку загрязнения, используя общее руководство, приведенное в шаге 5. Как правило, серьезно пораженное лицо для дозиметрического контроля находится в положении лежа. Выполнить контроль тех частей тела, к которым имеется доступ (передняя часть головы, кисти рук, ноги, корпус). Контроль задней стороны тела выполняется лишь в том случае, если это позволяет состояние пострадавшего. Использовать возможность выполнить контроль задней стороны тела, если медицинский персонал поворачивает пострадавшего в медицинских целях.

Шаг 7

Если пациенту требуется немедленный перевод в больницу, обязать медицинскую бригаду по прибытии в больницу сообщить о том, что дозиметрический контроль на месте аварийной ситуации не выполнялся.

Дозиметрический контроль ран

ПРИМЕЧАНИЕ

Вероятно, основной проблемой будет обнаружение местонахождения радиоактивного материала в ране, позволяющее провести эффективную дезактивацию. Специальные детекторы для ран (сцинтилляционные или полупроводниковые) обеспечивают хорошую чувствительность для оценки общей активности в области раны. Оценка внутренней дозы, обусловленной загрязнением раны, на основании значения измеренной активности в ране невозможна. Для оценки дозы должны использоваться методы биоанализа *in-vitro* или *in-vivo*. Информация о загрязнении раны может дать представление о том, как интерпретировать измерения, полученные в результате биоанализа.

Шаг 8

Выполнить дозиметрический контроль раны, используя специальные детекторы для ран (по возможности). Для выполнения контроля рану следует обнажить. Если рана перевязана, перевязочные материалы следует оставить на месте, если их не снимет медицинский персонал.

ПРИМЕЧАНИЕ

Альфа-частицы могут поглощаться жидкостью раны, что приводит к неправильному показанию наличия альфа-излучателей. В этих случаях до начала измерений рану следует тщательно протереть стерильной марлей и промокнуть для осушения. Весь использованный промокательный материал следует также подвергнуть дозиметрическому контролю для перепроверки.

Дозиметрический контроль отверстий тела

Шаг 9

Выполнить дозиметрический контроль областей лица вблизи глаз и носа, вначале используя датчики с широкими окнами 30-100 см². Далее использовать датчики с окнами меньшей площади, чтобы определить точное положение загрязнения.

Шаг 10

Выполнить дозиметрический контроль мазков из носовой и ротовой полости, взятых на влажные, чистые ватные аппликаторы. Мазки следует взять в течение приблизительно 10 минут после аварии, так как радионуклиды быстро всасываются из носовой и ротовой полости в организм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если загрязнена лишь одна ноздря, вероятнее всего, к носу прикоснулись загрязненным пальцем. Вероятность присутствия материала, поступившего путем ингаляции, уменьшается.

Если результаты дозиметрического контроля мазков показывают несколько сотен импульсов в минуту и выше, имеется вероятность большого ингаляционного поступления. Если результат составляет порядка десятков импульсов в минуту, ингаляционное поступление, вероятно, мало. Такую интерпретацию результатов можно использовать лишь для начальной оценки.

При наличии альфа-излучателей мазки до проведения измерений следует высушить.

После проведения дозиметрического контроля

Шаг 11

Сравнить результаты дозиметрического контроля с действующими уровнями вмешательства (ДУВ). Там, где производные пределы поверхностного загрязнения национальным компетентным органом не заданы, по умолчанию предлагаются следующие значения (Таблица D12). Принять соответствующие меры (в соответствии с вашим опытом), как указано в Таблице D12. Выполнить дезактивацию в соответствии с Процедурой D2.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если детектор не может различить альфа- и бета-излучение, проложить между детектором и источником кусочек бумаги. В случае снижения показания можно считать, что альфа-излучение присутствует.

Шаг 12

Занести результаты в рабочую карту C1 или D1. Также указать область измерения (активную поверхность детектора).

Шаг 13

Для всех личных вещей, включая часы, сумки, деньги, ТЛД и оружие, следует провести дозиметрический контроль. Загрязненные предметы следует сложить в мешки и маркировать для дезактивации. Загрязненную личную одежду можно снять, сложить в мешки и маркировать, а взамен предоставить другую (как правило, через органы социального обеспечения).

ПРИМЕЧАНИЕ

На изъятые предметы может потребоваться выдать квитанции.

ТАБЛИЦА D12. ДЕЙСТВУЮЩИЕ УРОВНИ ВМЕШАТЕЛЬСТВА (ДУВ) ДЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОЖИ

ДУВ	Альфа	Бета/гамма		Бета/ гамма низкой токсичности ¹⁰	Действия
	Бк/см ²	Бк/см ²	мкЗв/ч ¹¹	Бк/см ²	
ДУВ-1	>1Е3	>1Е4	2-3 мкЗв/ч при измерении в зоне с низким фоном ¹²	>1Е6	<p>Требуется</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предотвратить случайное пероральное поступление¹³. - Ограничить распространение загрязнения. - Выполнить дезактивацию. - Если предполагается наличие радиоактивного йода, выполнить профилактику стабильным йодом. - Выполнить медицинский осмотр и назначенную обработку. - Занести в реестр для долгосрочного медицинского наблюдения. - Провести всестороннее психологическое консультирование (в частности, для беременных женщин).
ДУВ-2	>1Е2	>1Е3	0,2-0,3 мкЗв/ч при измерении в зоне с низким фоном	>1Е5	<p>Рекомендуется</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предотвратить случайное пероральное поступление. - Ограничить распространение загрязнения. - Выполнить дезактивацию. - Если предполагается наличие радиоактивного йода, выполнить профилактику стабильным йодом. - Рассмотреть необходимость занесения в реестр для долгосрочного медицинского наблюдения. - Провести всестороннее психологическое консультирование (в частности, для беременных женщин).
ДУВ-3	> 1Е1	>1Е2	Не обнаружи- вается	>1Е4	<p>Факультативно</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнить дезактивацию или рекомендовать принять душ и выстирать одежду, когда это окажется возможным. - Заверить людей в отсутствии значительного риска для здоровья, и сообщить им, где можно получить дополнительную информацию. - Отпустить людей.
	Обнару- живается и < 1Е1 ¹⁴	Обна- ружи- вается и < 1Е2 ¹⁴	Не обнаружи- вается	Обнаруживается и < 1Е4 ¹⁴	<p>Отсутствие действий</p> <ul style="list-style-type: none"> - Заверить людей в отсутствии значительного риска для здоровья, и сообщить им, где можно получить дополнительную информацию. - Отпустить людей.

Шаг 14

Занести все действия в регистрационный журнал.

¹⁰ H3, Cr-51, Fe-55, Ni-63, Tc-99m.

¹¹ Эквивалент амбиентной мощности дозы Н*, измеренной на расстоянии 10 см.

¹² Предполагается низкая мощность дозы фона порядка 0,1 мкЗв/ч.

¹³ Включая лиц, выполняющих обработку/дезактивацию загрязненного человека.

¹⁴ Уровни порядка 1/10 от данных уровней обычно используются как предельные значения в промышленности для обеспечения хорошей радиационной практики – но они не указывают на радиационную опасность.

РАЗДЕЛ Е
ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Внимание: *Процедуры, изложенные в настоящем разделе, следует адаптировать для отражения национальных, местных и больничных условий и возможностей, включая протоколы медицинской обработки, при которых они будут применяться.*

<i>Исполнитель:</i> <i>Консультант органа здравоохранения</i>	ПРОЦЕДУРА Е0	<i>Стр. 1 из 2</i>
	ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ	

Назначение

Обеспечить общее руководство в отношении психологической поддержки на различных этапах готовности и реагирования на радиационные аварийные ситуации.

Дискуссия

С несомненностью признано, что знание о радиации и ее воздействиях может снизить стресс. Хотя сам "стрессогенный" или причинный фактор устранить невозможно, необходимо приложить усилия к изменению его восприятия. Психологические реакции на радиацию можно предотвратить, уменьшить или ослабить, используя различные методы, применяемые до, во время или после аварийной ситуации или злонамеренного действия. В общем случае, злонамеренные действия с использованием радиоактивного материала вызывают большую психологическую угнетенность, чем другие виды радиационной аварийной ситуации.

Соответствующие должностные лица на национальном и местном уровне должны принять необходимые меры для оказания психологической поддержки. Эти меры должны быть включены в планы на этапе готовности.

Исходные данные

- Анализ возможных аварийных ситуаций.

Результат выполнения процедуры

- Обоснование необходимости системы психологической поддержки для различных категорий затронутых лиц в случае радиационной аварийной ситуации.

Шаг 1

Использовать Таблицу Е1 для определения ситуаций и категорий лиц, для которых необходимо подготовить (составить план) психологической поддержки при радиационной аварийной ситуации.

ТАБЛИЦА Е1. РУКОВОДСТВО ПО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ

Вид радиационной аварийной ситуации	Психологическая поддержка необходима:		
	пострадавшим	населению	лицам, осуществляющим аварийное реагирование
Реактор (АЭС, исследовательский реактор)	Да	Да	Да
Критичность	Да	Да	Да
Утерянные/похищенные опасные источники	Да	Да	Да
Транспорт	Да	Да	Да
Возвращение в атмосферу спутника с ядерной силовой установкой	Да, при наличии пострадавших	Да	Да

Лаборатория	Да	Нет	Да
Надлежащее или ненадлежащее использование опасных промышленных источников	Да	Нет	Да
Неправильное использование источников при проведении медицинской диагностики и терапии	Да	Нет	Да
Злонамеренные действия с использованием радиоактивного материала	Да	Да	Да

ПРИМЕЧАНИЕ

Какие именно лица или группы лиц будут нуждаться в такой поддержке, будет зависеть от характера и масштаба радиационной аварийной ситуации.

Шаг 2

В зависимости от результатов шага 1, переходить к соответствующим процедурам.

Этап, на котором требуется психологическая поддержка:	Процедура:
этап готовности	E1
этап реагирования – для населения	E2
этап реагирования – для пациентов	E3
этап реагирования – для аварийных работников	E4

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА Е1	
<i>Консультант органа здравоохранения</i>	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ НА ЭТАПЕ ГОТОВНОСТИ	<i>Стр. 1 из 2</i>

Назначение

Обеспечить общее руководство в отношении мероприятий по психологической поддержке на этапе готовности.

Дискуссия

Необходимо принять во внимание, что требования в отношении готовности доставляют людям неудобства, поскольку требуют физических и умственных усилий от населения (как правило, не осознающего такой необходимости), поэтому привлечь людей будет нелегко.

Исходные данные

- Анализ возможных аварийных ситуаций.

Результат выполнения процедуры

- Система психологической поддержки для различных категорий затронутых лиц в случае радиационной аварийной ситуации.

Шаг 1

Разработать образовательную программу для населения. Включить в нее следующую информацию:

1. радиация:
 - что такое радиация;
 - какими путями ее можно легко обнаружить;
 - распространённость радиоактивных материалов в природе;
 - последствия радиации: возможные и невозможные;
 - конкретные примеры пороговых доз определенных эффектов;
 - радиация и беременность; и
 - как снизить облучение при помощи защитных мер.
2. конкретные планы для населения:
 - риск возникновения аварийной ситуации;
 - возможные виды радиационных аварийных ситуаций; и
 - защитные меры, предусмотренные планом для установки и для населения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Использовать различные пути донесения информации до населения (например, листовки, брошюры, календари, телефонные книги). Использовать различные формы материалов, а именно, печатные материалы, аудио и видеоматериалы.

Шаг 2

Разработать конкретные программы для различных категорий затронутых лиц, исходя из шага 1.

Шаг 3

Обеспечить общеобразовательные материалы для различных категорий специалистов (например, врачей, лиц, осуществляющих аварийное реагирование, должностных лиц, медсестер, учителей, психологов и сотрудников СМИ). Этим специалистов можно использовать при аварийной ситуации для общения с населением, с тем чтобы снизить психологическое напряжение среди населения.

Шаг 4

Продумать меры предосторожности, позволяющие избежать нарушения религиозных, культурных или социальных обычаев при проведении дозиметрического контроля, дезактивации и т.д. Предусмотреть возможность оказания помощи силами как мужчин, так и женщин. Обеспечить, в зависимости от ситуации, соблюдение тайны частной жизни.

Шаг 5

Предусмотреть присутствие в пунктах дозиметрического контроля/консультационных центрах надежных, информированных лиц, которые сумеют дать ответы и успокоить встревоженных людей.

Шаг 6

Принять меры к тому, чтобы не разделять родителей и детей при выполнении защитных мер. Родителям следует знать, куда будут отведены их дети в случае, если аварийная ситуация произойдет во время занятий в школе. Необходимо осознавать, что необходимость покинуть дом особенно травмирует пожилых людей.

Исполнитель: Консультант органа здравоохранения	ПРОЦЕДУРА Е2	Стр. 1 из 2
	ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА НАСЕЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	

Назначение

Обеспечить общее руководство в отношении психологической поддержки населения во время аварийной ситуации.

Дискуссия

Широкая обеспокоенность населения в связи с серьезными радиационными аварийными ситуациями представляется несоразмерной тем воздействиям на здоровье, которые оказывает радиация. Это особенно необходимо учитывать для случаев злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала. Лица, принимающие решения, должны принимать эти факторы во внимание, поскольку реальная действительность страданий населения непосредственно относится к деятельности организаторов здравоохранения, работников учреждений здравоохранения и медицинского персонала.

Исходные данные

- Анализ реальных аварийных ситуаций.

Результат выполнения процедуры

- Уменьшение воздействия на психическое здоровье населения во время аварийной ситуации.

Психологическая поддержка населения на остром этапе аварийной ситуации

Шаг 1

Обеспечить простые и ясные указания относительно защитных мер (в рамках своей ответственности, как указано в Плате действий при аварийной ситуации).

ПРИМЕЧАНИЕ

Избегать принятия решений по осуществлению защитных мер, которые приведут к разделению семей.

Шаг 2

Обеспечить наличие надежных, информированных лиц для руководства действиями служб здравоохранения, с тем чтобы предоставить населению психологическую поддержку во время аварийной ситуации.

Шаг 3

Создать и укомплектовать персоналом консультационные центры в центрах дозиметрического контроля и эвакуации.

Шаг 4

При необходимости провести дезактивацию непораженных лиц, дать четкие инструкции по оказанию самопомощи и обеспечить соблюдение тайны частной жизни.

Шаг 5

Оказать особую помощь лицам с уже имеющимися психическими нарушениями, если они не способны сами справиться с ситуацией.

Шаг 6

При необходимости, организовать медицинские консультации для озабоченных беременных женщин.

Шаг 7

Быть честными при предоставлении информации и предотвращать противоречивые сообщения со стороны СМИ.

Шаг 8

Не поддаваться давлению к введению в сфере общественной собственности защитных мер на уровнях значительно ниже установленных национальных критериев и международных руководящих принципов.

Психологическая поддержка населения после завершения острого этапа аварийной ситуации

Шаг 9

Разработать специальную программу социальной и психологической поддержки для оказания помощи лицам, затронутым аварийной ситуацией. Она может оказывать благоприятное воздействие:

- побуждать лиц с непреходящими признаками стресса встречаться в группах с консультантом и обсуждать беспокоящие их вопросы.
- привлекать людей к участию в групповой деятельности, направленной на принесение общественной пользы в своем районе.
- привлекать группы населения к послеаварийному восстановлению жизни.

ПРИМЕЧАНИЕ

Адаптация большинства детей проходит удовлетворительно, если их родители принимают ситуацию и адаптируются к ней удовлетворительно. При наличии у родителей проблем адаптации предусмотреть в плане возможность проведения консультаций для детей.

Опыт показывает, что матери маленьких детей демонстрируют признаки стресса даже через несколько лет после восприятия риска.

Шаг 10

Предусмотреть длительную психологическую поддержку для лиц, осуществляющих зачистку после аварийной ситуации. Семьям таких лиц также могут потребоваться консультации.

ПРИМЕЧАНИЕ

У некоторых лиц возникает особо сильная озабоченность состоянием своего здоровья, и они стремятся проходить частое медицинское обследование. У этих лиц могут наблюдаться симптомы с подтверждением или без подтверждения наличия болезни. При отсутствии у них болезни следует предложить им "контролировать свое здоровье" путем регулярных медицинских обследований (по обычным программам медицинской помощи).

Исполнитель: Руководитель аварийного реагирования	ПРОЦЕДУРА ЕЗ	Стр. 1 из 2
	ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ АВАРИЙНОЕ РЕАГИРОВАНИЕ	

Назначение

Обеспечить руководство в отношении психологической поддержки лиц, осуществляющих аварийное реагирование.

Дискуссия

Ожидается, что во время радиационной аварийной ситуации лица, осуществляющие аварийное реагирование, будут выполнять свои обязанности в стрессогенных условиях. Лица, осуществляющие аварийное реагирование, обязаны выполнять свою работу, даже если они находятся в тревожном состоянии и очень озабочены своей собственной безопасностью и безопасностью своих семей. У тех лиц, осуществляющих реагирование, которые не могут справиться с таким стрессом, могут развиваться проблемы с психическим здоровьем, такие как посттравматический стресс, злоупотребление алкоголем или наркотиками, или депрессия.

Исходные данные

- Реагирование на аварийную ситуацию;
- Действия, которые должны быть выполнены лицами, осуществляющими аварийное реагирование в стрессогенных условиях.

Результат выполнения процедуры

- Уменьшение воздействия на психическое здоровье лиц, осуществляющих аварийное реагирование.

Шаг 1

Предусмотреть в плане наличие достаточного количества бригад и работников для возможности организации сменной работы (при необходимости). Предусмотреть достаточное время отдыха. При необходимости, обеспечить соблюдение требования о времени отдыха.

Шаг 2

Организовать начальный инструктаж. Обеспечить использование защитной одежды и, при необходимости, дозиметров. Объяснить цели (задачи) задания, возможные опасности, с которыми могут столкнуться лица, осуществляющие реагирование, и показать им краткое изложение процедур радиационной защиты и контроля загрязнения, которые они должны соблюдать.

Шаг 3

Проводить инструктаж лиц, осуществляющих аварийное реагирование, относительно текущего состояния аварийной ситуации до начала каждой смены и периодически в течение смен.

ПРИМЕЧАНИЕ

По возможности, позволять лицам, осуществляющим аварийное реагирование, проверять состояние своих семей.

Шаг 4

Если лицу, осуществляющему аварийное реагирование, дается новая задача, обеспечить для него краткий инструктаж и начальную помощь, с тем чтобы не подвергать работника стрессу в связи с неопределенностью в отношении задачи.

Шаг 5

Провести итоговое совещание по завершении работ по аварийному реагированию. Зарегистрировать психологические проблемы, с которыми столкнулись работники.

<i>Исполнитель:</i> <i>Руководитель аварийного медицинского реагирования / врач</i>	ПРОЦЕДУРА Е4	<i>Стр. 1 из 2</i>
	ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПАЦИЕНТОВ В БОЛЬНИЦЕ	

Назначение

Обеспечить руководство в отношении оказания психологической поддержки на уровне больницы для пациентов, пострадавших от радиации.

Дискуссия

Лица, затронутые серьезной радиационной аварийной ситуацией, могут испытывать различные состояния во время госпитализации, которые способствуют развитию стресса и депрессии. Госпитализация может быть длительной и потребовать строгой изоляции от семьи и друзей. Для таких пациентов могут потребоваться многократные обследования, которые могут находиться в противоречии с правом неприкосновенности частной жизни. Они могут испытывать страх смерти или чувствовать изменение собственного "Я". У выживших может быть страх перед физическим контактом с любимыми людьми после аварийной ситуации или озабоченность о будущем потомстве. Долгие периоды боли могут вызвать привыкание к наркотикам и потребовать длительной реабилитации. Сотрудники медицинского учреждения должны быть готовы выслушивать опасения пациента, передавать сообщения членам его семьи, а также честно отвечать на вопросы с сочувственным участием к конкретному пациенту.

Выполнение шагов, описанных в настоящей процедуре, предотвращает или уменьшает симптомы беспокойства, страха, отрицания, гнева, депрессии, ощущения несамостоятельности и т.д. со стороны пациента.

Исходные данные

- Медицинская информационная форма (Рабочая карта D2);
- История аварийной ситуации.

Результат выполнения процедуры

- Уменьшение воздействия на психическое здоровье пациентов.

Действия руководителя аварийного медицинского реагирования:

Шаг 1

Организовать медицинскую помощь в больнице, принимая во внимание следующие общие соображения:

- Избегать помещения пациента в больницу с чужим для него языком, другой пищей и обычаями, или где его не смогут посещать важные для него люди;
- Обеспечить информацию о радиации для лиц, ухаживающих за пациентом;
- Дать консультации обеспокоенным лицам, ухаживающим за пациентом;
- Обеспечить посещения духовных наставников, если об этом попросит пациент или его семья;

- Если у пациента раньше имелись проблемы с психическим здоровьем, проконсультироваться с психиатром; и
- По возможности, включить психолога в бригаду реагирования отделения скорой помощи больницы.

Шаг 2

Назначить одного врача, которому доверяет пациент и его семья, в качестве ответственного за ведение данного пациента. Медицинские консультанты должны обеспечивать этому врачу содействие и методическую помощь.

Лечащий врач:

Шаг 3

Предоставлять пациенту информацию, связанную с аварийной ситуацией (при необходимости), условиями, анализами и процедурами лечения.

Шаг 4

Предоставить средство связи между пациентом и его семьей. Проинструктировать семью относительно процедур изоляции. Убедительно объяснить семье, что человек, имеющий внешнее облучение, не является заразным.

Шаг 5

Привлекать пациента (если возможно) к участию в принятии решения относительно лечения.

Шаг 6

Разрешать пациенту самому себя обслуживать, когда это возможно.

Шаг 7

В максимальной мере обеспечивать пациенту неприкосновенность частной жизни и защищать от внимания средств массовой информации.

ПРИМЕЧАНИЕ

СМИ будут стремиться получить интервью у пациентов в больнице и искать возможность сделать фотографии. Для этих действий необходимо согласие пациентов. Следует рекомендовать поставить на первое место необходимость соблюдать конфиденциальность и проявлять заботу о пациенте. Необходимо также соблюдать покой соседних пациентов.

РАЗДЕЛ F

ОЦЕНКА ДОЗЫ

Внимание: *Процедуры, изложенные в настоящем разделе, следует адаптировать для отражения национальных, местных и больничных условий и возможностей, включая протоколы медицинской обработки, при которых они будут применяться.*

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА F0	
<i>Бригада дозиметрии/ физик-дозиметрист/ медицинский физик</i>	ОЦЕНКА ДОЗЫ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЕЙ: ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ	<i>Стр. 1 из 7</i>

Назначение

Обеспечить общее представление о реконструкции дозы для медицинских целей, а также о действиях по оценке доз, полученных в аварийных условиях аварийными работниками и/или лицами из населения.

Дискуссия

Для оценки различных видов возможных медицинских последствий радиационного облучения (детерминированных и стохастических) и эффективного управления ими требуется разного рода дозиметрическая информация. Вред, связанный со стохастическими эффектами, можно оценить через эффективную дозу. Вероятность наступления стохастических эффектов в конкретном органе или ткани можно оценить при помощи взвешенной дозы излучения на орган или ткань, которая определяется как произведение усредненной поглощенной дозы на орган или ткань и весового множителя излучения w_R [16]. В готовящихся рекомендациях МКРЗ заменяет эквивалентную дозу на указанную дозиметрическую величину для оценки стохастических эффектов излучения. Единицей взвешенной дозы излучения является *зиверт (Зв)* [17]. Для оценки детерминированных эффектов, развивающихся вследствие облучения излучением другого качества, используется ОБЭ-взвешенная поглощенная доза. ОБЭ-взвешенная усредненная поглощенная доза на орган или ткань (ОБЭ-взвешенная поглощенная доза) (AD_T) определяется как произведение усредненной поглощенной дозы на орган или ткань и относительной биологической эффективности (ОБЭ). Предложения относительно того, как адаптировать дозы с учетом качества излучения применительно к детерминированным эффектам, рассматривались в Отчете NUREG 4214 [18] и в Публикации 92 МКРЗ [17]. В системе СИ единица ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы выражается в $\text{Дж} \times \text{кг}^{-1}$ и называется *грей-эквивалент (Гр-экв)* [17, 18, 19].

В общем случае, ОБЭ для детерминированных эффектов зависит от таких факторов как качество излучения, облученный орган или ткань, ожидаемый эффект и мощность дозы. Значения ОБЭ излучения для серьезных детерминированных эффектов, используемые в настоящем руководстве, представлены в Таблице F1.

ТАБЛИЦА F1. ЗНАЧЕНИЯ ОБЭ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ СЕРЬЕЗНЫХ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ЭФФЕКТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ

Радиация	ОБЭ
Фотоны (гамма и рентгеновское излучение)	1
Электроны и позитроны, включая β^- и β^+ частицы	1
Нейтроны	3
Альфа-частицы, облучающие легкие изнутри	7
Альфа-частицы, облучающие красный костный мозг изнутри	2
Альфа-частицы, облучающие толстую кишку изнутри	0
Йод-131, облучающий щитовидную железу изнутри	0,2
Альфа-частицы, облучающие потомство	10

После определения уровня радиационного облучения (оценки дозы), необходимо сравнить дозу с заранее разработанными общими критериями дозы, с тем чтобы определить дальнейшие действия медицинских учреждений и органов здравоохранения, как показано в Таблице F2.

ТАБЛИЦА F2. ОБЩИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ УРОВНИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ МЕДИЦИНСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Общие контрольные уровни	Действия	
Внешнее облучение $AD_{Torso}^{15} > 1$ Гр-экв (короткое облучение) $AD_{Foetus}^{16} > 0,1$ Гр-экв (короткое облучение) $AD_{Tissue} > 25$ Гр-экв на глубине 0,5 см (контакт - короткое облучение) ¹⁷ $AD_{Skin} > 10$ Гр-экв до 600 см ² ¹⁸ (короткое облучение)	- Экстренное медицинское обследование, консультация и показанное лечение - Рекомендация провести экстренную дезактивацию (если применимо) - Экстренная декорпорация (если применимо)	- Регистрация для долгосрочного медицинского наблюдения
Внутреннее облучение $AD(\Delta)_{Red\ marrow} > 0,2$ Гр-экв при поступлении актинидов ($\Delta = 30$ дней) ¹⁹ $AD(\Delta)_{Red\ marrow} > 2$ Гр-экв при поступлении радионуклидов, отличных от актинидов ($\Delta = 30$ дней) ^{19,20} $AD(\Delta)_{Thyroid} > 2$ Гр-экв ($\Delta = 30$ дней) ^{19,21} $AD(\Delta)_{Lung} > 30$ Гр-экв ($\Delta = 30$ дней) ^{19,22} $AD(\Delta)_{Colon} > 20$ Гр-экв ($\Delta = 30$ дней) ¹⁹ $AD(\Delta)_{Offspring} > 0,1$ Гр-экв ($\Delta =$ период внутриутробного развития)	- Назначение стабильного йода (если применимо) ²³ - Контроль загрязнения - Всесторонние психологические консультации - Рекомендация вычислить точную органоспецифическую дозу (если применимо)	

¹⁵ Относится к внешнему облучению красного костного мозга, легких, тонкого кишечника, гонад, хрусталика глаза и щитовидной железы от излучения однородного поля мощной проникающей радиации. Это также будет доза мощной проникающей радиации, которая обычно измеряется индивидуальным дозиметром.

¹⁶ Сравнить со значением AD_{Torso} для беременной женщины.

¹⁷ Доза, поступившая на глубину ткани 0,5 см от контакта (например, переноска источника в руке или в кармане).

¹⁸ Для аппроксимации более чем 1/3 поверхности тела. Это доза на кожные структуры, находящиеся на глубине 50 мг/см² (или 0,5 мм) ниже поверхности, где ожидаются долгосрочные воздействия.

¹⁹ $AD(\Delta)$ является дозой, поступившей в течение периода Δ до порогового поступления (I_{05}). Пороговым поступлением является такое количество, которое приводит к воздействию на здоровье у 5% облученных лиц.

²⁰ Актиниды и другие радионуклиды имеют различные биокинетические процессы, отсюда различная динамика формирования дозы в красном костном мозге при внутреннем облучении. Различие в $AD(\Delta)_{Red\ marrow}$ между радионуклидами (актинидами и неактинидами) может достигать до 50 раз, в то время как $AD(\Delta)$ внутри каждой группы отличаются не более чем в 3 раза. По этой причине радионуклиды были разделены на две группы. Это позволило избежать чрезмерно консервативного единого общего контрольного уровня, установленного на самом низком уровне.

²¹ Лишь для внутреннего облучения радионуклидами, поглощенными щитовидной железой как критическим органом: радиоактивные изотопы теллура, йода, технеция и рения.

²² Для целей настоящего руководства "легкие" означает газообменную область дыхательных путей.

²³ Стабильный йод назначается: а) если в аварийной ситуации задействован радиоактивный йод, и б) лишь в течение короткого времени после внутреннего поступления радиоактивного йода.

E_{Tot} : > 100 мЗв в течение нескольких недель - месяца $H_{Thyroid}$: > 50 мЗв в течение нескольких недель	<ul style="list-style-type: none"> - Рекомендация вычислить точную органоспецифическую дозу (если применимо) - Предоставление общих консультаций 	<ul style="list-style-type: none"> - Скрининг на основании индивидуальной дозы с целью определения необходимости регистрации для долгосрочного медицинского наблюдения
H_{Foetus} : > 100 мЗв в течение нескольких месяцев	<ul style="list-style-type: none"> - Общие консультации для обеспечения возможности принятия информированного решения, исходя из конкретных обстоятельств 	
E_{Tot} : < 10 мЗв в год ²⁴ H_{Foetus} : < 100 мЗв в течение нескольких месяцев $H_{Thyroid}$: < 50 мЗв $H_{Any\ other\ organ}$: < 100 мЗв в год	<ul style="list-style-type: none"> - Общая информация для населения об отсутствии статистически проявившегося риска 	

Исходные данные

- Рекомендации выездного специалиста по оценке радиологической обстановки или руководителя операций при инциденте (руководителя на месте события);
- История аварийной ситуации (например, вид облучения, задействованные источники радиации или материал, хронология событий, вовлеченные лица) из Рабочих карт A2, C2;
- Результаты мониторинга окружающей среды (если таковые имеются);
- Результаты дозиметрического контроля на площадке и в больнице (Рабочие карты C1, D1);
- Показания дозиметров (Рабочая карта D2).

Результат выполнения процедуры

- Результаты оценки дозы данного лица (Рабочая карта F1);
- Рекомендации для дальнейших действий.

Шаг 1

Для любого лица, поступившего в больницу, подтвердить выполнение на месте специалистом по оценке радиологической обстановки оценки следующих наблюдаемых параметров:

- условия аварийной ситуации
- загрязнение кожи и одежды
- показания дозиметра
- дозиметрический контроль щитовидной железы (если применимо).

Использовать рекомендации выездного специалиста по оценке радиологической обстановки или руководителя операций при инциденте (руководителя на месте события) для дальнейших действий. Если такая оценка не была выполнена, провести оценку (основываясь на имеющейся информации) и принять соответствующие меры. См. детали в Таблице F3.

²⁴ Включает дозу от всех источников.

Шаг 2

Для затронутых лиц, в отношении которых имеется подозрение на риск развития детерминированных эффектов, оценить ОБЭ-взвешенную поглощенную дозу внешнего облучения и ожидаемую ОБЭ-взвешенную поглощенную дозу внутреннего облучения, полученных в течение времени Δ на рассматриваемый орган или ткань, используя формулы, приведенные ниже.

Внутреннее облучение

$$AD_T^{Int}(\Delta) = AD_T^{Inh}(\Delta) + AD_T^{Ing}(\Delta),$$

где:

$AD_T^{Int}(\Delta)$ = ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза внутреннего облучения: ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, полученная на орган или ткань T в течение времени Δ после поступления, [Гр-экв]

$AD_T^{Inh}(\Delta)$ = ингаляционная ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза: ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, полученная на орган или ткань T в течение времени Δ после поступления, [Гр-экв], (из шага 3 Процедуры F5)

$AD_T^{Ing}(\Delta)$ = пероральная ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза: ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, полученная на орган или ткань T в течение времени Δ после поступления, [Гр-экв], (из шага 3 Процедуры F5)

Δ = продолжительность периода оценки ожидаемых ОБЭ-взвешенных поглощенных доз после поступления радиоактивного материала. Она равна 30 дням для легких, красного костного мозга и толстой кишки и времени внутриутробного развития для потомства.

ТАБЛИЦА F3. РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ДЕЙСТВИЙ В БОЛЬНИЦЕ

Параметр	Результат оценки	Рекомендуемое действие
Условия аварийной ситуации	Указание на возможность серьезного облучения, которое может привести к детерминированным эффектам (например, человек находился слишком близко к месту аварийной ситуации или в районе дыма от пожара/взрыва, где задействован диспергируемый опасный источник, или находился вблизи критичности, или совершал действия с разгерметизированным диспергируемым опасным источником)	Оценить ОБЭ-взвешенную поглощенную дозу (перейти к шагу 2)
	Признак возможного ингаляционного поступления	Организовать сбор проб мочи и носовых выделений (перейти к Процедуре F6)
	Признак возможного перорального поступления	Организовать сбор проб мочи и кала (перейти к Процедуре F6)
	Признак возможного внутреннего загрязнения	Выполнить дозиметрический контроль <i>in-vivo</i> для всего тела, легких или щитовидной железы (перейти к Процедуре F7)

	Признак внешнего облучения фотонами как основной путь	Организовать сбор проб для цитогенного анализа или ЭПР-дозиметрии [20](перейти к Процедуре F2)
	Признак внешнего облучения нейтронами как основной путь, например, в случае аварийной ситуации с возникновением критичности	Организовать измерение содержания ^{24}Na в пробе крови или во всем теле (при помощи счетчика всего тела) (перейти к Процедуре F3)
		Выполнить оценку нейтронной дозы (перейти к Процедуре F4)
	Признак облучения плода	Выполнить оценку ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы у плода (перейти к Процедуре F5, шаг 4).
Загрязнение кожи или одежды	$> 1\text{ЕЗ Бк/см}^2$ альфа-загрязнение $> 1\text{Е4 Бк/см}^2$ бета/гамма загрязнение $> 1\text{Е6 Бк/см}^2$ низкотоксичное бета/гамма загрязнение	Сообщить врачу для проведения необходимой дезактивации. См. детали необходимых действий в Таблице D12.
Показание дозиметра Нр (10)	Показание превышает 500 мЗв	Оценить ОБЭ-взвешенную поглощенную дозу (перейти к шагу 2). Принять решение относительно необходимости цитометрического анализа или оценки ингаляционного/перорального поступления на основании истории аварийной ситуации.
Присутствие радиоактивного йода в щитовидной железе	Обнаружен радиоактивный йод в щитовидной железе	Оценить ожидаемую взвешенную дозу радиации на щитовидную железу (перейти к Процедуре F1)

Внешнее облучение

Во многих случаях ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на орган или ткань T от внешнего облучения AD_T^{Ext} может перекрываться дозой AD_{Torso}^{Ext} - ОБЭ-взвешенной поглощенной дозой от внешнего облучения, усредненной по торсу человеческого тела, [Гр-экв]. Ее значение можно определить из результатов индивидуального дозиметрического контроля:

$$AD_{Torso}^{Ext} = \theta^\gamma \times E_{Ext}^\gamma = \theta^\gamma \times H_p^\gamma(10) \text{ для облучения фотонами,}$$

$$AD_{Torso}^{Ext} = \theta^n \times E_{Ext}^n = \theta^n \times H_p^n(10) \text{ для облучения нейтронами,}$$

Где:

$E_{Ext}^\gamma, E_{Ext}^n$ = эффективная доза от внешнего облучения фотонами или нейтронами, [Зв]

$H_p^\gamma(10), H_p^n(10)$ = индивидуальный эквивалент дозы от внешнего облучения фотонами или нейтронами, измеренный индивидуальным дозиметром, по показаниям дозиметра (Рабочая карта D2), [Зв].

θ^γ, θ^n = отношения относительных ОБЭ для серьезных детерминированных эффектов к среднему коэффициенту качества \bar{Q} для фотонов или нейтронов, соответственно:

$$\theta^\gamma = 1, \frac{Gy - Eq}{Sv} \text{ для фотонов и } \theta^n = \frac{3}{\bar{Q}^n}, \frac{Gy - Eq}{Sv} \text{ для нейтронов.}$$

ПРИМЕЧАНИЕ

Средний коэффициент качества \bar{Q}^n для нейтронов зависит от спектра нейтронов и геометрии облучения. Например, в случае передне-задней геометрии облучения неэкранированными Am/Be или Pu/Be нейтронными источниками $\bar{Q}^n = 13$ Зв/Гр, в случае облучения неэкранированным ^{252}Cf источником (его спектр можно использовать в качестве заменителя спектра в случае аварийной ситуации с возникновением критичности) в той же геометрии, $\bar{Q}^n = 16$ Зв/Гр.

Комбинированное облучение

В случае комбинированного внутреннего и внешнего облучения для принятия решения необходимо использовать показатель ОБЭ-взвешенных поглощенных доз для поступления радиоактивного материала и для внешнего облучения:

$$I_T = \frac{AD_T^{Ext}}{AD_{T, Threshold}} + \left(\frac{AD_T^{Int}(\Delta)}{AD(\Delta)_{T, Threshold}} \right)^2,$$

Где:

$AD(\Delta)_{T, Threshold}$ = указанная в Таблице F2 пороговая ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза для развития серьезных детерминированных эффектов вследствие внутреннего облучения органа или ткани T.

$AD_{T, Threshold}$ = указанная в Таблице F2 пороговая ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза для развития серьезных детерминированных эффектов вследствие внешнего облучения органа или ткани T.

Если $I_T > 1$, вероятность развития серьезных детерминированных эффектов от комбинированного облучения органа или ткани T необходимо рассматривать как значительную.

Шаг 3

Для всех затронутых лиц оценить общую эффективную дозу E_{Tot} , используя следующую формулу:

$$E_{Tot} = E_{Ext} + E_{Inh}(\tau) + E_{Ing}(\tau),$$

Где:

E_{Tot} = общая эффективная доза, [Зв]

E_{Ext} = эффективная доза от внешнего облучения, [Зв]

$E_{Inh}(\tau)$ = ожидаемая эффективная доза от ингаляции, [Зв], (из шага 2 Процедуры F5)

$E_{Ing}(\tau)$ = ожидаемая эффективная доза от перорального поступления, [Зв], (из шага 2 Процедуры F5)

Оценить эффективную дозу от внешнего облучения, используя имеющуюся информацию. При наличии данных индивидуальных дозиметров использовать следующее уравнение:

$$E_{Ext} = H_P(10),$$

Где:

E_{Ext} = эффективная доза от внешнего облучения, [Зв]

$H_P(10)$ = индивидуальный эквивалент дозы, измеренный индивидуальным дозиметром, по показаниям дозиметров (Рабочая карта D2), [Зв].

ПРИМЕЧАНИЕ

При наличии результатов измерений окружающей среды оценить поступление при помощи методов, описанных в Разделе E "Оценка дозы" IAEA-TECDOC 1162 [5] для оценки E_{ext} , E_{Inh} и E_{Ing} . Если данные окружающей среды недостоверны, можно использовать прогнозы доз (например, как описано в IAEA-TECDOC 955 [3]).

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае необходимости выполнить оценку эффективной дозы от внешнего облучения при аварийной ситуации с возникновением критичности использовать Процедуру F4. В случае необходимости выполнить оценку ожидаемой эффективной дозы от внутреннего облучения, используя результаты прямых измерений, использовать шаги 1 и 2 Процедуры F5.

ПРИМЕЧАНИЕ

При радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших необходимо быстро оценить дозы для многих людей, стремящихся получить подтверждение, что они не пострадают от детерминированных эффектов радиации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Оценка взвешенной дозы излучения с целью оценки вероятности возникновения стохастических эффектов обычно не является срочной задачей. Как правило, для принятия немедленных медицинских мер в отношении острых эффектов такие данные не требуются. Однако это является задачей физика-дозиметриста/медицинского физика. Для оценки взвешенной дозы излучения см.: [12, 21, 22, 23, 24, 25].

Шаг 4

Оценить результаты оценки дозы и заполнить рабочую карту F1.

Шаг 5

Предоставить рабочую карту F1 медицинскому персоналу (врачу, отвечающему за лечение, или должностным лицам системы здравоохранения, отвечающим за реестр), с целью сравнения с общими критериями доз в Таблице F2 для дальнейших действий медицинских учреждений и органов здравоохранения.

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА F1	
<i>Бригада дозиметрии / физик-дозиметрист/ медицинский физик</i>	ОЦЕНКА ДОЗЫ НА ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ	<i>Стр. 1 из 3</i>

Назначение

Обеспечить руководство для оценки дозы на щитовидную железу.

Дискуссия

Щитовидная железа является критическим органом при аварийных ситуациях с выбросом радиоактивного йода.

Информация об активности радиоактивного йода (^{125}I , ^{131}I и ^{133}I) в щитовидной железе представляет собой наиболее надежные данные для оценки ожидаемой взвешенной внутренней дозы на щитовидную железу после поступления радиоактивного йода. Поэтому следует принять оперативные меры для проведения соответствующих измерений и получения необходимых данных для оценки дозы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Использовать Процедуру A8b IAEA-TECDOC-1092 в качестве руководства по дозиметрическому контролю захвата радиоактивного йода щитовидной железой [4].

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется использовать специальное оборудование, калиброванное для измерения активности радиоактивного йода (^{125}I , ^{131}I and ^{133}I) в щитовидной железе. Если это невозможно, использовать имеющееся оборудование, отмечающее и регистрирующее параметры, которые характеризуют выполненные измерения. Эти параметры будут использованы для оценки коэффициентов калибровки постфактум. Примеры: вид оборудования, положение оборудования во время проведения измерений, расстояние от шеи, использование коллиматора и т.д.

Исходные данные

- Данные по активности радиоактивного йода в щитовидной железе, полученные через t дней после однократного кратковременного поступления (рабочие карты A1, C1, C2 и/или D1);
- Данные по изотопному содержанию радиоактивного йода, выброшенного во время аварийной ситуации (рабочие карты A1, C1, C2 и/или D1).

Результат выполнения процедуры

- Результаты оценки дозы на щитовидную железу человека (рабочая карта F1);
- Рекомендации относительно дальнейших действий.

Шаг 1

Оценить поступление изотопа Ri радиоактивного йода (^{125}I , ^{131}I или ^{133}I) в щитовидную железу в момент t_0 однократного кратковременного поступления:

$$I_{Ri}(t_0) = \frac{M_{Thy,Ri}(t)}{f_{Thy,Ri}(g,t)}$$

Где:

$I_{Ri}(t_0)$	=	поступление изотопа Ri радиоактивного йода в щитовидную железу в момент времени t_0 однократного кратковременного поступления, [Бк]
t_0	=	момент времени однократного кратковременного поступления, [дни]
$M_{Thy,Ri}(t)$	=	измеренная активность радиоактивного йода в щитовидной железе, [Бк], (из рабочих карт С1 и/или D1) в момент времени t после поступления
$f_{Thy,Ri}(g, t)$	=	доля поступления радиоактивного йода, удерживаемая в щитовидной железе человека возраста g , в момент времени t [в днях] после поступления (функция удержания щитовидной железы)
g	=	возраст обследуемого лица (из рабочей карты С2).

ПРИМЕЧАНИЕ

Данные для вычисления $f_{Thy,Ri}(g, t)$ для йода представлены в Таблице XII-С6-3. Эти данные представлены в виде таблицы для функции $f_{Thy,iod}(g, t)$ - доли поступления стабильного йода, удерживаемого в момент времени t в щитовидной железе человека возраста g (работники и лица из населения).

Данные по конкретному изотопу радиоактивного йода могут быть выведены из данных по соответствующему стабильному элементу следующим образом:

$$f_{Thy,Ri}(g, t) = f_{Thy,iod}(g, t) \times \exp(-\lambda_{Ri} \times t),$$

где:

$f_{Thy,Ri}(g, t)$	=	доля поступления радиоактивного йода, удерживаемая в щитовидной железе человека возраста g , в момент времени t [в днях] после поступления (функция удержания щитовидной железы)
$f_{Thy,iod}(g, t)$	=	доля поступления стабильного йода, удерживаемая в щитовидной железе человека возраста g , в момент времени t [в днях] после поступления
t	=	время после поступления, дни
g	=	возраст обследуемого лица
λ_{Ri}	=	постоянная радиоактивного распада изотопа радиоактивного йода Ri , [день ⁻¹]. Данные по радиоактивному распаду для ряда изотопов радиоактивного йода (¹²⁵ I, ¹³¹ I и ¹³³ I) представлены в Таблице XII-С6-2.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если рабочие карты С1 и/или D1 отражают лишь данные дозиметрического контроля щитовидной железы (скорость счета гамма-излучения), необходимо оценить измеренную активность радиоактивного йода в щитовидной железе. При аварийной ситуации на реакторе, когда в окружающую среду была выброшена смесь радионуклидов, необходимо измерять скорость счета выше шеи и на бедрах (для устранения из скорости счета вклада в организм от других радионуклидов, например, ¹³⁴Cs or ¹³⁷Cs). Для оценки измеренной активности радиоактивного йода в щитовидной железе используется следующая формула:

$$M_{Thy}(t) = (n_n - n_t) \times K,$$

где

$M_{Thy}(t)$	=	активность, удерживаемая в щитовидной железе [Бк] в момент времени t_m после поступления
n_n	=	скорость счета гамма-излучения шеи [единица скорости счета]
n_t	=	скорость счета гамма-излучения бедер [единица скорости счета]
K	=	коэффициент калибровки [Бк/ единица скорости счета].

При аварийной ситуации, где задействован радиоактивный йод, для оценки измеренной активности радиоактивного йода в щитовидной железе использовать лишь следующую формулу:

$$M_{Thy}(t) = (n_n - n_b) \times K,$$

где

$M_{Thy}(t)$ = активность, удерживаемая в щитовидной железе [Бк] в момент времени t_m после поступления

n_n = скорость счета гамма-излучения шеи [единица скорости счета]

n_b = скорость счета фона гамма-излучения в месте измерения [единица скорости счета]

K = коэффициент калибровки [Бк/ единица скорости счета].

Шаг 2

Оценить ожидаемую взвешенную дозу излучения на щитовидную железу при помощи следующей формулы:

$$H_{Thy}(\tau) = \sum_{R_i} I_{R_i}(t_0) \times h_{R_i}^{Ing}(g, \tau),$$

где

$H_{Thy}(\tau)$ = ожидаемая взвешенная доза излучения на щитовидную железу, [Зв]

I_{R_i} = поступление изотопа радиоактивного йода R_i в щитовидную железу в момент времени t_0 однократного кратковременного поступления, [Бк]

$h_{R_i}^{Ing}(g, \tau)$ = возрастная ожидаемая взвешенная доза излучения на единицу поступления изотопа радиоактивного йода R_i [Зв/Бк].

ПРИМЕЧАНИЕ

Данные по $h_{R_i}^{Ing}(g, \tau)$ приведены в Таблице XII-D3-3.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данную схему можно также применить для оценки дозы в случаях перорального поступления. Поскольку активность радиоактивного йода измеряется непосредственно в щитовидной железе, существенного различия между оценкой дозы на щитовидную железу между пероральной и ингаляционной моделью нет.

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА F2	
<i>Бригада дозиметрии</i>	ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДОЗИМЕТРИЯ	<i>Стр. 1 из 3</i>

Назначение

Обеспечить руководство по взятию проб крови на цитогенетический анализ и по цитогенетической дозиметрии.

Дискуссия

Такие методы качественной/количественной оценки изменений в хромосомах, как морфологический анализ метафазных хромосом, флуоресцентная гибридизация *in-situ* (FISH) и подсчет микроядер можно рассматривать в качестве биологических дозиметров радиационного поражения. Анализ хромосомных aberrаций в периферийных лимфоцитах лиц, подвергшихся воздействию облучения, в настоящее время используется как валидированный метод оценки поглощенной дозы [26]. Оценка дозы выполняется путем сравнения наблюдаемых выходов неустойчивых хромосомных aberrаций (т.е. дицентриков и центрических колец) со стандартными кривыми реакции на дозу, полученными при облучении лимфоцитов человека *in-vitro*. Хотя этот метод обычно используется для случаев переоблучения за счет внешнего облучения, он может также быть полезным для случая внутренних излучателей, распространяющихся в большинстве тканей тела. Например, он использовался для валидации доз от поступления тритиевой воды, которые обычно оцениваются по анализу мочи.

Исходные данные

- Информация о пациентах, пострадавших в аварийной ситуации (Рабочая карта A2);
- Медицинская информационная форма (Рабочая карта D2).

Результат выполнения процедуры

- Результаты цитогенетического анализа (Рабочая карта F2).

ПРИМЕЧАНИЕ

Поскольку подготовка и подсчет проб являются сложными процессами, может потребоваться обратиться к специализированным группам за пределами страны. МАГАТЭ может организовать помощь через ERNET [9]. Физик-дозиметрист/медицинский физик может выступать в качестве контактного лица. Он/она должен проинструктировать цитогенетическую лабораторию заполнить и вернуть Рабочую карту F2. Взятие проб осуществляется одним из членов группы обеспечения радиационной защиты под контролем физика-дозиметриста /медицинского физика.

Шаг 1

Взять у пациента 10 мл периферийной крови в литиевую гепаринизированную пробирку с вакуумом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для цитогенетической биодозиметрии необходимо взять пробу крови путем венопункции, как правило, через 24 часа после радиационного облучения. В случаях острого радиационного переоблучения (>7 Гр), рекомендуется взятие пробы крови путем венопункции в более ранний момент времени.

При использовании сухого гепарина важно добиться хорошего перемешивания крови путем неоднократного переворачивания пробирки.

Шаг 2

Нанести маркировку на пробирки с пробами крови, указав фамилию пациента, дату и время взятия пробы.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших, выполнять анализ в соответствии с заблаговременно заданными приоритетами и процедурами.

Шаг 3

Поместить пробы в теплоизолированный ящик в контакте с хладагентом.

ВНИМАНИЕ

Пробы не следует замораживать.

Шаг 4

Максимально быстро доставить пробы и копии рабочих карт A2 и D2 в цитогенетическую лабораторию, совместно с копиями рабочей карты F2.

ВНИМАНИЕ

Медицинский специалист должен зарегистрировать данные, представленные в рабочей карте F7, с тем чтобы поддерживать базу данных необходимой информации. Задержка получения результатов хромосомного анализа может понизить возможность его использования в качестве критерия для принятия решений относительно лечения.

Шаг 5

Произвести обработку проб крови в соответствии с протоколом [26].

ПРИМЕЧАНИЕ

Интерпретация дозы при помощи калибровочной кривой, полученной в другом месте, может внести существенную дополнительную неопределенность. Поэтому любой лаборатории, намеревающейся выполнять биологическую дозиметрию, необходимо получить собственные данные "доза-ответ".

Имеются убедительные доказательства того, что выход хромосомных аберраций (Y) связан с дозой D через уравнение $a=A + \alpha D + \beta D^2$. Назначением обработки кривой является определение тех значений коэффициентов A , α и β , которые оптимально согласуются с точками данных.

ПРИМЕЧАНИЕ

На этапе планирования медицинского реагирования на события с большим числом пострадавших можно рассматривать возможность использования цитогенетической дозиметрии для ранней сортировки лиц, пострадавших от радиации. Для предварительной оценки дозы с целью подтверждения медицинской сортировки достаточен подсчет лишь 20 клеток. В некоторых случаях, относящихся в основном к частичному облучению тела, для подсчета лучше использовать 50 клеток [27].

Шаг 6

Выполнить оценку дозы, используя результаты цитогенетического анализа. Оценить неопределенность.

Шаг 7

Заполнить рабочую карту F2 и передать ее физику-дозиметристу/медицинскому физику и бригаде реагирования отделения скорой помощи больницы / врачу, ответственному за лечение пациента.

Исполнитель: Физик-дозиметрист/ медицинский физик	ПРОЦЕДУРА F3	Стр. 1 из 3
	ИЗМЕРЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ^{24}Na В ПРОБЕ КРОВИ ДЛЯ ДОЗИМЕТРИИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ КРИТИЧНОСТИ	

Назначение

Обеспечить общее руководство по взятию проб крови и измерению содержания ^{24}Na в пробах крови лиц, пострадавших в аварийной ситуации с возникновением критичности.

Дискуссия

Натрий-24, образующийся в организме пациента вследствие нейтронной активации, обычно используется для оценки дозы нейтронного излучения при аварийной ситуации с возникновением критичности. Теоретически удельная активность ^{24}Na во всем теле может коррелировать с флюенсом нейтронов, падающих на тело. Хотя точную активность ^{24}Na во всем теле можно измерить путем подсчета *in-vivo*, содержание стабильного натрия во всем теле измерить невозможно, при этом оно существенно различается у разных людей. С другой стороны, в пробе крови можно измерить как радиоактивный, так и стабильный натрий. Поскольку кровь распределяется по всему телу, удельная активность в крови является весьма представительной для удельной активности во всем теле. Для гамма-спектрометрии ^{24}Na в пробе крови не требуется никакой химической обработки или дорогих установок, в отличие от подсчета *in-vivo*.

Исходные данные

- Информация о пациентах, затронутых аварийной ситуацией (рабочая карта A2);
- Информация для оценки нейтронной дозы при аварийной ситуации с возникновением критичности (рабочая карта F3).

Результат выполнения процедуры

- Результаты измерения концентрации ^{24}Na в пробах крови (Рабочая карта F4).

Оборудование/принадлежности

- NaI (TI) сцинтилляционный или германиевый полупроводниковый спектрометр с соответствующим экранированием;
- Контейнеры для проб;
- Стандартные источники.

Шаг 1

Взять у пациента пробы крови (от 10 до 20 см³) в максимально короткий срок после облучения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Внутривенные инъекции, делаемые пациентам в качестве начального лечения, могут разбавить концентрацию ^{24}Na в крови или ускорить его выведение. И то и другое приведет к заниженной оценке удельной активности ^{24}Na .

Шаг 2

Перенести пробы крови из шприца в контейнер для измерения гамма-излучения, например, в цилиндрический контейнер из полистирола U8, и добавить небольшое количество гепарина для предотвращения свёртывания крови. Несколько раз встряхнуть контейнер.

ПРИМЕЧАНИЕ

При необходимости добавить растворитель для повторного растворения пробы крови. Его количество необходимо точно отмерить, поскольку растворители, как правило, содержат некоторое количество стабильного натрия, что вносит погрешность в измерение удельной активности.

Шаг 3

Проверить калибровку энергии (и эффективности), используя стандартные источники в той же геометрии счёта, что и при измерении пробы.

ПРИМЕЧАНИЕ

IAEA-TECDOC-1092 [4] будет полезным в отношении общей процедуры гамма-спектрометрии.

Шаг 4

Установить контейнер в заданное положение измерительной системы и начать сбор данных.

Шаг 5

Вычислить долю ^{24}Na , удержанную в крови во время взятия пробы, используя следующее уравнение:

$$R(t_s) \approx (1 - \alpha(t_s)) \times \exp(-\lambda \times t_s),$$

Где

t_s = время взятия пробы

$R(t_s)$ = доля ^{24}Na , удерживаемая в крови во время взятия пробы t_s

$\alpha(t_s)$ = доля ^{24}Na , элиминированная из крови ко времени взятия пробы t_s вследствие выведения натрия из организма (например, при выведении с мочой).

Стандартное значение $\alpha(t_s)$ составляет 0

λ = постоянная распада ^{24}Na ($1,28 \times 10^{-5} \text{ c}^{-1}$).

Шаг 6

Вычислить активность ^{24}Na во время облучения нейтронами при помощи следующего уравнения [28]:

$$A_0 = \frac{\lambda}{(e^{-\lambda t_1} - e^{-\lambda t_2})} \times \frac{C_{net}}{R(t_s) \times \varepsilon_f},$$

Где

**Измерение содержания ^{24}Na в пробе крови
для дозиметрии в аварийных ситуациях
с возникновением критичности**

Процедура F3, Стр. 3 из 3

A_0	=	активность ^{24}Na в пробе во время облучения нейтронами [Бк]
t_1	=	время, прошедшее между взятием пробы и началом подсчета
t_2	=	время, прошедшее между взятием пробы и концом подсчета
λ	=	постоянная распада ^{24}Na ($1,28 \times 10^{-5} \text{ с}^{-1}$)
C_{net}	=	чистый счет ^{24}Na между t_1 и t_2 с поправкой на счет фона
\mathcal{E}_f	=	эффективность счета детектора
$R(t_s)$	=	доля ^{24}Na , удерживаемая в крови во время взятия пробы t_s .

Шаг 7

Вычислить концентрацию ^{24}Na в крови пациента a_0 во время облучения нейтронами:

$$a_0 = A_0 / v,$$

Где

a_0	=	концентрация ^{24}Na в пробе крови во время облучения нейтронами [Бк \times см ³]
A_0	=	активность ^{24}Na в пробе во время облучения нейтронами, взятого из шага 6 [Бк]
v	=	объем пробы крови, взятой у пациента [см ³].

Шаг 8

Заполнить рабочую карту F4 и передать ее запрошенной группе специалистов.

Шаг 9

Занести все действия в регистрационный журнал.

Исполнитель: Физик-дозиметрист/ медицинский физик	ПРОЦЕДУРА F4	Стр.1 из 5
	ОЦЕНКА НЕЙТРОННОЙ ДОЗЫ ДЛЯ СИТУАЦИЙ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ КРИТИЧНОСТИ	

Назначение

Обеспечить общее руководство по оценке нейтронной дозы лиц, пострадавших в аварийной ситуации с возникновением критичности.

Дискуссия

Нейтронная доза при аварийной ситуации с возникновением критичности в большой мере зависит от флюенса падающих нейтронов и энергетического спектра нейтронов, падающих на тело человека. Нейтронные спектры, в свою очередь, отличаются в зависимости от системы критичности и окружающих материалов. Таким образом, требуется, как правило, оценка дозы применительно к конкретной аварийной ситуации.

Нейтроны, выделенные при аварийной ситуации с возникновением критичности, активируют различные материалы в окружении критичной системы. Тело человека также подвергается активации, в результате чего в теле пациентов образуются различные радионуклиды, такие как ^{24}Na , ^{31}P , $^{39,41}\text{K}$ и ^{44}Ca . Среди них ^{24}Na ($T_{1/2} = 14,96$ час.), обычно используемый для оценки нейтронной дозы, поскольку он образуется из стабильного натрия, почти равномерно распределенного по всему телу, и испускает гамма-лучи высокой энергии, которые легко обнаруживаются. Теоретическая корреляция радиоактивности в пробе крови с флюенсом падающих нейтронов позволяет выполнить оценку нейтронной дозы для целей медицинской готовности к аварийным ситуациям.

Опыт показал, что нейтронному облучению в условиях аварийной ситуации, как правило, подвергается персонал или аварийные работники. В некоторых случаях такое облучение приводит к детерминированным воздействиям на здоровье. Поэтому в настоящей процедуре представлены практические шаги для вычисления ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы от нейтронного облучения.

Исходные данные

- Информация о пациентах, затронутых аварийной ситуацией (рабочая карта A2);
- Информация для оценки нейтронной дозы при аварийной ситуации с возникновением критичности (рабочая карта F3);
- Результаты измерения концентрации ^{24}Na в пробах крови (рабочая карта F4).

Результат выполнения процедуры

- Результаты оценки нейтронной дозы (рабочая карта F5).

Шаг 1

Вычислить удельную активность ^{24}Na в крови в момент облучения, используя следующую формулу:

$$\alpha_0 = a_0 / \rho_{\text{Na}},$$

Где

- α_0 = образовавшаяся удельная активность ^{24}Na в крови пациента [$\text{Бк}_{\text{Na-24}} / \text{г}_{\text{Na}}$]
 a_0 = концентрация ^{24}Na в крови пациента в момент облучения нейтронами [$\text{Бк} \times \text{см}^3$] (из шага 7 Процедуры F3)
 ρ_{Na} = концентрация стабильного натрия в крови [$\text{г}_{\text{Na}} \times \text{см}^3$]; стандартное значение ρ_{Na} составляет $1,9 \times 10^{-2} \text{ г}_{\text{Na}} \times \text{см}^{-3}$ [29].

ПРИМЕЧАНИЕ

Например, концентрацию стабильного натрия в крови можно точно определить, используя атомно-эмиссионную спектрометрию с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES). В случае невозможности измерить концентрацию стабильного натрия берется ее стандартное значение.

Шаг 2

Оценить нейтронный спектр.

ПРИМЕЧАНИЕ

Например, для оценки нейтронного спектра можно использовать компьютерную программу ANISN (многогрупповой одномерный дискретный ординатный код переноса нейтронов с анизотропным рассеянием) [30]. При невозможности оценить нейтронный спектр путем компьютерного моделирования можно использовать спектральные данные из Серии технических докладов МАГАТЭ № 180 [31] и № 318 [32].

Шаг 3

Вычислить флюенс падающих нейтронов по спектру нейтронов и удельной активности ^{24}Na в крови пациента, образовавшейся во время облучения нейтронами, α_0 , используя уравнение ниже [33]:

$$\Phi = \frac{V \times A_{\text{Na}} \times \Sigma_{th}}{\lambda \times \sigma \times N_{av} \times S \times \xi \{ \phi(E_n) \}} \times \alpha_0,$$

Где

- α_0 = образовавшаяся удельная активность [$\text{Бк}_{\text{Na-24}} / \text{г}_{\text{Na}}$]
 V = объем тела человека (стандартное значение V составляет 68280 см^3) [34]
 S = расчётная площадь тела человека (стандартное значение S составляет 5690 см^2) [34]
 Φ = флюенс падающих нейтронов [см^{-2}]
 λ = постоянная распада ^{24}Na ($1,28 \times 10^{-5} \text{ с}^{-1}$)
 σ = сечение поглощения ^{23}Na для тепловых нейтронов ($5,34 \times 10^{-25} \text{ см}^2$) [35]
 Σ_{th} = макроскопическое общее сечение поглощения тела человека для тепловых нейтронов ($0,02339 \text{ см}^{-1}$) [28]
 N_{av} = число Авогадро ($6,03 \times 10^{23} \text{ мол}^{-1}$)
 A_{Na} = масса стабильного натрия на моль (23 г/мол)

$\xi\{\phi(E_n)\}$ = вероятность захвата телом человека нейтронов с флюенсом на единицу энергии $\phi(E_n)$.

Для нейтронов деления $\xi\{\text{деление}\} = 0,254$ [34].

Для любых других нейтронных спектров вычисления можно выполнить, используя следующую формулу:

$$\xi\{\phi(E_n)\} = \left(\frac{\int_0^\infty \xi(E_n) \phi(E_n) dE_n}{\int_0^\infty \phi(E_n) dE_n} \right),$$

Где

$\phi(E_n)$ = флюенс нейтронов на единицу энергии [$\text{см}^{-2} \times \text{эВ}^{-1}$]

$\xi(E_n)$ = вероятность захвата нейтронов с энергией E_n телом человека [34]:

Энергия, МэВ	Захват	Энергия, МэВ	Захват	Энергия, МэВ	Захват	Энергия, МэВ	Захват
1E-09	0,181	0,01	0,299	0,794	0,300	3,50	0,206
1E-06	0,305	0,100	0,302	1,00	0,249	4,50	0,197
1E-05	0,348	0,300	0,309	1,26	0,273	6,31	0,156
1E-04	0,345	0,440	0,258	2,00	0,253	10	0,147
1E-03	0,320	0,501	0,305	2,51	0,242	14,1	0,133

ПРИМЕЧАНИЕ

Полезные рекомендации для вычисления интегралов, содержащих нейтронные спектры (функции флюенса нейтронов на единицу энергии), можно найти в Серии технических докладов МАГАТЭ № 318 [32].

Шаг 4

Вычислить поглощенную дозу d_T в органе T на единицу флюенса нейтронов, используя следующее уравнение:

$$d_T = \frac{\int_0^\infty d_T(E_n) \phi(E_n) dE_n}{\int_0^\infty \phi(E_n) dE_n},$$

Где

d_T = поглощенная доза в органе T на единицу флюенса нейтронов с энергетическим спектром $\phi(E)$, [$\text{пГр} \times \text{см}^2$]

$\phi(E_n)$ = флюенс нейтронов на единицу энергии [$\text{см}^{-2} \times \text{эВ}^{-1}$]

$d_T(E_n)$ = поглощенная доза в органе T на единицу флюенса нейтронов с энергией E_n , [$\text{пГр} \times \text{см}^2$].

ПРИМЕЧАНИЕ

Значения из Таблиц А.26 - А.40 Публикации МКРЗ 74 [24] должны использоваться как $d_T(E_n)$ [$\text{пГр} \times \text{см}^2$] для красного костного мозга, толстой кишки, желудка в качестве заместителя стенки тонкого кишечника, легких, поверхности костей, печени, щитовидной железы.

Шаг 5

Вычислить поглощенную дозу в органе T от нейтронов, соответствующую измеренной удельной активности ^{24}Na в крови, используя следующее уравнение:

$$D_T^{Ext,n} = 1 \times 10^{-12} \times d_T \times \Phi,$$

Где

$D_T^{Ext,n}$ = поглощенная доза в органе T от нейтронов с энергетическим спектром $\varphi(E)$ и флюенсом Φ , [Gy]

d_T = поглощенная доза в органе T на единицу флюенса нейтронов с энергетическим спектром $\varphi(E)$, [пГр \times см²]

Φ = флюенс падающих нейтронов [см⁻²]

1×10^{-12} = коэффициент пересчета из пГр в Гр.

Шаг 6

Вычислить ОБЭ-взвешенную поглощенную дозу AD_T в органе T от нейтронов, используя следующее уравнение:

$$AD_T^{Ext,n} = D_T^{Ext,n} \times RBE^n,$$

Где

$AD_T^{Ext,n}$ = ОБЭ-взвешенная поглощенная доза в органе T от нейтронов с энергетическим спектром $\varphi(E)$ и флюенсом Φ , [Гр-экв]

$D_T^{Ext,n}$ = поглощенная доза в органе T от нейтронов с энергетическим спектром $\varphi(E)$ и флюенсом Φ , [Gy]

RBE^n = относительная биологическая эффективность (ОБЭ) нейтронов для серьезных детерминированных эффектов. Стандартное значение RBE^n составляет 3 Гр.

ПРИМЕЧАНИЕ

Кроме нейтронов, при делении ядер испускаются фотоны (мгновенное гамма-излучение). Далее, фотоны высокой энергии (2,2 МэВ) испускаются в процессе, при котором нейтроны захватываются ядрами водорода в критичной системе и окружающем материале (захват гамма-излучения). В предыдущих аварийных ситуациях с возникновением критичности поглощенная доза, обусловленная фотонами, иногда была больше, чем доза от нейтронов [33]. В аварии на заводе в Токаймура поглощенная доза фотонов могла в 1,4-1,9 раза превысить поглощенную дозу нейтронов [36]. С другой стороны, поглощенная доза фотонов при аварии в Сарове не превышала 10% поглощенной дозы нейтронов [37]. Поскольку фотоны высокой энергии в меньшей мере аттенюируются в теле человека, чем нейтроны, доза фотонов может стать преобладающей в глубоко расположенных органах. Как правило, дозу фотонов трудно оценить. Значения отношения кермы нейтронов к керме гамма-излучения, приведенные в Серии технических докладов МАГАТЭ № 211 [33] могут оказаться полезными для оценки дозы фотонов. В общем случае, для оценки дозы фотонов при аварийной ситуации с возникновением критичности используется цитогенетический метод, как описано в Процедуре F2. Пример такого подхода можно найти в докладе МАГАТЭ об аварии в Сарове [37].

Шаг 7

Заполнить рабочую карту F5 и передать ее вместе с рабочей картой F3 медицинскому специалисту, отвечающему за лечение пациента.

ВНИМАНИЕ

Убедиться в том, что оценка дозы фотонов, обусловленной аварийной ситуацией с возникновением критичности, была выполнена. В противном случае привлечь к этому факту внимание медицинского специалиста, отвечающему за лечение пациента.

Шаг 8

Занести все действия в регистрационный журнал.

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА F5	
<i>Физик-дозиметрист/ медицинский физик</i>	ОЦЕНКА ВНУТРЕННЕЙ ДОЗЫ	<i>Стр. 1 из 6</i>

Назначение

Обеспечить общее руководство по определению поступления радионуклидов и оценке:

- ожидаемой эффективной дозы на основании измерений биоанализа;
- ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы, поступившей на орган или ткань человека в течение определенного времени после острого поступления радионуклидов, на основании измерений биоанализа;
- ожидаемых ОБЭ-взвешенных поглощенных доз на эмбрион или плод, на основании измерений биоанализа.

Дискуссия

При радиационной аварийной ситуации человек может получить облучение различными путями. Внешнее облучение может быть следствием прямого облучения от источника, от радионуклидов, переносимых по воздуху, или от радионуклидов, отложившихся на земле, на одежде и на коже. Внутреннее облучение вызывается ингаляционным и пероральным поступлением радиоактивного материала или абсорбцией через загрязненную кожу и раны. Поступление радионуклидов можно определить при помощи методов биоанализа *in-vitro in-vivo*. Аварийный медицинский персонал часто запрашивает раннюю оценку поступления по данным измерения биоанализа и оценку ожидаемой эффективной дозы, с тем чтобы определить, достаточно ли велико внутреннее облучение для обоснования декорпоративной терапии, а также последующего лечения. Программу контроля как *in-vivo*, так и *in-vitro* необходимо выполнять с соответствующей периодичностью в течение продолжительного времени после случайного поступления. Значения ожидаемой эффективной дозы можно использовать для оценки радиационного ущерба и планирования долгосрочных действий по радиационной защите населения (например, зонирование территорий, защитные меры в сельском хозяйстве). Результаты оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы можно использовать для оценки и медицинского управления детерминированными воздействиями на здоровье.

Исходные данные

- Информация для оценки внутренней дозы (рабочая карта F6);
- Результаты измерений биоанализа *in-vitro* (рабочая карта F9);
- Результаты измерений биоанализа *in-vivo* (рабочая карта F11).

Результат выполнения процедуры

- Результаты оценки внутренней дозы (рабочая карта F7).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если больница не имеет опыта проведения оценки поступления радионуклидов и определения ожидаемой эффективной и ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы, ей необходимо обратиться к группам специалистов в своей стране или на международном уровне. МАГАТЭ может оказать помощь в этом отношении. [9]. Информация относительно процедуры получения такой помощи при аварийной ситуации должна быть известна больнице заблаговременно. В таких случаях

контакт может осуществить физик-дозиметрист/медицинский физик больницы. Он/она должен проинструктировать группу экспертов о необходимости заполнить и вернуть рабочие карты F7, F9 и F11 после проведения измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в больнице имеется собственная установившаяся методика и персонал, обученный для выполнения оценки внутренней дозы, пропустить шаги 1 и 2. Следующие шаги можно выполнять, используя результаты биоанализа *in-vitro* (рабочая карта F9) и *in-vivo* (рабочая карта F11).

Шаг 1

Оценить поступление I , используя следующую формулу:

$$I_R = \frac{M_{T,R}(t)}{f_{T,R}(g, t)},$$

Где:

I_R = поступление радионуклида R [Бк]

t = время после поступления [дни]

$M_{T,R}(t)$ = активность радионуклида R , удержанная в органе T [Бк] (из рабочей карты F11) или активность в суточных выделениях [Бк/сутки] (из рабочей карты F9) в момент времени t после поступления

$f_{T,R}(g, t)$ = доля поступления радионуклида R , удержанная во всем теле или конкретном органе T лица в возрасте g , или выведенная из тела в течение 24 часов в момент времени t [в днях] после поступления (функция удержания или выделения, соответственно)

ПРИМЕЧАНИЕ

Индекс T означает орган, где удержалась активность, которая была измерена при помощи Процедуры F7, или выделения (моча или кал), с которыми активность была выведена или измерена при помощи Процедуры F6.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данные для вычисления $f_{T,R}(g, t)$ применительно к отдельным элементам (водород, железо, кобальт, стронций, рутений, йод, цезий, радий, торий, уран, нептуний, плутоний, америций, кюрий, калифорний) представлены в Приложении XII. Для ингаляционного поступления у лиц из населения и работников см. данные Таблиц XII-A1 – XII-A16-4, для перорального поступления - данные Таблиц XII-C1-1 – XII-C15-4). Эти данные представлены в табличном виде для функции $f_{T,[R]}(g, t)$ - доля поступления стабильных элементов $[R]$, удержанная во всем теле или конкретном органе T лица в возрасте g , или выведенная из тела в течение 24 часов в момент времени t [в днях] после поступления (функция удержания или выделения, соответственно).

Данные для конкретных радионуклидов могут быть выведены из данных для соответствующего стабильного элемента следующим образом:

$$f_{T,R}(g, t) = f_{T,[R]}(g, t) \times \exp(-\lambda_R \times t),$$

Где:

$f_{T,R}(g, t)$ = доля поступления радионуклида R , удержанная во всем теле или конкретном органе T лица в возрасте g , или выведенная из тела в течение 24 часов в момент времени t [в днях] после поступления (функция удержания или выделения, соответственно)

$f_{T,[R]}(g, t)$ = доля поступления стабильного элемента $[R]$ удержанная во всем теле или конкретном органе T лица в возрасте g , или выведенная из тела в течение 24 часов в момент времени t [в днях] после поступления (функция удержания или выделения, соответственно)

t = время после поступления, дни

g = возраст рассматриваемого лица

λ_R = постоянная радиоактивного распада радионуклида R , день⁻¹. Данные по радиоактивному распаду ряда представляющих интерес радионуклидов представлены в Приложении XII.

ПРИМЕЧАНИЕ

Общие значения $f_{T,R}(g, t)$ для отдельных радионуклидов во всем теле, определенных органах или выделениях работников можно найти в [12, 38]. Базу данных в Интернете для работников и лиц из населения, находящуюся на сайте <http://www.nirs.go.jp:8080/anzendb/RPD/gpmd.php>, можно использовать как источник значений $f_{T,R}(g, t)$. Эта база данных может также помочь физикам-дозиметристам /медицинским физикам оценить поступление радионуклидов в случае, когда размер частиц отличается от 5 мкм.

Шаг 2

Оценить ожидаемую эффективную дозу после поступления (ингаляционного или перорального), используя следующую формулу:

$$E_{Inh}(\tau) = I_{Inh} \times e^{Inh}(g, \tau),$$

$$E_{Ing}(\tau) = I_{Ing} \times e^{Ing}(g, \tau),$$

Где:

$E_{Inh}(\tau)$ = ожидаемая эффективная доза от ингаляционного поступления [Зв]

$E_{Ing}(\tau)$ = ожидаемая эффективная доза от перорального поступления [Зв]

I_{Ing} = пероральное поступление, оцененное в шаге 1 [Бк]

I_{Inh} = ингаляционное поступление, оцененное в шаге 1 [Бк]

$e^{Inh}(g, \tau)$ = коэффициент дозы (ожидаемая эффективная доза на единицу поступления) для данного радионуклида и группы (лица из населения возраста g или работники), облученной через ингаляцию [Зв×Бк⁻¹]

$e^{Ing}(g, \tau)$ = коэффициент дозы (ожидаемая эффективная доза на единицу поступления) для данного радионуклида и группы (лица из населения возраста g или работники), облученной перорально [Зв×Бк⁻¹]

ПРИМЕЧАНИЕ

Коэффициенты дозы приведены в Таблицах XII-B1-1 и XII-B1-2 Приложения XII для ингаляции, и в Таблицах XII-D1-1 и XII-D1-2 Приложения XII для перорального поступления следующих радионуклидов: ³H; ⁵⁹Fe; ⁵⁷Co, ⁵⁸Co, ⁶⁰Co; ⁸⁵Sr, ⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr; ¹⁰⁶Ru;

¹²⁵I, ¹³¹I, ¹³³I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs; ²²⁶Ra, ²²⁸Ra; ²²⁸Th, ²³²Th; ²³⁴U, ²³⁵U, ²³⁸U, ²³⁷Np; ²³⁸Pu, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu; ²⁴¹Am; ²⁴²Cm, ²⁴⁴Cm; ²⁵²Cf.

ПРИМЕЧАНИЕ

Коэффициенты дозы $e(g)$ имеются в [39]. Это значения для конкретных путей поступления, и их нельзя использовать непосредственно для оценки доз, обусловленных поступлением в кровь через рану или поглощением через кожу.

Шаг 3

Оценить ОБЭ-взвешенную поглощенную дозу, поступившую в орган или ткань T через определенное время Δ после поступления (ингаляционного или перорального), используя следующую формулу:

$$AD_T^{Inh}(\Delta) = I_{Inh} \times Ad_T^{Inh}(g, \Delta),$$

$$AD_T^{Ing}(\Delta) = I_{Ing} \times Ad_T^{Ing}(g, \Delta),$$

Где:

$AD_T^{Inh}(\Delta)$ = ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, поступившая в орган или ткань T через определенное время t после случайной ингаляции [Гр-экв]

$AD_T^{Ing}(\Delta)$ = ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, поступившая в орган или ткань T через определенное время t после случайного перорального поступления [Гр-экв]

I_{Ing} = пероральное поступление, оцененное в шаге 1 [Бк]

I_{Inh} = ингаляционное поступление, оцененное в шаге 1 [Бк]

$Ad_T^{Inh}(g, \Delta)$ = коэффициент дозы (ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, поступившая в орган или ткань T лиц из населения возраста g или работников в течение определенного времени Δ после острой ингаляции конкретного радионуклида) [Гр-экв×Бк⁻¹]

$Ad_T^{Ing}(g, \Delta)$ = коэффициент дозы (ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, поступившая в орган или ткань T лиц из населения возраста g или работников в течение определенного времени Δ после острого перорального поступления конкретного радионуклида) [Гр-экв×Бк⁻¹]

ПРИМЕЧАНИЕ

Коэффициенты дозы приведены в Таблицах XII-B2-2 и XII-B3-1 Приложения XII для ингаляции, и в Таблицах XII-D2-2 и XII-D3-1 Приложения XII - для перорального поступления следующих радионуклидов: ³H; ⁵⁹Fe; ⁵⁷Co, ⁵⁸Co, ⁶⁰Co; ⁸⁵Sr, ⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr; ¹⁰⁶Ru; ¹²⁵I, ¹³¹I, ¹³³I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs; ²²⁶Ra, ²²⁸Ra; ²²⁸Th, ²³²Th; ²³⁴U, ²³⁵U, ²³⁸U, ²³⁷Np; ²³⁸Pu, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu; ²⁴¹Am; ²⁴²Cm, ²⁴⁴Cm.

Шаг 4

При случайном внутреннем облучении возможной беременной женщины-работницы оценить ожидаемую ОБЭ-взвешенную поглощенную дозу на потомство на единицу поступления на женщину-работницу, используя следующую формулу:

$$AD_{Offspring}^{Inh}(\Delta) = I_{Inh} \times Ad_{W, offspring}^{Inh}(\Delta),$$

$$AD_{Offspring}^{Ing}(\Delta) = I_{Ing} \times Ad_{W, offspring}^{Ing}(\Delta),$$

Где:

$AD_{Offspring}^{Inh}(\Delta)$ = ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на потомство на единицу поступления на женщину-работницу после случайной ингаляции [Гр-экв]

$AD_{Offspring}^{Ing}(\Delta)$ = ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на потомство на единицу поступления на женщину-работницу после случайного перорального поступления [Гр-экв]

I_{Ing} = пероральное поступление, оцененное в шаге 1 [Бк]

I_{Inh} = ингаляционное поступление, оцененное в шаге 1 [Бк]

$Ad_{W, offspring}^{Inh}(\Delta)$ = коэффициент дозы (ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на потомство на единицу поступления на женщину-работницу) для конкретного радионуклида, полученного ингаляционно [Гр-экв \times Бк $^{-1}$]

$Ad_{W, offspring}^{Ing}(\Delta)$ = коэффициент дозы (ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на потомство на единицу поступления на женщину-работницу) для конкретного радионуклида, полученного перорально [Гр-экв \times Бк $^{-1}$].

ПРИМЕЧАНИЕ

Коэффициенты дозы приведены в Таблице XII-B2-1 для ингаляции, и в Таблице XII-D2-1 Приложения XII - для перорального поступления следующих радионуклидов: ^3H ; ^{59}Fe ; ^{57}Co , ^{58}Co , ^{60}Co ; ^{89}Sr , ^{90}Sr ; ^{106}Ru ; ^{125}I , ^{131}I , ^{133}I ; ^{134}Cs , ^{137}Cs ; ^{226}Ra , ^{228}Ra ; ^{228}Th , ^{232}Th ; ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U ; ^{237}Np ; ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu ; ^{241}Am ; ^{242}Cm , ^{244}Cm .

Шаг 5

Заполнить рабочие карты F6 и F7 и передать их медицинскому специалисту, отвечающему за обработку пациента.

ВНИМАНИЕ

Шаг 6 выполняется в том случае, если оценку внутренней дозы выполняет группа специалистов.

Шаг 6

Передать копии заполненных рабочих карт F6 и F7 запрошенной группе специалистов. Проинструктировать группу специалистов о необходимости вернуть заполненную рабочую карту F7.

Шаг 7

По завершении серии измерений, назначенных физиками-дозиметристами/медицинскими физиками и медицинскими специалистами зафиксировать окончательный результат оценки внутреннего загрязнения (рабочая карта F7).

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае большого разброса значений оценок поступления к данным необходимо относиться с особой тщательностью, с учетом неопределенности каждого элемента данных. Если тренд этих значений M значительно отличается от тренда $f(t)$, требуется оценка дозы конкретно для данного пациента.

Шаг 8

Занести все действия в регистрационный журнал.

ПРИМЕЧАНИЕ

Медицинский специалист должен зарегистрировать данные, представленные в рабочей карте F7, с тем чтобы поддерживать базу данных необходимой информации.

<i>Исполнитель:</i> <i>Физик-дозиметрист/ медицинский физик</i>	ПРОЦЕДУРА F6	<i>Стр. 1 из 5</i>
	БИОАНАЛИЗ <i>IN-VITRO</i>	

Назначение

Обеспечить руководство по проведению измерений биоанализа *in-vitro*.

Дискуссия

Биоанализ *in-vitro* состоит в определении концентраций радионуклидов в пробах выделений и других биологических материалах, таких как волосы, мазки из носовой и ротовой полости, удаленная ткань и дыхание. Для обеспечения правильных результатов оценки необходимо выполнять взятие проб надлежащим образом.

ВНИМАНИЕ

Взятие проб следует выполнять тогда, когда это позволяет медицинское состояние пациентов.

Исходные данные

- Информация о пациентах, задействованных в аварийной ситуации (Рабочая карта A2);
- Результаты дозиметрического контроля пациентов (Рабочая карта D1);
- Данные контроля проведенной декорпорации (Рабочая карта D4);
- Информация для оценки внутренней дозы (Рабочая карта F6);
- Информация для лаборатории биоанализа *in-vitro* (Рабочая карта F8).

Результат выполнения процедуры

- Представительные биологические пробы;
- Результаты измерений биоанализов *in-vitro* (Рабочая карта F9), если в больнице имеется собственная лаборатория биоанализа *in-vitro*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если больница не имеет опыта и оборудования для выполнения измерений биоанализа *in-vitro*, ей следует связаться со специализированными лабораториями. МАГАТЭ может оказать помощь в этом отношении [9]. Информация относительно получения такой помощи при аварийной ситуации должна быть известна больнице заблаговременно. В таких случаях контакт может осуществить физик-дозиметрист/медицинский физик больницы. Он/она должен проинструктировать специализированную лабораторию о необходимости заполнить и вернуть рабочую карту F9.

ОСТОРОЖНО!

При взятии биологических проб и при работе с загрязненными пациентами необходимо соблюдать стандартные процедуры радиационной защиты. Действия с пробами могут осуществляться одним из членов группы обеспечения радиационной защиты под контролем физика-дозиметриста/медицинского физика.

Пробы мочи и кала**ПРИМЕЧАНИЕ**

Данные измерений выделений являются надежным показателем действительного внутреннего загрязнения для многих радионуклидов. Выбор между пробами мочи и кала зависит от основного пути выделения радионуклида, который зависит от пути поступления, растворимости радиоактивного соединения, биокинетики данного радионуклида, а также от простоты или сложности взятия пробы, анализа и интерпретации.

Быстрый скрининг пациентов с подозрением на значительное поступление радионуклидов, излучающих фотоны высокой энергии, можно произвести в соответствующей части больницы, используя передвижную счетную аппаратуру.

Если загрязнитель представляет собой альфа-излучатель, может потребоваться обстоятельная радиохимическая процедура с последующей спектроскопией, т.е. для получения количественного ответа потребуются длительное время. Можно также использовать некоторые нерадиометрические методы, однако они также не обеспечивают немедленного ответа (приблизительно один день). Методы анализа отдельных радионуклидов представлены в Таблице F4 [25].

ТАБЛИЦА F4. МЕТОДЫ АНАЛИЗА НА ОТДЕЛЬНЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ

Радионуклид	Проба	Метод
H-3, C-14, Sr-89, 90, P-32	моча	жидкостная сцинтилляция
Fe-59	моча	гамма-спектрометрия
Co-57, 58, 60	моча, кал	гамма-спектрометрия
Sr-85, 89, 90	моча	жидкостная сцинтилляция
Ru-106	моча	гамма-спектрометрия
I-125, 129, 131	моча	гамма-спектрометрия, жидкостная сцинтилляция
Cs-134, 137	моча	гамма-спектрометрия
Ra-226, 228 и Pb-210	моча	пропорциональный счётчик
Уран	моча	флуорометрия, альфа-спектрометрия, масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС)
Торий	моча, кал	спектрофотометрия, альфа-спектрометрия, ИСП-МС
Pu-238, 239, 240	моча, кал	альфа-спектрометрия
Np-227	моча, кал	гамма-спектрометрия
Am-241	моча, кал	альфа-спектрометрия
Cm-242, 244	моча, кал	альфа-спектрометрия
Cf-252	моча, кал	гамма-спектрометрия, альфа-спектрометрия
Продукты деления и активации	моча, кал	гамма-спектрометрия

ПРИМЕЧАНИЕ

Суточные выделения (суточные пробы) следует собирать для анализа. Рекомендуется выполнять последующие измерения суточных выделений. Исключение составляет контроль поступления тритиевой воды, для которой рекомендуется последовательный отбор проб, а не суточный.

Там, где взятие суточных проб затруднительно, для анализа предпочтительно брать первые утренние выделения мочи и кала [40]. Суточное выделение креатинина, продукта мышечного метаболизма, как правило, менее изменчиво, чем объем потери жидкости в моче. Поэтому измерения уровня креатинина в моче использовались для оценки суточного выведения радионуклидов из проб мочи, собираемой в течение остального дня. Метод определения креатинина в пробах мочи изложен в Серии докладов МАГАТЭ по безопасности №18 [13].

ВНИМАНИЕ

Там, где используется декорпорационная обработка, следует принимать во внимание путь выведения после обработки.

Шаг 1

Начать со сбора проб выделений пациентов с подозрением на внутреннее загрязнение. Собирать пробы в пластиковые бутылки или соответствующие контейнеры, и обращаться с ними осторожно, с тем чтобы не допустить перекрестного загрязнения.

ВНИМАНИЕ

Не допускать сбора проб в загрязненной зоне.

Шаг 2

Нанести на контейнеры с пробами маркировку, указав следующее:

- ФИО пациента
- дата и время взятия пробы
- мощность дозы на поверхности контейнера (если радионуклид является гамма-излучателем).

Шаг 3

Упаковать контейнеры в пластиковые мешки, герметично закрыть мешки и держать их в охлажденном или замороженном состоянии до анализа.

ПРИМЕЧАНИЕ

При наличии в больнице собственной лаборатории биоанализа *in-vitro* выполнить шаг 4.

Шаг 4

Выполнить измерения, заполнить рабочую карту F9 и передать ее медицинскому специалисту, отвечающему за обработку пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

Шаг 5 выполняется в том случае, если для измерений биоанализа *in-vitro* привлекается внешняя специализированная лаборатория.

Шаг 5

Заполнить рабочую карту F7. Передать пробы вместе с копиями рабочих карт F7 и F9 в назначенную лабораторию биоанализа *in-vitro*. Проинструктировать персонал лаборатории *in-vitro* о необходимости вернуть рабочую карту F9.

Шаг 6

Занести все действия в регистрационный журнал.

ВНИМАНИЕ

Медицинский специалист должен зарегистрировать данные рабочей карты F9 в порядке ведения базы необходимых информационных данных.

Другие биологические пробы**ПРИМЕЧАНИЕ**

Вышеописанные шаги действительны также для других биологических проб (волосы или мазки из носовой полости), анализируемых при помощи методов биоанализа. Результаты анализов выражаются лишь в качественной форме и не позволяют оценить внутреннюю дозу на основании проб такого вида.

В случаях ингаляции радионуклидов следует брать мазки из носовой полости для определения радионуклидов. Пробы из носовой полости необходимо брать сразу же после того, как было отмечено потенциальное облучение. Пробоотбор следует выполнять быстро, поскольку частицы быстро выводятся из передних носовых каналов. На интерпретацию результатов измерений мазков из носовой полости влияет ряд условий, и врачам может потребоваться начать обработку до получения оценки внутренней дозы. В случаях ингаляции плутония значение свыше 500 распадов в минуту указывает на возможное серьезное облучение [41].

Мазки из ротовой полости и собранный материал рвоты могут помочь в оценке перорального загрязнения. Для загрязненной раны может потребоваться хирургическая обработка, которую можно использовать для проверки глубины загрязнения и эффективности дезактивационной обработки. Эти результаты нельзя использовать для оценки внутренней дозы.

ВНИМАНИЕ

Измерения концентрации радионуклидов в крови нельзя использовать для оценки поступления. Эти результаты дают ограниченную информацию о системной активности, поскольку выведение из крови в ткани происходит очень быстро, а интерпретация результатов не является простой.

ПРИМЕЧАНИЕ

Методы биодозиметрии, такие как цитогенетический анализ (хромосомные aberrации, микроядерный анализ, метод флуоресцентной гибридизации *in-situ*), как правило, используются для переоблучения, связанного с внешним облучением. Кроме того, его можно также использовать для качественной оценки внутреннего загрязнения. В случае загрязнения тритиевой водой и ингаляции газообразного трития или в случае загрязнения другими внутренними излучателями, которые распространяются в большинстве тканей организма, возможна качественная оценка при помощи анализа хромосомных aberrаций (Процедура F2). Однако в связи с задержкой в получении результатов этот метод в меньшей мере пригоден в качестве критерия для проведения обработки, чем анализ мочи.

Исполнитель: Физик-дозиметрист/ медицинский физик	ПРОЦЕДУРА F7	Стр. 1 из 3
	БИОАНАЛИЗ <i>IN-VIVO</i>	

Назначение

Обеспечить руководство по проведению измерений биоанализа *in-vivo*.

Дискуссия

Измерение биоанализа *in-vivo* обеспечивает наиболее быстрое получение надежных данных для оценки общей активности радионуклидов во всем теле или в какой-либо конкретной области тела в момент выполнения измерений. Для выполнения этих измерений можно использовать счетчики всего тела (стационарные или мобильные) или специальные счетчики, такие счетчики низкой энергии для грудной клетки, дозиметрические мониторы для контроля ран, счетчики для щитовидной железы или оборудование для скрининга. В некоторых случаях можно также откалибровать медицинские устройства, такие как гамма-камеры, для количественного определения активности тела. Детальные инструкции по выполнению измерений при помощи счетчиков всего тела можно найти в [42, 43, 44]. В Таблице F5 приводится предлагаемая геометрия счета для отдельных радионуклидов, где двумя крестиками показана наиболее вероятная локализация радионуклида в теле, а один крестик показывает возможную, но редкую локализацию.

ТАБЛИЦА F5. ГЕОМЕТРИЯ СЧЕТА ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

Радионуклид	Геометрия		
	все тело	легкие	Щитовидная железа
Продукты деления/активации	+	++	+
Fe-59	+	++	
Co-57		++	
Co-58		++	
Co-60		++	
Sr-85	++	+	
Ru-106	+	++	
I-125, 129, 131		+	++
Cs-134, 137	++	+	
Ra-226, 228		++	
U-235	+	++	
Th-228, 232		++	
Np-237		++	
Am-241		++	
Cf-252		++	

Исходные данные

- Информация о пострадавших в аварийной ситуации (Рабочая карта A2);
- Результаты дозиметрического контроля пациентов (Рабочая карта D1);
- Данные контроля проведенной декорпорации (Рабочая карта D4);
- Информация для оценки внутренней дозы (Рабочая карта F6);
- Информация для лаборатории биоанализа *in-vivo* (Рабочая карта F10).

Результат выполнения процедуры

➤ Результаты измерений биоанализов *in-vivo* (Рабочая карта F11).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если больница не имеет опыта и оборудования для выполнения измерений биоанализа *in-vivo*, ей следует связаться со специализированными лабораториями. МАГАТЭ может оказать помощь в этом отношении. [В таких случаях контакт может осуществить физик-дозиметрист/медицинский физик больницы. Он/она должен проинструктировать специализированную лабораторию о необходимости заполнить и вернуть рабочую карту F11.

ОСТОРОЖНО

Лаборатория биоанализа должна обладать возможностями работы с высокозагрязненными лицами. При работе с пациентами необходимо соблюдать стандартные процедуры радиационной защиты.

При наличии у пациентов внешнего загрязнения не рекомендуется производить измерения, пока внешнее загрязнение продолжает существовать, поскольку можно получить завышенную оценку содержания радиоактивных веществ в организме. В качестве варианта, можно экранировать внешне загрязненную область при выполнении счета *in-vivo*. При наличии переносного оборудования для счета *in-vivo* измерения можно проводить в больнице или вблизи больницы. Это целесообразно выполнять для пациентов, способности которых клинически ограничены вследствие острого радиационного облучения. При особо высоком поступлении радионуклидов может потребоваться организовать специальную геометрию детекторов, с тем чтобы избежать проблем в работе оборудования, таких как проблема времени запаздывания. По возможности, измерения следует выполнять с определенной периодичностью для определения выведения материала из организма.

Шаг 1

Дезактивировать пациента, если это применимо к данному случаю, до начала дозиметрического контроля тела. При необходимости, использовать Процедуру D2.

Шаг 2

Объяснить пациенту процедуру измерений.

Шаг 3

Контролировать перевод пациента в помещение для подсчета облучения всего тела.

ПРИМЕЧАНИЕ

При наличии в больнице собственной лаборатории биоанализа *in-vivo* выполнить шаг 4.

Шаг 4

Выполнить измерения, заполнить рабочую карту F11 и передать ее медицинскому специалисту, отвечающему за обработку пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ

Шаг 5 выполняется в том случае, если для измерений биоанализа *in-vivo* привлекается внешняя специализированная лаборатория.

Шаг 5

Передать копию заполненной рабочей карты F11 в лабораторию для подсчета облучения всего тела, вместе с копиями рабочей карты F10. Проинструктировать персонал лаборатории биоанализа *in-vivo* о необходимости заполнить и вернуть рабочую карту F11.

Шаг 6

Занести все действия в регистрационный журнал.

ВНИМАНИЕ

Медицинский специалист должен зарегистрировать данные рабочей карты F11 в порядке ведения базы необходимых информационных данных.

РАЗДЕЛ G
РЕАГИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

***Внимание:** Процедуры, изложенные в настоящем разделе, следует адаптировать для отражения национальных, местных и больничных условий и возможностей, при которых они будут применяться.*

<i>Исполнитель:</i>	ПРОЦЕДУРА G1	
<i>Консультант органа здравоохранения</i>	НЕМЕДЛЕННОЕ РЕАГИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ЙОДНАЯ ПРОФИЛАКТИКА	<i>Стр. 1 из 3</i>

Назначение

Обеспечить руководство в отношении приема стабильного йода для блокады щитовидной железы в случае радиационной аварийной ситуации.

Дискуссия

Основная часть дозы на щитовидную железу обусловлена абсорбцией радиоактивного йода щитовидной железой. При аварийных ситуациях на АЭС может произойти выброс больших количеств различных радиоизотопов йода. Следовательно, существует вероятность больших доз на щитовидную железу. Эти дозы можно предотвратить путем блокады щитовидной железы стабильным йодом. Стабильный йод следует использовать лишь в случае аварийной ситуации с выбросом радиоактивного йода.

В зависимости от организации реагирования на аварийные ситуации в данной стране и от масштаба аварийной ситуации, должностные лица системы здравоохранения дают рекомендации лицам, принимающим решения, или сами принимают решение относительно приема стабильного йода. Для принятия решения следует руководствоваться заранее установленными критериями (см. детали в Приложении II).

Исходные данные

- Оповещение консультанта органа здравоохранения инициатором медицинского реагирования о действительной или потенциальной радиационной аварийной ситуации, угрожающей здоровью населения.

Результат выполнения процедуры

- Решение о необходимости инициирования профилактики путем приема стабильного йода.

Шаг 1

Получить от ответственного за оценку аварии [3] или другого уполномоченного лица всю необходимую информацию относительно характера аварийной ситуации, включая следующее:

- место аварийной ситуации;
- классификация аварийной ситуации (общая аварийная ситуация / аварийная ситуация на площадке / тревога), если она произошла на АЭС;
- выброс загрязненного материала;
- присутствие радиоактивного йода в выброшенном материале;
- метеорологические условия;
- численность населения с повышенным риском в каждой зоне планирования;
- наличие восприимчивых или нетипичных групп населения в затронутой зоне (например, школы, больницы);
- вероятное развитие события (завершено/продолжается/нарастает).

Шаг 2

В случае общей аварийной ситуации на АЭС дать указания населению в зоне предупредительных мер (ЗПМ) и в зоне планирования срочных защитных мер (ЗПСМ) принять таблетки заранее распределенного стабильного йода (если такое распределение было выполнено) [6].

Шаг 3

В случае общей аварийной ситуации на АЭС, если распределение таблеток стабильного йода в ЗПМ и ЗПСМ заранее не было выполнено, немедленно привести в действие план распределения таблеток.

Шаг 4

Оповестить население о начале йодной профилактики и методах ее выполнения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Опыт реагирования показал, что может быть целесообразным заранее распределить таблетки стабильного йода вблизи АЭС (территория ЗПМ и ЗПСМ). Однако может также потребоваться выполнение йодной профилактики за пределами территорий ЗПМ и ЗПСМ. План распределения стабильного йода следует подготовить заранее, на этапе готовности здравоохранения к реагированию на радиационные аварийные ситуации. Этот план должен содержать информацию о запасах стабильного йода (количество, местонахождение, объем, график замены), методе распределения, персонале, задействованном в распределении и т.д.

Шаг 5

Оценить необходимость йодной профилактики за пределами ЗПМ и ЗПСМ. Принять соответствующее решение или рекомендацию на основании международных критериев для йодной профилактики. См. детали в Приложении II.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении йодной профилактики обеспечить регистрацию информации о лицах, принявших стабильный йод. В зависимости от масштаба аварийной ситуации и числа задействованных лиц, эта информация может носить общий характер (принятая доза препарата, возраст, пол и т.д.) или быть более детальной и индивидуализированной (ФИО и пол, дата рождения, адрес, суточная и общая доза препарата и т.д.) Однако в обоих случаях необходимо собирать и документировать информацию о побочных эффектах.

Шаг 6

Отслеживать ситуацию и оценивать необходимость продолжения приема стабильного йода. Исходя из этого, выпустить распоряжение или рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае аварийной ситуации на реакторе может оказаться необходимым продолжить йодную профилактику в течение более чем одного дня по следующим причинам:

- продолжение выброса;
- случайное пероральное поступление;
- прирост содержания I-132 от распада Te-132.

Шаг 7

**Немедленное реагирование органов здравоохранения:
йодная профилактика**

Процедура G1, Стр. 3 из 3

Завершить йодную профилактику, когда в ней отпадет необходимость. Занести все действия в регистрационный журнал.

Исполнитель: Консультант органа здравоохранения	ПРОЦЕДУРА G2	Стр. 1 из 3
	НЕМЕДЛЕННОЕ РЕАГИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ДОЛГОСРОЧНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	

Назначение

Обеспечить руководство для организации долгосрочного медицинского наблюдения после радиационной аварийной ситуации.

Дискуссия

Масштаб заболеваемости и смертности, относимой к конкретной радиационной аварийной ситуации, может оставаться неясным в течение продолжительного времени. Без получения на раннем этапе данных, детально описывающих опасность и идентифицирующих население, подвергшееся риску, невозможно правильно определить тяжесть аварийной ситуации и возможность возникновения радиационно индуцированных эффектов.

Необходимо организовать идентификацию, отслеживание и долгосрочное медицинское наблюдение и лечение воздействий на здоровье людей в тех группах, где имеется риск развития поддающейся обнаружению повышенной заболеваемости раком вследствие радиационного облучения. В критерии для определения лиц, которые будут поставлены на долгосрочное медицинское наблюдение, следует заложить цель выявления радиационно индуцированного рака на раннем этапе, с тем чтобы обеспечить более эффективное лечение. Эти критерии следует базировать на современном знании риска возникновения радиационно индуцированных воздействий на здоровье.

Исходные данные

- Оповещение о радиационной аварийной ситуации, угрожающей здоровью населения;
- Описание аварийной ситуации, оценка числа задействованных людей;
- Результаты оценки дозы, включая органоспецифические дозы (диапазон полученных и предполагаемых доз).

Результат выполнения процедуры

- Полученная информация (начальный реестр), позволяющая выполнить соответствующие эпидемиологические исследования для определения последствий аварийной ситуации для здоровья (непосредственный результат);
- Данные о необходимости проведения специализированных эпидемиологических исследований (продолжительный результат выполнения процедуры);
- Данные по основным показателям повышенной заболеваемости и смертности среди лиц, в отношении которых было установлено, что они подверглись значительному риску при аварийной ситуации (долгосрочный результат выполнения процедуры).

Шаг 1

Определить необходимость специализированного эпидемиологического контроля пострадавших лиц, исходя из заранее установленных критериев. Руководство по созданию таких критериев см. в Таблице F2.

ПРИМЕЧАНИЕ

Назначением долгосрочного медицинского наблюдения пострадавших лиц является проведение регулярных медицинских обследований, позволяющих раннее диагностирование и эффективное лечение радиационно индуцированных воздействий на здоровье. Однако следует отметить, что на обнаружимость повышенной заболеваемости радиационно индуцированным раком среди облученного населения влияют статистические и демографические ограничения [45, 46]. Кроме практических результатов медицинского наблюдения за пострадавшими лицами, для долгосрочного контроля могут быть и научные обоснования. В этом случае количество исследуемого населения определяется не только с учетом ограничений по обнаружимости, но и с учетом научных задач. В обоих случаях на размер когорты могут повлиять социальные и экономические факторы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Основывать включение в реестр на объективных критериях, которые указывают на возможность увеличения частоты радиационно индуцированного рака или неблагоприятных последствий пренатального облучения (например, эффективная доза 100 мЗв [47] на все тело и взвешенная доза излучения 100 мЗв на плод [11]).

Шаг 2

Запросить у соответствующих специалистов (руководитель операций при инциденте, группа обеспечения защиты и т.д.) результаты оценки дозы и другие данные, необходимые для создания специализированного реестра.

Шаг 3

Создать реестр лиц, подлежащих отслеживанию и долгосрочному медицинскому наблюдению. В состав минимальных начальных данных для лиц с подозрением на получение значительных уровней облучения или загрязнения, следует включить:

- основные демографические данные (обеспечить возможность правильной идентификации конкретных лиц в реестре с течением времени);
- точное местонахождение в момент аварийной ситуации;
- результаты контроля на загрязнение (внутреннее и внешнее);
- результаты индивидуальной дозиметрии, если таковые имеются;
- история поражения – обычного/радиационного/комбинированного;
- детали проведенной обработки.

Шаг 4

Назначить организацию, ответственную за ведение реестра. Определить места хранения данных.

Шаг 5

Обеспечить во всех основных национальных базах данных особые пометки для лиц, занесенных в реестр, с тем чтобы можно было соотнести и проанализировать важнейшие последующие события в состоянии здоровья этих лиц. Особо важными из таких баз данных являются официальные записи о смерти и реестры раковых заболеваний.

Шаг 6

Обеспечить наличие надлежащей системы ведения документов во всех ведомствах, осуществляющих реагирование на аварийную ситуацию. В частности, обеспечить наличие следующих детальных документов:

- суммарная активность задействованных радиоактивных материалов;
- идентификационные данные пострадавшего населения;
- информация о дозе облучения пострадавшего населения;
- журнал измерений дозы; и
- журнал управления событием.

Шаг 7

Информировать людей, включенных в реестр, об их уровне риска и о назначении реестра (объяснение на доступном языке).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если не требуется проведение каких-либо специальных исследований, национальным органам здравоохранения следует по крайней мере сообщать ежегодные показатели смертности и статистику реестра раковых заболеваний применительно к зарегистрированному населению.

РАБОЧИЕ КАРТЫ

***Внимание:** Рабочие карты, содержащиеся в данном разделе, следует адаптировать с учетом условий их применения.*

Заполняет: Инициатор медицинского реагирования (Диспетчер)	РАБОЧАЯ КАРТА А1	№. _____
	РЕГИСТРАЦИОННАЯ ФОРМА АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Инициатор медицинского реагирования) Время: _____

Передать копию (кому): ☐ Сотрудник аварийного медицинского реагирования
☐ Бригада медицинского транспорта
☐ Консультант органа здравоохранения

Ф.И.О. звонящего лица: _____
(Ф.И.О.)

Категория: ☐ Население ☐ Персонал установки
☐ Аварийные службы ☐ Медицинские аварийные службы

Организация или адрес звонящего лица: _____

№ телефона звонящего: _____ Время звонка: _____

Место аварийной ситуации: _____
(Адрес установки или местонахождение площадки)

Описание аварийной ситуации:

Население затронуто: ☐ Да ☐ Нет

К-во пораженных лиц: _____

Пораженные загрязнены? ☐ Да ☐ Нет ☐ Имеется подозрение на загрязнение

Какие даны рекомендации (по телефону):

Вызов проверен: ☐ Да ☐ Нет

Подпись _____

Заполняет: Инициатор медицинского реагирования (координатор связи)	РАБОЧАЯ КАРТА А2	№ _____
	ФОРМА РЕГИСТРАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Инициатор медицинского реагирования) Время: _____

Передать копию (кому): ☐ Руководитель аварийного медицинского реагирования

Персональные данные информирующего лица: _____
(Ф.И.О.)

Категория: ☐ Аварийные службы ☐ Медицинские аварийные службы

Вызов проверен: ☐ Да ☐ Нет

Место аварийной ситуации: _____
(Адрес установки или местонахождение площадки)

Количество пострадавших в аварийной ситуации: _____

Медицинское состояние пациентов:

A*: ☐ Стабильное ☐ Нестабильное

B: ☐ Стабильное ☐ Нестабильное

C: ☐ Стабильное ☐ Нестабильное

D: ☐ Стабильное ☐ Нестабильное

Радиологический статус пострадавших:

Дозиметрический контроль выполнен: ☐ Да ☐ Нет

Загрязнение: ☐ Внутреннее: ☐ Пероральное ☐ Ингаляционное

☐ Внешнее: Радионуклид _____

Активность _____ Площадь тела _____

Облученные пострадавшие: ☐ Да (сколько: _____) ☐ Нет (сколько: _____)

Загрязненные пострадавшие: ☐ Да (сколько: _____) ☐ Нет (сколько: _____)

Загрязненные раны: ☐ Да ☐ Нет

Начальная дезактивация проведена: ☐ Да ☐ Нет

Описание аварийной ситуации: _____ Источник _____

Расстояние от источника до пострадавшего: А _____, В _____,

С _____, D _____

Время облучения пострадавшего:

А _____, В _____, С _____, D _____

Оценка дозы пострадавшего:

A _____, B _____, C _____,
D _____

Ожидаемое время поступления в больницу: _____

Подпись _____

ПРИМЕЧАНИЕ: * – А, В, С, D и т.д. – буквы используются для обозначения различных пациентов на данном этапе.

Заполняет: Специалист по оценке радиационной обстановки	РАБОЧАЯ КАРТА С1	№ _____
	КАРТА КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ (ОЦЕНКА НА МЕСТЕ АВАРИИ)	

Контроль провел: _____
(Ф.И.О.)

Дата: _____
Время: _____

Передать (кому): ☐ Сотрудник аварийного медицинского реагирования

ФИО пострадавшего: _____ Пол: ☐ М ☐ Ж

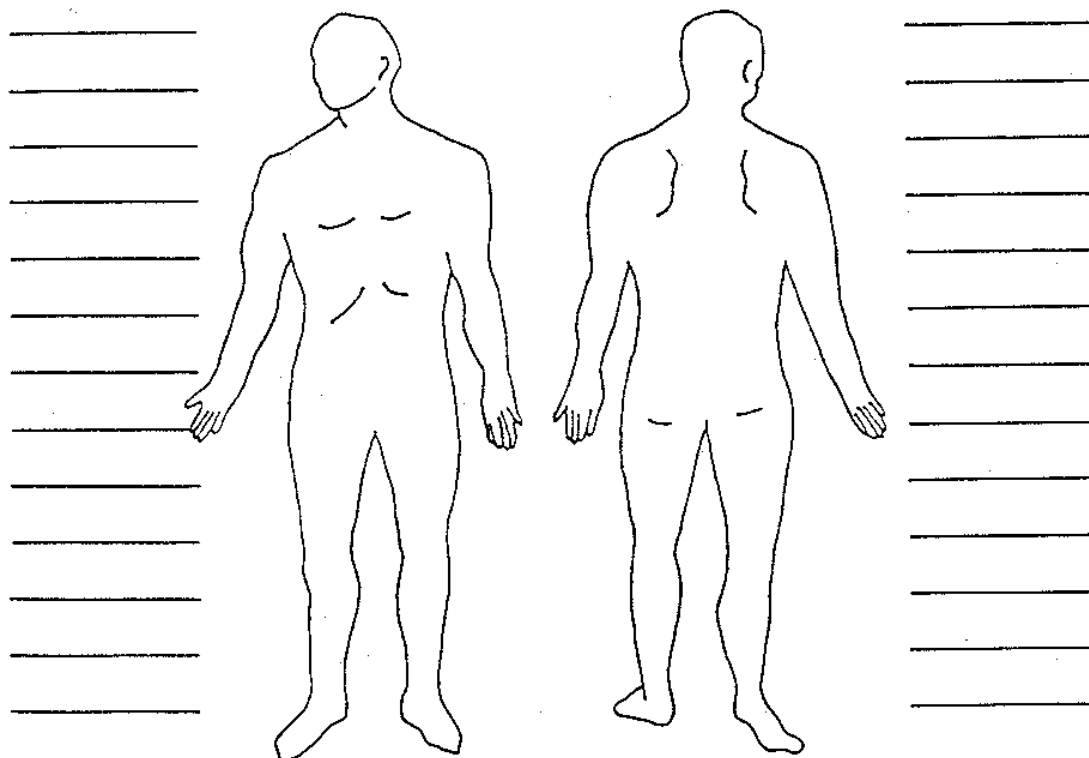
Адрес: _____

Дата проведения измерений: ____/____/____ Время проведения измерений: _____

Контроль на загрязнение

Вид прибора: _____ Модель: _____

Показание фона: _____ Активная поверхность детектора: ____ [см²]



Примечания: Нанести показания на линиях, приведенных на схеме. Обозначить место показаний стрелками. Привести лишь те показания, которые превышают фон.

Процедуры дезактивации проведены: ☐ Да ☐ Нет

Результаты контроля щитовидной железы:

_____ [] _____ []
(скорость счета от шеи) [Ед. изм.] (скорость счета от бедра) [Ед. изм.]

_____ [] _____ []
(скорость счета фона) [Ед. изм.] (чистая скорость счета) [Ед. изм.]

Коэффициент калибровки: _____ [Бк/ед. изм. ск. счета] Активность _____ [Бк]

Необходимо проведение дальнейшей оценки в медицинском учреждении: ☐ Да ☐ Нет

Подпись лица, выполнившего контроль: _____

Заполняет: Лицо, принимающее первые ответные меры (Полиция)	РАБОЧАЯ КАРТА С2	№ _____
	РЕГИСТРАЦИОННАЯ ФОРМА ЛИЦА, ПОСТРАДАВШЕГО В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Лицо, принимающие первые ответные меры) Время: _____

Передать копию (кому): ☐ Сотрудник аварийного медицинского реагирования
☐ Консультант органа здравоохранения

Сведения о лице, пострадавшем в аварийной ситуации:

Ф.И.О.: _____

Дата рождения: ____/____/____ Возраст: ____ Пол: ☐ М ☐ Ж
День Месяц Год

Вид и номер документа, удостоверяющего личность: _____

Полный текущий местный адрес: _____

№ телефона: _____

Адрес постоянного местожительства: _____

№ телефона: _____

Категория: ☐ Население ☐ Персонал установки ☐ Аварийные службы

Дозиметрический контроль проведен: ☐ Да ☐ Нет

Если ДА, приложить рабочую карту С1 с результатами.

Деактивация проведена: ☐ Да, до уровня: _____ [] ☐ Нет
Ед. изм.

Расстояние от места аварии в момент аварии: _____

Время начала облучения (если было): _____ Время завершения облучения: _____

Продолжительность облучения: _____ Должность человека: _____

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Бригада дозиметрии	РАБОЧАЯ КАРТА D1	№ _____
	КАРТА ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПАЦИЕНТА (В БОЛЬНИЦЕ)	

Обследование провел: _____ Дата: _____
(Ф.И.О.)

Передать (кому): ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы

☐ Физик-дозиметрист/медицинский физик

Выполнено (где): ☐ Зона приема скорой помощи больницы

☐ Лечебная зона больницы

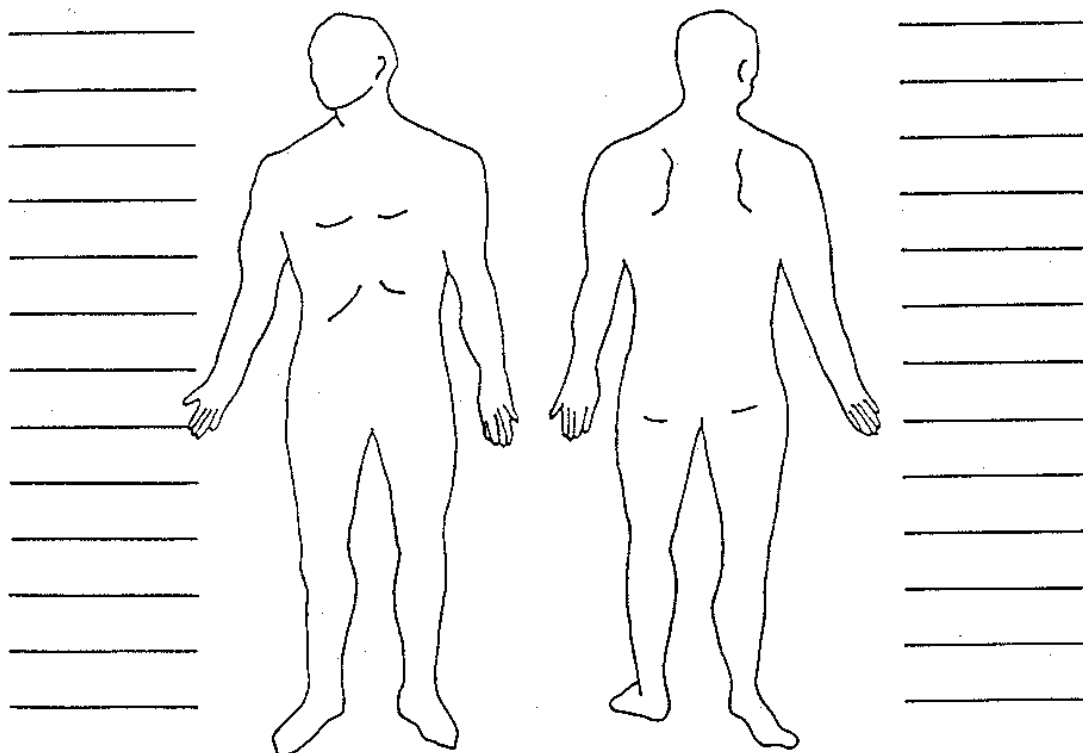
ФИО пострадавшего: _____ Пол: ☐ М ☐ F

Дата проведения измерений: ____/____/____ Время проведения измерений: _____

Контроль на загрязнение

Вид прибора: _____ Модель: _____

Показание фона: _____ Активная поверхность детектора: _____ [см²]



Примечания: Нанести показания на линиях, приведенных на схеме. Обозначить место показаний стрелками. Привести лишь те показания, которые превышают фон.

Результаты контроля щитовидной железы:

_____ [] _____ []
(скорость счета от шеи) [Ед. изм.] (скорость счета от бедра) [Ед. изм.]

_____ [] _____ []
(скорость счета фона) [Ед. изм.] (чистая скорость счета) [Ед. изм.]

Коэффициент калибровки: _____ [Бк/ед. изм. ск. счета] Активность: _____ [Бк]

Необходимо проведение дальнейшей оценки в медицинском учреждении: ☐ Да ☐ Нет

Подпись лица, выполнившего контроль: _____

Рвота: ☐ Да ☐ Нет Время появления _____ Число раз _____
 Продолжительность _____

Раны: ☐ Да ☐ Нет Травмы: ☐ Да ☐ Нет Ожоги: ☐ Да ☐ Нет

Слабость: ☐ Да ☐ Нет Головная боль: ☐ Да ☐ Нет

Диарея: ☐ Да ☐ Нет Время появления _____ Частота: _____

Температура: _____ Пульс: _____

Кровяное давление: _____

Сознание:

☐ Нормальное ☐ Аномальное ☐ Возбуждение
☐ Бред ☐ Сонливость ☐ Кома

Нарушение равновесия: ☐ Да ☐ Нет

Нарушение координации: ☐ Да ☐ Нет

Кожа и слизистые: Отек: ☐ Да ☐ Нет
 Эритема: ☐ Да ☐ Нет

Другое: _____

Анамнез

Какие-либо известные процедуры с использованием рентгена или изотопов:

☐ Да ☐ Нет

Если "Да", то причины процедур: _____

Дата процедур: ____/____/____

Место выполнения процедур: _____

Лечение и исследования:

Принятые меры

Снятие одежды: ☐ Да ☐ Нет

Дезактивация: ☐ Да ☐ Нет

Декорпация: ☐ Да ☐ Нет.

Если "ДА", представить детали:

Путь введения: ☐ Аэрозоль

☐ Ванна

☐ Внутривенное

Доза: _____

Результаты (активность): _____

Введение стабильного йода: ☐ Да ☐ Нет Время введения: ____/____

Дата Час

Доза: _____

Продолжительность: _____

Лабораторные анализы

Пробы крови [Выполнить и зарегистрировать полный клинический анализ крови (СВС) с полной дифференцировкой]

Первая проба

(по возможности, до начала 3^{го} часа)

Вторая проба

(по возможности, через 2 часа после первой пробы)

Дата: ____/____/____
 День Месяц Год

Дата: ____/____/____
 День Месяц Год

Время _____

Время _____

К-во лимфоцитов в крови _____

К-во лимфоцитов в крови _____

Цитогенная проба (10мл) взята: ☐ Да ☐ Нет

HLA-типирование: ☐ Да ☐ Нет

Проба для измерения радиоактивности взята:

☐ Да ☐ Нет

Третья проба

(по возможности, через 6 часов после второй пробы)

Четвертая проба

(по возможности, через 6 часов после третьей пробы)

Дата: ____/____/____

День Месяц Год

Дата: ____/____/____

День Месяц Год

Время _____

Время _____

К-во лимфоцитов в крови _____

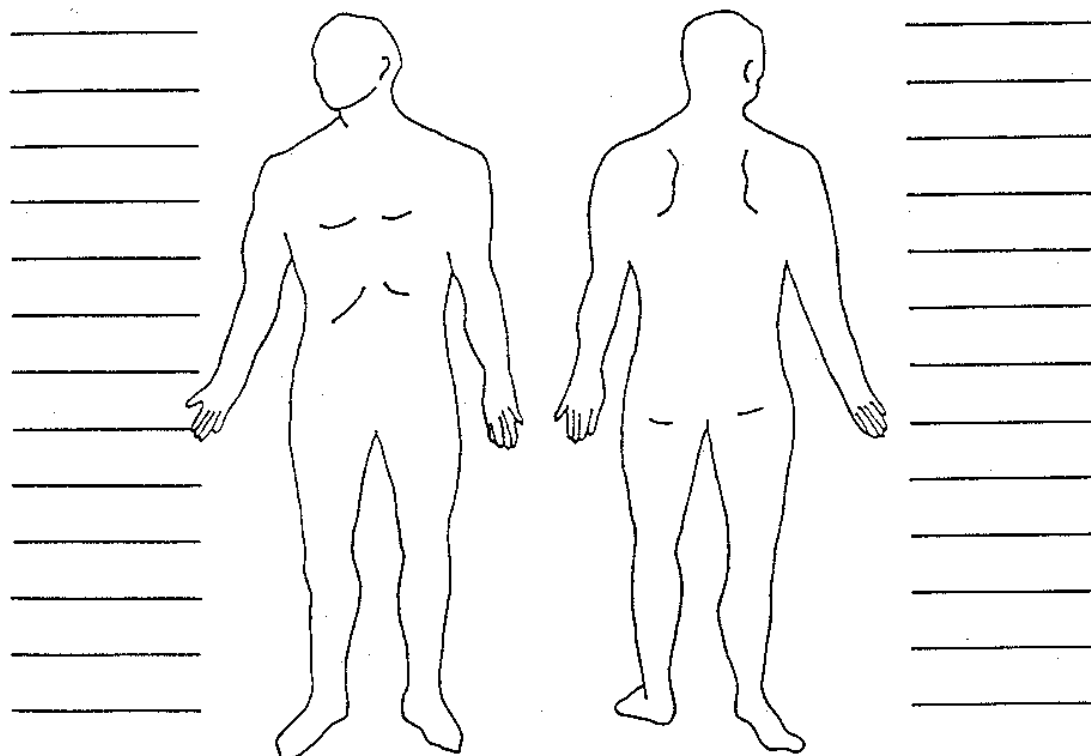
К-во лимфоцитов в крови _____

Пробы мочи

Если применимо, измерение радиоактивности: ☐ Да ☐ Нет

Это первое мочеиспускание после аварии: ☐ Да ☐ Нет

Контроль ран и эритем



Примечания: Указать вид раны и эритемы на линиях, приведенных на схеме. Обозначить место показаний стрелками.

Заключение:

Подпись: _____

Заполняет: Бригада дозиметрии	РАБОЧАЯ КАРТА D3	№ _____
	МЕТОДЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЗАКТИВАЦИИ	

Дезактивацию провел: _____ Дата: _____
(Ф.И.О.)

Передать (кому): ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы

☐ Физик-дозиметрист/медицинский физик Время: _____

Выполнено (где): ☐ Зона приема скорой помощи больницы

☐ Лечебная зона больницы

ФИО пострадавшего: _____ Пол: ☐ М ☐ F

Контроль на загрязнение

Вид прибора: _____ Модель: _____

Показание фона: _____ Активная поверхность детектора: _____ [см²]

Метод: _____

Результаты дезактивации:

Метод дезактивации	Область дезактивации	Активность до дезактивации	Активность после дезактивации

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Бригада биоанализа	РАБОЧАЯ КАРТА D4	No. _____
	ДАННЫЕ КОНТРОЛЯ ПРОВЕДЕННОЙ ДЕКОРПОРАЦИИ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Ответственный лабораторный аналитик)

Передать копию: ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы (кому) ☐ Физик-дозиметрист/медицинский физик (при необходимости)

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____

Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Данные контроля проведенной декорпорации (по биоанализу *in-vitro*):

Радионуклид: _____

Сравнение измеренной и ожидаемой активности:

Дата	Измеренная активность [Бк/сутки]	Ожидаемая активность [Бк/сутки]	Отношение*

* отношение измеренной и ожидаемой активности

Примечания:

Данные контроля проведенной декорпорации (по биоанализу *in-vivo*):

Радионуклид: _____ Геометрия счета: _____

Сравнение измеренной и ожидаемой активности:

Дата	Измеренная активность [Бк]	Ожидаемая активность [Бк]	Отношение*

* отношение измеренной и ожидаемой активности

Примечания:

Подпись: _____

Заполняет: Физик-дозиметрист/ медицинский физик	РАБОЧАЯ КАРТА F1	№ _____
	РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ДОЗЫ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____

(Физик-дозиметрист/медицинский физик)

Передать копию ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы
(кому): ☐ Медицинский специалист соответствующего профиля
☐ Должностное лицо органа здравоохранения

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____

Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Вес [кг]: _____ Рост [см]: _____

Пол: ☐ М ☐ Ж (Беременность: ☐ Да ☐ Нет)

Результаты оценки дозы:

Доза	Эффективная доза, Зв
Внешняя	
Внутренняя	
Суммарная	

Взвешенная доза излучения на щитовидную железу: _____, Зв

Орган или ткань	ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, Гр-Экв		
	Внешняя	Внутренняя на дату ____/____/____	Индекс на дату ____/____/____
Легкие			
Толстая кишка			
Красный костный мозг			
Щитовидная железа			

Рекомендации: _____

Подпись: _____

Заполняет: Бригада биодозиметрии	РАБОЧАЯ КАРТА F2	№ _____
	РЕЗУЛЬТАТЫ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ДОЗИМЕТРИИ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Ответственный цитогенетик)

Передать копию ☐ Физик-дозиметрист/медицинский физик
(кому): ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____
Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Дата взятия крови: ____/____/____ Дата проведения анализа: ____/____/____

Результаты анализа:

Число подсчитанных клеток	
Частота дицентриков	
Частота центрических колец	
Частота ацентриков	
Оценка поглощенной дозы [Гр] и 95% доверительный интервал	

Эталонная калибровочная кривая *in-vitro*:

Тип излучения (R): _____ Качество излучения (\bar{Q}): _____

Мощность поглощенной дозы: _____ ОБЭ: _____

Калибровочная кривая: _____

Коэффициенты калибровочной кривой, использованные для оценки дозы: _____

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик- дозиметрист / медицинский физик	РАБОЧАЯ КАРТА F3	№ _____
	СВЕДЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ НЕЙТРОННОЙ ДОЗЫ ДЛЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ КРИТИЧНОСТИ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____

(Физик-дозиметрист/медицинский физик)

Передать копию ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы
(кому):

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____

Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Вес [кг]: _____ Рост [см]: _____

Пол: ☐ М ☐ Ж (Беременность: ☐ Да ☐ Нет)

Техническая информация:

Дата и время облучения: _____

Расстояние от пациента до системы в состоянии критичности: _____ м

Положение пациента по отношению к системе в состоянии критичности: _____

Тип системы в состоянии критичности: _____

Оценка спектра нейтронов:

☐ Да (☐ код ANISN ☐ код MCNP) ☐ Другие (указать): _____

☐ Оценка отсутствует, использовать контрольный спектр нейтронов от _____

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик-дозиметрист/ медицинский физик или группа специалистов	РАБОЧАЯ КАРТА F4	№ _____
	РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ^{24}Na В ПРОБЕ КРОВИ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Ответственный лабораторный аналитик)

Передать копию ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы
(кому): ☐ Физик-дозиметрист/медицинский физик (при необходимости)

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____
Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Техническая информация:

Время взятия пробы крови: _____
Время, прошедшее между взятием пробы и временем облучения: _____
Доля ^{24}Na , сохранившаяся в крови во время взятия пробы: _____
Объем пробы крови: _____ см^3
Эффективность счета: _____
Время (t_1), прошедшее между временем взятия пробы и началом счета: _____ с
Время, (t_2), прошедшее между временем взятия пробы и завершением счета: _____ с
Чистый счет ^{24}Na между t_1 и t_2 с поправкой на счет фона: _____ имп./с

Результаты:

Активность ^{24}Na во время облучения: _____ Бк
Концентрация ^{24}Na в пробе крови: _____ $\text{Бк} \times \text{см}^{-3}$

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик-дозиметрист/ медицинский физик или группа специалистов	РАБОЧАЯ КАРТА F5	№ _____
	РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ НЕЙТРОННОЙ ДОЗЫ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Ответственный лабораторный аналитик)

Передать копию ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы
(кому): ☐ Физик-дозиметрист/медицинский физик (при необходимости)

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____
Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Техническая информация и результаты:

Концентрация стабильного натрия в крови: _____ г×см³

Удельная активность ²⁴Na в крови во время облучения: _____ Бк Na-24 / ГNa

Флюенс падающих нейтронов: _____ см⁻²

ОБЭ-взвешенная поглощенная доза нейтронов на каждый орган

Органы	Поглощенная доза [пГр×см ²] на единицу флюенса	ОБЭ-взвешенная поглощенная доза [пГр-экв×см ²] на единицу флюенса	ОБЭ-взвешенная поглощенная доза [Гр-экв]
Толстая кишка			
Легкие			
Красный костный мозг			
Щитовидная железа			

Эффективная доза нейтронного облучения: _____ Зв

Результаты оценки дозы от фотонов: _____

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик- дозиметрист / медицинский физик	РАБОЧАЯ КАРТА F6	№ _____
	СВЕДЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ВНУТРЕННЕЙ ДОЗЫ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Физик-дозиметрист/медицинский физик)

Передать копию ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы
(кому):

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____

Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Вес [кг]: _____ Рост [см]: _____

Пол: ☐ М ☐ Ж (Беременность: ☐ Да ☐ Нет)

Техническая информация:

Дата и время облучения: _____

Схема инкорпорирования: ☐ Острое поступление
☐ Постоянное хроническое поступление

Путь поступления: ☐ Ингаляционное ☐ Пероральное ☐ Кожа
☐ Рана ☐ Другое

Радионуклиды: _____

Химическая и физическая форма: _____

Размер частиц [мкм]: _____ Данные биоанализа (приложены): ____ *in-vivo* ____ *in-vitro*

Использование лекарственных препаратов или терапии: _____

Результаты оценки поступления и ожидаемой дозы

Радионуклид: _____

Дата	Вид измерения*	Биокинетическая модель**	Поступление, Бк	Дозиметрическая модель***	Ожидаемая эффективная доза, Зв
Средняя или наиболее вероятная			_____	_____	_____

* указать, производилось ли измерение *in-vitro* (моча или кал) или *in-vivo* (все тело, легкие, печень, щитовидная железа)

** указать, какая биокинетическая модель использовалась для оценки поступления *estimation*

*** указать, какая дозиметрическая модель использовалась для оценки дозы

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик-дозиметрист / медицинский физик или группа специалистов	РАБОЧАЯ КАРТА F7	№ _____
	ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВНУТРЕННЕЙ ДОЗЫ	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Физик-дозиметрист/медицинский физик)

Передать копию ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы
(кому):

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____

Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Вес [кг]: _____ Рост [см]: _____

Пол: ☐ М ☐ Ж (Беременность: ☐ Да ☐ Нет)

Результаты оценки поступления и ожидаемой дозы

Дата проведения измерений (день/месяц/год): ____/____/____

Радио- нуклид	Вид измерения*	Биокине- тическая модель**	Поступление, [Бк]	Дозиметри- ческая модель***	Ожидаемая эффективная доза, [Зв]

* указать, производилось ли измерение *in-vitro* (моча или кал) или *in-vivo* (все тело, легкие, печень, щитовидная железа)

** указать, какая биокинетическая модель использовалась для оценки поступления

*** указать, какая дозиметрическая модель использовалась для оценки дозы

Радионуклид	Орган или ткань	Время после поступления, [дни]	Доставленная ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, [Гр-экв]

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик-дозиметрист/ медицинский физик	РАБОЧАЯ КАРТА F8	№ _____
	ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИИ БИОАНАЛИЗА <i>IN-VITRO</i>	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____

(Физик-дозиметрист/медицинский физик)

Передать копию ☐ Лаборатория биоанализа *in-vitro*

(кому): ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____

Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Вес [кг]: _____ Рост [см]: _____

Пол: ☐ М ☐ Ж (Беременность: ☐ Да ☐ Нет)

Курящий: ☐ Да ☐ Нет

Вид биологической пробы:

☐ Моча ☐ Мазки из носовой полости ☐ Обработка раны

☐ Кал ☐ Волосы ☐ Кровь

☐ Другое (указать): _____

Техническая информация

Назначение анализа: ☐ Скрининг ☐ Контроль дезактивации

☐ Оценка внутренней дозы ☐ Контроль декорпорации

Путь поступления: ☐ Ингаляционное ☐ Пероральное ☐ Кожа ☐ Рана

Радионуклиды:

Химическая и физическая форма: _____

Использование лекарственных препаратов или терапии: _____

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик-дозиметрист/ медицинский физик или группа специалистов	РАБОЧАЯ КАРТА F9	№ _____
	РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ БИОАНАЛИЗА IN-VITRO	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____
(Ответственный лабораторный аналитик)

Передать копию ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы
(кому): ☐ Физик-дозиметрист/медицинский физик (при необходимости)

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____
Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Измерения суточной мочи и суточного кала:

Радионуклид: _____

Дата ____/____/____	Активность [Бк/сутки] ± неопределенность [Бк/сутки]	
	Моча	Кал

Пробы других биологических материалов:

Радионуклид: _____

Дата ____/____/____	Концентрация [Бк/г или Бк/л] ± неопределенность [Бк/г или Бк/л]					
	Волосы	Кровь	Мазки из носовой полости	Мазки из ротовой полости	Иссеченная ткань	Другое

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик-дозиметрист / медицинский физик	РАБОЧАЯ КАРТА F10	№ _____
	ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИИ БИОАНАЛИЗА <i>IN-VIVO</i>	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____

(Физик-дозиметрист/медицинский физик)

Передать копию ☐ Лаборатория биоанализа *in-vivo*

(кому): ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____

Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Вес [кг]: _____ Рост [см]: _____

Пол: ☐ М ☐ Ж (Беременность: ☐ Да ☐ Нет)

Курение: ☐ Да ☐ Нет

Техническая информация

Назначение анализа: ☐ Скрининг ☐ Контроль дезактивации

☐ Оценка внутренней дозы ☐ Контроль декорпорации

Путь поступления: ☐ Ингаляционное ☐ Пероральное ☐ Кожа ☐ Рана

Радионуклиды:

Химическая и физическая форма: _____

Использование лекарственных препаратов или терапии: _____

Примечания: _____

Подпись: _____

Заполняет: Физик-дозиметрист/ медицинский физик или группа специалистов	РАБОЧАЯ КАРТА F11	№ _____
	РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ БИОАНАЛИЗА <i>IN-VIVO</i>	

Ф.И.О.: _____ Дата: _____

(Ответственный лабораторный аналитик)

Передать копию ☐ Бригада реагирования отделения скорой помощи больницы
(кому): ☐ Физик-дозиметрист/медицинский физик (при необходимости)

Сведения о пациенте:

Ф.И.О.: _____

Код: _____ Дата рождения: ____/____/____

Измерения *in-vivo*:

Радионуклид: _____

Дата ____/____/____	Активность ± неопределенность [Бк]			Другой орган или рана	
	Легкие	Все тело	Щитовидная железа	Орган или рана	Активность ± неопределенность [Бк]

Примечания: _____

Подпись: _____

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ОБЯЗАННОСТИ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Обязанности национальных органов здравоохранения включают:

- 1) обеспечение наличия планирования медицинского реагирования на радиационные аварийные ситуации;
- 2) предоставление учреждений для управления медицинскими последствиями таких аварийных ситуаций;
- 3) обеспечение наличия обученного персонала, обладающего необходимыми практическими навыками;
- 4) достаточно частое проведение учений персонала для тренировки их способности реагировать на вероятные сценарии аварийной ситуации, с тем чтобы обеспечить уверенность в осуществлении эффективного реагирования в случае возникновения действительной аварийной ситуации.

Степень выделения ресурсов на указанные виды деятельности должна быть соразмерной рискам, которые, в соответствии с оценками, существуют в данной стране. При выполнении этой задачи планирования одним из важнейших элементов является разработка общенационального перечня вероятных рисков.

Стадия готовности:

Медицинская готовность начинается с понимания того, где и какое ионизирующее излучение и радиоактивные материалы используются в данной стране. Информационная база данных, которая должна быть подготовлена другими задействованными соответствующими организациями и передана Министерству здравоохранения в качестве отправной информации, должна включать по крайней мере:

- места использования радиоактивных источников;
- виды и значение активности радиоактивных источников;
- типы устройств, генерирующих излучение;
- информация относительно транспортировки радиоактивных материалов через любую соответствующую территорию;
- диапазон возможных аварийных ситуаций.

На основе этой отправной информации соответствующие медицинские организации должны подготовить следующий список:

- предполагаемое количество населения, уязвимого для потенциальных аварийных ситуаций; предполагаемое количество пострадавших (различные виды) для потенциального сценария злонамеренного использования радиоактивных материалов;
- медицинские учреждения на местном, региональном и национальном уровне;
- специализированные медицинские учреждения в других странах;

- медицинский и вспомогательный персонал, с номерами телефонов и адресами, в каждом соответствующем населенном пункте;
- специализированные национальные медицинские центры для лечения пациентов с радиационными поражениями кожи или иммуносупрессией;
- оборудование и принадлежности, необходимые для аварийного реагирования, и
- соглашения с транспортными службами скорой помощи. Данные относительно числа пострадавших для потенциального сценария злонамеренного использования радиоактивных материалов необходимо использовать для создания готовности к работе в аварийных ситуациях с большим числом пострадавших. В случае аварийной ситуации, возникшей вследствие злонамеренного использования радиоактивных материалов, вероятность большого числа пострадавших весьма высока. Кроме того, различные категории пораженных/задействованных лиц будут обращаться за медицинской помощью.

Служба здравоохранения должна быть готова к трем волнам людей, поступающих в больницы вследствие радиационной аварийной ситуации с большим числом пострадавших:

- Волна 1: обеспокоенные лица, которые не получили поражений, но встревожены и добрались до больницы самостоятельно и быстро. Если персонал больницы не готов их принять, они могут блокировать больницу и помешать лечению действительно пораженных пациентов, которые прибудут позже;
- Волна 2: пораженные лица, спасенные свидетелями из населения. Они прибывают вторыми и, хотя и являясь пораженными, они могут не относиться к числу наиболее серьезно пораженных; и
- Волна 3: пораженные лица, спасенные персоналом аварийного реагирования. Они поступают последними и, как правило, у них будут самые тяжелые поражения.

Следует отметить, что в первой и второй волне могут находиться лица, которые не проходили радиационный контроль или дезактивацию.

Поэтому столь важно подготовить заранее назначенное место (не в больнице или другом критически важном учреждении) для определения радиационного облучения обеспокоенных (встревоженных) лиц.

Вся эта информация должна быть собрана на национальном уровне и использована для разработки медицинской части Национального плана действий при радиационных аварийных ситуациях.

На местном уровне необходимо определить больницу для лечения пострадавших от радиации, если на данной территории существует соответствующая больница. Однако в конкретной ситуации, в зависимости от вида аварийной ситуации и состояния пострадавших, их можно направить в больницу, находящуюся ближе к месту события. Специальные рекомендации могут оказаться недоступны в обычном порядке на месте аварийной ситуации, кроме как в медицинских учреждениях, в которые используются источники, таких как больницы лучевой терапии, где имеются медицинские специалисты, имеющие опыт работы с лучевыми поражениями или обладающие некоторыми соответствующими знаниями.

Стадия реагирования:

В случае аварийной ситуации национальный орган здравоохранения выполняет свои обязанности в сотрудничестве со всеми соответствующими ведомствами. Национальные органы здравоохранения должны быть способны осуществлять реагирование на радиационную аварийную ситуацию в три этапа:

Этап 1 – немедленные меры

- 1) Обеспечить эффективную систему оказания помощи пострадавшим в аварийной ситуации.
- 2) Предоставить рекомендации по охране здоровья, с тем чтобы снизить риск для населения (в частности, рекомендации по йодной профилактике).
- 3) В случае крупной аварийной ситуации перестроить порядок работы таким образом, чтобы обеспечить сохранение полного диапазона клинических услуг для населения, не затронутого аварийной ситуацией.
- 4) Собирать данные относительно групп риска и всю имеющуюся информацию относительно характера аварийной ситуации, с тем чтобы обеспечить возможность проведения эффективного эпидемиологического надзора на этапе после аварийной ситуации.

Этап 2 – среднесрочные меры

- 1) Заново оценить и проанализировать – совместно со смежными ведомствами – среднесрочные и долгосрочные защитные меры, такие как ограничения в отношении продуктов питания.
- 2) Предоставить населению информацию относительно вероятных воздействий аварийной ситуации на здоровье со ссылкой на имеющиеся в настоящее время знания.
- 3) Обеспечить детальное клиническое и радиологическое обследование пораженных лиц.
- 4) Создать реестр лиц, подлежащих отслеживанию и долгосрочному медицинскому наблюдению. Основой для включения в реестр должны быть объективные критерии, свидетельствующие о наличии потенциала для увеличения заболеваемости радиационно индуцированным раком.
- 5) Разработать и выполнять соответствующую программу наблюдения за болезнями.
- 6) Начать наблюдение за любыми выявленными группами риска, например, скрининг в отношении болезней щитовидной железы у детей на территории, затронутой выбросом радиоактивного йода.
- 7) Оказывать помощь гражданским органам власти в планировании возвращения затронутого аварийной ситуацией населения к нормальной жизни.

Этап 3 – долгосрочные меры

- 1) Обеспечить такие специализированные учреждения, которые необходимы для удовлетворения потребности раннего распознавания и лечения стохастических последствий среди пораженных лиц в соответствии с программой долгосрочного медицинского наблюдения.
- 2) Организовать оперативную передачу населению результатов медицинских обследований.
- 3) Организовать предоставление населению полезной, своевременной, правдивой, согласованной и целесообразной информации относительно последствий аварийной ситуации для здоровья. Для объяснения использовать доступный язык.
- 4) Поддерживать функционирование надлежащей программы наблюдения за болезнями.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

НЕМЕДЛЕННОЕ РЕАГИРОВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Реагирование учреждений здравоохранения требуется, как правило, в случае события, в котором реально или потенциально задействовано большое количество людей. Примерами таких событий может быть следующее: аварийная ситуация на реакторе, утерянный или похищенный источник, или злонамеренный акт.

В зависимости от вида конкретного случая, задачами реагирования учреждений здравоохранения будет:

- защита населения от радиационного облучения;
- снижение психологических воздействий.

Следует помнить, что медицинские последствия радиационной аварийной ситуации могут быть обусловлены не только самим радиационным облучением, но также аварийной ситуацией в целом или последующим вмешательством. Примерами такой группы последствий (не обусловленных радиационным облучением) являются психологические воздействия, преднамеренные прерывания беременности, демографические изменения, последствия ненадлежащей медицинской помощи и побочные эффекты йодной профилактики.

Действия, направленные на снижение психологических эффектов, могут быть очень важны в случае события, приводящего к большому числу пострадавших (аварийные ситуации на реакторе, злонамеренные действия).

Для защиты населения от радиационного облучения, как правило, принимаются следующие срочные защитные меры (отдельно или в сочетании): укрытие в защитных сооружениях, эвакуация, назначение стабильного йода (блокирование щитовидной железы, или йодная блокада) и ограничение потребления потенциально загрязненных продуктов питания.

Организация, осуществляющая медицинское реагирование, задействована – в различной мере – в планировании, подготовке и выполнении реагирования с использованием всех указанных защитных мер. Однако решение о назначении стабильного йода рассматривается с особой тщательностью и относится к сфере ответственности организации, осуществляющей медицинское реагирование.

Стабильный йод целесообразен лишь для защиты щитовидной железы против радиоактивного йода (аварийные ситуации на реакторе, приводящие к выбросу радиоактивного йода, лабораторные аварийные ситуации, злонамеренные действия). При отсутствии конкретного подтверждения характера выбросов, возникших вследствие аварийной ситуации на реакторе, необходимо исходить из того, что радиоактивный йод является присутствующим опасным фактором.

Основания для блокирования щитовидной железы

Механизм защиты щитовидной железы основан на ее физиологии. Главная функция фолликулярных клеток щитовидной железы состоит в синтезе, хранении и выделении гормона щитовидной железы тироксина (T_4) и 3-5-3г трийодтиронина (T_3). Синтез T_4 and T_3 происходит в три этапа: 1) захват и концентрация неорганического йодида; 2) предшествующий или параллельный синтез тиреоглобулина (ТГ); и 3) органификация йода и образование йодотиронина в молекуле ТГ.

Йодированный ТГ либо гидролизуетсся с высвобождением Т3 и Т4 для секреции, либо запасается в просветах фолликулярных клеток щитовидной железы в виде коллоида. Таким образом, для профилактики захвата радиоактивного йода щитовидной железой необходимо ее насытить стабильным йодом.

Блокирование щитовидной железы предотвращает дозу на железу в случае облучения через ингаляционное и пероральное поступление радиоактивного йода. Но поскольку для предотвращения прямого поступления радиоактивного йода имеется другая мера (ограничение потребления потенциально загрязненных продуктов питания), считается, что блокирование щитовидной железы используется прежде всего для снижения доз от ингаляционного поступления.

Сроки выполнения

Для получения максимального снижения дозы облучения на щитовидную железу стабильный йод следует принять до любого поступления радиоактивного йода или же в кратчайший срок после этого. Если принять стабильный йод перорально не позднее чем через шесть часов, предшествующих поступлению радиоактивного йода, то обеспечивается почти полная защита; если стабильный йод принимать во время ингаляционного поступления радиоактивного йода, эффективность блокирования щитовидной железы составит приблизительно 90%. Задержка снижает эффективность этой меры, но захват радиоактивного йода можно уменьшить приблизительно наполовину, если выполнить блокирование в течение нескольких часов после ингаляционного поступления.

Основные требования для выполнения блокирования

Основные требования для осуществления эффективного блокирования щитовидной железы:

- быстрота действий для обеспечения существенной эффективности;
- организация хранения достаточно большого количества таблеток йодида калия (KI) в режиме круглосуточной доступности;
- организация регулярного обновления запаса таблеток (гарантируемый срок годности не менее 5 лет при хранении в сухом, темном месте);
- рассмотрение возможности заблаговременного распределения таблеток среди населения вокруг АЭС (в зоне предупредительных мер и зоне планирования срочных защитных мер);
- наличие четких руководящих принципов в отношении выполнения блокирования щитовидной железы, включая обязанности по принятию решений, критериям, возрастной дозировке;
- готовность к предоставлению таблеток стабильного KI в течение больше чем одних суток. Основания для такого планирования: продолжение выброса в течение более чем одних суток, случайное пероральное потребление, и прирост содержания I-132 вследствие распада Te-132.

Все эти вопросы должны быть рассмотрены и решены на этапе готовности.

В таблице ниже приведены общие уровни вмешательства для профилактики йода в соответствии с международным руководством [39, 48].

ТАБЛИЦА II-1. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ОБЩИЙ УРОВЕНЬ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДА

Защитная мера	Общий уровень вмешательства ^{a,b}
Йодная профилактика	100 мГр ^c

- ^a Это уровни предотвратимой дозы, то есть данную меру следует осуществлять в том случае, если доза, которая может быть предотвращена благодаря данной мере, с учетом потери эффективности вследствие каких-либо задержек или по другим практическим причинам, превышает указанную величину.
- ^b Уровни во всех случаях относятся к среднему значению для соответствующих выборок населения, но не для наиболее сильно облученных лиц. Однако предполагаемые дозы групп людей с более высоким уровнем облучения должны удерживаться на уровне ниже порогов детерминированных эффектов.
- ^c Предотвратимая ожидаемая поглощенная доза на щитовидную железу, обусловленная радиоактивным йодом. Из практических соображений для всех возрастных групп рекомендуется один уровень вмешательства.

На совместном совещании Технического Комитета МАГАТЭ/ВОЗ, прошедшем 17-19 сентября 2001 в МАГАТЭ в Вене, были оценены и проанализированы международные нормы вмешательства в ситуации с аварийным облучением, где задействован радиоактивный йод, и Секретариатам МАГАТЭ и ВОЗ было рекомендовано рассмотреть возможность внесения поправок в "Международные основные нормы безопасности...", с тем чтобы отразить следующий консенсус:

- "...Введение в организм стабильного йода является для населения эффективной ранней мерой защиты щитовидной железы с целью предотвращения детерминированных эффектов и минимизации стохастических эффектов в любом возрасте. Однако оно предназначено прежде всего для защиты детей и эмбрионов/зародышей.
- Нынешний общий оптимизированный уровень вмешательства в отношении йодной профилактики при дозе 100 мГр обеспечивает рабочую основу для оперативного принятия решений и эффективной реализации в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации. Однако, поскольку имеются веские данные, свидетельствующие о возрастной зависимости риска индуцирования рака щитовидной железы радиоактивным йодом, может быть рекомендовано введение в организм стабильного йода при значительно более низких уровнях дозы на щитовидную железу, с тем чтобы принять во внимание повышенную чувствительность к радиоактивному йоду детей и эмбрионов/зародышей.
- Предлагается использовать данную рекомендацию как основу для планирования, которую следует оптимизировать, с тем чтобы принять во внимание практические, эксплуатационные, социальные и экономические аспекты; следует также рассмотреть другие защитные меры для снижения захвата радиоактивного йода, такие как укрытие в защитных сооружениях и контроль поставок продуктов питания.

Указанная рекомендация секретариатам МАГАТЭ и ВОЗ, приведенная здесь для информации, станет требованием лишь в том случае, если будет утверждена в качестве такового в нормах безопасности МАГАТЭ и согласована организациями-спонсорами

"Международных основных норм безопасности..." [39]. Однако соответствующие оперативные организации и организации, осуществляющие реагирование, которые имеют обязанности по разработке планов аварийных мероприятий, могут принять во внимание, в частности, необходимость установления приоритета защиты детей, новорожденных и эмбрионов/зародышей..." [1]

Дозировка и продолжительность приема

ВОЗ рекомендует для йодной профилактики суточные дозы, показанные в Таблице 2.

ТАБЛИЦА П-2. РЕКОМЕНДОВАННЫЕ РАЗОВЫЕ ДОЗЫ СТАБИЛЬНОГО ЙОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ [49]

Возрастная группа	Масса йода, мг	Масса KI, мг	Масса KIO₃, мг	Доля таблетки 100 мг
Новорождённые (от рождения до 1 месяца)	12,5	16	21	1/8
Младенцы (от 1 месяца до 3 лет)	25	32	42	1/4
Дети (3-12 лет)	50	65	85	1/2
Взрослые и подростки (свыше 12 лет)	100	130	170	1

Как правило, стабильный йод следует давать лишь однократно. Эвакуация и ограничение на продукты питания должны далее обеспечить защиту от последующего облучения радиоактивным йодом. Если эти меры не могут предотвратить дальнейшее облучение, то можно повторить прием суточных доз в течение нескольких недель. Суточная доза для повторного приема в точности равна начальной дозе, приведенной в таблице выше.

Побочные эффекты

При приеме стабильного йода имеется вероятность побочных эффектов, которые широко различаются в зависимости от количества йода в рационе питания и распространенности болезней щитовидной железы (которая намного выше среди пожилых людей, чем среди младенцев и молодежи). К побочным эффектам приема стабильного йода относят сиаладенит, желудочно-кишечные расстройства, аллергические реакции и незначительные высыпания, тиреотоксикоз, индуцированный йодом, транзиторный гипотиреоз и зоб.

Вероятность неблагоприятных воздействий на население (гипотиреоз, гипертиреоз, тиреотоксикоз, зоб) составляет от 10^{-6} до 10^{-7} для суточной терапевтической дозы 300 мг [50]. Риск смерти вследствие йодной профилактики можно оценить как событие с частотой порядка 3×10^{-9} . Риск побочных эффектов увеличивается с количеством приемов. Следовательно, прием стабильного йода населением необходимо прекратить сразу же после падения захвата радиоактивного йода ниже установленного уровня.

Рекомендуется контролировать прием стабильного йода новорождёнными на наличие потенциального эффекта транзиторного гипотиреоза путем измерения уровня тиреотропного гормона (ТТГ).

Стабильный йод следует с предосторожностью применять для лиц, имеющих нижеперечисленные нарушения, поскольку они имеют относительные противопоказания к приему стабильного йода:

- наличие заболеваний щитовидной железы (прошлых и настоящих);
- повышенная чувствительность к йоду;
- герпетиформный дерматит;
- гипокомплементемический васкулит.

При ограниченном количестве имеющихся доз стабильного йода можно определить приоритетность предоставления препарата населению. Группами с наивысшим приоритетом для профилактики стабильным йодом являются новорожденные младенцы, кормящие матери, и дети.

ПРИЛОЖЕНИЕ III
ПЛАН МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НА РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ
(КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ)²⁵

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ (ОБЛОЖКА)

На титульном листе (обложке) написать название плана, дату утверждения, номер варианта документа и поставить подписи. В названии следует четко указать организацию, к которой относится данный план (Министерство здравоохранения или эквивалентный орган). В состав подписей должны входить подписи глав всех участвующих организаций.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение

Описать назначение плана, например: "Данный план создает основу для медицинского реагирования (название участвующей организации или юрисдикции) на радиационную аварийную ситуацию, которое эффективно интегрировано в общее реагирование на радиационную аварийную ситуацию на национальном уровне".

1.2 Участвующие организации

Дать перечень всех организаций, участвующих в плане.

1.3 Сфера применения

Описать сферу применения плана, например: "Данный план охватывает реагирование (наименование участвующей организации), в соответствии с которым она выполняет (дать перечень основных функций) в рамках Национального плана действий при радиационных аварийных ситуациях (НПДРад) в случае действительной или воспринимаемой радиационной опасности".

Данный план не обеспечивает достаточной детальности для адекватного реагирования. Такой уровень детальности следует обеспечить в процедурах, разрабатываемых на основе данного плана.

1.4 Правовая основа

1.5 Смежные планы и документы

Описать, как данный план соотносится с НПДРад и другими планами, которые могут использоваться одновременно с ним. Представить полный перечень всех поддерживающих документов в приложении.

²⁵ Данный план должен охватывать мероприятия по реагированию медицинских организаций, а также других соответствующих организаций, привлекаемых к медицинскому реагированию. Привлечение других организаций следует рассматривать в пределах, необходимых для медицинских организаций, с тем чтобы обеспечить возможность осуществить мероприятия общего реагирования.

2. ОСНОВА ПЛАНИРОВАНИЯ

2.1 Виды угроз

Дать краткое описание характеристик радиационных угроз, важных для разработки плана медицинского реагирования.

2.2 Терминология

2.3 Сценарий потенциальных аварийных ситуаций и соответствующих последствий: вид, тяжесть и масштаб (число пострадавших, вид поражения и т.д.)

2.4 Роли и обязанности при реагировании

Описать роли и обязанности медицинских организаций, задействованных в данном плане, и других организаций, действующих совместно с медицинскими организациями при выполнении задач аварийного медицинского реагирования (например, транспортные службы, служба дозиметрического контроля, служба удаления отходов). Рассмотреть ответственность за утверждение/приведение в действие плана и руководство всем медицинским реагированием. Показать, как могут различаться обязанности в различных условиях. Описать делегирование или передачу обязанностей.

2.5 Организация, осуществляющая реагирование

Представить блок-схему компонентов организации, осуществляющей общее реагирование, в которой четко видно место медицинской организации в общей структуре. Представить блок-схему компонентов организации, осуществляющей медицинское реагирование (секторы, группы, бригады или должности) с кратким описанием обязанностей каждого “блока” и наименованием аварийного объекта, где данные организационные элементы, вероятно, будут выполнять свои обязанности. Следует представить детальное рассмотрение полномочий, обязательств и обязанностей данных организационных компонентов в реализации процедур компонента.

2.6 Объекты реагирования

Дать перечень и краткое описание объектов реагирования.

2.7 Связь при осуществлении реагирования

2.8 Логистика/распределение ресурсов

2.9 Концепция операций

Привести краткое описание идеального реагирования системы медицинского реагирования в контексте общего реагирования. Дать отдельное описание мероприятий применительно к событию с большим числом пострадавших.

3. ПРОЦЕСС АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ

Описать мероприятия, которые позволяют системе медицинского реагирования выполнять функции, предписанные в НПДРад, и которые, в зависимости от ситуации, координируются в рамках НПДРад. Дать ссылку на соответствующие процедуры реализации, которые будут использоваться при аварийной ситуации для выполнения каждой функции

3.1 Оповещение, приведение в состояние готовности и запрос о помощи

Описать задачи и обязанности в отношении оповещения, приведения в состояние готовности и развертывания соответствующих элементов системы медицинского реагирования. Описать принятие решений в отношении приведения в состояние готовности и развертывания реагирования после получения оповещения о приведении в состояние готовности в соответствии с НПДРад. Описать уровень приведения в состояние готовности (обычный режим, режим ожидания, состояние готовности и режим возврата) и критерии уровней приведения в состояние готовности. Описать процедуру оповещения национальных органов власти об аварийной ситуации, выявленной врачами (первое установление наличия аварийной ситуации и инициирование общего реагирования). В процедуру следует включить список номеров телефонов, используемый для приведения в состояние готовности и оповещения.

3.2 Аварийное управление медицинским реагированием

Описать командно-контрольную систему, используемую для управления медицинским реагированием, ее соотношение с командно-контрольной системой НПДРад

3.3 Принятие срочных защитных мер

В план следует включить критерии (в приложении) и организационные компоненты, ответственные за выполнение (или рекомендации относительно выполнения) блокады щитовидной железы, ограничений потребления потенциально загрязненных продуктов питания, эвакуации, предоставления укрытий и т.д. Описать мероприятия по координации с другими задействованными организациями.

3.4 Передача информации, предупреждений и инструкций населению

Описать мероприятия по предоставлению информации соответствующим организациям для ее последующего распространения среди населения.

3.5 Защита аварийного медицинского персонала

Описать общие принципы, организацию индивидуального дозиметрического контроля, регистрацию доз и последующее наблюдение.

3.6 Оказание медицинской помощи и смягчение нерадиологических последствий

Описать общие принципы, представить критерии сортировки, скрининга, долгосрочного медицинского наблюдения, дозиметрического контроля и дезактивации эвакуированных и т.д. Описать мероприятия по долгосрочному медицинскому наблюдению и созданию соответствующих реестров. Описать общие принципы лечения пациентов, их перевода в другие национальные или международные медицинские центры, выписки пациентов и организацию психологической поддержки. Описать мероприятия по обеспечению медицинской помощи и смягчению нерадиологических последствий в случае события с большим числом пострадавших.

3.7 Финансовые вопросы

3.8 Ведение документации и организация данных

4. ПРОЦЕСС РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГОТОВНОСТИ

Определить должность ответственного лица и описать мероприятия по выполнению функций, перечисленных в подразделах ниже, которые необходимы для разработки и поддержания потенциала реагирования на аварийную ситуацию, описанную в данном плане.

4.1 Полномочия и обязанности

- 4.2 Организация
- 4.3 Координация
- 4.4 Планы и процедуры
- 4.5 Логистическое обеспечение и объекты
- 4.6 Обучение
- 4.7 Учения
- 4.8 Обеспечение качества и поддержание программы

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СПИСОК РАССЫЛКИ

Дать (и разослать) перечень всех лиц/организаций, которые являются участниками данного плана или будут разрабатывать мероприятия по реагированию, которые должны быть совместимы с данным планом.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 - Полномочия, обязанности и потенциал организаций

Описать полномочия, обязанности, потенциал и ресурсы организаций при аварийных ситуациях.

Приложение 2 - Соглашения

Дать перечень (или дать ссылку на документы, содержащие такой перечень) и краткое содержание соглашений о предоставлении медицинской помощи (национальных /международных) или меморандумов о взаимопонимании в отношении совместного реагирования (например, с немедицинскими организациями, задействованными в медицинском реагировании).

Приложение 3 - Карты и планы, относящиеся к медицинскому реагированию

Обеспечить карты (или дать ссылку на документы, содержащие карты), показывающие местонахождение установок категории угроз I, II и III (включая установки категории угроз I и II в соседних государствах), границы ЗПМ и ЗПСМ и радиус ограничений в отношении продуктов питания, других территорий, представляющих интерес или озабоченность, и аварийных объектов. Обеспечить карту, показывающую заранее заданные места проведения дозиметрического контроля и аварийные объекты.

Приложение 4 - Поддерживающая документация/планы

Дать перечень всей поддерживающей документации/планов, относящейся к поддержанию и реализации данного плана. Сюда следует включить планы по различным функциональным областям, таким как: командно-контрольная деятельность, логистика и финансовое обеспечение, работа с населением и дозиметрический контроль.

ПРИЛОЖЕНИЕ IV
ПЛАН МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ БОЛЬНИЦЫ НА
РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ
(КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ)²⁵

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ (ОБЛОЖКА)

На титульном листе (обложке) написать название плана, дату утверждения, номер варианта документа и поставить подписи. В названии следует четко указать организацию, к которой относится данный план (больница). В состав подписей должны входить подписи глав всех участвующих организаций, например, местной пожарной бригады.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение

Описать назначение плана, например: "Данный план создает основу для медицинского реагирования (название участвующей организации или юрисдикции) на радиационную аварийную ситуацию".

1.2 Участвующие организации

Дать перечень всех организаций, участвующих в плане.

1.3 Сфера применения

Описать сферу применения плана, например: "Данный план охватывает реагирование (наименование участвующей организации), в соответствии с которым она выполняет (дать перечень основных функций) в рамках Плана больницы по медицинскому реагированию на радиационную аварийную ситуацию в случае действительной или воспринимаемой радиационной опасности". Данный план не обеспечивает достаточной детальности для адекватного реагирования. Такой уровень детальности следует обеспечить в процедурах, разрабатываемых на основе данного плана.

1.4 Правовая основа

1.5 Смежные планы и документы

Описать, как данный план соотносится с другими планами, которые могут использоваться одновременно с ним. Представить полный перечень всех поддерживающих документов в приложении.

2. ОСНОВА ПЛАНИРОВАНИЯ

2.1 Виды угроз

Дать краткое описание характеристик радиационных угроз, важных для разработки плана медицинского реагирования.

2.2 Терминология

2.3 Сценарий потенциальных аварийных ситуаций и соответствующих последствий:
вид, тяжесть и масштаб (число пострадавших, вид поражения и т.д.)

2.4 Роли и обязанности при реагировании

Описать роли и обязанности больницы и других организаций, действующих совместно с больницей при выполнении задач аварийного медицинского реагирования (например, транспортные службы, служба удаления отходов и т.д.).

2.5 Организация, осуществляющая реагирование

Представить блок-схему секторов, групп, бригад или должностей больницы с кратким описанием обязанностей каждого “блока” и наименованием аварийного объекта, где данные организационные элементы, вероятно, будут выполнять свои обязанности. Следует представить детальное рассмотрение полномочий, обязательств и обязанностей данных секторов, групп, бригад или в реализации процедур компонента.

2.6 Объекты реагирования

Дать перечень и краткое описание объектов больницы, которые будут использоваться при осуществлении реагирования.

2.7 Связь для осуществления реагирования

2.8 Логистика/распределение ресурсов

2.9 Концепция операций

Привести краткое описание идеального реагирования больницы в контексте общего реагирования. Дать отдельное описание мероприятий применительно к событию с большим числом пострадавших.

3. ПРОЦЕСС АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ

3.1 Оповещение, приведение в состояние готовности и запрос о помощи

Описать уровень приведения в состояние готовности (обычный режим, режим ожидания, состояние готовности и режим возврата) и критерии уровней приведения в состояние готовности. Описать процедуру оповещения национальных органов власти об аварийной ситуации, выявленной врачами (первое установление наличия аварийной ситуации и инициирование общего реагирования). В процедуру следует включить список номеров телефонов, используемый для приведения в состояние готовности и оповещения.

3.2 Аварийное управление медицинским реагированием

Описать командно-контрольную систему, используемую для управления медицинским реагированием в больнице, и ее соотношение с национальной медицинской командно-контрольной системой.

3.3 Принятие срочных защитных мер

В план следует включить критерии (в приложении) и организационные компоненты, ответственные за выполнение (или рекомендации относительно выполнения) блокирования щитовидной железы (если применимо). Описать мероприятия по координации с другими задействованными организациями.

3.4 Передача информации, предупреждений и инструкций населению

Описать мероприятия по предоставлению информации соответствующим организациям для ее последующего распространения среди населения.

3.5 Защита аварийного медицинского персонала

Описать общие принципы, организацию индивидуального дозиметрического контроля, регистрацию доз и последующее наблюдение.

3.6 Оказание медицинской помощи и смягчение нерадиологических последствий

Описать общие принципы, представить критерии сортировки, скрининга, дозиметрического контроля и дезактивации эвакуированных и т.д. Описать общие принципы лечения пациентов, их перевода в другие национальные или международные медицинские центры, выписки пациентов, организации аварийных зон, контроля загрязнения, индивидуального дозиметрического контроля, оценки дозы, психологической поддержки.

3.7 Финансовые вопросы

3.8 Ведение записей и организация данных

4. ПРОЦЕСС РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГОТОВНОСТИ

Определить должность ответственного лица и описать мероприятия по выполнению функций, перечисленных в подразделах ниже, которые необходимы для разработки и поддержания потенциала реагирования на аварийную ситуацию, описанную в данном плане.

4.1 Полномочия и обязанности

4.2 Организация

4.3 Координация

4.4 Планы и процедуры

4.5 Логистическое обеспечение и объекты

4.6 Обучение

4.7 Учения

4.8 Обеспечение качества и поддержание программы

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СПИСОК РАССЫЛКИ

Дать (и разослать) перечень всех лиц/организаций, которые являются участниками данного плана или будут разрабатывать мероприятия по реагированию, которые должны быть совместимы с данным планом.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 - Полномочия, обязанности и потенциал организаций

Описать полномочия, обязанности, потенциал и ресурсы организаций при аварийных ситуациях.

Приложение 2 - Соглашения

Дать перечень (или дать ссылку на документы, содержащие такой перечень) и краткое содержание соглашений о предоставлении медицинской помощи (национальных/международных) или меморандумов о взаимопонимании в отношении совместного реагирования (например, с немедицинскими организациями, задействованными в медицинском реагировании).

Приложение 3 - Карты и планы, относящиеся к медицинскому реагированию

Обеспечить планы аварийных зон (прием, дезактивация, обработка и т.д. для событий с числом пострадавших от нескольких человек до массовых количеств). Обеспечить карту, показывающую заранее заданные места проведения дозиметрического контроля и аварийные объекты.

Приложение 4 - Поддерживающая документация/планы

Дать перечень всей поддерживающей документации/планов, относящейся к поддержанию и реализации данного плана. Сюда следует включить планы по различным функциональным областям, таким как: командно-контрольная деятельность, логистика и финансовое обеспечение, работа с населением и дозиметрический контроль.

ПРИЛОЖЕНИЕ V

СТРУКТУРА МЕДИЦИНСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ В СОСТАВЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ АВАРИЙНОЕ РЕАГИРОВАНИЕ [6]

Общее реагирование следует осуществлять в рамках интегрированной системы управления операциями при инцидентах (СУОИ). Для интеграции в общее реагирование персонал аварийного медицинского реагирования должен понимать свои роли и функции. Организация СУОИ основана на пяти основных компонентах: управление, планирование, проведение операций, логистика и финансово-административная работа. При небольших инцидентах/аварийных ситуациях одно лицо, руководитель операций при инциденте, может справиться с работой по всем этим компонентам. Для крупных инцидентов/аварийных ситуаций, как правило, требуется создание отдельного *сектора* по каждому компоненту. Каждый из основных секторов СУОИ может быть при необходимости разделен на более мелкие функции. Как правило, организация делится на *отделы* в зависимости от характера деятельности по признаку функциональной или географической ответственности, на *группы*, которые отвечают за конкретные функциональные задания, и, наконец, *бригады*. Базовая структура СУОИ показана на Рис. V-1.

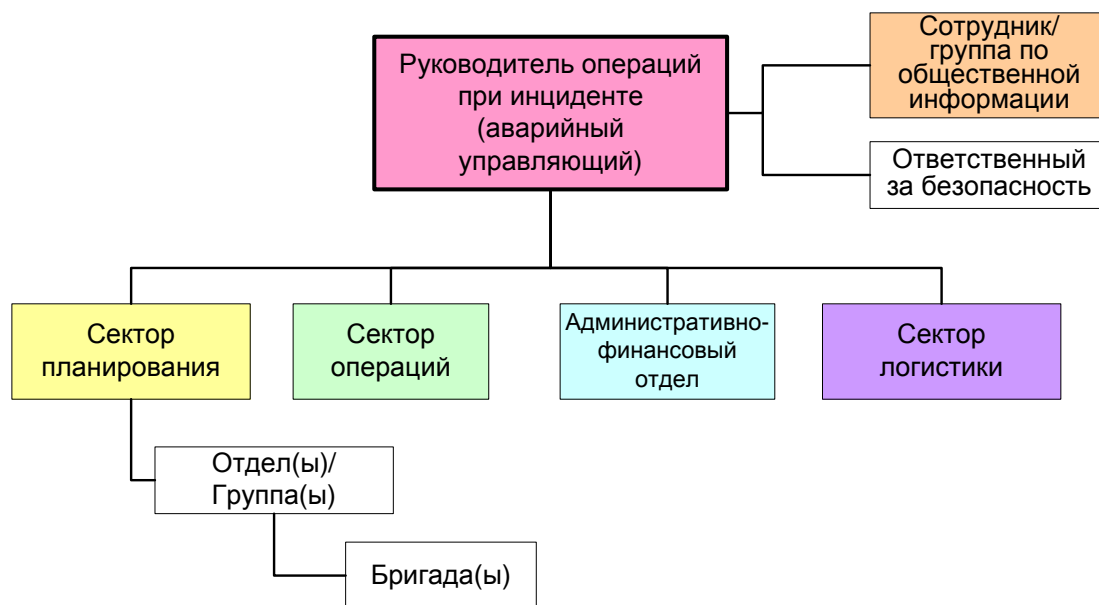


РИС. V-1. Базовая структура организация СУОИ

В случае инцидента небольшого масштаба организация аварийного медицинского реагирования работает непосредственно под управлением руководителя операций при инциденте. Если событие становится более сложным, руководитель операций при инциденте добавляет штат в структуру СУОИ. В этом случае организация аварийного медицинского реагирования действует в составе сектора операций, относящегося к отделу медицинских служб и радиационной защиты (см. Рис. V-2).



РИС. V-2. Структура отдела медицинских служб и радиационной защиты

Отдел медицинских служб и радиационной защиты направляет и координирует медицинскую оценку и обработку радиационных и других поражений. Этот отдел также отвечает за дозиметрию и контроль доз, полученных сотрудниками организации, осуществляющей реагирование.

ПРИЛОЖЕНИЕ VI ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Настоящее приложение является списком оборудования и принадлежностей, рекомендованных для осуществления немедленного медицинского реагирования на радиационные аварийные ситуации, осуществляемого на добольничном и больничном уровне (в зависимости от национальной организации распределения или создания запасов, некоторые из вышеупомянутых препаратов, комплектов оборудования и принадлежностей могут быть в базовом или расширенном составе).

Приборы и инструментарий

набор стандартных хирургических инструментов
оборудование для переливания крови
одноразовые шприцы

гемометр
микроскоп
оборудование для подготовки мазков крови
контейнеры для сбора биологических проб

комплекты для венотомии
ручной респиратор и маска
дефибриллятор, батареи и зарядное устройство
контейнеры для сбора и хранения биологических проб

Приборы радиационного контроля

многоцелевой прибор контроля гамма-бета излучений (2 шт.)
прибор контроля альфа/бета загрязнения поверхности
прибор контроля площади
контрольные источники
прибор контроля бета/гамма загрязнения поверхности (2 шт.)

Общие принадлежности

портативное радио с настраиваемыми частотами
сотовый телефон
персональный компьютер (ноутбук)
запасные батареи

особо важные запчасти

Аптечка

обезболивающие средства

кардиогенные препараты
антигипотензивные или гипотензивные препараты
противорвотные средства
антибиотики
мочегонные средства
антибиотическая мазь наружного применения
регидратирующие соли

Средства и принадлежности индивидуальной защиты (на каждого члена бригады)

прямопоказывающий дозиметр

постоянный дозиметр

защитный комбинезон
бахилы
хлопчатобумажные перчатки,
виниловые перчатки, резиновые перчатки

Комплект дезактивации

насыщенный раствор KMnO_4

5-процентный раствор NaHSO_3
0,2 N H_2SO_4
5-процентный раствор гипохлорита натрия
0,1N раствор HCl

пластиковые полотнища, ленты, мешки
(разных размеров)
хирургическая одежда
простыни и одеяла
портативные носилки
бирки и клейкие ярлыки
медицинские информационные бланки

бланки для пострадавших в радиационной
аварийной ситуации
хирургические простыни/салфетки
мешки для отходов
административно-хозяйственные
принадлежности
транспортные ящики/коробки
электрические фонарики

стерильный раствор для промывки
глаз
хирургические тампоны
ватодержатели для носовых тампонов
клейкая лента
щетки, включая щетки для ногтей
марля для перевязки, с парафиновой
пропиткой
тампоны

носовые катетеры
моющие средства
стерильная вода для промывки ран и
кожи
дезактивационные несмываемые
фломастеры для разметки пятен
загрязнения

Комплект для декорпации

необходимые соединения (см. в таблице ниже)

<i>Целевые радионуклиды</i>	<i>Вещество</i>
Цезий	Берлинская лазурь
Стронций	Альгинат, глюконат или лактат стронция
Радий	Фосфат алюминия
Уран	Изотонический бикарбонат натрия
Трансурановые элементы, лантаниды, марганец, железо, кобальт, цирконий, рутений	СаДТПА
Кальций, стронций, барий, радий	Глюконат кальция
Кобальт	Глюконат кобальта
Йод	Йодид калия
Стронций, радий	Фосфат алюминия, сульфат бария, сульфат магния
Ртуть, свинец, полоний	Димеркапрол
Железо, плутоний	Дефероксамин
Медь, железо, ртуть, свинец, золото, другие тяжелые металлы	Пеницилламин
Тритий	Мочегонные средства

Поддерживающая документация
руководства по эксплуатации
процедурные документы
бланки отчетности по транспортировке
пациентов

Лабораторное оборудование
центрифуга
большой холодильник (для
обеспечения сохранности проб)

перечень Сотрудничающих центров
ВОЗ/REMPAN
список телефонных номеров в стране и
процедура запроса помощи

морозильник (для хранения проб)

различные реактивы, в зависимости от
вида проб и радионуклида,
подлежащего измерению

ПРИЛОЖЕНИЕ VII

РАБОТА С ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ И ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Недавний опыт показал, что психологические последствия радиационной аварийной ситуации могут существенно перевесить любые прямые воздействия. Широко распространенное беспокойство населения в связи с такими событиями, как аварии в Чернобыле или Гойании, представляется непропорционально большим в сравнении с воздействиями на здоровье, обусловленными радиацией. Лица, принимающие решения, при управлении аварийными ситуациями должны принимать во внимание психологические последствия, поскольку факт страдания населения непосредственно затрагивает политиков, органы здравоохранения и медицинский персонал. Реакции на радиологические и ядерные аварийные ситуации должны быть в принципе аналогичными, в зависимости от масштаба и интенсивности аварийной ситуации (Таблица VII-1).

ТАБЛИЦА VII-1. ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ПРИНИМАТЬ ВО ВНИМАНИЕ ПРИ РАБОТЕ С ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ

Описание аварийной ситуации	Аварийная ситуация	
	Радиологическая	Ядерная
Масштаб	В целом ограниченная или ограниченная по масштабу	В диапазоне от небольшого события на площадке до крупной тяжелой аварии
Местонахождение	В любом месте	На ядерной установке или вблизи нее, на предприятии с большим количеством радиоактивного материала
Обнаружение	Оперативное или запаздывающее	Наиболее вероятно оперативное обнаружение
Наступление	Неожиданное	Аварийная ситуация считалась вероятной

Последствия любой аварийной ситуации для здоровья можно классифицировать как непосредственно связанные с радиационным облучением (детерминированные и стохастические эффекты) и связанные с аварийной ситуацией (последствия для здоровья, связанные с аварийной ситуацией *как таковой* или вмешательством с целью снизить/минимизировать случайное облучение). Парадокс состоит в том, что последствия для здоровья населения, которые непосредственно связаны с радиационным облучением, могут быть ограничены в количестве (детерминированные эффекты) или могут быть относительно многочисленны, но разнесены во времени и, возможно, никогда не проявятся как распознаваемое превышение относительно фонового уровня частоты заболеваемости (стохастические эффекты). Прямые эффекты облучения не зависят от осведомленности или субъективного восприятия риска. Они могут быть предотвращены или уменьшены рациональными защитными мерами, направленными на минимизацию облучения населения. С другой стороны, воздействия на здоровье, связанные с аварийной ситуацией, могут быть широко распространены как в географическом, так и во временном плане, и могут оказать отрицательное воздействие на очень большое число людей, численно превосходя любые воздействия на здоровье радиационного облучения. Психологические последствия у затронутого населения - одно из самых важных воздействий на здоровье населения, косвенно обусловленных аварийной ситуацией или вмешательством. Защитные меры, направленные на снижение облучения, могут оказаться даже контрпродуктивными с точки зрения психологических последствий. К группам самого высокого риска в

отношении развития психологических последствий радиационной аварийной ситуации относятся: женщины с маленькими детьми, беременные женщины, лица с психическими расстройствами в анамнезе, и, иногда, лица, принимающие первые ответные меры. Из исследований, выполненных после трех главных радиационных аварий (Ти-Эм-Ай, Чернобыль и Гойания), можно получить описание общих реакций и психологических последствий. В интервью люди связывают с радиацией все свои нынешние проблемы со здоровьем, хотя они либо не знают, какое облучение получили (если вообще получили), либо не верят дозам, о которых им сообщили; они живут в страхе и беспокойстве о возникновении медицинских проблем и замедленных эффектов полученного облучения. Их образ жизни изменился вследствие изменений в потреблении пищи, злоупотребления алкоголем или наркотиками, исключения некоторых видов деятельности и новых вынужденных привычек. Есть сообщения о соматических жалобах. Индивидуальные механизмы психологической адаптации включают апатию, отказ воспринимать реальность, депрессию, отрицание, поиск информации, поиск виновных и т.д. Все эти индивидуальные реакции были более или менее продолжительны и интенсивны, в зависимости от факторов, связанных с аварийной ситуацией и индивидуальными особенностями пораженных лиц. Психологическое воздействие имеет много особенностей, в большинстве случаев связываемых с проявлениями стресса. Стресс соответствует постоянной ситуации биологической, психической и социальной дезадаптации, что требует от человека настороженности, напряжения и затрат энергии. Длительные периоды психологического стресса могут привести к физиологическим изменениям, проблемам психосоматического и умственного здоровья и изменениям в когнитивном процессе. Физиологические изменения, связанные со стресс-индуцированными катехоламинами, могут привести к реальным физическим симптомам и болезням (таким как сердечно-сосудистые и желудочно-кишечные проблемы, кожная сыпь и т.д.). Могут также присутствовать психосоматические проблемы, такие как реальные или воображаемые симптомы, без проявлений болезни или расстройства, и проблемы психического здоровья, такие как алкоголизм, наркомания или депрессия. Кроме того, совершенно очевидно, что постоянная жизнь в условиях стресса может отвлекать внимание и оказывать влияние на процессы мышления. Психологические последствия, связанные со стрессом, включая беспокойство, всегда будут сопровождать радиационные аварийные ситуации, независимо от значительного действительного или ожидаемого радиационного облучения. Хотя "стрессогенный" или причинный фактор не могут быть устранены, необходимы усилия для изменения путей их восприятия. Признан тот факт, что знание о радиации и ее эффектах может способствовать уменьшению страха и беспокойства, связанных с радиацией. Часто лица из населения стремятся обращаться за указаниями и информацией о радиологической практике или событиях к врачам и другим специалистам здравоохранения. К сожалению, медицинское образование, как правило, не обеспечивает врачам достаточной информации для того, чтобы позволить им со знанием дела отвечать на вопросы об ионизирующем излучении, воздействии радиационного облучения на здоровье, или о защитных мерах, необходимых в случае радиационной аварийной ситуации. В этой связи следует предоставить врачам соответствующую медицинскую информацию и информацию об аварийной ситуации, с тем чтобы они могли информировать обеспокоенное население до начала, в процессе и по завершении аварийной ситуации. Врачам следует также приложить усилия к тому, чтобы больше узнать о диагностике и лечении лучевых поражений, несмотря на то, что такие поражения редки.

Государственным должностным лицам, преподавателям, министрам, психологам, медсестрам и другим лицам, должность которых вызывает доверие и которые пользуются уважением населения, следует также предоставить конкретную

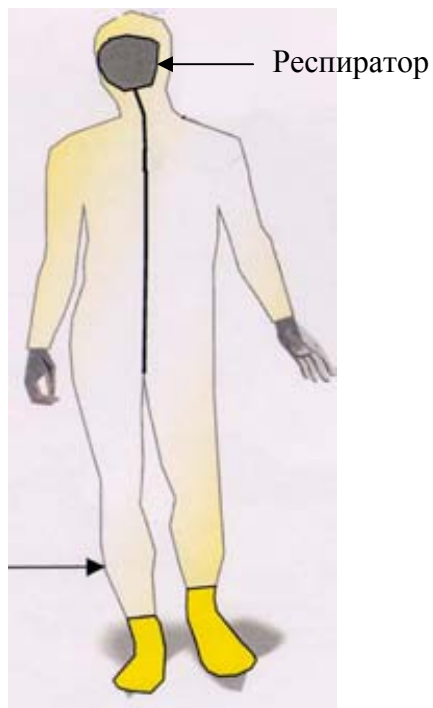
информацию, которая позволит им оказать помощь населению во время аварийной ситуации. Это должно способствовать приемлемости для населения защитных мер, если потребуется их осуществлять.

Аварийная готовность вблизи ядерной установки или предприятия с потенциалом для крупной аварийной ситуации должна включать постоянно действующую образовательную программу для населения. Она должна обеспечивать понятную информацию о радиации, установке и ее средствах безопасности, и о защитных мерах, осуществление которых будет рекомендовано в случае аварийной ситуации. Необходимо учесть, что планирование и подготовка вызывают неудобства для людей, поскольку они требуют от апатичного населения физических и умственных усилий (люди обычно не осознают, что это необходимо), и привлечь их внимание будет нелегко. Во время аварийной ситуации населению необходимо давать ясные и простые рекомендации, опираясь на международно одобренное руководство. Это увеличит доверие населения и поможет облегчать напряжение и беспокойство. Для уменьшения потенциальной возможности долгосрочной напряженности среди затронутых групп населения важно противостоять давлению, направленному на то, чтобы защитные действия в пределах государственной собственности осуществлялись на уровнях значительно ниже радиологически обоснованных уровней. Программы социальной и психологической поддержки должны обеспечить лицам помощь после аварийной ситуации. Затронутому населению необходима социальная помощь, особенно эвакуированным или переселенным лицам. Обоснованная и достаточная социальная помощь может предотвратить развитие дополнительных стрессогенных условий и восстановить уверенность людей в себе и веру в свою способность изменить собственное будущее. Она может также восстановить веру в деятельность властей.

Сведений о злонамеренных действиях с использованием радиоактивного материала не имеется, поэтому нет никаких данных для обоснования их психологического воздействия. Тем не менее, опыт неядерного/радиологического терроризма предполагает, что это воздействие может быть очень значительным.

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII
ПРОЦЕДУРА СНЯТИЯ ОДЕЖДЫ С ЗАГРЯЗНЕННОГО
ПОСТРАДАВШЕГО [51]

1. Загрязненный пострадавший, которого необходимо раздеть



2. Комбинезон заворачивается изнутри наружу



3. Внутренняя одежда заворачивается изнутри наружу



4. Процедура завершена

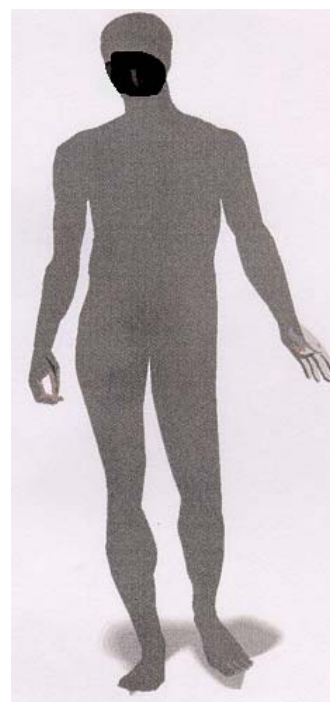
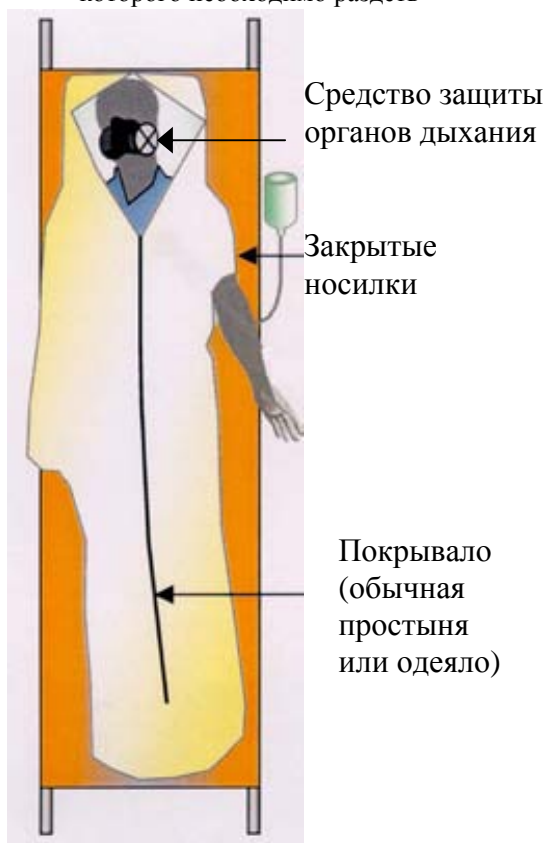
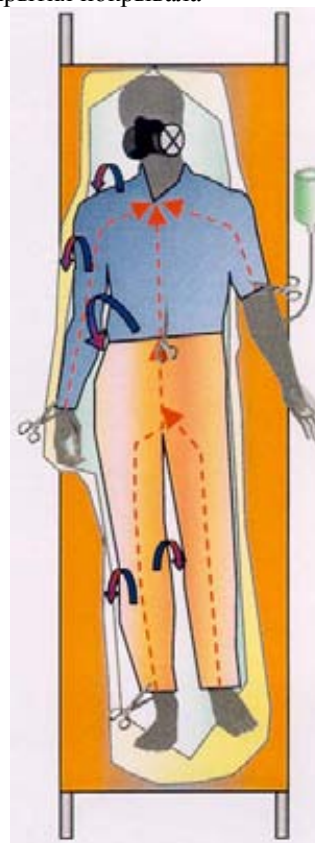


РИС. VIII-1. Снятие одежды с пострадавшего из положения стоя

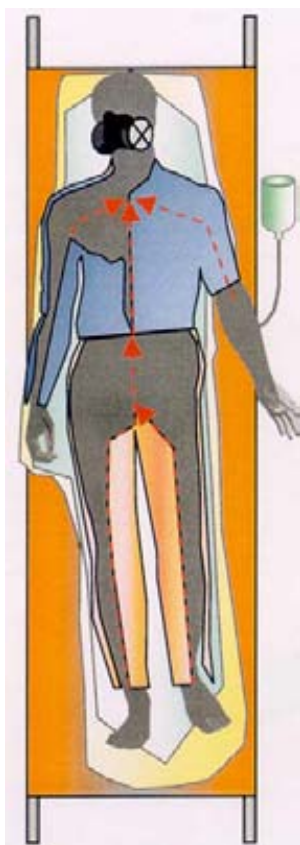
1. Загрязненный пострадавший, которого необходимо раздеть



2. Разрезание одежды после раскрытия покрывала



3. Одежда сворачивается изнутри наружу вдоль тела пострадавшего



4. Перемещение раздетого пострадавшего на незагрязненную постель или носилки

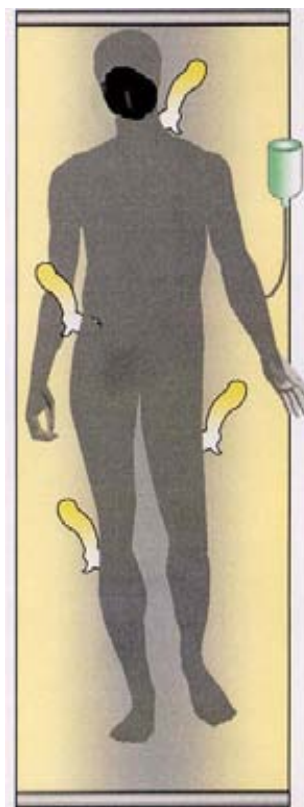


РИС. VIII-1. Снятие одежды с пострадавшего из положения лежа

ПРИЛОЖЕНИЕ IX

ПЛАНЫ ПРИЕМНОЙ ЗОНЫ БОЛЬНИЦЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ЗАГРЯЗНЕННЫМИ ПОСТРАДАВШИМИ

Каждая больница должна исходить из своей конкретной ситуации и соответствующей планировки медицинского учреждения. На схематических рисунках ниже показаны примеры организации приемных зон больницы для аварийных ситуаций с небольшим числом пострадавших и для случая с большим числом пострадавших.

Чистая зона больницы

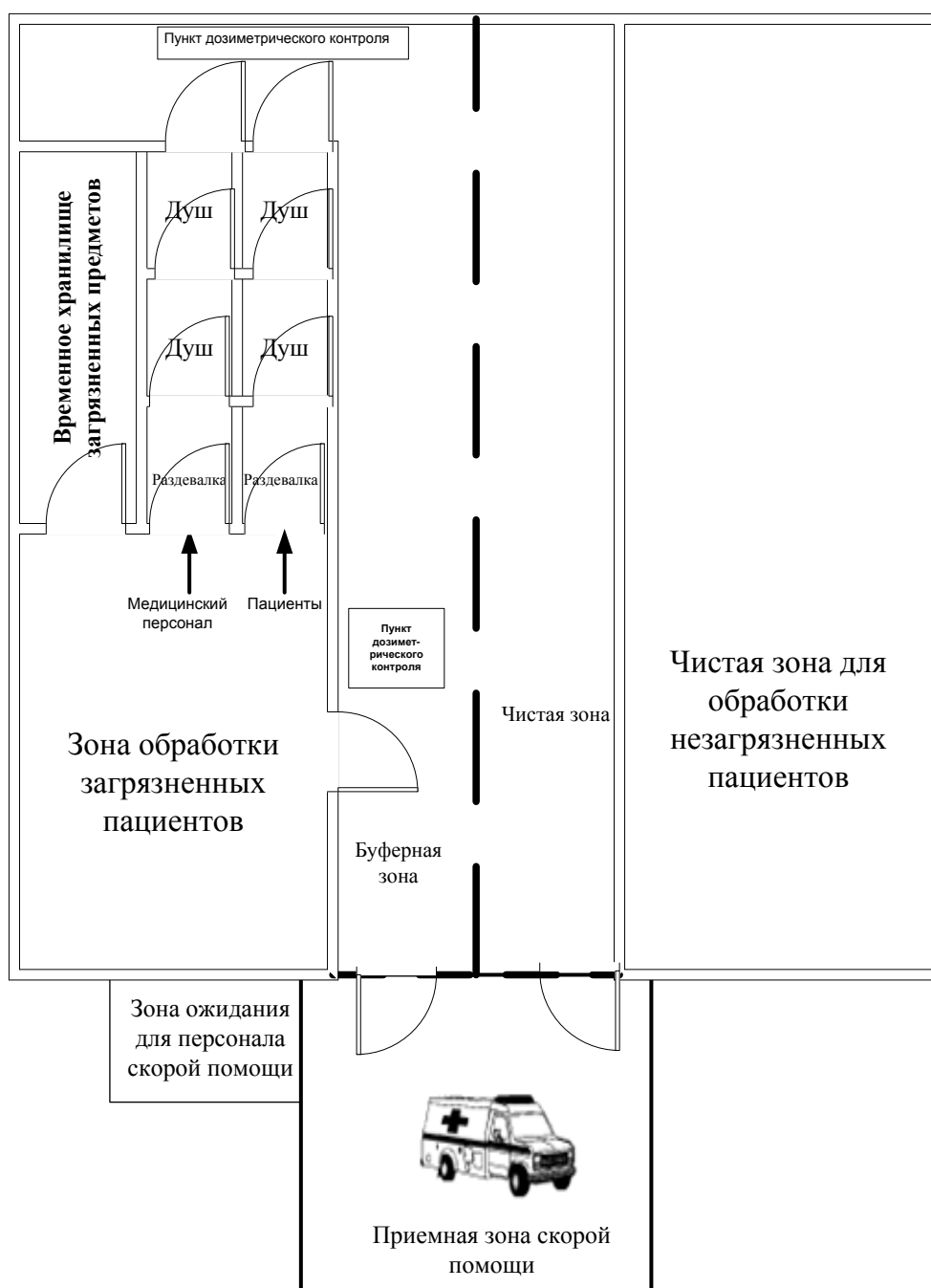


РИС. IX-1. Пример организации приема одного-двух пациентов

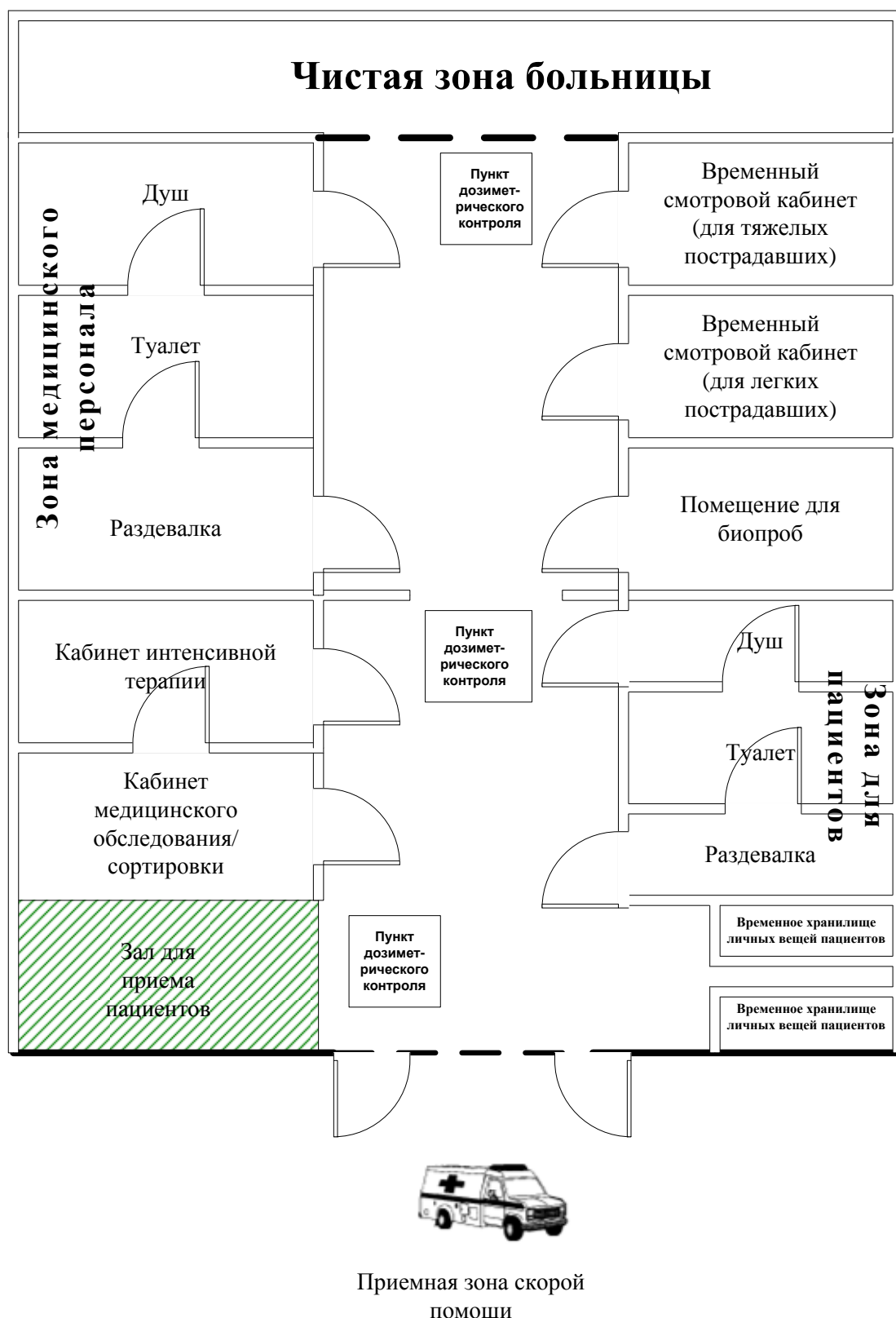


РИС. IX-2. Пример организации приема большого числа пострадавших

ПРИЛОЖЕНИЕ X

ВОПРОСЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА ЗЛОНАМЕРЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОАКТИВНОГО МАТЕРИАЛА

В настоящем приложении приводится информация, которую целесообразно использовать при рассмотрении вопросов планирования ответных действий на аварийную ситуацию, возникшую вследствие злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала. Такие террористические сценарии включают распространение открытых источников, радиологических распыляющих устройств, и взрывы примитивного или сложного ядерного боеприпаса [52]. Каждый сценарий может привести к большому числу пострадавших, хотя между ними существуют различия в отношении летальных, нелетальных и психологических последствий (Таблица X-1).

ТАБЛИЦА X-1. МЕДИЦИНСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ВОЗНИКШИХ ВСЛЕДСТВИЕ ЗЛОНАМЕРЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОАКТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Вид события	Относительное число пострадавших по типам последствий			
	Летальные		Нелетальные	
	Поражения на начальном этапе	Отсроченные поражения	Облученные лица	Необлученные и/или психологически пострадавшие лица
Ядерное оружие	Высокое	Высокое	Высокое	Высокое
Диспергирование закрытого источника	Низкое	Промежуточное	Высокое	Высокое
Радиологическое распыляющее устройство	Низкое	Низкое	Промежуточное	Высокое

В большинстве случаев общие процедуры медицинского управления радиационными аварийными ситуациями одинаковы как при единичном пострадавшем от ядерного или радиологического события, так и при большом числе пострадавших. Последствия злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала, приводящие к потенциально большому числу пострадавших, быстрому истощению медицинских ресурсов и ограниченности персонала, диктуют различные стратегии медицинского управления аварийным реагированием. В случае таких злонамеренных действий важно делать упор на те составляющие принятой общей практики, которые соответствуют данному конкретному моменту.

Распространение закрытых источников в среде не представляет опасности загрязнения. Пока эти источники находятся в неповрежденном состоянии, загрязнение невозможно. Закрытые источники могут вызвать облучение низкого уровня у лиц, приблизившихся к конкретному источнику. Однако лица, совершающие действия с такими источниками, могут получить значительное местное лучевое поражение на коже и подкожных тканях. При рассмотрении событий с закрытыми источниками большое число пострадавших не предполагается.

Радиологические распыляющие устройства (РРУ) могут быть самодельными взрывными устройствами, называемыми также "грязными бомбами", но могут включать и невзрывчатые устройства, которые можно использовать для распространения радиоактивного материала. РРУ, по сравнению с ядерным взрывом, вероятно, затронут относительно небольшие территории. Ближайшая окружающая среда и люди на этой территории будут загрязнены, поскольку радиоактивный материал оседает на поверхностях. Самая эффективная защита состоит в том, чтобы не оставаться на затронутой территории. Чрезвычайно маловероятно, чтобы люди на загрязненной территории получили медицински значимые уровни загрязнения, внешнего или внутреннего, но страх и беспокойство относительно личной безопасности вызовут психологический стресс.

Ядерный взрыв с сопровождающей его радиацией, взрывной волной и тепловыми поражениями был бы катастрофой по сравнению со злонамеренными действиями, описанными выше. Кроме быстрой гибели большого числа людей от обычных травм, радиоактивные осадки и разрушение зданий сильнейшим образом нарушат гражданскую власть и инфраструктуры, что осложнит доставку медицинской помощи на пострадавшую территорию. Взрыв ядерного боеприпаса существенно скажется на медицинском реагировании как на добольничном, так и на больничном уровне. В зоне взрыва ожидается быстрая гибель сотен и тысяч людей, и еще большее количество пострадавших от взрывной волны и ожоговых травм ожидается по мере удаления от самой зоны взрыва. Размер площади будет зависеть от фактической мощности боеприпаса. Работа по сортировке и начальной обработке пострадавших скажется на доставке медицинской помощи в целом и перегрузит добольничные и больничные ресурсы. Радиоактивные осадки от взрывов таких боеприпасов могут еще больше увеличить число людей со значительным уровнем радиационного облучения, что в еще большей мере скажется на доставке медицинской помощи. Медицинские ресурсы очень быстро окажутся перегруженными, поскольку большинство выживших будет иметь значительные травмы и тепловые ожоги. На первый план выйдет организация лечения нерадиационных травм и ран, а радиационное облучение будет иметь второстепенное значение.

В конечном счете, все злонамеренные действия с использованием радиоактивного материала должны рассматриваться как преступные действия, при этом необходимо сохранить доказательства этих действий для проведения расследования соответствующими органами.

В планах аварийного медицинского реагирования необходимо учитывать возможность злонамеренных действий с использованием радиоактивного материала. Сообщение в соответствующие органы даже о единственном случае радиационного облучения может способствовать начальному выявлению факта злонамеренного действия с использованием радиоактивного материала. Число серьезно облученных пострадавших в результате таких действий может быть небольшим, однако это может вызвать истерию и панику среди населения.

Подход, учитывающий все опасные факторы при реагировании на злонамеренные действия с использованием радиоактивного материала

В контексте сложившейся ситуации, когда основным положением стратегии в случае злонамеренных действий является наличие большого числа пострадавших, угроза может определяться не только радиологическим риском. В случае злонамеренного действия очень трудно заранее делать вывод, какие именно поражающие факторы (ядерный, химический или биологический) или оружие (классическое или ядерное) будут

использованы. Эта новая особенность приводит к появлению новой доктрины, в соответствии с которой к любому событию необходимо априорно подходить и действовать как в отношении ядерного/радиологического/биологического/химического события (ЯРБХ), пока оно не будет должным образом отнесено к определённой категории. Необходимы новые стратегии, включая медицинские, чтобы реагировать на эти новые риски, при этом необходимо разработать систему реагирования на все опасности (ЯРБХ) применительно к медицинскому управлению радиационными аварийными ситуациями, которая сможет быть эффективной в отношении любого другого потенциального риска, химического или биологического. Высокая вероятность наличия многочисленных пострадавших, потенциальная серьёзность отсроченных эффектов радиации, длительные и трудные спасательные операции в суровых условиях требуют создания стандартизированной методики для оптимизации эффективности ресурсов, предназначенных для спасения максимального количества жизней. Эта методика позволяет осуществлять управление событием с большим числом пострадавших, которое не отнесено к какой-либо определённой категории. Планирование медицинского реагирования для случая ЯРБХ с большим числом пострадавших требует наличия оптимизированной национальной организации и региональной организации государств, специального оборудования для спасателей и соответствующего постоянного обучения.

В случае ЯРБХ, помимо классических категорий лиц, вовлеченных в любую ядерную или радиологическую аварийную ситуацию, таких как раненые, загрязненные и облученные лица, могут быть вовлечены и некоторые другие категории людей. К этим другим категориям относятся:

- непораженные лица, присутствующие на территории события, которые испытывают озабоченность и тревогу, поскольку они фактически задействованы или считают себя задействованными в событии;
- спасатели, в течение длительного присутствующие на территории события, не отнесенного к какой-либо определённой категории, которые подвергаются опасности загрязнения, облучения и даже поражения в случае второго взрыва;
- штат больниц общего профиля, не имеющий того образования и профессиональной подготовки, как штат специализированной больницы, и принимающий пострадавших, жизнь которых стоит под угрозой, при этом сталкивающийся как с загрязненными пострадавшими, так и с проблемой радиоактивных отходов и загрязнения здания и оборудования;
- охваченные паникой люди, такие как не поддающееся контролю население на дорогах, специалисты (спасатели, больничные персонал и администраторы), если у них нет соответствующего образования, и представители СМИ на площадке и в больницах.

Принципы ядерного и радиологического медицинского реагирования в случае ЯРБХ события.

- Медицинские аварийные ситуации имеют приоритет над внешним или внутренним радиологическим риском, который характеризуется отсроченностью возникновения поражений.
- Обработка внутреннего загрязнения, позволяющая уменьшить связывание радионуклидов в целевых органах, является срочной задачей и должна быть обязательно запланирована в логистическом обеспечении.

- Внешнее загрязнение необходимо надлежащим образом обработать на самом раннем этапе, чтобы избежать вторичного диспергирования радионуклидов в окружающей среде, загрязнения спасателей и последующего загрязнения пострадавших. При отсутствии времени или оборудования для контроля внешнего загрязнения, необходимо запланировать систематизированное раздевание и омывание под душем непораженных людей, используя любые имеющиеся ресурсы спасателей и лиц, принимающих ответные меры на месте события. При выполнении всех процедур и спасательных действий необходимо принять меры для предотвращения переноса внешнего загрязнения во внутреннее на уровне лица.
- Спасатели должны получить профессиональную подготовку применительно к каждому риску события ЯРБХ и получить соответствующее оборудование, чтобы защитить себя, пока событие не будет отнесено к определенной категории (обнаружение радиоактивности, химических соединений или биологических микроорганизмов). Ввиду вероятности злонамеренных действий с большим числом пострадавших, обучение необходимо провести для большого числа спасателей.
- Штатный больничный персонал должен получить начальную подготовку во избежание панического поведения или отказа в предоставлении обработки пострадавшим при событиях ЯРБХ.

ПРИЛОЖЕНИЕ XI

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Планирование и готовность в отношении общего и медицинского управления радиационными аварийными ситуациями требует международного сотрудничества и помощи государств-членов МАГАТЭ и международных организаций. Основанием для такого сотрудничества являются "Конвенция по раннему оповещению о ядерной аварии" (Конвенция по оповещению) и "Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиологической аварийной ситуации" (Конвенция о помощи).

Организация реагирования на любую ядерную или радиологическую аварийную ситуацию и меры по разработке, поддержанию, осуществлению и усовершенствованию этих мероприятий для всех участвующих международных организаций описаны в "Плане международных организаций по совместному. управлению радиационными аварийными ситуациями" [53].

Конкретные роли и функции в медицинском реагировании на радиационные аварийные ситуации возложены на ВОЗ и МАГАТЭ. Детальные практические мероприятия, осуществляемые между Секретариатами ВОЗ и МАГАТЭ, государствами-членами этих организаций и другими сторонами в отношении оповещения о ядерной или радиологической аварийной ситуации и обмена информацией в соответствии с Конвенцией по оповещению и Конвенцией помощи, и в отношении предоставления помощи в соответствии с Конвенцией о помощи, изложены в "Концепции операций по реагированию на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию", принятой Секретариатами ВОЗ и МАГАТЭ в январе 2003 года.

В соответствии с указанной "Концепцией операций...", после получения МАГАТЭ информации от затронутого государства создается следующая система оповещения/связи между МАГАТЭ и ВОЗ (рис. XI-1.):

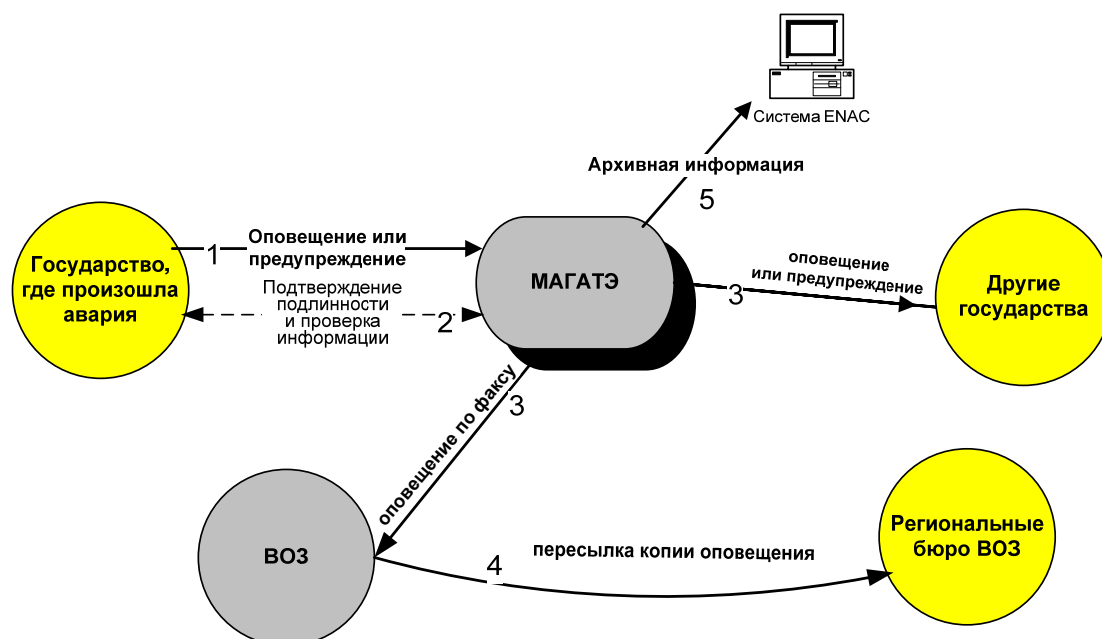


РИС. XI-1. Система оповещения/связи, создаваемая между МАГАТЭ и ВОЗ после получения информации от затронутого государства

Уведомляющее/информирующее государство посылает оповещение или информационное сообщение в Центр аварийного реагирования МАГАТЭ (ЦАР), который является круглосуточным контактным пунктом для оповещения и запроса о помощи.

ЦАР подтверждает подлинность и проверяет информацию в компетентном национальном органе.

ЦАР готовит сопроводительное письмо и, в зависимости от класса аварийной ситуации, передает по факсу официальное оповещение во все национальные контактные пункты и в штаб-квартиру ВОЗ.

В соответствии с классом аварийной ситуации, штаб-квартира ВОЗ далее передает оповещение в соответствующий региональный центр ВОЗ или во все региональные центры ВОЗ.

В случае запроса о медицинской помощи в соответствии с Конвенцией о помощи, ЦАР подтверждает подлинность и осуществляет проверку запроса, и получает максимально возможный объем информации относительно характера аварийной ситуации, развития ее медицинских аспектов, и текущего медицинского состояния задействованных лиц.

ЦАР оперативно посылает полевую бригаду начального реагирования для оценки ситуации и предоставления рекомендаций Секретариату МАГАТЭ относительно развертывания ресурсов Сети аварийного реагирования (ERNET) [9].

ЦАР информирует штаб-квартиру ВОЗ о полученном запросе и принятых мерах, и устанавливает непрерывную связь с ВОЗ.

Полевая бригада начального реагирования оценивает ситуацию; предлагает курс обработки с учетом руководящих принципов ВОЗ/МАГАТЭ в отношении медицинского реагирования, и сообщает о результатах в компетентный национальный орган и в Секретариат МАГАТЭ. В ином случае бригада выполняет консультативные функции и работает с лечащими врачами пациентов при планировании стратегии лечения, а также осуществляет помощь по запросу.

Если продолжение оказания помощи пациентам в данном Государстве окажется невозможным, бригада начального реагирования рекомендует Секретариату МАГАТЭ и компетентному национальному органу осуществить координацию передачи пациентов в специализированные центры. Запрашивающее государство принимает решение относительно передачи пациентов на лечение в конкретный специализированный центр. ЦАР организует транспортировку пациентов – и, при необходимости, местного врача, сопровождающего пациента – в соответствующий специализированный центр (центры).

Такие центры обычно выбираются среди Сотрудничающих центров ВОЗ в Системе медицинской готовности и помощи при радиационных аварийных ситуациях REMPAN (REMPAN).

ПРИЛОЖЕНИЕ XII

ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВНУТРЕННЕЙ ДОЗЫ ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ И ПЕРОРАЛЬНОМ ПОСТУПЛЕНИИ РАДИОНУКЛИДОВ

Дозиметрические величины эффективная доза, взвешенная доза излучения и ОБЭ-взвешенная поглощенная доза используются при оценке радиационно индуцированных последствий ядерной или радиологической аварийной ситуации. Они перечислены в Таблице XII-I, проиллюстрированы на Рис. XII-1 и рассмотрены ниже.

ТАБЛИЦА XII-1. ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОЦЕНКЕ ЯДЕРНОЙ ИЛИ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Дозиметрическая величина	Символ	Назначение
ОБЭ-взвешенная поглощенная доза	AD_T	Для оценки детерминированных эффектов на здоровье, вызванных внешним облучением органа или ткани.
Взвешенная доза излучения	H_T	Для оценки стохастических эффектов на здоровье, вызванных внешним облучением органа или ткани.
Эффективная доза	E	Для оценки ущерба, связанного с возникновением стохастических эффектов на здоровье населения, получившего внешнее облучение.
Ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза	$AD_T(\Delta)$	Для оценки детерминированных эффектов на здоровье, вызванных внутренним облучением органа или ткани.
Ожидаемая взвешенная доза излучения	$H_T(\tau)$	Для оценки стохастических эффектов на здоровье, вызванных внутренним облучением органа или ткани.
Ожидаемая эффективная доза	$E(\tau)$	Для оценки ущерба, связанного с возникновением стохастических эффектов на здоровье населения, получившего внутреннее облучение.
Эквивалент индивидуальной дозы	$H_P(d)$	Для мониторинга внешнего облучения человека
Эквивалент амбиентной дозы	$H^*(d)$	Для мониторинга поля излучения на месте аварийной ситуации

ОБЭ-средневзвешенная поглощенная доза на орган или ткань (ОБЭ-взвешенная поглощенная доза) (AD_T) определяется как произведение средней поглощенной дозы на орган или ткань и относительной биологической эффективности (ОБЭ):

$$AD_T = \sum_R D_{R,T} \times RBE_{R,T}$$

Единицей выражения ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы является *грей-эквивалент* (*Гр-экв*), равный в системе СИ 1 Дж × кг⁻¹.

Средневзвешенная поглощенная доза (взвешенная доза излучения) (H_T) определяется как произведение средней поглощенной дозы на орган или ткань и весового множителя излучения w_R :

$$H_T = \sum_R D_{R,T} \times w_R$$

Она выражается в *зивертах* (*Зв*) и является органоспецифической величиной, которую можно использовать для оценки риска возникновения какого-либо вида радиационно индуцированного рака в органе.

Эффективная доза (E) широко используется для обоснования и оптимизации защитных мер. Эффективная доза определяется как произведение взвешенной дозы излучения на орган или ткань и тканевого весового множителя w_T . Она измеряется в *зивертах* ($Зв$). Суммарная эффективная доза (E_T) включает дозу от внешней проникающей радиации и поступления радионуклидов:
$$E = \sum_T H_T \times w_T .$$

Это величина, используемая для общих контрольных уровней, при которых определенные защитные меры в общем случае обоснованы и оптимизированы для контрольных уровней с тем чтобы помочь принятию решений относительно восстановительных мероприятий, и для контрольных уровней, на которых вмешательство может быть необоснованным

В радиационном контроле используются следующие величины:

- эквивалент амбиентной дозы ($H^*(d)$), т.е. *эквивалент дозы* который создается соответственно достроенным и распространенным полем в стандартном шаре МКРЕ на глубине d по радиусу, имеющему направление, противоположное направлению распространения поля; и
- эквивалент индивидуальной дозы ($H_P(d)$), т.е. *эквивалент дозы* в мягкой ткани ниже указанной точки на теле на соответствующей глубине d .

Их единицами измерения являются *зиверты* ($Зв$), равные в системе СИ $\text{Дж} \times \text{кг}^{-1}$.

Эквивалент амбиентной дозы и эквивалент индивидуальной дозы являются операционными величинами, основанными на величине эквивалента дозы. Эквивалент дозы является произведением *поглощенной дозы* в точке ткани или органа и соответствующего *коэффициента качества* для вида *излучения*, приводящего к возникновению дозы:
$$H = \sum_R D_R \times Q_R .$$

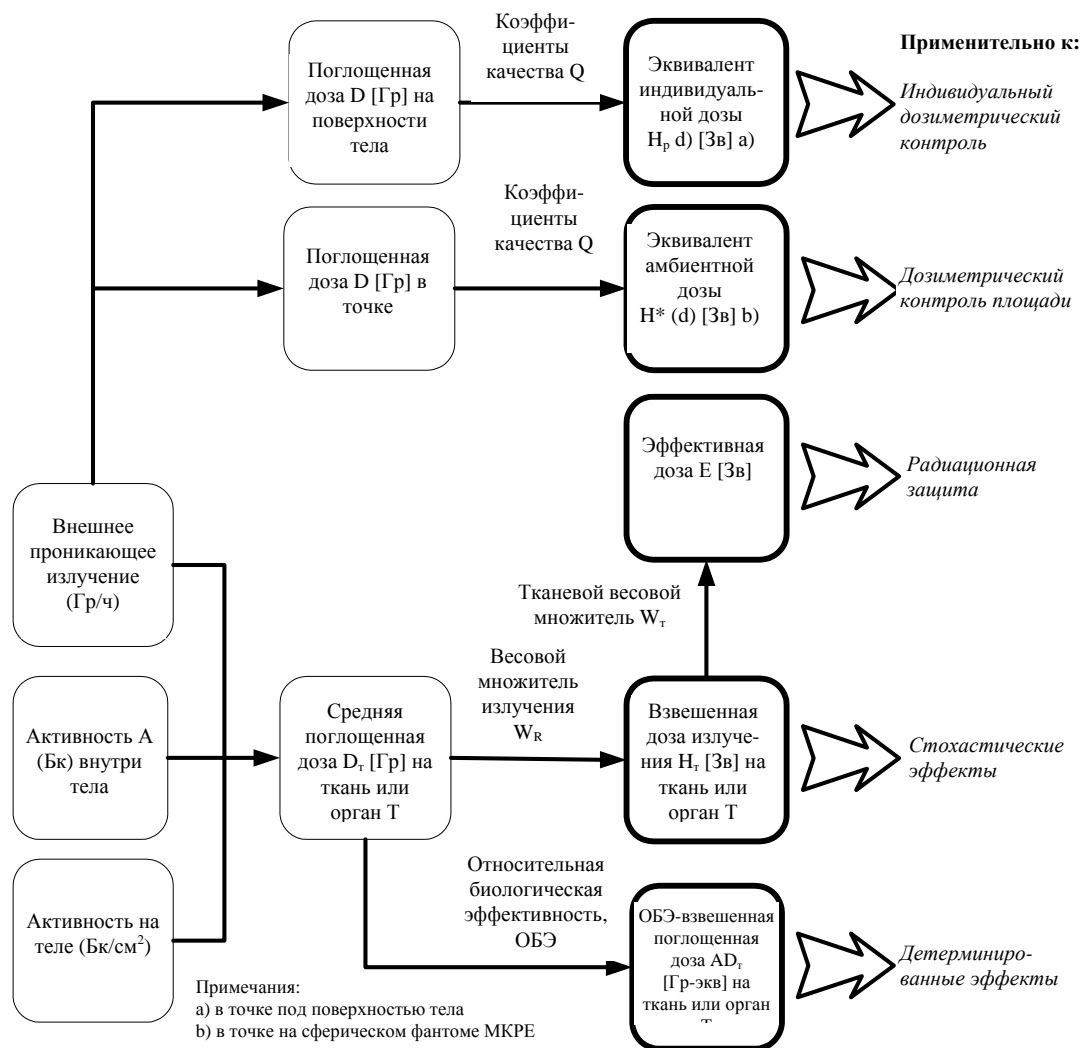


РИС. XII-1. Дозиметрические величины и их применение

В настоящем Приложении представлены следующие данные для ряда элементов и их радионуклидов:

- 1) Данные для оценки поступления элементов при их ингаляционном и пероральном поступлении для работников и лиц из населения.
- 2) Данные для оценки доз внутреннего облучения радионуклидами при их ингаляционном и пероральном поступлении для работников и лиц из населения.

В настоящее Приложение включены данные для следующих элементов и их радионуклидов:

Элемент	Радионуклиды	Элемент	Радионуклиды
Водород	^3H	Торий	^{228}Th , ^{232}Th
Железо	^{59}Fe	Уран	^{234}U , ^{235}U , ^{238}U
Кобальт	^{57}Co , ^{58}Co , ^{60}Co	Нептуний	^{237}Np
Стронций	^{85}Sr , ^{89}Sr , ^{90}Sr	Плутоний	^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu
Рутений	^{106}Ru	Америций	^{241}Am
Йод	^{125}I , ^{131}I , ^{133}I	Кюрий	^{242}Cm , ^{244}Cm
Цезий	^{134}Cs , ^{137}Cs	Калифорний	^{252}Cf
Радий	^{226}Ra , ^{228}Ra		

Все данные представлены для перорального или ингаляционного поступления стабильных элементов. Эти данные можно использовать для оценки поступления любого радиоактивного изотопа указанных элементов. Данные по конкретному радионуклиду можно вывести из данных для соответствующего стабильного элемента следующим образом [54]:

$$f_{T,R}(g, t) = f_{T,[R]}(g, t) \times \exp(-\lambda_R \times t)$$

где

$f_{T,R}(g, t)$ – доля поступления радионуклида R , удержанная во всем теле или в конкретном органе T человека возраста g , или выведенная из организма в течение 24 часов в момент времени t (в днях) после поступления (функция удержания или выведения, соответственно);

$f_{T,[R]}(g, t)$ – доля поступления стабильных элементов $[R]$, удержанная во всем теле или в конкретном органе T человека возраста g , или выведенная из организма в течение 24 часов в момент времени t (в днях) после поступления (функция удержания или выведения, соответственно);

λ_R – постоянная радиоактивного распада радионуклида R [55].

t – время после поступления, дни.

g – возраст рассматриваемого лица.

Данные представляются в следующем порядке.

1. В случае облучения населения

Данные представляются для условного человека различных возрастов g :

- условный взрослый человек, представляющий людей старше 17 лет;
- 0,25 года (3 месяца) – условный человек, представляющий младенцев в возрасте от 0 до 12 месяцев;
- 1 год – условный человек, представляющий детей в возрасте от 1 года до 2 лет;
- 5 лет – условный человек, представляющий детей в возрасте от 2 до 7 лет;
- 10 лет – условный человек, представляющий детей в возрасте от 7 до 12 лет;
- 15 лет – условный человек, представляющий детей в возрасте от 12 до 17 лет.

2. В случае профессионального облучения

Данные представляются для условного работника.

3. В случае ингаляционного поступления радионуклидов (см. для информации Рис. АХП.1).

Часть Для каждого элемента:

- ХП-А:**
- доли удержания поступления (масса на единицу массы поступления) для диспергированного аэрозоля в органах дыхания. Эти функции удержания являются универсальными и могут быть использованы для любого диспергированного аэрозоля со значением АМАД 5 мкм и σ_g , равным 2,5, принадлежащего к одному из типов абсорбции (F, M или S), в случае ингаляции;
 - соединения и типы абсорбции;
 - таблица физических характеристик основных радионуклидов;
 - таблица прогнозируемых значений функций удержания и выведения после однократного ингаляционного поступления.

Часть Для каждого радионуклида:

- ХП-В:**
- ожидаемые эффективные дозы на единицу ингаляционного поступления радионуклидов для условного работника ($e_w^{Inh}(\tau)$) – в Таблице ХП-В1-1;
 - ожидаемые эффективные дозы на единицу ингаляционного поступления радионуклидов для условного лица из населения возраста g ($e_p^{Inh}(g, \tau)$) – в Таблице ХП-В1-2;
 - ожидаемые ОБЭ-взвешенные поглощенные дозы на потомство на единицу ингаляционного поступления для условного работника-женщины ($Ad_{w, offspring}^{Inh}(\Delta)$ для Δ , равного времени внутриутробного развития) – в Таблице ХП-В2-1;
 - ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, поступившая в орган или ткань T условного работника ($Ad_{w,T}^{Inh}(\Delta)$ для Δ , равного 30 дням после острого ингаляционного поступления – в Таблице ХП-В2-2;
 - ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, поступившая в орган или ткань T условного лица из населения возраста g ($Ad_{p,T}^{Inh}(g, \Delta)$ для Δ , равного 30 дням после острого ингаляционного поступления – в Таблице ХП-В3-1.

Данные по облучению работников представлены для однократного ингаляционного поступления газа, паров и диспергированного аэрозоля со значением АМАД 5 мкм и σ_g , равным 2,5, принадлежащего к одному из типов абсорбции (F, M или S). Классификация соединений для случая ингаляционного поступления аэрозолей представлена в Части ХП-А.

Данные по облучению лиц из населения представлены для однократного ингаляционного поступления газа, паров и диспергированного аэрозоля со значением АМАД 1 мкм и σ_g , равным 2,5, принадлежащего к одному из типов абсорбции (F, M или S). Классификация соединений для случая ингаляционного поступления аэрозолей представлена в Части ХП-А.

4. В случае перорального поступления радионуклидов.

Часть Для каждого элемента:

- ХП-С:**
- соединения и классы перорального поступления;
 - таблица физических характеристик основных радионуклидов;
 - таблица прогнозируемых значений функций удержания и выведения после однократного перорального поступления.

Часть Для каждого радионуклида:

- ХП-D:**
- ожидаемые эффективные дозы на единицу перорального поступления радионуклидов для условного работника ($e_w^{Ing}(\tau)$) - в Таблице ХП-D1-1;
 - ожидаемые эффективные дозы на единицу перорального поступления радионуклидов для условного лица из населения возраста g ($e_p^{Ing}(g, \tau)$) - в Таблице ХП-D1-2;
 - ожидаемые ОБЭ-взвешенные поглощенные дозы на потомство на единицу перорального поступления для условного работника-женщины ($Ad_{W, offspring}^{Ing}(\Delta)$ для Δ , равного времени внутриутробного развития) – в Таблице ХП-D2-1;
 - ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, поступившая в орган или ткань T условного работника ($Ad_{W,T}^{Ing}(\Delta)$) для Δ , равного 30 дням после острого перорального поступления – в Таблице ХП-D2-2;
 - ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, поступившая в орган или ткань T условного лица из населения возраста g ($Ad_{p,T}^{Ing}(g, \Delta)$) для Δ , равного 30 дням после острого перорального поступления трития – в Таблице ХП-D3-1;
 - ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, поступившая в орган или ткань T условного лица из населения возраста g ($Ad_{p,T}^{Ing}(g, \Delta)$) для Δ , равного 30 дням после острого перорального поступления – в Таблице ХП-D3-2;
 - ожидаемая взвешенная доза излучения на единицу поступления $h_{p,T}^{Ing}(g, \tau)$ в щитовидной железе лица из населения после острого перорального поступления радионуклидов, аффинных к щитовидной железе – в Таблице ХП-D3-3.

Данные по облучению работников представлены для однократного перорального поступления веществ одного из классов перорального поступления (А1, А2 или А3). Классификация соединений для случая перорального поступления представлены в Части ХП-С.

Данные по облучению лиц из населения представлены для однократного перорального поступления радиоактивного вещества со стандартными характеристиками.

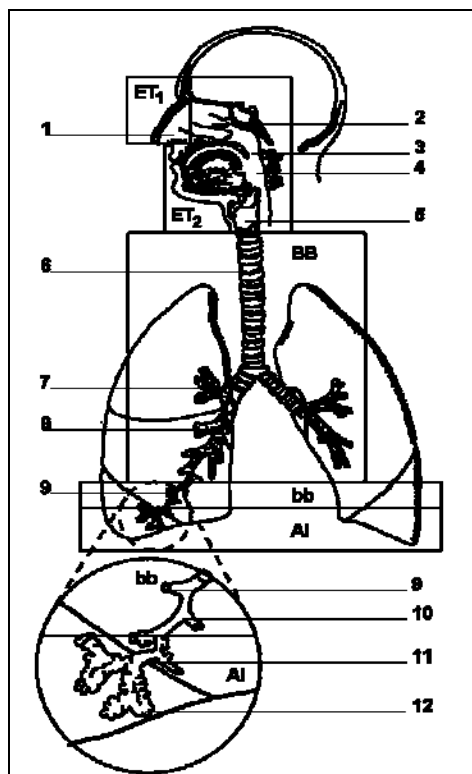


РИС. XII-2. Строение органов дыхания

Экстраторакальные дыхательные пути

ET₁: передний носовой канал (1);
ET₂: задний носовой (2) и ротовой каналы (3), глотка (4) гортань (5).

Торакальные области

бронхиальная (BB): трахея (6), основные бронхи (7) и бронхи (8);
бронхиолярная (bb): бронхиолы (9) и концевые бронхиолы (10);
альвеолярно-интерстициальная газообменная область (AI): дыхательные бронхиолы (11) и альвеолярный ход + альвеолы (12)

Лимфатическая ткань

относящаяся к экстраторакальным дыхательным путям (LN_{ET});
относящаяся к торакальным дыхательным путям (LN_{TH}).

Основными физическими величинами, определяющими вероятность развития серьезных детерминированных эффектов вследствие поступления радионуклидов, являются активность, физическая и химическая форма радиоактивного материала, поступившего в организм перорально или ингаляционно. Ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, доставленная в орган или ткань, играет роль представителя этих базовых величин в соответствии с определенной радиобиологической моделью. К настоящему времени было разработано лишь ограниченное количество радиобиологических моделей для прогнозирования вероятности развития серьезных детерминированных эффектов после острого поступления радиоактивного материала. В настоящем Приложении представлены данные по ожидаемой ОБЭ-взвешенной поглощенной дозе на орган или ткань

лишь для органов, в которых могут развиваться серьезные детерминированные эффекты вследствие внутреннего облучения; и

лишь для органов, применительно к которым имеются модели риска развития серьезных детерминированных эффектов вследствие внутреннего облучения.

Значения ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы были вычислены из дозовых коэффициентов МКРЗ [56, 57], как показано ниже.

1. Облучение потомства

Для потомства, облученного альфа-излучающими радионуклидами, предполагалось, что ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза (ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, полученная потомством в период внутриутробного развития) является произведением ожидаемой поглощенной дозы и ОБЭ, равным 10 для альфа-частиц. Для β - и γ -излучающих радионуклидов предполагалось, что ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза равна ожидаемой поглощенной дозе. Ожидаемая поглощенная доза вычислялась путем деления максимальной ожидаемой эффективной дозы у потомства, указанной в Публикации 88 МКРЗ, на W_R [56].

2. Облучение органов взрослых и детей

Для альфа-излучающих радионуклидов предполагалось, что ОБЭ-взвешенная поглощенная доза является произведением поглощенной дозы и ОБЭ:

ОБЭ = 7 для альфа-частиц, облучающих АІ (Легкие),

ОБЭ = 2 для альфа-частиц, облучающих красный костный мозг, и

ОБЭ = 0 для альфа-частиц, облучающих толстую кишку.

Для всех β - и γ -излучающих радионуклидов предполагалось, что ОБЭ-взвешенная поглощенная доза равна поглощенной дозе.

3. Облучение щитовидной железы

Для облучения щитовидной железы йодом-131 использовалось значение ОБЭ, равное 0,2. Предполагалось также, что серьезные детерминированные эффекты могут развиваться в щитовидной железе вследствие лишь внутреннего облучения, обусловленного поступлением радиоактивного йода. Для ^{133}I и ^{125}I предполагалось, что ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на щитовидную железу равна поглощенной дозе.

Часть XII-А.

Данные для оценки поступления радионуклидов при ингаляционном поступлении

XII-A1. Фракции удержания диспергированного аэрозоля, поступившего в органы дыхания

ТАБЛИЦА XII-A1. ФРАКЦИИ УДЕРЖАНИЯ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ (ЛЕГКИЕ) [54]*

Время после поступления [дни]	Аэрозоль типа F		Аэрозоль типа M			Аэрозоль типа S		
	Экстраторакальная часть – дыхательные пути	Всего в легких	Торакальная часть - легкие	Экстраторакальная часть – дыхательные пути	Всего в легких	Торакальная часть - легкие	Экстраторакальная часть – дыхательные пути	Всего в легких
0,25	2,6E-01	2,6E-01	6,2E-02	2,6E-01	3,3E-01	6,9E-02	2,6E-01	3,3E-01
0,5	2,1E-01	2,1E-01	6,0E-02	2,1E-01	2,7E-01	6,7E-02	2,1E-01	2,7E-01
0,75	1,6E-01	1,6E-01	5,9E-02	1,6E-01	2,2E-01	6,5E-02	1,6E-01	2,3E-01
1	1,3E-01	1,3E-01	5,8E-02	1,2E-01	1,8E-01	6,4E-02	1,2E-01	1,9E-01
1,25	9,7E-02	9,7E-02	5,7E-02	9,7E-02	1,5E-01	6,4E-02	9,7E-02	1,6E-01
1,5	7,6E-02	7,6E-02	5,7E-02	7,5E-02	1,3E-01	6,3E-02	7,6E-02	1,4E-01
1,75	5,9E-02	5,9E-02	5,6E-02	5,9E-02	1,2E-01	6,3E-02	5,9E-02	1,2E-01
2	4,6E-02	4,6E-02	5,6E-02	4,6E-02	1,0E-01	6,3E-02	4,6E-02	1,1E-01
2,25	3,6E-02	3,6E-02	5,6E-02	3,6E-02	9,2E-02	6,3E-02	3,6E-02	9,8E-02
2,5	2,8E-02	2,8E-02	5,5E-02	2,8E-02	8,3E-02	6,2E-02	2,8E-02	9,0E-02
2,75	2,2E-02	2,2E-02	5,5E-02	2,2E-02	7,7E-02	6,2E-02	2,2E-02	8,4E-02
3	1,7E-02	1,7E-02	5,5E-02	1,7E-02	7,2E-02	6,2E-02	1,7E-02	7,9E-02
4	6,2E-03	6,2E-03	5,4E-02	6,4E-03	6,1E-02	6,1E-02	6,4E-03	6,8E-02
5	2,3E-03	2,3E-03	5,3E-02	2,4E-03	5,6E-02	6,1E-02	2,5E-03	6,3E-02
6	8,4E-04	8,4E-04	5,3E-02	1,0E-03	5,4E-02	6,0E-02	1,1E-03	6,1E-02
7	3,1E-04	3,1E-04	5,2E-02	5,0E-04	5,2E-02	6,0E-02	6,0E-04	6,0E-02
8	1,1E-04	1,1E-04	5,1E-02	3,0E-04	5,1E-02	5,9E-02	3,0E-04	5,9E-02
9	0,0E+00	0,0E+00	5,0E-02	2,0E-04	5,1E-02	5,8E-02	3,0E-04	5,9E-02
10	0,0E+00	0,0E+00	5,0E-02	2,0E-04	5,0E-02	5,8E-02	2,0E-04	5,8E-02
20	0,0E+00	0,0E+00	4,3E-02	2,0E-04	4,4E-02	5,3E-02	2,0E-04	5,3E-02
30	0,0E+00	0,0E+00	3,8E-02	2,0E-04	3,9E-02	4,9E-02	2,0E-04	5,0E-02

* Для целей радиологической защиты органы дыхания разбиты на две части: торакальная часть – легкие (кратко названная *легкие*) и экстраторакальная часть – дыхательные пути, как показано на Рис. XII-2 [58].

ХП-А2. Водород

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-А2-1. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ВОДОРОДА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и его выход
3H (Тритий)	12,35 лет	1,90E-3	β^- (0,0057 МэВ среднее) 100%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-А2-2. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ВОДЯНЫХ ПАРОВ (ТРИТИЕВАЯ ВОДА – ТВ) ИЛИ ГАЗООБРАЗНОГО ЭЛЕМЕНТАРНОГО ВОДОРОДА

Время после поступления [дни]	Работники [54]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	3,2E-02	2,8E-02	9,4E-02	8,0E-02	5,9E-02	4,8E-02	3,6E-02
2	2,9E-02	2,9E-02	7,7E-02	6,9E-02	5,6E-02	4,7E-02	3,6E-02
3	2,8E-02	2,7E-02	6,1E-02	5,6E-02	4,8E-02	4,2E-02	3,3E-02
4	2,7E-02	2,5E-02	4,9E-02	4,6E-02	4,2E-02	3,7E-02	3,0E-02
5	2,4E-02	2,4E-02	3,9E-02	3,8E-02	3,6E-02	3,3E-02	2,8E-02
6	2,2E-02	2,2E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	2,9E-02	2,5E-02
7	2,1E-02	2,1E-02	2,5E-02	2,6E-02	2,7E-02	2,6E-02	2,3E-02
8	2,0E-02	1,9E-02	2,0E-02	2,1E-02	2,3E-02	2,3E-02	2,1E-02
9	1,8E-02	1,8E-02	1,6E-02	1,8E-02	2,0E-02	2,0E-02	2,0E-02
10	1,7E-02	1,7E-02	1,3E-02	1,5E-02	1,7E-02	1,8E-02	1,8E-02

ТАБЛИЦА ХП-А2-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПАРОВ ОРГАНИЧЕСКИ СВЯЗАННОГО ВОДОРОДА (ОСВ)

Время после поступления [дни]	Работники [54]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,3E-02	1,4E-02	5,8E-02	4,2E-02	3,0E-02	2,4E-02	1,8E-02
2	2,3E-02	2,3E-02	7,9E-02	5,8E-02	4,6E-02	3,7E-02	2,8E-02
3	2,2E-02	2,2E-02	7,0E-02	5,1E-02	4,3E-02	3,5E-02	2,7E-02
4	2,1E-02	2,1E-02	6,0E-02	4,5E-02	3,9E-02	3,2E-02	2,6E-02
5	2,0E-02	2,0E-02	5,1E-02	4,0E-02	3,5E-02	2,9E-02	2,4E-02
6	1,9E-02	1,9E-02	4,4E-02	3,5E-02	3,2E-02	2,7E-02	2,3E-02
7	1,8E-02	1,8E-02	3,9E-02	3,1E-02	2,9E-02	2,5E-02	2,2E-02
8	1,7E-02	1,8E-02	3,4E-02	2,8E-02	2,6E-02	2,3E-02	2,0E-02
9	1,7E-02	1,7E-02	3,0E-02	2,5E-02	2,4E-02	2,1E-02	1,9E-02
10	1,6E-02	1,6E-02	2,6E-02	2,3E-02	2,2E-02	2,0E-02	1,8E-02

ХП-А3. Железо

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-А3-1. СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Типы абсорбции
Железо	Оксиды, гидроксиды и галогениды	М (Стандарт для населения)
	Все неуказанные соединения	F

ТАБЛИЦА ХП-А3-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ЖЕЛЕЗА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Fe-59	44,5 дней	1,56E-2	γ (1,1 МэВ) 56%, γ (1,29 МэВ) 44%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-А3-3. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЖЕЛЕЗА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,5E-01	3,7E-01	4,4E-01	4,4E-01	3,8E-01	3,9E-01	3,5E-01
2	4,0E-01	3,0E-01	3,7E-01	3,5E-01	3,1E-01	3,1E-01	2,9E-01
3	3,4E-01	2,7E-01	3,5E-01	3,1E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,7E-01
4	3,2E-01	2,6E-01	3,4E-01	2,9E-01	2,7E-01	2,7E-01	2,6E-01
5	3,1E-01	2,5E-01	3,3E-01	2,9E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,5E-01
6	3,0E-01	2,5E-01	3,3E-01	2,9E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,5E-01
7	3,0E-01	2,5E-01	3,3E-01	2,8E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,5E-01
8	3,0E-01	2,5E-01	3,3E-01	2,8E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,5E-01
9	3,0E-01	2,5E-01	3,3E-01	2,8E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,5E-01
10	3,0E-01	2,5E-01	3,3E-01	2,8E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,5E-01
20	3,0E-01	2,5E-01	3,3E-01	2,8E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,5E-01
30	3,0E-01	2,5E-01	3,2E-01	2,8E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,5E-01

ТАБЛИЦА ХП-А3-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЖЕЛЕЗА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	6,1E-04	5,1E-04	2,2E-03	1,2E-03	4,9E-04	5,8E-04	4,2E-04
2	5,2E-05	4,5E-05	2,9E-04	1,0E-04	7,2E-05	6,5E-05	3,6E-05
3	3,4E-05	2,9E-05	1,2E-04	4,7E-05	4,2E-05	4,0E-05	2,2E-05
4	2,4E-05	2,0E-05	6,6E-05	2,8E-05	2,5E-05	2,6E-05	1,5E-05
5	1,7E-05	1,5E-05	4,6E-05	2,0E-05	1,6E-05	1,8E-05	1,1E-05
6	1,4E-05	1,2E-05	3,8E-05	1,7E-05	1,1E-05	1,3E-05	8,4E-06
7	1,1E-05	9,3E-06	3,4E-05	1,6E-05	8,1E-06	9,8E-06	6,8E-06
8	9,3E-06	7,9E-06	3,1E-05	1,5E-05	6,5E-06	8,0E-06	5,8E-06
9	8,2E-06	6,9E-06	3,0E-05	1,4E-05	5,7E-06	7,0E-06	5,1E-06
10	7,3E-06	6,1E-06	2,9E-05	1,3E-05	5,2E-06	6,3E-06	4,7E-06
20	5,3E-06	4,4E-06	2,8E-05	1,2E-05	4,6E-06	5,3E-06	3,7E-06
30	5,2E-06	4,3E-06	2,7E-05	1,2E-05	4,5E-06	5,2E-06	3,6E-06

ТАБЛИЦА XII-A3-5. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЖЕЛЕЗА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкМ [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкМ [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,0E-01	3,4E-01	4,0E-01	4,0E-01	3,6E-01	3,6E-01	3,3E-01
2	2,9E-01	2,4E-01	2,7E-01	2,6E-01	2,4E-01	2,4E-01	2,3E-01
3	1,9E-01	1,9E-01	2,1E-01	1,9E-01	1,8E-01	1,8E-01	1,8E-01
4	1,5E-01	1,7E-01	1,8E-01	1,7E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,6E-01
5	1,3E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,6E-01
6	1,3E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,4E-01	1,5E-01
7	1,2E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,4E-01	1,5E-01
8	1,2E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,5E-01
9	1,2E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,5E-01
10	1,2E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,5E-01
20	1,2E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,3E-01	1,4E-01
30	1,1E-01	1,4E-01	1,5E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01

ТАБЛИЦА XII-A3-6. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЖЕЛЕЗА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкМ [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкМ [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,4E-04	8,7E-05	5,1E-04	2,2E-04	8,5E-05	1,0E-04	7,0E-05
2	1,4E-05	1,0E-05	8,6E-05	2,5E-05	1,5E-05	1,4E-05	8,0E-06
3	8,7E-06	6,8E-06	3,7E-05	1,2E-05	9,1E-06	9,0E-06	5,2E-06
4	6,3E-06	5,2E-06	2,2E-05	8,0E-06	6,1E-06	6,3E-06	3,9E-06
5	4,8E-06	4,2E-06	1,6E-05	6,6E-06	4,4E-06	4,8E-06	3,1E-06
6	3,9E-06	3,6E-06	1,4E-05	5,9E-06	3,4E-06	3,9E-06	2,7E-06
7	3,3E-06	3,3E-06	1,3E-05	5,6E-06	2,9E-06	3,3E-06	2,4E-06
8	2,9E-06	3,0E-06	1,2E-05	5,4E-06	2,6E-06	3,0E-06	2,2E-06
9	2,7E-06	2,8E-06	1,2E-05	5,2E-06	2,4E-06	2,8E-06	2,1E-06
10	2,5E-06	2,7E-06	1,2E-05	5,1E-06	2,3E-06	2,7E-06	2,0E-06
20	1,9E-06	2,3E-06	1,1E-05	4,8E-06	2,1E-06	2,3E-06	1,8E-06
30	1,9E-06	2,2E-06	1,1E-05	4,7E-06	2,0E-06	2,3E-06	1,7E-06

XII-A4. Кобальт

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A4-1. СОЕДИНЕНИЯ КОБАЛЬТА И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Типы абсорбции
Кобальт	Оксиды, гидроксиды, галогениды и нитраты	S
	Все неуказанные соединения	M (Стандарт для населения)

ТАБЛИЦА XII-A4-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ КОБАЛЬТА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и его выход
Co-57	271 дней	2,56E-3	γ (0,122 МэВ) 85,6%, γ (0,137 МэВ) 10,6%
Co-58	70,8 дней	9,79E-3	γ (0,511 МэВ) 30%, γ (0,811 МэВ) 99,4%
Co-60	5,27 лет	3,60E-4	γ (1,17 МэВ) 99,9%, γ (1,33 МэВ) 100%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A4-3. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КОБАЛЬТА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	4,8E-01	3,3E-01	3,8E-01	3,9E-01	3,4E-01	3,5E-01	3,2E-01
2	2,6E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,2E-01	2,2E-01	2,1E-01
3	1,5E-01	1,7E-01	1,7E-01	1,7E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,6E-01
4	1,1E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,4E-01
5	9,1E-02	1,3E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
6	8,3E-02	1,3E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,1E-01	1,2E-01
7	7,9E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
8	7,6E-02	1,2E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
9	7,4E-02	1,2E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
10	7,2E-02	1,2E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,1E-01
20	6,1E-02	1,0E-01	9,0E-02	9,1E-02	9,2E-02	8,9E-02	9,9E-02
30	5,3E-02	9,3E-02	7,9E-02	8,1E-02	8,2E-02	8,0E-02	8,8E-02

ТАБЛИЦА XII-A4-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КОБАЛЬТА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,1E-02	1,3E-02	2,3E-02	1,6E-02	1,4E-02	1,4E-02	1,3E-02
2	8,4E-03	5,9E-03	1,0E-02	6,8E-03	6,2E-03	6,4E-03	5,7E-03
3	3,5E-03	2,6E-03	4,3E-03	2,9E-03	2,7E-03	2,7E-03	2,5E-03
4	2,1E-03	1,6E-03	2,6E-03	1,8E-03	1,7E-03	1,7E-03	1,6E-03
5	1,7E-03	1,3E-03	2,1E-03	1,5E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03
6	1,5E-03	1,2E-03	1,8E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,1E-03
7	1,3E-03	1,1E-03	1,7E-03	1,2E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03
8	1,2E-03	1,0E-03	1,5E-03	1,1E-03	1,0E-03	1,0E-03	9,8E-04
9	1,1E-03	9,5E-04	1,4E-03	1,0E-03	9,3E-04	9,4E-04	9,2E-04
10	9,9E-04	8,9E-04	1,3E-03	9,5E-04	8,7E-04	8,8E-04	8,6E-04
20	4,7E-04	5,5E-04	6,7E-04	5,4E-04	5,2E-04	5,1E-04	5,3E-04
30	2,9E-04	4,2E-04	4,4E-04	3,8E-04	3,8E-04	3,7E-04	4,0E-04

ТАБЛИЦА XII-A4-5. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КОБАЛЬТА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,02E-1	4,9E-02	6,2E-02	6,8E-02	5,6E-02	5,8E-02	4,7E-02
2	1,41E-1	7,0E-02	8,6E-02	9,5E-02	7,9E-02	8,2E-02	6,7E-02
3	7,14E-2	3,7E-02	4,5E-02	5,0E-02	4,1E-02	4,3E-02	3,6E-02
4	3,00E-2	1,6E-02	1,9E-02	2,1E-02	1,8E-02	1,9E-02	1,6E-02
5	1,21E-2	7,0E-03	8,2E-03	9,0E-03	7,7E-03	7,9E-03	6,8E-03
6	5,01E-3	3,3E-03	3,7E-03	4,0E-03	3,5E-03	3,6E-03	3,3E-03
7	2,30E-3	1,9E-03	2,0E-03	2,1E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03
8	1,27E-3	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03
9	8,69E-4	1,1E-03	1,0E-03	1,1E-03	1,0E-03	1,0E-03	1,1E-03
10	7,02E-4	1,0E-03	8,9E-04	9,2E-04	9,2E-04	9,0E-04	1,0E-03
20	4,14E-4	7,0E-04	5,7E-04	6,2E-04	6,3E-04	6,2E-04	7,0E-04
30	3,00E-4	5,4E-04	4,2E-04	4,6E-04	4,8E-04	4,7E-04	5,3E-04

ТАБЛИЦА XII-A4-6. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КОБАЛЬТА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	4,9E-01	3,4E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,5E-01	3,5E-01	3,2E-01
2	2,5E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,2E-01	2,2E-01	2,1E-01
3	1,4E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,6E-01
4	9,8E-02	1,4E-01	1,2E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,4E-01
5	8,0E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,1E-01	1,3E-01
6	7,3E-02	1,3E-01	1,0E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
7	7,0E-02	1,3E-01	9,9E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
8	6,8E-02	1,2E-01	9,7E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
9	6,7E-02	1,2E-01	9,6E-02	1,0E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,2E-01
10	6,6E-02	1,2E-01	9,5E-02	1,0E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,2E-01
20	5,9E-02	1,1E-01	8,7E-02	9,5E-02	9,7E-02	9,4E-02	1,1E-01
30	5,4E-02	1,0E-01	8,0E-02	8,8E-02	9,0E-02	8,7E-02	9,9E-02

ТАБЛИЦА XII-A4-7. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КОБАЛЬТА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	6,1E-03	6,2E-04	1,7E-03	8,7E-04	6,9E-04	7,2E-04	5,9E-04
2	2,9E-03	3,5E-04	8,4E-04	4,4E-04	3,9E-04	4,0E-04	3,4E-04
3	1,1E-03	1,4E-04	3,4E-04	1,8E-04	1,6E-04	1,6E-04	1,4E-04
4	6,5E-04	8,4E-05	2,0E-04	1,0E-04	9,1E-05	9,4E-05	8,1E-05
5	4,9E-04	6,5E-05	1,5E-04	8,1E-05	7,0E-05	7,2E-05	6,3E-05
6	4,2E-04	5,7E-05	1,3E-04	7,0E-05	6,1E-05	6,2E-05	5,5E-05
7	3,8E-04	5,2E-05	1,2E-04	6,3E-05	5,5E-05	5,6E-05	5,0E-05
8	3,4E-04	4,8E-05	1,1E-04	5,8E-05	5,1E-05	5,2E-05	4,6E-05
9	3,0E-04	4,4E-05	9,6E-05	5,3E-05	4,7E-05	4,8E-05	4,3E-05
10	2,8E-04	4,1E-05	8,8E-05	4,9E-05	4,3E-05	4,4E-05	4,0E-05
20	1,5E-02	2,3E-05	4,1E-05	2,5E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,3E-05
30	1,5E-02	1,7E-05	2,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05

ТАБЛИЦА XII-A4-8. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КОБАЛЬТА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,12E-01	5,5E-02	7,6E-02	7,7E-02	6,3E-02	6,6E-02	5,3E-02
2	1,56E-01	8,0E-02	1,1E-01	1,1E-01	9,1E-02	9,5E-02	7,7E-02
3	7,90E-02	4,2E-02	5,7E-02	5,7E-02	4,8E-02	5,0E-02	4,1E-02
4	3,30E-02	1,9E-02	2,4E-02	2,5E-02	2,1E-02	2,1E-02	1,8E-02
5	1,31E-02	7,9E-03	1,0E-02	1,0E-02	8,6E-03	8,9E-03	7,7E-03
6	5,34E-03	3,7E-03	4,4E-03	4,4E-03	3,9E-03	4,0E-03	3,6E-03
7	2,37E-03	2,0E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,0E-03	2,1E-03	2,0E-03
8	1,26E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,4E-03
9	8,35E-04	1,2E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,2E-03
10	6,67E-04	1,1E-03	9,2E-04	9,4E-04	9,6E-04	9,4E-04	1,1E-03
20	4,38E-04	8,1E-04	6,7E-04	7,0E-04	7,2E-04	7,0E-04	8,1E-04
30	3,43E-04	6,5E-04	5,3E-04	5,6E-04	5,8E-04	5,6E-04	6,5E-04

ХП-А5. Стронций

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-А5-1. СОЕДИНЕНИЯ СТРОНЦИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Типы абсорбции
Стронция	Титанат стронция (SrTiO_3)	S
	Все неуказанные соединения	F (Стандарт для населения)

ТАБЛИЦА ХП-А5-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ СТРОНЦИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d^{-1}]	Основное излучение и выход
Sr-85	64,8 дней	1,07E-2	γ (0,51 МэВ) 98%
Sr-89	50,5 дней	1,37E-2	β^- (0,58 МэВ среднее) 100%
Sr-90	29,1 год	6,53E-5	β^- (0,20 МэВ среднее) 100%, β^- of ^{90}Y (0,99 МэВ среднее) 100%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-А5-3. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ СТРОНЦИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	4,9E-01	3,1E-01	4,3E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,7E-01	3,4E-01
2	3,2E-01	2,3E-01	3,5E-01	3,0E-01	2,6E-01	2,9E-01	2,8E-01
3	2,4E-01	1,8E-01	3,1E-01	2,5E-01	2,2E-01	2,5E-01	2,5E-01
4	2,1E-01	1,6E-01	3,0E-01	2,3E-01	1,9E-01	2,2E-01	2,4E-01
5	1,8E-01	1,4E-01	2,9E-01	2,1E-01	1,8E-01	2,1E-01	2,3E-01
6	1,7E-01	1,3E-01	2,8E-01	2,0E-01	1,7E-01	2,0E-01	2,2E-01
7	1,6E-01	1,3E-01	2,7E-01	1,9E-01	1,6E-01	1,9E-01	2,2E-01
8	1,5E-01	1,2E-01	2,7E-01	1,8E-01	1,5E-01	1,9E-01	2,2E-01
9	1,5E-01	1,2E-01	2,6E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,8E-01	2,1E-01
10	1,4E-01	1,1E-01	2,6E-01	1,7E-01	1,4E-01	1,8E-01	2,1E-01
20	1,0E-01	8,3E-02	2,4E-01	1,4E-01	1,1E-01	1,5E-01	1,9E-01
30	8,7E-02	6,9E-02	2,3E-01	1,2E-01	9,7E-02	1,4E-01	1,8E-01

ТАБЛИЦА ХП-А5-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ СТРОНЦИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	7,1E-02	5,4E-02	1,8E-02	4,3E-02	4,2E-02	2,9E-02	1,5E-02
2	2,2E-02	1,8E-02	6,2E-03	1,5E-02	1,5E-02	1,0E-02	5,3E-03
3	1,5E-02	1,2E-02	5,5E-03	1,2E-02	1,1E-02	8,6E-03	4,7E-03
4	1,1E-02	9,2E-03	5,0E-03	9,5E-03	9,1E-03	7,3E-03	4,2E-03
5	9,1E-03	7,3E-03	4,4E-03	8,0E-03	7,6E-03	6,3E-03	3,8E-03
6	7,4E-03	5,9E-03	4,0E-03	6,6E-03	6,4E-03	5,5E-03	3,4E-03
7	6,2E-03	5,0E-03	3,6E-03	5,9E-03	5,5E-03	4,8E-03	3,0E-03
8	5,3E-03	4,3E-03	3,3E-03	5,1E-03	4,8E-03	4,2E-03	2,7E-03
9	4,7E-03	3,7E-03	2,9E-03	4,5E-03	4,2E-03	3,8E-03	2,5E-03
10	4,1E-03	3,3E-03	2,7E-03	4,0E-03	3,7E-03	3,4E-03	2,3E-03
20	1,8E-03	1,4E-03	1,2E-03	1,6E-03	1,5E-03	1,4E-03	9,7E-04
30	9,5E-04	7,5E-04	6,3E-04	8,7E-04	8,0E-04	7,2E-04	5,1E-04

ТАБЛИЦА XII-A5-5. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ СТРОНЦИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	4,9E-01	3,4E-01	3,9E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,5E-01	3,2E-01
2	2,5E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,2E-01	2,2E-01	2,1E-01
3	1,4E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,6E-01
4	9,2E-02	1,4E-01	1,2E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,4E-01
5	7,4E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
6	6,7E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
7	6,4E-02	1,3E-01	1,0E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
8	6,3E-02	1,2E-01	1,0E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
9	6,2E-02	1,2E-01	9,9E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
10	6,1E-02	1,2E-01	9,8E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,2E-01
20	5,6E-02	1,1E-01	9,0E-02	9,6E-02	9,8E-02	9,6E-02	1,1E-01
30	5,1E-02	1,1E-01	8,4E-02	9,0E-02	9,2E-02	8,9E-02	1,0E-01

ТАБЛИЦА XII-A5-6. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ СТРОНЦИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	8,5E-04	4,2E-04	3,0E-04	3,8E-04	3,5E-04	2,5E-04	1,2E-04
2	3,3E-04	1,8E-04	1,2E-04	1,6E-04	1,5E-04	1,1E-04	4,8E-05
3	2,2E-04	1,2E-04	1,0E-04	1,2E-04	1,1E-04	8,7E-05	4,2E-05
4	1,6E-04	9,1E-05	9,4E-05	1,0E-04	9,2E-05	7,4E-05	3,8E-05
5	1,3E-04	7,4E-05	8,5E-05	8,7E-05	7,8E-05	6,5E-05	3,4E-05
6	1,1E-04	6,2E-05	7,7E-05	7,6E-05	6,7E-05	5,7E-05	3,1E-05
7	8,9E-05	5,4E-05	7,0E-05	6,6E-05	5,9E-05	5,1E-05	2,9E-05
8	7,7E-05	4,7E-05	6,3E-05	5,8E-05	5,2E-05	4,6E-05	2,7E-05
9	6,7E-05	4,3E-05	5,8E-05	5,2E-05	4,6E-05	4,2E-05	2,4E-05
10	6,0E-05	3,9E-05	5,4E-05	4,7E-05	4,2E-05	3,8E-05	2,3E-05
20	2,9E-05	2,3E-05	2,7E-05	2,4E-05	2,2E-05	1,9E-05	1,3E-05
30	1,8E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,3E-05	8,8E-06

XII-A6. Рутений

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A6-1. СОЕДИНЕНИЯ РУТЕНИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Типы абсорбции
Рутений	Галогениды	M (Стандарт для населения)
	Оксиды и гидроксиды	S
	Все неуказанные соединения	F

ТАБЛИЦА XII-A6-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ РУТЕНИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Ru-106	1,01 год	1,88E-3	γ (0,51 МэВ) 21%, γ of ^{106}Rh (0,62 МэВ) 10%, γ (1,1 МэВ) 1%, β^- (1,51 МэВ среднее) 78,8%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A6-3. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РУТЕНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,1E-01	3,3E-01	3,9E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,6E-01	3,2E-01
2	3,5E-01	2,5E-01	2,8E-01	2,9E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,4E-01
3	2,7E-01	2,1E-01	2,3E-01	2,3E-01	2,1E-01	2,1E-01	2,0E-01
4	2,3E-01	1,9E-01	2,1E-01	2,1E-01	1,9E-01	1,9E-01	1,8E-01
5	2,2E-01	1,8E-01	1,9E-01	1,9E-01	1,8E-01	1,8E-01	1,7E-01
6	2,0E-01	1,7E-01	1,8E-01	1,8E-01	1,7E-01	1,7E-01	1,6E-01
7	2,0E-01	1,6E-01	1,8E-01	1,8E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,6E-01
8	1,9E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,7E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,5E-01
9	1,8E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,5E-01
10	1,8E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,4E-01
20	1,4E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01
30	1,2E-01	9,6E-02	1,0E-01	1,0E-01	9,5E-02	9,6E-02	9,3E-02

ТАБЛИЦА XII-A6-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РУТЕНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	3,6E-02	2,9E-02	3,3E-02	3,3E-02	2,9E-02	2,9E-02	2,8E-02
2	1,1E-02	9,6E-03	1,0E-02	1,0E-02	9,5E-03	9,6E-03	9,3E-03
3	7,6E-03	6,4E-03	6,9E-03	6,9E-03	6,4E-03	6,4E-03	6,2E-03
4	6,8E-03	5,7E-03	6,2E-03	6,2E-03	5,7E-03	5,7E-03	5,5E-03
5	6,3E-03	5,3E-03	5,7E-03	5,8E-03	5,2E-03	5,3E-03	5,1E-03
6	5,9E-03	4,9E-03	5,3E-03	5,3E-03	4,9E-03	4,9E-03	4,8E-03
7	5,4E-03	4,6E-03	4,9E-03	5,0E-03	4,5E-03	4,5E-03	4,4E-03
8	5,1E-03	4,2E-03	4,6E-03	4,6E-03	4,2E-03	4,2E-03	4,1E-03
9	4,7E-03	4,0E-03	4,3E-03	4,3E-03	3,9E-03	3,9E-03	3,8E-03
10	4,4E-03	3,7E-03	4,0E-03	4,0E-03	3,6E-03	3,7E-03	3,6E-03
20	2,3E-03	1,9E-03	2,1E-03	2,1E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03
30	1,5E-03	1,2E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,2E-03

ТАБЛИЦА XII-A6-5. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РУТЕНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ M

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	4,9E-01	3,4E-01	3,9E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,5E-01	3,2E-01
2	2,7E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,5E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,2E-01
3	1,6E-01	1,7E-01	1,7E-01	1,7E-01	1,7E-01	1,6E-01	1,7E-01
4	1,2E-01	1,5E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,5E-01
5	1,0E-01	1,4E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,4E-01
6	9,2E-02	1,4E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
7	8,8E-02	1,3E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
8	8,5E-02	1,3E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
9	8,4E-02	1,3E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,1E-01	1,2E-01
10	8,2E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
20	7,0E-02	1,1E-01	9,7E-02	9,8E-02	9,8E-02	9,6E-02	1,1E-01
30	6,6E-02	1,0E-01	9,0E-02	9,2E-02	9,2E-02	8,9E-02	9,8E-02

ТАБЛИЦА XII-A6-6. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РУТЕНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ M

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,7E-03	3,9E-03	6,1E-03	4,7E-03	4,0E-03	4,1E-03	3,8E-03
2	2,0E-03	1,5E-03	2,3E-03	1,7E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,5E-03
3	1,3E-03	1,0E-03	1,5E-03	1,1E-03	1,0E-03	1,0E-03	9,8E-04
4	1,2E-03	9,2E-04	1,3E-03	1,0E-03	9,2E-04	9,4E-04	8,8E-04
5	1,1E-03	8,7E-04	1,3E-03	9,6E-04	8,7E-04	8,8E-04	8,4E-04
6	1,0E-03	8,2E-04	1,2E-03	9,1E-04	8,3E-04	8,3E-04	8,0E-04
7	9,8E-04	7,9E-04	1,1E-03	8,7E-04	7,8E-04	7,9E-04	7,6E-04
8	9,2E-04	7,5E-04	1,1E-03	8,3E-04	7,5E-04	7,5E-04	7,2E-04
9	8,7E-04	7,2E-04	9,9E-04	7,9E-04	7,1E-04	7,2E-04	6,9E-04
10	8,2E-04	6,9E-04	9,4E-04	7,6E-04	6,8E-04	6,8E-04	6,6E-04
20	5,0E-04	4,8E-04	5,9E-04	4,9E-04	4,6E-04	4,6E-04	4,6E-04
30	3,6E-04	3,9E-04	4,4E-04	3,8E-04	3,7E-04	3,7E-04	3,8E-04

ТАБЛИЦА XII-A6-7. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РУТЕНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	4,9E-01	3,4E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,5E-01	3,5E-01	3,2E-01
2	2,6E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,2E-01	2,2E-01	2,1E-01
3	1,5E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,6E-01
4	1,1E-01	1,4E-01	1,2E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,4E-01
5	8,7E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,1E-01	1,3E-01
6	8,0E-02	1,3E-01	1,0E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
7	7,7E-02	1,3E-01	9,8E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
8	7,5E-02	1,2E-01	9,6E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,2E-01
9	7,3E-02	1,2E-01	9,5E-02	1,0E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,2E-01
10	7,2E-02	1,2E-01	9,4E-02	1,0E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,2E-01
20	6,4E-02	1,1E-01	8,4E-02	9,3E-02	9,5E-02	9,2E-02	1,0E-01
30	6,3E-02	1,1E-01	8,1E-02	9,0E-02	9,2E-02	8,9E-02	1,0E-01

ТАБЛИЦА XII-A6-8. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РУТЕНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,3E-03	2,4E-04	3,4E-04	3,4E-04	2,7E-04	2,8E-04	2,3E-04
2	9,5E-04	1,2E-04	1,5E-04	1,5E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,1E-04
3	5,8E-04	6,8E-05	8,9E-05	8,9E-05	7,5E-05	7,8E-05	6,6E-05
4	5,1E-04	6,0E-05	7,8E-05	7,8E-05	6,6E-05	6,8E-05	5,8E-05
5	4,7E-04	5,6E-05	7,2E-05	7,2E-05	6,1E-05	6,3E-05	5,4E-05
6	4,4E-04	5,2E-05	6,8E-05	6,8E-05	5,7E-05	5,9E-05	5,1E-05
7	4,1E-04	4,9E-05	6,4E-05	6,4E-05	5,4E-05	5,6E-05	4,8E-05
8	3,8E-04	4,7E-05	6,0E-05	6,0E-05	5,1E-05	5,2E-05	4,5E-05
9	3,6E-04	4,4E-05	5,7E-05	5,7E-05	4,8E-05	4,9E-05	4,3E-05
10	3,4E-04	4,2E-05	5,3E-05	5,4E-05	4,5E-05	4,7E-05	4,1E-05
20	1,8E-04	2,7E-05	3,1E-05	3,2E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,6E-05
30	1,2E-04	2,0E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,0E-05	2,1E-05	1,9E-05

XII-A7. Йод

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A7-1. СОЕДИНЕНИЯ ЙОДА И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Тип абсорбции
Йод	Все соединения	F

ТАБЛИЦА XII-A7-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ЙОДА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
I-125	60,1 дней	1,15E-2	X (0,027-0,032 МэВ) 140%, γ (0,035 МэВ) 6,7%
I-131	8,04 дней	8,62E-2	β^- (0,19 МэВ среднее) 89%, γ (0,36 МэВ) 81%
I-133	20,8 час	0,80	β^- (0,41 МэВ среднее) 97%, γ (0,53 МэВ) 86%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A7-3. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЙОДА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,3E-01	9,3E-02	1,0E-01	1,1E-01	9,5E-02	9,8E-02	9,0E-02
2	1,4E-01	9,9E-02	1,1E-01	1,1E-01	9,9E-02	1,0E-01	9,5E-02
3	1,4E-01	9,8E-02	1,0E-01	1,1E-01	9,7E-02	1,0E-01	9,4E-02
4	1,4E-01	9,8E-02	9,5E-02	1,0E-01	9,4E-02	1,0E-01	9,3E-02
5	1,4E-01	9,7E-02	9,1E-02	9,8E-02	9,2E-02	1,0E-01	9,3E-02
6	1,4E-01	9,6E-02	8,7E-02	9,5E-02	9,0E-02	1,0E-01	9,2E-02
7	1,4E-01	9,5E-02	8,3E-02	9,1E-02	8,8E-02	9,9E-02	9,1E-02
8	1,4E-01	9,5E-02	7,9E-02	8,8E-02	8,5E-02	9,7E-02	9,0E-02
9	1,4E-01	9,4E-02	7,5E-02	8,5E-02	8,4E-02	9,7E-02	8,9E-02
10	1,3E-01	9,3E-02	7,2E-02	8,2E-02	8,2E-02	9,6E-02	8,8E-02
20	1,2E-01	8,6E-02	4,6E-02	5,9E-02	6,5E-02	8,7E-02	8,1E-02
30	1,2E-01	8,1E-02	2,9E-02	4,2E-02	5,2E-02	7,9E-02	7,5E-02

ТАБЛИЦА XII-A7-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЙОДА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	3,1E-01	2,2E-01	2,5E-01	2,6E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,1E-01
2	2,7E-02	1,9E-02	1,9E-02	2,0E-02	2,0E-02	2,0E-02	1,8E-02
3	1,8E-03	1,2E-03	3,5E-03	2,7E-03	1,9E-03	1,4E-03	1,2E-03
4	2,1E-04	1,4E-04	3,0E-03	2,1E-03	9,9E-04	2,7E-04	2,0E-04
5	1,4E-04	9,6E-05	3,1E-03	2,3E-03	1,1E-03	2,5E-04	1,8E-04
6	1,6E-04	1,1E-04	3,1E-03	2,4E-03	1,2E-03	2,9E-04	2,1E-04
7	1,9E-04	1,3E-04	3,1E-03	2,4E-03	1,3E-03	3,4E-04	2,4E-04
8	2,2E-04	1,5E-04	3,0E-03	2,4E-03	1,4E-03	3,7E-04	2,7E-04
9	2,4E-04	1,7E-04	2,9E-03	2,4E-03	1,4E-03	4,0E-04	2,9E-04
10	2,7E-04	1,9E-04	2,8E-03	2,3E-03	1,4E-03	4,3E-04	3,2E-04
20	4,2E-04	3,0E-04	1,8E-03	1,7E-03	1,2E-03	5,6E-04	4,3E-04
30	4,9E-04	3,4E-04	1,1E-03	1,2E-03	9,7E-04	5,6E-04	4,4E-04

ТАБЛИЦА XII-A7-5. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПАРОВ ЙОДА

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,50E-01	2,5E-01	2,4E-01	2,4E-01	2,5E-01	2,5E-01	2,5E-01
2	2,60E-01	2,7E-01	2,4E-01	2,5E-01	2,6E-01	2,6E-01	2,6E-01
3	2,60E-01	2,6E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,5E-01	2,6E-01	2,6E-01
4	2,60E-01	2,6E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,6E-01	2,6E-01
5	2,60E-01	2,6E-01	2,1E-01	2,2E-01	2,4E-01	2,6E-01	2,6E-01
6	2,60E-01	2,6E-01	2,0E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,5E-01	2,6E-01
7	2,50E-01	2,6E-01	1,9E-01	2,1E-01	2,3E-01	2,5E-01	2,5E-01
8	2,50E-01	2,5E-01	1,8E-01	2,0E-01	2,2E-01	2,5E-01	2,5E-01
9	2,50E-01	2,5E-01	1,8E-01	2,0E-01	2,2E-01	2,5E-01	2,5E-01
10	2,50E-01	2,5E-01	1,7E-01	1,9E-01	2,1E-01	2,4E-01	2,5E-01

ТАБЛИЦА XII-A7-6. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПАРОВ ЙОДА

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,70E-01	5,8E-01	5,9E-01	5,8E-01	5,8E-01	5,8E-01	5,8E-01
2	5,10E-02	5,0E-02	4,5E-02	4,4E-02	5,1E-02	5,1E-02	5,0E-02
3	3,30E-03	3,3E-03	8,2E-03	6,2E-03	4,9E-03	3,5E-03	3,4E-03
4	3,80E-04	3,8E-04	6,9E-03	4,7E-03	2,6E-03	6,8E-04	5,7E-04
5	2,60E-04	2,6E-04	7,2E-03	5,1E-03	2,9E-03	6,4E-04	4,9E-04
6	3,00E-04	3,0E-04	7,3E-03	5,4E-03	3,2E-03	7,5E-04	5,8E-04
7	3,60E-04	3,6E-04	7,2E-03	5,5E-03	3,4E-03	8,5E-04	6,7E-04
8	4,10E-04	4,1E-04	7,0E-03	5,5E-03	3,5E-03	9,5E-04	7,5E-04
9	4,50E-04	4,5E-04	6,8E-03	5,4E-03	3,6E-03	1,0E-03	8,2E-04
10	4,90E-04	4,9E-04	6,5E-03	5,3E-03	3,6E-03	1,1E-03	8,8E-04

ТАБЛИЦА XII-A7-7. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПАРОВ МЕТИЛ ЙОДИДА CH₃I

Время после поступления [дни]	Работники [59]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,0E-01	2,0E-01	1,9E-01	1,9E-01	1,9E-01	2,0E-01	2,0E-01
2	2,1E-01	2,1E-01	1,9E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,1E-01	2,1E-01
3	2,1E-01	2,1E-01	1,8E-01	1,9E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
4	2,0E-01	2,0E-01	1,7E-01	1,8E-01	1,9E-01	2,0E-01	2,0E-01
5	2,0E-01	2,0E-01	1,7E-01	1,7E-01	1,9E-01	2,0E-01	2,0E-01
6	2,0E-01	2,0E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,8E-01	2,0E-01	2,0E-01
7	2,0E-01	2,0E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,8E-01	2,0E-01	2,0E-01
8	2,0E-01	2,0E-01	1,4E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,9E-01	2,0E-01
9	2,0E-01	2,0E-01	1,4E-01	1,5E-01	1,7E-01	1,9E-01	1,9E-01
10	1,9E-01	1,9E-01	1,3E-01	1,5E-01	1,7E-01	1,9E-01	1,9E-01
20	1,8E-01	1,8E-01	8,3E-02	1,0E-01	1,3E-01	1,7E-01	1,8E-01
30	1,7E-01	1,7E-01	5,3E-02	7,4E-02	1,1E-01	1,6E-01	1,6E-01

ТАБЛИЦА XII-A7-8. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПАРОВ МЕТИЛ ЙОДИДА CH_3I

Время после поступления [дни]	Работники [59]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	4,5E-01	4,5E-01	4,6E-01	4,6E-01	4,5E-01	4,5E-01	4,5E-01
2	3,7E-02	3,7E-02	3,3E-02	3,3E-02	3,8E-02	3,7E-02	3,7E-02
3	2,4E-03	2,4E-03	6,3E-03	4,8E-03	3,7E-03	2,6E-03	2,5E-03
4	2,9E-04	2,9E-04	5,4E-03	3,7E-03	2,0E-03	5,2E-04	4,4E-04
5	2,0E-04	2,0E-04	5,7E-03	4,0E-03	2,2E-03	5,0E-04	3,9E-04
6	2,4E-04	2,4E-04	5,7E-03	4,2E-03	2,5E-03	5,8E-04	4,6E-04
7	2,8E-04	2,8E-04	5,6E-03	4,3E-03	2,6E-03	6,7E-04	5,2E-04
8	3,2E-04	3,2E-04	5,5E-03	4,3E-03	2,7E-03	7,4E-04	5,8E-04
9	3,5E-04	3,5E-04	5,3E-03	4,2E-03	2,8E-03	8,0E-04	6,4E-04
10	3,9E-04	3,9E-04	5,1E-03	4,1E-03	2,8E-03	8,6E-04	6,9E-04
20	6,2E-04	6,2E-04	3,2E-03	3,0E-03	2,4E-03	1,1E-03	9,3E-04
30	7,2E-04	7,2E-04	2,1E-03	2,1E-03	2,0E-03	1,1E-03	9,6E-04

XII-A8. Цезий

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A8-1. СОЕДИНЕНИЯ ЦЕЗИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Тип абсорбции
Цезий	Все соединения	F

ТАБЛИЦА XII-A8-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d^{-1}]	Основное излучение и его выход
Cs-134	2,06 лет	9,22E-4	γ (0,60 МэВ) 98%, γ (0,80 МэВ) 85%
Cs-137	30,0 лет	6,33E-5	γ of $^{137\text{m}}\text{Ba}$ (0,662 МэВ) 85%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A8-3. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЦЕЗИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	6,0E-01	3,9E-01	4,6E-01	4,6E-01	4,0E-01	4,1E-01	3,7E-01
2	5,1E-01	3,4E-01	3,9E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,6E-01	3,3E-01
3	4,7E-01	3,2E-01	3,6E-01	3,6E-01	3,2E-01	3,3E-01	3,0E-01
4	4,5E-01	3,1E-01	3,4E-01	3,3E-01	3,0E-01	3,1E-01	2,9E-01
5	4,4E-01	3,0E-01	3,2E-01	3,2E-01	2,9E-01	3,0E-01	2,8E-01
6	4,3E-01	3,0E-01	3,1E-01	3,0E-01	2,7E-01	2,9E-01	2,8E-01
7	4,2E-01	2,9E-01	2,9E-01	2,8E-01	2,6E-01	2,8E-01	2,7E-01
8	4,2E-01	2,9E-01	2,8E-01	2,7E-01	2,5E-01	2,7E-01	2,7E-01
9	4,1E-01	2,9E-01	2,7E-01	2,5E-01	2,4E-01	2,6E-01	2,7E-01
10	4,1E-01	2,9E-01	2,6E-01	2,4E-01	2,3E-01	2,5E-01	2,6E-01
20	3,8E-01	2,7E-01	1,7E-01	1,4E-01	1,6E-01	2,0E-01	2,4E-01
30	3,6E-01	2,5E-01	1,1E-01	8,3E-02	1,1E-01	1,7E-01	2,3E-01

ТАБЛИЦА XII-A8-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЦЕЗИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	8,9E-03	5,5E-03	8,1E-03	1,1E-02	7,2E-03	7,1E-03	6,3E-03
2	1,1E-02	7,7E-03	1,2E-02	1,5E-02	1,2E-02	1,1E-02	9,0E-03
3	8,6E-03	6,1E-03	1,2E-02	1,5E-02	1,2E-02	1,1E-02	7,3E-03
4	6,7E-03	4,8E-03	1,2E-02	1,4E-02	1,1E-02	9,7E-03	5,7E-03
5	5,4E-03	3,8E-03	1,1E-02	1,4E-02	1,0E-02	8,9E-03	4,6E-03
6	4,4E-03	3,1E-03	1,1E-02	1,3E-02	9,6E-03	8,1E-03	3,8E-03
7	3,7E-03	2,6E-03	1,0E-02	1,2E-02	9,1E-03	7,4E-03	3,2E-03
8	3,2E-03	2,3E-03	9,8E-03	1,2E-02	8,6E-03	6,9E-03	2,8E-03
9	2,9E-03	2,0E-03	9,4E-03	1,1E-02	8,1E-03	6,3E-03	2,4E-03
10	2,6E-03	1,9E-03	9,0E-03	1,0E-02	7,6E-03	5,9E-03	2,2E-03
20	2,0E-03	1,4E-03	5,8E-03	6,1E-03	4,5E-03	3,1E-03	1,5E-03
30	1,8E-03	1,3E-03	3,8E-03	3,6E-03	2,8E-03	2,1E-03	1,4E-03

XII-A9. Радий

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A9-1 СОЕДИНЕНИЯ РАДИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Тип абсорбции
Радий	Все соединения	М

ТАБЛИЦА XII-A9-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ РАДИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Ra-226	1,60E3 лет	1,19E-6	α (4,6 МэВ) 6%, α (4,8 МэВ) 94%, γ (0,19 МэВ) 3% + γ вторичных частиц ^{222}Rn
Ra-228	5,75 лет	3,30E-4	γ of ^{228}Ac (0,34 МэВ) 16%, γ (0,91 МэВ) 29%, γ (0,96 МэВ) 23% + γ вторичных частиц ^{220}Rn

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A9-3. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РАДИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,0E-01	3,4E-01	4,0E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,6E-01	3,3E-01
2	2,7E-01	2,2E-01	2,6E-01	2,5E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,3E-01
3	1,6E-01	1,7E-01	1,9E-01	1,7E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,8E-01
4	1,1E-01	1,4E-01	1,7E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,5E-01
5	9,3E-02	1,3E-01	1,5E-01	1,3E-01	1,2E-01	1,3E-01	1,4E-01
6	8,2E-02	1,2E-01	1,5E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,4E-01
7	7,6E-02	1,2E-01	1,4E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,4E-01
8	7,2E-02	1,2E-01	1,4E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,3E-01
9	7,0E-02	1,1E-01	1,4E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,3E-01
10	6,8E-02	1,1E-01	1,3E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,1E-01	1,3E-01
20	5,8E-02	9,9E-02	1,2E-01	9,3E-02	9,2E-02	9,6E-02	1,2E-01
30	5,1E-02	8,8E-02	1,1E-01	8,4E-02	8,2E-02	8,7E-02	1,1E-01

ТАБЛИЦА XII-A9-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РАДИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,6E-03	6,6E-04	3,4E-04	5,5E-04	5,3E-04	3,7E-04	1,9E-04
2	3,0E-04	1,3E-04	1,1E-04	1,4E-04	1,3E-04	1,1E-04	6,3E-05
3	2,0E-04	9,3E-05	9,2E-05	1,0E-04	9,6E-05	8,4E-05	5,2E-05
4	1,4E-04	6,9E-05	7,7E-05	8,1E-05	7,5E-05	6,9E-05	4,5E-05
5	1,0E-04	5,3E-05	6,7E-05	6,5E-05	5,9E-05	5,7E-05	3,9E-05
6	7,5E-05	4,2E-05	5,8E-05	5,3E-05	4,7E-05	4,8E-05	3,5E-05
7	5,6E-05	3,4E-05	5,0E-05	4,3E-05	3,9E-05	4,0E-05	3,1E-05
8	4,2E-05	2,9E-05	4,4E-05	3,6E-05	3,3E-05	3,4E-05	2,7E-05
9	3,3E-05	2,5E-05	3,9E-05	3,1E-05	2,8E-05	3,0E-05	2,5E-05
10	2,7E-05	2,2E-05	3,5E-05	2,7E-05	2,4E-05	2,6E-05	2,2E-05
20	1,1E-05	1,5E-05	1,7E-05	1,4E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05
30	9,5E-06	1,3E-05	1,3E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,1E-05	1,0E-05

XII-A10. Торий

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A10-1. СОЕДИНЕНИЯ ТОРИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Типы абсорбции
Торий	Оксиды и гидроксиды	S (Стандарт для населения)
	Все неуказанные соединения	M

ТАБЛИЦА XII-A10-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ТОРИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Th-228	1,91 год	9,94E-4	α (5,3 МэВ) 27%, α (5,4 МэВ) 73% + γ вторичных частиц ^{220}Rn
Th-232	1,40E10 лет	1,36E-13	α (3,95-4,01 МэВ) 100%, γ of ^{228}Ac (0,34 МэВ) 16%, γ (0,91 МэВ) 29%, γ (0,96 МэВ) 23% + как для ^{228}Th

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A10-3. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ТОРИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,0E-01	3,4E-01	3,9E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,6E-01	3,2E-01
2	2,6E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,4E-01	2,2E-01	2,2E-01	2,2E-01
3	1,5E-01	1,7E-01	1,6E-01	1,7E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,7E-01
4	1,1E-01	1,5E-01	1,3E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,5E-01
5	9,2E-02	1,4E-01	1,2E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,4E-01
6	8,5E-02	1,4E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
7	8,3E-02	1,4E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
8	8,1E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
9	8,0E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
10	8,0E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,3E-01
20	7,5E-02	1,2E-01	1,0E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
30	7,2E-02	1,2E-01	9,8E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,1E-01

ТАБЛИЦА XII-A10-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ТОРИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,1E-03	9,2E-04	6,8E-04	6,7E-04	6,0E-04	6,1E-04	5,9E-04
2	2,1E-04	2,1E-04	1,4E-04	1,4E-04	1,4E-04	1,4E-04	1,4E-04
3	1,4E-04	1,3E-04	9,2E-05	9,2E-05	8,6E-05	8,6E-05	8,6E-05
4	1,1E-04	1,1E-04	7,6E-05	7,6E-05	7,2E-05	7,2E-05	7,3E-05
5	9,6E-05	1,0E-04	6,7E-05	6,7E-05	6,4E-05	6,3E-05	6,5E-05
6	8,4E-05	9,1E-05	5,9E-05	6,0E-05	5,7E-05	5,7E-05	5,8E-05
7	7,5E-05	8,3E-05	5,4E-05	5,5E-05	5,2E-05	5,2E-05	5,3E-05
8	6,8E-05	7,7E-05	5,0E-05	5,0E-05	4,8E-05	4,8E-05	5,0E-05
9	6,2E-05	7,3E-05	4,6E-05	4,7E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,7E-05
10	5,8E-05	6,9E-05	4,4E-05	4,5E-05	4,3E-05	4,2E-05	4,4E-05
20	3,8E-05	5,3E-05	3,2E-05	3,3E-05	3,2E-05	3,2E-05	3,4E-05
30	3,0E-05	4,6E-05	2,7E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,7E-05	2,9E-05

ТАБЛИЦА XII-A10-5. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ТОРИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,1E-01	5,3E-02	7,3E-02	7,3E-02	6,0E-02	6,3E-02	5,0E-02
2	1,6E-01	7,7E-02	1,1E-01	1,1E-01	8,7E-02	9,1E-02	7,4E-02
3	7,9E-02	4,0E-02	5,5E-02	5,5E-02	4,6E-02	4,7E-02	3,9E-02
4	3,3E-02	1,8E-02	2,3E-02	2,3E-02	2,0E-02	2,0E-02	1,7E-02
5	1,3E-02	7,5E-03	9,6E-03	9,6E-03	8,2E-03	8,4E-03	7,2E-03
6	5,2E-03	3,4E-03	4,1E-03	4,1E-03	3,6E-03	3,7E-03	3,4E-03
7	2,3E-03	1,9E-03	2,0E-03	2,1E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03
8	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,3E-03
9	7,3E-04	1,0E-03	9,3E-04	9,6E-04	9,5E-04	9,4E-04	1,0E-03
10	5,7E-04	9,4E-04	8,1E-04	8,3E-04	8,4E-04	8,3E-04	9,4E-04
20	3,7E-04	6,8E-04	5,6E-04	5,9E-04	6,0E-04	5,9E-04	6,8E-04
30	2,8E-04	5,3E-04	4,3E-04	4,5E-04	4,6E-04	4,5E-04	5,2E-04

ТАБЛИЦА XII-A10-6. УДЕРЖАНИЕ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ТОРИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	4,9E-01	3,4E-01	3,9E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,5E-01	3,2E-01
2	2,5E-01	2,2E-01	2,3E-01	2,4E-01	2,2E-01	2,2E-01	2,1E-01
2,75	1,6E-01	1,7E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,6E-01
3	1,4E-01	1,4E-01	1,2E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,2E-01	1,4E-01
4	9,0E-02	1,3E-01	1,1E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,1E-01	1,3E-01
5	7,3E-02	1,3E-01	1,0E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
6	6,6E-02	1,3E-01	9,9E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
7	6,3E-02	1,2E-01	9,7E-02	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,2E-01
8	6,1E-02	1,2E-01	9,6E-02	1,0E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,2E-01
9	6,0E-02	1,2E-01	9,5E-02	1,0E-01	1,1E-01	1,0E-01	1,2E-01
10	6,0E-02	1,1E-01	8,8E-02	9,5E-02	9,8E-02	9,5E-02	1,1E-01
20	5,5E-02	1,1E-01	8,2E-02	8,9E-02	9,1E-02	8,8E-02	1,0E-01
30	5,1E-02	3,4E-01	3,9E-01	4,0E-01	3,5E-01	3,5E-01	3,2E-01

ТАБЛИЦА XII-A10-7. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ТОРИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,4E-05	1,3E-05	3,9E-05	1,0E-05	8,7E-06	8,8E-06	8,2E-06
2	3,0E-06	3,6E-06	1,1E-05	2,5E-06	2,4E-06	2,4E-06	2,3E-06
3	1,9E-06	2,2E-06	5,7E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,4E-06
4	1,6E-06	1,9E-06	4,6E-06	1,3E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06
5	1,4E-06	1,7E-06	3,8E-06	1,2E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06
6	1,2E-06	1,6E-06	3,3E-06	1,1E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06
7	1,1E-06	1,5E-06	3,0E-06	1,0E-06	9,5E-07	9,4E-07	9,6E-07
8	1,0E-06	1,4E-06	2,7E-06	9,4E-07	9,0E-07	8,9E-07	9,1E-07
9	9,7E-07	1,4E-06	2,4E-06	8,9E-07	8,5E-07	8,5E-07	8,8E-07
10	9,2E-07	1,3E-06	2,3E-06	8,6E-07	8,2E-07	8,1E-07	8,5E-07
20	6,9E-07	1,1E-06	1,5E-06	7,0E-07	6,9E-07	6,7E-07	7,3E-07
30	5,9E-07	1,1E-06	1,2E-06	6,4E-07	6,3E-07	6,1E-07	6,7E-07

ТАБЛИЦА XII-A10-8. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ТОРИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,2E-01	5,5E-02	7,7E-02	7,7E-02	6,3E-02	6,6E-02	5,3E-02
2	1,6E-01	8,1E-02	1,1E-01	1,1E-01	9,2E-02	9,6E-02	7,8E-02
3	8,3E-02	4,3E-02	5,8E-02	5,8E-02	4,8E-02	5,0E-02	4,1E-02
4	3,5E-02	1,9E-02	2,5E-02	2,5E-02	2,1E-02	2,2E-02	1,8E-02
5	1,4E-02	8,0E-03	1,0E-02	1,0E-02	8,7E-03	9,0E-03	7,7E-03
6	5,5E-03	3,7E-03	4,4E-03	4,4E-03	3,9E-03	4,0E-03	3,6E-03
7	2,4E-03	2,1E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,1E-03	2,1E-03	2,0E-03
8	1,3E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,3E-03	1,4E-03
9	8,2E-04	1,2E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,2E-03
10	6,5E-04	1,1E-03	9,2E-04	9,5E-04	9,7E-04	9,5E-04	1,1E-03
20	4,4E-04	8,2E-04	6,8E-04	7,1E-04	7,3E-04	7,1E-04	8,2E-04
30	3,5E-04	6,6E-04	5,4E-04	5,7E-04	5,9E-04	5,7E-04	6,6E-04

XII-A11. Уран

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A11-1. СОЕДИНЕНИЯ УРАНА И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Типы абсорбции
Уран	Большинство шестивалентных соединений, например, UF_6 , UO_2F_2 и $UO_2(NO_3)_2$	F
	Малорастворимые соединения, например, UO_3 , UF_4 , UCl_4 и большинство шестивалентных соединений	M (Стандарт для населения)
	Нерастворимые соединения, например, UO_2 и U_3O_8	S

ТАБЛИЦА XII-A11-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ УРАНА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
U-234	2,44E5 лет	7,78E-9	α (4,72 МэВ) 27%, α (4,77 МэВ) 72%
U-235	7,04E8 лет	2,70E-12	α (4,37 МэВ) 18%, α (4,40 МэВ) 56%, γ (0,144 МэВ) 11%, (0,186 МэВ) 54%
U-238	4,47E9 лет	4,25E-13	α (4,15 МэВ) 23%, α (4,20 МэВ) 77%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A11-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ УРАНА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ F

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,9E-01	1,6E-01	1,1E-01	1,5E-01	1,4E-01	1,2E-01	1,0E-01
2	6,0E-03	5,4E-03	5,3E-03	5,8E-03	5,5E-03	5,4E-03	5,0E-03
3	5,1E-03	4,4E-03	4,6E-03	4,9E-03	4,5E-03	4,6E-03	4,3E-03
4	4,6E-03	4,0E-03	4,2E-03	4,4E-03	4,1E-03	4,1E-03	3,9E-03
5	4,2E-03	3,6E-03	3,9E-03	4,1E-03	3,7E-03	3,8E-03	3,6E-03
6	3,8E-03	3,3E-03	3,6E-03	3,7E-03	3,4E-03	3,5E-03	3,3E-03
7	3,5E-03	3,0E-03	3,3E-03	3,4E-03	3,1E-03	3,2E-03	3,0E-03
8	3,2E-03	2,7E-03	3,1E-03	3,1E-03	2,8E-03	2,9E-03	2,8E-03
9	2,9E-03	2,5E-03	2,8E-03	2,9E-03	2,6E-03	2,7E-03	2,6E-03
10	2,7E-03	2,3E-03	2,6E-03	2,6E-03	2,4E-03	2,5E-03	2,4E-03
20	1,3E-03	1,1E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,1E-03	1,2E-03	1,2E-03
30	6,8E-04	5,8E-04	8,1E-04	7,1E-04	6,3E-04	6,9E-04	7,1E-04

ТАБЛИЦА XII-A11-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ УРАНА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ M

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,3E-02	1,8E-02	1,5E-02	1,8E-02	1,7E-02	1,5E-02	1,2E-02
2	1,0E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,0E-03	1,0E-03	9,8E-04	8,9E-04
3	8,5E-04	9,1E-04	8,8E-04	8,9E-04	8,5E-04	8,1E-04	7,6E-04
4	7,8E-04	8,6E-04	8,2E-04	8,4E-04	8,0E-04	7,7E-04	7,2E-04
5	7,3E-04	8,2E-04	7,7E-04	7,9E-04	7,6E-04	7,3E-04	6,9E-04
6	6,8E-04	7,9E-04	7,3E-04	7,5E-04	7,2E-04	6,9E-04	6,6E-04
7	6,4E-04	7,6E-04	7,0E-04	7,2E-04	6,9E-04	6,6E-04	6,3E-04
8	6,1E-04	7,3E-04	6,6E-04	6,8E-04	6,6E-04	6,3E-04	6,1E-04
9	5,7E-04	7,0E-04	6,3E-04	6,6E-04	6,4E-04	6,1E-04	5,8E-04
10	5,4E-04	6,8E-04	6,0E-04	6,3E-04	6,1E-04	5,8E-04	5,6E-04
20	3,5E-04	5,2E-04	4,2E-04	4,6E-04	4,6E-04	4,3E-04	4,3E-04
30	2,7E-04	4,4E-04	3,4E-04	3,8E-04	3,8E-04	3,5E-04	3,6E-04

ТАБЛИЦА XII-A11-5. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ УРАНА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	7,1E-04	4,2E-04	2,5E-03	4,6E-04	4,0E-04	3,6E-04	2,7E-04
2	3,8E-05	3,4E-05	1,9E-04	3,3E-05	3,3E-05	3,1E-05	2,6E-05
3	2,6E-05	2,3E-05	1,3E-04	2,4E-05	2,2E-05	2,1E-05	1,9E-05
4	2,4E-05	2,1E-05	1,1E-04	2,2E-05	2,0E-05	2,0E-05	1,8E-05
5	2,2E-05	2,0E-05	1,1E-04	2,1E-05	1,9E-05	1,9E-05	1,7E-05
6	2,0E-05	2,0E-05	9,9E-05	2,0E-05	1,9E-05	1,8E-05	1,6E-05
7	1,9E-05	1,9E-05	9,2E-05	1,9E-05	1,8E-05	1,7E-05	1,6E-05
8	1,8E-05	1,8E-05	8,6E-05	1,8E-05	1,7E-05	1,6E-05	1,5E-05
9	1,7E-05	1,8E-05	8,1E-05	1,7E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,5E-05
10	1,6E-05	1,7E-05	7,6E-05	1,7E-05	1,6E-05	1,5E-05	1,4E-05
20	1,0E-05	1,4E-05	4,5E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,1E-05	1,1E-05
30	7,7E-06	1,2E-05	3,2E-05	1,0E-05	1,0E-05	9,7E-06	9,6E-06

ТАБЛИЦА XII-A11-6. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ УРАНА С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,2E-01	5,5E-02	7,6E-02	7,7E-02	6,3E-02	6,6E-02	5,3E-02
2	1,6E-01	8,1E-02	1,1E-01	1,1E-01	9,2E-02	9,6E-02	7,8E-02
3	8,3E-02	4,3E-02	5,7E-02	5,8E-02	4,8E-02	5,0E-02	4,1E-02
4	3,5E-02	1,9E-02	2,4E-02	2,5E-02	2,1E-02	2,2E-02	1,8E-02
5	1,4E-02	7,9E-03	1,0E-02	1,0E-02	8,7E-03	9,0E-03	7,7E-03
6	5,5E-03	3,7E-03	4,4E-03	4,4E-03	3,9E-03	4,0E-03	3,6E-03
7	2,4E-03	2,1E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,1E-03	2,1E-03	2,0E-03
8	1,3E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,3E-03	1,4E-03
9	8,1E-04	1,2E-03	1,0E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,2E-03
10	6,4E-04	1,1E-03	9,1E-04	9,4E-04	9,6E-04	9,4E-04	1,1E-03
20	4,4E-04	8,2E-04	6,7E-04	7,0E-04	7,3E-04	7,1E-04	8,2E-04
30	3,5E-04	6,6E-04	5,4E-04	5,7E-04	5,9E-04	5,7E-04	6,6E-04

XII-A12. Нептуний

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A12-1. СОЕДИНЕНИЯ НЕПТУНИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Тип абсорбции
Нептуний	Все соединения	M

ТАБЛИЦА XII-A12-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ НЕПТУНИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
Np-237	2,14E6 лет	8,87E-10	α (4,79 МэВ) 80%, X (0,013-0,017 МэВ) 50%, γ (0,086 МэВ) 12,6%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A12-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ НЕПТУНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ M

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	6,4E-03	5,4E-03	2,6E-03	2,6E-03	3,6E-03	3,7E-03	3,6E-03
2	1,2E-03	1,2E-03	5,5E-04	5,4E-04	8,2E-04	8,3E-04	8,2E-04
3	6,7E-04	6,9E-04	3,1E-04	3,1E-04	4,6E-04	4,6E-04	4,6E-04
4	4,6E-04	5,0E-04	2,3E-04	2,3E-04	3,3E-04	3,3E-04	3,4E-04
5	3,4E-04	3,9E-04	1,7E-04	1,8E-04	2,6E-04	2,6E-04	2,7E-04
6	2,5E-04	3,2E-04	1,4E-04	1,4E-04	2,1E-04	2,1E-04	2,2E-04
7	2,0E-04	2,7E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,8E-04	1,7E-04	1,9E-04
8	1,7E-04	2,4E-04	1,0E-04	1,1E-04	1,6E-04	1,5E-04	1,7E-04
9	1,4E-04	2,2E-04	9,3E-05	9,7E-05	1,4E-04	1,4E-04	1,5E-04
10	1,3E-04	2,1E-04	8,6E-05	9,0E-05	1,3E-04	1,3E-04	1,4E-04
20	8,8E-05	1,7E-04	6,7E-05	7,0E-05	1,0E-04	1,0E-04	1,1E-04
30	7,7E-05	1,5E-04	6,0E-05	6,2E-05	9,3E-05	8,9E-05	1,0E-04

ТАБЛИЦА XII-A12-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ НЕПТУНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,1E-01	5,3E-02	7,3E-02	7,3E-02	6,0E-02	6,3E-02	5,0E-02
2	1,6E-01	7,7E-02	1,1E-01	1,1E-01	8,7E-02	9,1E-02	7,4E-02
3	7,9E-02	4,0E-02	5,5E-02	5,5E-02	4,6E-02	4,7E-02	3,9E-02
4	3,3E-02	1,8E-02	2,3E-02	2,3E-02	2,0E-02	2,0E-02	1,7E-02
5	1,3E-02	7,5E-03	9,6E-03	9,6E-03	8,2E-03	8,5E-03	7,3E-03
6	5,2E-03	3,4E-03	4,1E-03	4,2E-03	3,6E-03	3,7E-03	3,4E-03
7	2,3E-03	1,9E-03	2,0E-03	2,1E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03
8	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,3E-03
9	7,3E-04	1,0E-03	9,3E-04	9,6E-04	9,6E-04	9,4E-04	1,0E-03
10	5,7E-04	9,4E-04	8,1E-04	8,3E-04	8,5E-04	8,3E-04	9,4E-04
20	3,7E-04	6,8E-04	5,6E-04	5,9E-04	6,1E-04	5,9E-04	6,8E-04
30	2,8E-04	5,3E-04	4,3E-04	4,5E-04	4,7E-04	4,5E-04	5,2E-04

XII-A13. Плутоний

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-A13-1. СОЕДИНЕНИЯ ПЛУТОНИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Типы абсорбции
Плутоний	Нерастворимы оксиды	S
	Все неуказанные соединения	M (Стандарт для населения)

ТАБЛИЦА XII-A13-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ПЛУТОНИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
Pu-238	87,7 лет	2,17E-5	α (5,46 МэВ) 28%, (5,50 МэВ) 72%
Pu-239	2,41E4 лет	7,88E-8	α (5,11 МэВ) 11%, (5,14 МэВ) 15%, (5,16 МэВ) 74%
Pu-240	6,54E3 лет	2,90E-7	α (5,12 МэВ) 27%, (5,17 МэВ) 73%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-A13-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПЛУТОНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,5E-04	2,0E-04	2,3E-04	2,2E-04	2,0E-04	2,0E-04	1,9E-04
2	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,1E-04
3	7,5E-05	7,1E-05	7,4E-05	7,3E-05	6,9E-05	7,0E-05	6,9E-05
4	5,2E-05	5,1E-05	5,2E-05	5,2E-05	4,9E-05	4,9E-05	4,9E-05
5	3,8E-05	3,9E-05	3,9E-05	3,9E-05	3,8E-05	3,7E-05	3,8E-05
6	3,0E-05	3,2E-05	3,1E-05	3,2E-05	3,0E-05	3,0E-05	3,1E-05
7	2,4E-05	2,7E-05	2,6E-05	2,7E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,6E-05
8	2,0E-05	2,4E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,3E-05
9	1,7E-05	2,1E-05	1,9E-05	2,0E-05	2,0E-05	2,0E-05	2,1E-05
10	1,5E-05	2,0E-05	1,8E-05	1,9E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,9E-05
20	1,0E-05	1,5E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,3E-05	1,5E-05
30	9,5E-06	1,4E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05

ТАБЛИЦА XII-A13-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПЛУТОНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,1E-01	5,3E-02	7,3E-02	7,3E-02	6,0E-02	6,3E-02	5,0E-02
2	1,6E-01	7,7E-02	1,1E-01	1,1E-01	8,7E-02	9,1E-02	7,4E-02
3	7,9E-02	4,1E-02	5,5E-02	5,5E-02	4,6E-02	4,8E-02	3,9E-02
4	3,3E-02	1,8E-02	2,4E-02	2,3E-02	2,0E-02	2,0E-02	1,7E-02
5	1,3E-02	7,5E-03	9,7E-03	9,7E-03	8,2E-03	8,5E-03	7,3E-03
6	5,3E-03	3,5E-03	4,2E-03	4,2E-03	3,7E-03	3,8E-03	3,4E-03
7	2,3E-03	1,9E-03	2,1E-03	2,1E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03
8	1,2E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,3E-03
9	7,5E-04	1,1E-03	9,5E-04	9,7E-04	9,7E-04	9,6E-04	1,1E-03
10	5,8E-04	9,6E-04	8,2E-04	8,4E-04	8,6E-04	8,4E-04	9,6E-04
20	3,7E-04	6,9E-04	5,7E-04	5,9E-04	6,1E-04	6,0E-04	6,9E-04
30	2,8E-04	5,3E-04	4,4E-04	4,6E-04	4,7E-04	4,6E-04	5,3E-04

ТАБЛИЦА XII-A13-5. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПЛУТОНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,5E-06	2,0E-06	2,4E-06	2,3E-06	2,0E-06	2,0E-06	2,0E-06
2	1,3E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06
3	8,1E-07	8,2E-07	8,6E-07	8,2E-07	7,8E-07	7,8E-07	7,9E-07
4	5,8E-07	6,2E-07	6,4E-07	6,2E-07	5,9E-07	5,9E-07	6,0E-07
5	4,5E-07	5,2E-07	5,1E-07	5,0E-07	4,9E-07	4,8E-07	5,0E-07
6	3,6E-07	4,5E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,2E-07	4,1E-07	4,3E-07
7	3,1E-07	4,1E-07	3,8E-07	3,8E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,9E-07
8	2,7E-07	3,8E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,4E-07	3,4E-07	3,6E-07
9	2,4E-07	3,6E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,4E-07
10	2,2E-07	3,4E-07	3,0E-07	3,1E-07	3,1E-07	3,0E-07	3,3E-07
20	1,8E-07	3,1E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,7E-07	2,6E-07	2,9E-07
30	1,7E-07	3,0E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,7E-07	2,6E-07	2,9E-07

ТАБЛИЦА XII-A13-6. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ПЛУТОНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ S

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,2E-01	5,5E-02	7,7E-02	7,7E-02	6,3E-02	6,6E-02	5,3E-02
2	1,6E-01	8,1E-02	1,1E-01	1,1E-01	9,2E-02	9,6E-02	7,8E-02
3	8,3E-02	4,3E-02	5,8E-02	5,8E-02	4,8E-02	5,0E-02	4,1E-02
4	3,5E-02	1,9E-02	2,5E-02	2,5E-02	2,1E-02	2,2E-02	1,8E-02
5	1,4E-02	8,0E-03	1,0E-02	1,0E-02	8,7E-03	9,0E-03	7,7E-03
6	5,5E-03	3,7E-03	4,5E-03	4,4E-03	3,9E-03	4,0E-03	3,6E-03
7	2,4E-03	2,1E-03	2,2E-03	2,2E-03	2,1E-03	2,1E-03	2,0E-03
8	1,3E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03
9	8,2E-04	1,2E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,2E-03
10	6,5E-04	1,1E-03	9,2E-04	9,5E-04	9,7E-04	9,5E-04	1,1E-03
20	4,4E-04	8,2E-04	6,8E-04	7,1E-04	7,3E-04	7,1E-04	8,2E-04
30	3,5E-04	6,6E-04	5,5E-04	5,7E-04	5,9E-04	5,7E-04	6,6E-04

ХП-А14. Америций

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-А14-1. СОЕДИНЕНИЯ АМЕРИЦИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Тип абсорбции
Америций	Все соединения	М

ТАБЛИЦА ХП-А14-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ АМЕРИЦИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Am-241	4,32E2 лет	4,40E-6	α (5,39 МэВ) 1%, α (5,44 МэВ) 13%, (5,49 МэВ) 85%, γ (0,0595 МэВ) 36%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-А14-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ АМЕРИЦИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,8E-03	1,5E-03	1,7E-03	1,7E-03	1,5E-03	1,5E-03	1,5E-03
2	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04
3	1,3E-04	1,4E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04
4	8,8E-05	1,0E-04	9,5E-05	9,6E-05	9,4E-05	9,3E-05	9,7E-05
5	7,1E-05	8,6E-05	7,9E-05	8,1E-05	7,9E-05	7,8E-05	8,2E-05
6	6,2E-05	7,9E-05	7,1E-05	7,3E-05	7,2E-05	7,1E-05	7,5E-05
7	5,7E-05	7,4E-05	6,6E-05	6,9E-05	6,8E-05	6,7E-05	7,1E-05
8	5,4E-05	7,1E-05	6,3E-05	6,5E-05	6,5E-05	6,4E-05	6,8E-05
9	5,1E-05	6,9E-05	6,0E-05	6,3E-05	6,2E-05	6,1E-05	6,5E-05
10	4,8E-05	6,7E-05	5,8E-05	6,0E-05	6,0E-05	5,9E-05	6,3E-05
20	3,3E-05	5,3E-05	4,4E-05	4,6E-05	4,6E-05	4,5E-05	5,0E-05
30	2,6E-05	4,5E-05	3,7E-05	3,8E-05	3,9E-05	3,8E-05	4,2E-05

ТАБЛИЦА ХП-А14-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ АМЕРИЦИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,1E-01	5,3E-02	7,3E-02	7,3E-02	6,0E-02	6,3E-02	5,0E-02
2	1,6E-01	7,7E-02	1,1E-01	1,1E-01	8,7E-02	9,1E-02	7,4E-02
3	7,9E-02	4,1E-02	5,5E-02	5,5E-02	4,6E-02	4,7E-02	3,9E-02
4	3,3E-02	1,8E-02	2,4E-02	2,3E-02	2,0E-02	2,0E-02	1,7E-02
5	1,3E-02	7,5E-03	9,6E-03	9,6E-03	8,2E-03	8,5E-03	7,3E-03
6	5,2E-03	3,4E-03	4,1E-03	4,2E-03	3,6E-03	3,7E-03	3,4E-03
7	2,3E-03	1,9E-03	2,0E-03	2,1E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03
8	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,3E-03
9	7,4E-04	1,1E-03	9,4E-04	9,6E-04	9,6E-04	9,5E-04	1,1E-03
10	5,7E-04	9,4E-04	8,1E-04	8,3E-04	8,5E-04	8,3E-04	9,5E-04
20	3,7E-04	6,9E-04	5,7E-04	5,9E-04	6,1E-04	5,9E-04	6,9E-04
30	2,8E-04	5,3E-04	4,3E-04	4,5E-04	4,7E-04	4,6E-04	5,3E-04

ХП-А15. Кюрий

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-А15-1. СОЕДИНЕНИЯ КЮРИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Тип абсорбции
Кюрий	Все соединения	М

ТАБЛИЦА ХП-А15-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ КЮРИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Cm-242	163 дней	4,25E-3	α (6,07 МэВ) 26%, α (6,11 МэВ) 74%
Cm-244	18,1 год	1,05E-4	α (5,76 МэВ) 24%, α (5,81 МэВ) 76%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-А15-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КЮРИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники , АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,3E-03	1,5E-03	1,7E-03	1,7E-03	1,5E-03	1,5E-03	1,5E-03
2	9,9E-05	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,1E-04	2,1E-04	2,1E-04
3	2,0E-05	1,4E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04	1,3E-04
4	1,5E-05	1,0E-04	9,5E-05	9,6E-05	9,4E-05	9,3E-05	9,7E-05
5	1,4E-05	8,6E-05	7,9E-05	8,1E-05	7,9E-05	7,8E-05	8,2E-05
6	1,4E-05	7,9E-05	7,1E-05	7,3E-05	7,2E-05	7,1E-05	7,5E-05
7	1,4E-05	7,4E-05	6,6E-05	6,9E-05	6,8E-05	6,7E-05	7,1E-05
8	1,3E-05	7,1E-05	6,3E-05	6,5E-05	6,5E-05	6,4E-05	6,8E-05
9	1,3E-05	6,9E-05	6,0E-05	6,3E-05	6,2E-05	6,1E-05	6,5E-05
10	1,3E-05	6,7E-05	5,8E-05	6,0E-05	6,0E-05	5,9E-05	6,3E-05
20	1,2E-05	5,3E-05	4,4E-05	4,6E-05	4,6E-05	4,5E-05	4,9E-05
30	1,0E-05	4,5E-05	3,7E-05	3,8E-05	3,9E-05	3,8E-05	4,2E-05

ТАБЛИЦА ХП-А15-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КЮРИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники , АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,1E-01	5,3E-02	7,3E-02	7,3E-02	6,0E-02	6,3E-02	5,0E-02
2	1,6E-01	7,7E-02	1,1E-01	1,1E-01	8,7E-02	9,1E-02	7,4E-02
3	7,9E-02	4,0E-02	5,5E-02	5,5E-02	4,6E-02	4,7E-02	3,9E-02
4	3,3E-02	1,8E-02	2,3E-02	2,3E-02	2,0E-02	2,0E-02	1,7E-02
5	1,3E-02	7,5E-03	9,6E-03	9,6E-03	8,2E-03	8,5E-03	7,3E-03
6	5,2E-03	3,4E-03	4,1E-03	4,2E-03	3,6E-03	3,7E-03	3,4E-03
7	2,3E-03	1,9E-03	2,0E-03	2,1E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03
8	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,3E-03
9	7,4E-04	1,1E-03	9,4E-04	9,6E-04	9,6E-04	9,4E-04	1,1E-03
10	5,8E-04	9,4E-04	8,1E-04	8,3E-04	8,5E-04	8,3E-04	9,5E-04
20	3,7E-04	6,9E-04	5,7E-04	5,9E-04	6,1E-04	5,9E-04	6,9E-04
30	2,9E-04	5,3E-04	4,3E-04	4,5E-04	4,7E-04	4,6E-04	5,2E-04

ХП-А16. Калифорний

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-А16-1. СОЕДИНЕНИЯ КАЛИФОРНИЯ И ТИПЫ АБСОРБЦИИ [39]

Элемент	Соединения	Тип абсорбции
Калифорний	Все соединения	М

ТАБЛИЦА ХП-А16-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ КАЛИФОРНИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Cf-252	2,64 лет	7,19E-4	деление n^0 (2,16 МэВ среднее) 12%, деление γ (0,88 МэВ среднее) 27%, деление γ (0,96 МэВ среднее) 25%, α (6,08 МэВ) 15%, α (6,12 МэВ) 82%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-А16-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КАЛИФОРНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 а	15 лет
1	1,3E-03	1,1E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03
2	9,9E-05	1,2E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,2E-04
3	2,0E-05	3,5E-05	2,9E-05	3,0E-05	3,1E-05	3,0E-05	3,4E-05
4	1,5E-05	2,9E-05	2,3E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,8E-05
5	1,4E-05	2,8E-05	2,2E-05	2,4E-05	2,5E-05	2,4E-05	2,7E-05
6	1,4E-05	2,8E-05	2,2E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,7E-05
7	1,4E-05	2,7E-05	2,2E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,3E-05	2,6E-05
8	1,3E-05	2,7E-05	2,1E-05	2,3E-05	2,4E-05	2,3E-05	2,6E-05
9	1,3E-05	2,7E-05	2,1E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,6E-05
10	1,3E-05	2,6E-05	2,1E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,2E-05	2,5E-05
20	1,2E-05	2,3E-05	1,8E-05	2,0E-05	2,0E-05	2,0E-05	2,2E-05
30	1,0E-05	2,1E-05	1,6E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,7E-05	2,0E-05

ТАБЛИЦА ХП-А16-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ИНГАЛЯЦИОННО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ КАЛИФОРНИЯ С ТИПОМ АБСОРБЦИИ М

Время после поступления [дни]	Работники, АМАД 5 мкм [54]	Лица из населения, АМАД 1 мкм [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,1E-01	5,3E-02	7,3E-02	7,3E-02	6,0E-02	6,3E-02	5,1E-02
2	1,6E-01	7,7E-02	1,1E-01	1,1E-01	8,7E-02	9,1E-02	7,4E-02
3	7,9E-02	4,1E-02	5,5E-02	5,5E-02	4,6E-02	4,8E-02	3,9E-02
4	3,3E-02	1,8E-02	2,4E-02	2,3E-02	2,0E-02	2,0E-02	1,7E-02
5	1,3E-02	7,5E-03	9,7E-03	9,6E-03	8,2E-03	8,5E-03	7,3E-03
6	5,2E-03	3,5E-03	4,2E-03	4,2E-03	3,7E-03	3,7E-03	3,4E-03
7	2,3E-03	1,9E-03	2,1E-03	2,1E-03	1,9E-03	1,9E-03	1,9E-03
8	1,2E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,3E-03
9	7,4E-04	1,1E-03	9,5E-04	9,7E-04	9,7E-04	9,6E-04	1,1E-03
10	5,8E-04	9,6E-04	8,2E-04	8,4E-04	8,6E-04	8,4E-04	9,6E-04
20	3,7E-04	6,9E-04	5,7E-04	6,0E-04	6,2E-04	6,0E-04	6,9E-04
30	2,9E-04	5,3E-04	4,4E-04	4,6E-04	4,7E-04	4,6E-04	5,3E-04

Часть XII-B

Данные для оценки доз внутреннего облучения при ингаляционном поступлении радионуклидов

XII-B1. Данные для оценки ожидаемых эффективных доз внутреннего облучения при ингаляционном поступлении радионуклидов

ТАБЛИЦА XII-B1-1. ИНГАЛЯЦИОННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $e_w^{Inh}(\tau)$ ДЛЯ РАБОТНИКОВ [Зв×Бк⁻¹] [39]

Радио- нуклид	Веще- ство*	e_w^{Inh}	Радио- нуклид	Веще- ство	e_w^{Inh}	Радио- нуклид	Веще- ство	e_w^{Inh}
H-3	ОСВ	4,1E-11	Ru-106	S	3,5E-08	U-234	M	2,1E-06
H-3	Элем.	1,8E-15	I-125	CH ₃ I	1,1E-08	U-234	S	6,8E-06
H-3	НТО	1,8E-11	I-125	Элем.	1,4E-08	U-235	F	6,0E-07
Fe-59	F	3,0E-09	I-125	F	7,3E-09	U-235	M	1,8E-06
Fe-59	M	3,2E-09	I-131	CH ₃ I	1,5E-08	U-235	S	6,1E-06
Co-57	M	3,9E-10	I-131	Элем.	2,0E-08	U-238	F	5,8E-07
Co-57	S	6,0E-10	I-131	F	1,1E-08	U-238	M	1,6E-06
Co-58	M	1,4E-09	I-133	CH ₃ I	3,1E-09	U-238	S	5,7E-06
Co-58	S	1,7E-09	I-133	Элем.	4,0E-09	Np-237	M	1,5E-05
Co-60	M	7,1E-09	I-133	F	2,1E-09	Pu-238	M	3,0E-05
Co-60	S	1,7E-08	Cs-134	F	9,6E-09	Pu-238	S	1,1E-05
Sr-85	F	5,6E-10	Cs-137	F	6,7E-09	Pu-239	M	3,2E-05
Sr-85	S	6,4E-10	Ra-226	M	2,2E-06	Pu-239	S	8,3E-06
Sr-89	F	1,4E-09	Ra-228	M	1,7E-06	Pu-240	M	3,2E-05
Sr-89	S	5,6E-09	Th-228	M	2,2E-05	Pu-240	S	8,3E-06
Sr-90	F	3,0E-08	Th-228	S	2,5E-05	Am-241	M	2,7E-05
Sr-90	S	7,7E-08	Th-232	M	2,9E-05	Cm-242	M	3,7E-06
Ru-106	F	9,8E-09	Th-232	S	1,2E-05	Cm-244	M	1,7E-05
Ru-106	M	1,7E-08	U-234	F	6,4E-07	Cf-252	M	1,3E-05

Примечания: * - F, M и S: соответственно, аэрозоль типа F, M и S при АМАД 5 мкм; Элем. – Элементарный.

ТАБЛИЦА XII-B1-2. ИНГАЛЯЦИОННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $e_p^{Inh}(g, \tau)$ ДЛЯ ЛИЦ ИЗ НАСЕЛЕНИЯ (Зв×Бк⁻¹) [39]

Радионуклид	Вещество*	Возраст (g) лица из населения					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
H-3	НТО	1,8E-11	6,4E-11	4,8E-11	3,1E-11	2,3E-11	1,8E-11
H-3	Элем.	1,8E-15	6,4E-15	4,8E-15	3,1E-15	2,3E-15	1,8E-15
H-3	ОСВ	4,1E-11	1,1E-10	1,1E-10	7,0E-11	5,5E-11	4,1E-11
Fe-59	F	2,2E-09	2,1E-08	1,3E-08	7,1E-09	4,2E-09	2,6E-09
Fe-59	M	3,7E-09	1,8E-08	1,3E-08	7,9E-09	5,5E-09	4,6E-09
Co-57	M	5,5E-10	2,8E-09	2,2E-09	1,3E-09	8,5E-10	6,7E-10
Co-57	S	1,0E-09	4,4E-09	3,7E-09	2,3E-09	1,5E-09	1,2E-09
Co-58	M	1,6E-09	7,3E-09	6,5E-09	3,5E-09	2,4E-09	2,0E-09
Co-58	S	2,1E-09	9,0E-09	7,5E-09	4,5E-09	3,1E-09	2,6E-09
Co-60	M	1,0E-08	4,2E-08	3,4E-08	2,1E-08	1,5E-08	1,2E-08
Co-60	S	3,1E-08	9,2E-08	8,6E-08	5,9E-08	4,0E-08	3,4E-08
Sr-85	F	3,8E-10	4,4E-09	2,3E-09	1,1E-09	9,6E-10	8,3E-10
Sr-85	S	8,1E-10	4,4E-09	3,7E-09	2,2E-09	1,3E-09	1,0E-09

Радионуклид	Вещество*	Возраст (g) лица из населения					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
Sr-89	F	1,0E-09	1,5E-08	7,3E-09	3,2E-09	2,3E-09	1,7E-09
Sr-89	S	7,9E-09	3,9E-08	3,0E-08	1,7E-08	1,2E-08	9,3E-09
Sr-90	F	2,4E-08	1,3E-07	5,2E-08	3,1E-08	4,1E-08	5,3E-08
Sr-90	S	1,6E-07	4,2E-07	4,0E-07	2,7E-07	1,8E-07	1,6E-07
Ru-106	F	7,9E-09	7,2E-08	5,4E-08	2,6E-08	1,6E-08	9,2E-09
Ru-106	M	2,8E-08	1,4E-07	1,1E-07	6,4E-08	4,1E-08	3,1E-08
Ru-106	S	6,6E-08	2,6E-07	2,3E-07	1,4E-07	9,1E-08	7,1E-08
I-125	CH ₃ I	1,1E-08	3,7E-08	4,0E-08	2,9E-08	2,2E-08	1,6E-08
I-125	Элем.	1,4E-08	4,7E-08	5,2E-08	3,7E-08	2,8E-08	2,0E-08
I-125	F	5,1E-09	2,0E-08	2,3E-08	1,5E-08	1,1E-08	7,2E-09
I-131	CH ₃ I	1,5E-08	1,3E-07	1,3E-07	7,4E-08	3,7E-08	2,4E-08
I-131	Элем.	2,0E-08	1,7E-07	1,6E-07	9,4E-08	4,8E-08	3,1E-08
I-131	F	7,4E-09	7,2E-08	7,2E-08	3,7E-08	1,9E-08	1,1E-08
I-133	CH ₃ I	3,1E-09	3,5E-08	3,2E-08	1,7E-08	7,6E-09	4,9E-09
I-133	Элем.	4,0E-09	4,5E-08	4,1E-08	2,1E-08	9,7E-09	6,3E-09
I-133	F	1,5E-09	1,9E-08	1,8E-08	8,3E-09	3,8E-09	2,2E-09
Cs-134	F	6,6E-09	1,1E-08	7,3E-09	5,2E-09	5,3E-09	6,3E-09
Cs-137	F	4,6E-09	8,8E-09	5,4E-09	3,6E-09	3,7E-09	4,4E-09
Ra-226	M	3,5E-06	1,5E-05	1,1E-05	7,0E-06	4,9E-06	4,5E-06
Ra-228	M	2,6E-06	1,5E-05	1,0E-05	6,3E-06	4,6E-06	4,4E-06
Th-228	M	3,2E-05	1,3E-04	1,1E-04	6,8E-05	4,6E-05	3,9E-05
Th-228	S	4,0E-05	1,6E-04	1,3E-04	8,2E-05	5,5E-05	4,7E-05
Th-232	M	4,5E-05	8,3E-05	8,1E-05	6,3E-05	5,0E-05	4,7E-05
Th-232	S	2,5E-05	5,4E-05	5,0E-05	3,7E-05	2,6E-05	2,5E-05
U-234	F	5,6E-07	2,1E-06	1,4E-06	9,0E-07	8,0E-07	8,2E-07
U-234	M	3,5E-06	1,5E-05	1,1E-05	7,0E-06	4,8E-06	4,2E-06
U-234	S	9,4E-06	3,3E-05	2,9E-05	1,9E-05	1,2E-05	1,0E-05
U-235	F	5,2E-07	2,0E-06	1,3E-06	8,5E-07	7,5E-07	7,7E-07
U-235	M	3,1E-06	1,3E-05	1,0E-05	6,3E-06	4,3E-06	3,7E-06
U-235	S	8,5E-06	3,0E-05	2,6E-05	1,7E-05	1,1E-05	9,2E-06
U-238	F	5,0E-07	1,9E-06	1,3E-06	8,2E-07	7,3E-07	7,4E-07
U-238	M	2,9E-06	1,2E-05	9,4E-06	5,9E-06	4,0E-06	3,4E-06
U-238	S	8,0E-06	2,9E-05	2,5E-05	1,6E-05	1,0E-05	8,7E-06
Np-237	M	2,3E-05	4,4E-05	4,0E-05	2,8E-05	2,2E-05	2,2E-05
Pu-238	M	4,6E-05	7,8E-05	7,4E-05	5,6E-05	4,4E-05	4,3E-05
Pu-238	S	1,6E-05	4,5E-05	4,0E-05	2,7E-05	1,9E-05	1,7E-05
Pu-239	M	5,0E-05	8,0E-05	7,7E-05	6,0E-05	4,8E-05	4,7E-05
Pu-239	S	1,6E-05	4,3E-05	3,9E-05	2,7E-05	1,9E-05	1,7E-05
Pu-240	M	5,0E-05	8,0E-05	7,7E-05	6,0E-05	4,8E-05	4,7E-05
Pu-240	S	1,6E-05	4,3E-05	3,9E-05	2,7E-05	1,9E-05	1,7E-05
Am-241	M	4,2E-05	7,3E-05	6,9E-05	5,1E-05	4,0E-05	4,0E-05
Cm-242	M	5,2E-06	2,2E-05	1,8E-05	1,1E-05	7,3E-06	6,4E-06
Cm-244	M	2,7E-05	6,2E-05	5,7E-05	3,7E-05	2,7E-05	2,6E-05
Cf-252	M	2,0E-05	9,7E-05	8,7E-05	5,6E-05	3,2E-05	2,2E-05

Примечания: * - F, M и S: соответственно, аэрозоль типа F, M и S при АМАД 1 мкм; Элем. – Элементарный.

ХП-В2. Данные для оценки ОБЭ-взвешенных поглощенных доз на органы и ткани работников от ингаляционного поступления радионуклидов

ТАБЛИЦА ХП-В2-1. ИНГАЛЯЦИОННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ОБЭ-ВЗВЕШЕННАЯ ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА НА ПОТОМСТВО НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ НА РАБОТНИЦУ-ЖЕНЩИНУ*, $Ad_{W, offspring}^{Inh}(\Delta)$, [Гр-Ек×Бк⁻¹]

Радионуклид	Вещество	$Ad_{W, offspring}^{Inh}$	Радионуклид	Вещество**	$Ad_{W, offspring}^{Inh}$	Радионуклид	Вещество**	$Ad_{W, offspring}^{Inh}$
H-3	ОСВ	7,7E-11	I-125	CH ₃ I	1,4E-08	U-234	М	2,5E-08
H-3	Элем.	3,6E-15	I-125	Элем.	1,7E-08	U-234	S	8,0E-10
H-3	НТО	3,6E-11	I-125	F	9,3E-09	U-235	F	1,1E-07
Fe-59	F	2,9E-09	I-131	CH ₃ I	4,5E-08	U-235	М	2,3E-08
Fe-59	М	9,5E-10	I-131	Элем.	5,5E-08	U-235	S	7,5E-10
Co-57	М	8,9E-11	I-131	F	2,9E-08	U-238	F	1,1E-07
Co-57	S	5,9E-11	I-133	CH ₃ I	9,1E-09	U-238	М	2,2E-08
Co-58	М	3,8E-10	I-133	Элем.	1,2E-08	U-238	S	7,0E-10
Co-58	S	3,2E-10	I-133	F	4,4E-09	Np-237	М	3,0E-07
Co-60	М	1,7E-09	Cs-134	F	5,4E-09	Pu-238	М	7,5E-07
Co-60	S	1,1E-09	Cs-137	F	3,5E-09	Pu-238	S	9,0E-09
Sr-89	F	1,2E-08	Ra-226	М	1,3E-07	Pu-239	М	8,0E-07
Sr-89	S	2,8E-10	Ra-228	М	2,1E-07	Pu-239	S	9,5E-09
Sr-90	F	4,6E-08	Th-228	М	7,5E-07	Pu-240	М	8,0E-07
Sr-90	S	1,0E-09	Th-228	S	1,2E-08	Pu-240	S	9,5E-09
Ru-106	F	3,6E-09	Th-232	М	8,0E-07	Am-241	М	1,5E-07
Ru-106	М	8,1E-10	Th-232	S	1,2E-08	Cm-242	М	2,3E-08
Ru-106	S	3,4E-10	U-234	F	1,3E-07	Cm-244	М	1,2E-07

Примечания: * а) Относительно оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы см. детали во Введении к Приложению XII;

б) * - F, M и S: соответственно, аэрозоль типа F, M и S при АМАД 5 мкм; Элем. – Элементарный.

ТАБЛИЦА ХП-В2-2. ОЖИДАЕМАЯ ОБЭ-ВЗВЕШЕННАЯ ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $Ad_{W,T}^{Inh}(\Delta)$, ДОСТАВЛЕННАЯ В ОРГАН ИЛИ ТКАНЬ РАБОТНИКА ЧЕРЕЗ 30 ДНЕЙ ПОСЛЕ ОСТРОГО ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ* [Гр-Ек×Бк⁻¹]

Радионуклид	Вещество	Орган или ткань			
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
H-3	ОСВ	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11	0
H-3	Элем.	1,5E-15	1,5E-15	1,5E-15	0
H-3	НТО	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11	0
Fe-59	F	7,7E-10	1,8E-09	1,8E-09	0
Fe-59	М	2,5E-09	6,1E-10	2,3E-09	0
Co-57	М	4,8E-10	3,3E-11	3,7E-10	0
Co-57	S	5,6E-10	3,0E-11	4,0E-10	0
Co-58	М	1,4E-09	2,2E-10	1,1E-09	0
Co-58	S	1,6E-09	2,1E-10	1,2E-09	0
Co-60	М	3,8E-09	5,6E-10	2,9E-09	0
Co-60	S	4,5E-09	5,4E-10	3,1E-09	0
Sr-85	F	1,4E-10	3,6E-10	4,1E-10	0
Sr-85	S	7,9E-10	1,2E-10	5,7E-10	0
Sr-89	F	2,0E-10	2,3E-09	3,8E-09	0
Sr-89	S	8,8E-09	3,1E-11	7,8E-09	0
Sr-90	F	3,5E-10	4,6E-09	3,8E-09	0

Радионуклид	Вещество	Орган или ткань			
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Sr-90	S	1,8E-08	6,2E-11	6,7E-09	0
Ru-106	F	1,4E-09	1,4E-09	1,2E-08	0
Ru-106	M	2,2E-08	3,0E-10	1,8E-08	0
Ru-106	S	2,6E-08	1,5E-10	1,9E-08	0
I-125	CH ₃ I	1,1E-11	9,4E-12	9,9E-12	8,8E-08
I-125	Элем.	1,5E-11	1,2E-11	1,5E-11	1,1E-07
I-125	F	8,3E-12	6,8E-12	8,7E-12	6,0E-08
I-131	CH ₃ I	6,8E-11	6,7E-11	3,7E-11	5,8E-08
I-131	Элем.	9,1E-11	8,8E-11	6,1E-11	7,4E-08
I-131	F	5,5E-11	5,2E-11	3,8E-11	4,0E-08
I-133	CH ₃ I	3,2E-11	3,3E-11	3,0E-11	6,0E-08
I-133	Элем.	4,5E-11	4,4E-11	5,3E-11	7,6E-08
I-133	F	3,1E-11	2,9E-11	3,4E-11	4,0E-08
Cs-134	F	1,7E-09	1,8E-09	2,1E-09	0
Cs-136	F	1,1E-09	1,2E-09	1,4E-09	0
Cs-137	F	1,1E-09	1,1E-09	1,4E-09	0
Ra-226	M	5,3E-07	4,3E-09	0	0
Ra-228	M	3,9E-08	3,9E-10	0	0
Th-228	M	2,7E-06	3,9E-08	0	0
Th-228	S	3,3E-06	5,8E-10	0	0
Th-232	M	4,6E-07	1,2E-08	0	0
Th-232	S	5,3E-07	1,7E-10	0	0
U-234	F	3,9E-09	1,2E-08	0	0
U-234	M	5,3E-07	1,7E-09	0	0
U-234	S	6,0E-07	5,1E-11	0	0
U-235	F	3,4E-09	1,1E-08	0	0
U-235	M	4,9E-07	1,6E-09	0	0
U-235	S	5,6E-07	5,1E-11	0	0
U-238	F	3,3E-09	1,0E-08	0	0
U-238	M	4,6E-07	1,5E-09	0	0
U-238	S	5,3E-07	4,5E-11	0	0
Np-237	M	5,3E-07	1,0E-08	0	0
Pu-238	M	6,0E-07	1,4E-08	0	0
Pu-238	S	7,0E-07	1,6E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	M	5,6E-07	1,3E-08	0	0
Pu-239, Pu-240	S	6,7E-07	1,5E-10	0	0
Am-241	M	6,0E-07	7,4E-09	0	0
Cm-242	M	6,3E-07	7,7E-09	0	0
Cm-244	M	6,3E-07	7,8E-09	0	0
Cf-252	M	1,3E-06	3,3E-08	0	0

Примечания: * а) Относительно оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы см. детали во Введении к Приложению XII;

b) * - F, M и S: соответственно, аэрозоль типа F, M и S при АМАД 5 мкм; Элем. – Элементарный.

c) Легкие – Альвеолярная область органов дыхания (AI).

ХП-ВЗ. Данные для оценки ОБЭ-взвешенных поглощенных доз на органы и ткани лиц из населения от ингаляционного поступления радионуклидов

ТАБЛИЦА ХП-ВЗ-1. ОЖИДАЕМАЯ ОБЭ-ВЗВЕШЕННАЯ ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $Ad_{p,t}^{Inh}(g,\Delta)$ ДОСТАВЛЕННАЯ В ОРГАН ИЛИ ТКАНЬ ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ 30 ДНЕЙ ПОСЛЕ ОСТРОГО ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ * [Гр-Ег×Бк⁻¹]

Радионуклид	Вещество	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
			Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Н-3	ОСВ	Взрослые	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11	0
Н-3	ОСВ	0,25	1,0E-10	1,0E-10	1,0E-10	0
Н-3	ОСВ	1	8,9E-11	8,9E-11	8,9E-11	0
Н-3	ОСВ	5	5,1E-11	5,1E-11	5,1E-11	0
Н-3	ОСВ	10	3,5E-11	3,5E-11	3,5E-11	0
Н-3	ОСВ	15	2,3E-11	2,3E-11	2,3E-11	0
Н-3	Элем.	Взрослые	1,5E-15	1,5E-15	1,5E-15	0
Н-3	Элем.	0,25	6,3E-15	6,3E-15	6,3E-15	0
Н-3	Элем.	1	4,7E-15	4,7E-15	4,7E-15	0
Н-3	Элем.	5	2,9E-15	2,9E-15	2,9E-15	0
Н-3	Элем.	10	2,1E-15	2,1E-15	2,1E-15	0
Н-3	Элем.	15	1,6E-15	1,6E-15	1,6E-15	0
Н-3	НТО	Взрослые	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11	0
Н-3	НТО	0,25	6,3E-11	6,3E-11	6,3E-11	0
Н-3	НТО	1	4,7E-11	4,7E-11	4,7E-11	0
Н-3	НТО	5	2,9E-11	2,9E-11	2,9E-11	0
Н-3	НТО	10	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11	0
Н-3	НТО	15	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	0
Fe-59	F	Взрослые	6,4E-10	1,5E-09	1,1E-09	0
Fe-59	F	0,25	5,6E-09	2,2E-08	8,8E-09	0
Fe-59	F	1	3,5E-09	1,1E-08	7,5E-09	0
Fe-59	F	5	1,8E-09	5,6E-09	3,6E-09	0
Fe-59	F	10	1,2E-09	3,2E-09	2,3E-09	0
Fe-59	F	15	7,8E-10	1,9E-09	1,3E-09	0
Fe-59	M	Взрослые	5,1E-09	5,5E-10	1,3E-09	0
Fe-59	M	0,25	3,6E-08	6,5E-09	1,4E-08	0
Fe-59	M	1	2,6E-08	3,0E-09	1,0E-08	0
Fe-59	M	5	1,4E-08	1,6E-09	4,7E-09	0
Fe-59	M	10	8,7E-09	1,0E-09	2,9E-09	0
Fe-59	M	15	6,2E-09	6,5E-10	1,5E-09	0
Co-57	M	Взрослые	1,0E-09	3,8E-11	2,0E-10	0
Co-57	M	0,25	7,4E-09	1,8E-10	2,5E-09	0
Co-57	M	1	5,3E-09	1,3E-10	1,8E-09	0
Co-57	M	5	2,8E-09	7,6E-11	7,8E-10	0
Co-57	M	10	1,7E-09	5,6E-11	4,9E-10	0
Co-57	M	15	1,2E-09	4,3E-11	2,5E-10	0
Co-57	S	Взрослые	1,2E-09	3,8E-11	2,2E-10	0
Co-57	S	0,25	8,8E-09	1,3E-10	3,0E-09	0
Co-57	S	1	6,3E-09	1,1E-10	2,0E-09	0
Co-57	S	5	3,4E-09	7,0E-11	8,7E-10	0
Co-57	S	10	2,0E-09	5,3E-11	5,4E-10	0
Co-57	S	15	1,4E-09	4,2E-11	2,7E-10	0
Co-58	M	Взрослые	2,8E-09	2,6E-10	6,4E-10	0

Радионуклид	Веще- ство	Возраст (г), лет	Орган или ткань			
			Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Co-58	M	0,25	1,6E-08	1,1E-09	6,2E-09	0
Co-58	M	1	1,2E-08	8,0E-10	4,7E-09	0
Co-58	M	5	6,9E-09	4,9E-10	2,2E-09	0
Co-58	M	10	4,4E-09	3,7E-10	1,4E-09	0
Co-58	M	15	3,4E-09	2,8E-10	7,6E-10	0
Co-58	S	Взрослые	3,2E-09	2,7E-10	6,9E-10	0
Co-58	S	0,25	1,9E-08	9,3E-10	7,4E-09	0
Co-58	S	1	1,4E-08	7,6E-10	5,2E-09	0
Co-58	S	5	8,0E-09	4,9E-10	2,4E-09	0
Co-58	S	10	5,2E-09	3,6E-10	1,6E-09	0
Co-58	S	15	4,0E-09	2,9E-10	8,3E-10	0
Co-60	M	Взрослые	7,8E-09	6,9E-10	1,7E-09	0
Co-60	M	0,25	4,7E-08	2,8E-09	1,6E-08	0
Co-60	M	1	3,5E-08	2,1E-09	1,2E-08	0
Co-60	M	5	2,0E-08	1,3E-09	5,8E-09	0
Co-60	M	10	1,3E-08	9,7E-10	3,7E-09	0
Co-60	M	15	9,7E-09	7,5E-10	2,0E-09	0
Co-60	S	Взрослые	9,2E-09	7,1E-10	1,8E-09	0
Co-60	S	0,25	5,5E-08	2,5E-09	1,9E-08	0
Co-60	S	1	4,1E-08	2,1E-09	1,3E-08	0
Co-60	S	5	2,3E-08	1,3E-09	6,3E-09	0
Co-60	S	10	1,5E-08	9,6E-10	4,1E-09	0
Co-60	S	15	1,1E-08	7,7E-10	2,2E-09	0
Sr-85	F	Взрослые	1,1E-10	2,8E-10	2,6E-10	0
Sr-85	F	0,25	1,4E-09	3,4E-09	1,9E-09	0
Sr-85	F	1	7,0E-10	1,4E-09	1,5E-09	0
Sr-85	F	5	3,2E-10	6,9E-10	7,3E-10	0
Sr-85	F	10	2,5E-10	6,7E-10	5,2E-10	0
Sr-85	F	15	2,0E-10	6,3E-10	3,2E-10	0
Sr-85	S	Взрослые	1,6E-09	1,5E-10	3,2E-10	0
Sr-85	S	0,25	8,4E-09	5,6E-10	3,2E-09	0
Sr-85	S	1	6,5E-09	4,3E-10	2,3E-09	0
Sr-85	S	5	3,8E-09	2,7E-10	1,1E-09	0
Sr-85	S	10	2,5E-09	2,0E-10	7,1E-10	0
Sr-85	S	15	2,1E-09	1,6E-10	3,8E-10	0
Sr-89	F	Взрослые	1,6E-10	1,8E-09	2,2E-09	0
Sr-89	F	0,25	1,4E-09	4,1E-08	1,8E-08	0
Sr-89	F	1	1,2E-09	1,3E-08	1,8E-08	0
Sr-89	F	5	5,6E-10	5,5E-09	7,9E-09	0
Sr-89	F	10	2,9E-10	4,7E-09	4,3E-09	0
Sr-89	F	15	1,3E-10	3,8E-09	1,8E-09	0
Sr-89	S	Взрослые	1,9E-08	1,8E-11	4,1E-09	0
Sr-89	S	0,25	1,7E-07	7,8E-10	6,4E-08	0
Sr-89	S	1	1,2E-07	1,4E-10	4,1E-08	0
Sr-89	S	5	6,0E-08	5,6E-11	1,7E-08	0
Sr-89	S	10	3,5E-08	4,8E-11	1,0E-08	0
Sr-89	S	15	2,3E-08	3,6E-11	5,0E-09	0
Sr-90	F	Взрослые	2,8E-10	3,6E-09	2,4E-09	0
Sr-90	F	0,25	2,4E-09	8,3E-08	1,9E-08	0
Sr-90	F	1	2,1E-09	2,6E-08	2,0E-08	0
Sr-90	F	5	9,5E-10	1,1E-08	8,7E-09	0

Радионуклид	Веще-ство	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
			Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Sr-90	F	10	4,9E-10	9,3E-09	4,7E-09	0
Sr-90	F	15	2,2E-10	7,8E-09	1,9E-09	0
Sr-90	S	Взрослые	4,0E-08	3,6E-11	3,9E-09	0
Sr-90	S	0,25	3,5E-07	1,6E-09	5,7E-08	0
Sr-90	S	1	2,4E-07	2,9E-10	3,7E-08	0
Sr-90	S	5	1,2E-07	1,1E-10	1,6E-08	0
Sr-90	S	10	7,3E-08	9,8E-11	9,6E-09	0
Sr-90	S	15	4,7E-08	7,6E-11	4,8E-09	0
Ru-106	F	Взрослые	1,2E-09	1,2E-09	6,7E-09	0
Ru-106	F	0,25	1,4E-08	1,4E-08	9,6E-08	0
Ru-106	F	1	9,3E-09	9,2E-09	6,4E-08	0
Ru-106	F	5	4,2E-09	4,2E-09	2,7E-08	0
Ru-106	F	10	2,5E-09	2,5E-09	1,6E-08	0
Ru-106	F	15	1,5E-09	1,4E-09	8,0E-09	0
Ru-106	M	Взрослые	4,7E-08	2,7E-10	9,9E-09	0
Ru-106	M	0,25	4,1E-07	3,4E-09	1,4E-07	0
Ru-106	M	1	2,9E-07	1,8E-09	9,7E-08	0
Ru-106	M	5	1,5E-07	8,3E-10	4,1E-08	0
Ru-106	M	10	8,6E-08	5,1E-10	2,5E-08	0
Ru-106	M	15	5,6E-08	3,1E-10	1,2E-08	0
Ru-106	S	Взрослые	5,6E-08	7,7E-11	1,1E-08	0
Ru-106	S	0,25	4,9E-07	5,5E-10	1,6E-07	0
Ru-106	S	1	3,4E-07	3,0E-10	1,0E-07	0
Ru-106	S	5	1,7E-07	1,6E-10	4,4E-08	0
Ru-106	S	10	1,0E-07	1,1E-10	2,7E-08	0
Ru-106	S	15	6,6E-08	8,5E-11	1,3E-08	0
I-125	CH ₃ I	Взрослые	1,1E-11	9,4E-12	9,9E-12	8,8E-08
I-125	CH ₃ I	0,25	1,8E-10	7,8E-11	3,7E-10	5,9E-07
I-125	CH ₃ I	1	1,3E-10	5,2E-11	2,2E-10	6,0E-07
I-125	CH ₃ I	5	6,0E-11	2,7E-11	8,7E-11	3,7E-07
I-125	CH ₃ I	10	3,2E-11	1,7E-11	2,7E-11	2E-07
I-125	CH ₃ I	15	1,4E-11	1,1E-11	1,4E-11	1,4E-07
I-125	Элем.	Взрослые	1,5E-11	1,2E-11	1,5E-11	1,1E-07
I-125	Элем.	0,25	2,4E-10	1E-10	5,0E-10	7,6E-07
I-125	Элем.	1	1,7E-10	6,7E-11	2,9E-10	7,7E-07
I-125	Элем.	5	8,0E-11	3,5E-11	1,2E-10	4,7E-07
I-125	Элем.	10	4,3E-11	2,2E-11	3,9E-11	2,6E-07
I-125	Элем.	15	1,9E-11	1,4E-11	2,1E-11	1,7E-07
I-125	F	Взрослые	6,1E-12	4,7E-12	5,7E-12	4,2E-08
I-125	F	0,25	1,1E-10	4,6E-11	2,2E-10	3,3E-07
I-125	F	1	8,1E-11	3,1E-11	1,3E-10	3,4E-07
I-125	F	5	3,3E-11	1,4E-11	4,7E-11	1,8E-07
I-125	F	10	1,8E-11	8,9E-12	1,6E-11	1,0E-07
I-125	F	15	7,3E-12	5,3E-12	7,7E-12	6,3E-08
I-131	CH ₃ I	Взрослые	6,8E-11	6,7E-11	3,7E-11	5,8E-08
I-131	CH ₃ I	0,25	5,0E-10	3,6E-10	1,3E-09	5,0E-07
I-131	CH ₃ I	1	3,7E-10	2,6E-10	7,3E-10	5,0E-07
I-131	CH ₃ I	5	2,2E-10	1,5E-10	2,8E-10	2,8E-07
I-131	CH ₃ I	10	1,4E-10	1,0E-10	9,1E-11	1,4E-07
I-131	CH ₃ I	15	8,3E-11	7,7E-11	5,0E-11	9,0E-08
I-131	Элем.	Взрослые	9,1E-11	8,8E-11	6,1E-11	7,4E-08

Радионуклид	Веще- ство	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
			Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
I-131	Элем.	0,25	6,6E-10	4,7E-10	1,9E-09	6,6E-07
I-131	Элем.	1	4,9E-10	3,3E-10	1,0E-09	6,4E-07
I-131	Элем.	5	2,9E-10	2,0E-10	4,1E-10	3,6E-07
I-131	Элем.	10	1,9E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,8E-07
I-131	Элем.	15	1,1E-10	1,0E-10	8,1E-11	1,2E-07
I-131	F	Взрослые	3,9E-11	3,5E-11	2,4E-11	2,8E-08
I-131	F	0,25	3,4E-10	2,1E-10	8,3E-10	2,8E-07
I-131	F	1	2,5E-10	1,6E-10	4,7E-10	2,8E-07
I-131	F	5	1,3E-10	8,1E-11	1,7E-10	1,4E-07
I-131	F	10	8,3E-11	5,7E-11	6,2E-11	7,0E-08
I-131	F	15	4,6E-11	3,9E-11	3,0E-11	4,2E-08
I-133	CH ₃ I	Взрослые	3,2E-11	3,3E-11	3,0E-11	6,0E-08
I-133	CH ₃ I	0,25	3,0E-10	2,7E-10	3,4E-10	7,0E-07
I-133	CH ₃ I	1	2,0E-10	1,8E-10	2,0E-10	6,3E-07
I-133	CH ₃ I	5	1,1E-10	9,4E-11	1,0E-10	3,3E-07
I-133	CH ₃ I	10	6,4E-11	6,0E-11	5,8E-11	1,5E-07
I-133	CH ₃ I	15	3,9E-11	3,9E-11	3,6E-11	9,6E-08
I-133	Элем.	Взрослые	4,5E-11	4,4E-11	5,3E-11	7,6E-08
I-133	Элем.	0,25	4,1E-10	3,5E-10	6,0E-10	8,9E-07
I-133	Элем.	1	2,7E-10	2,3E-10	3,6E-10	8,0E-07
I-133	Элем.	5	1,5E-10	1,2E-10	1,8E-10	4,2E-07
I-133	Элем.	10	8,9E-11	8,0E-11	1,1E-10	1,9E-07
I-133	Элем.	15	5,5E-11	5,3E-11	6,4E-11	1,2E-07
I-133	F	Взрослые	2,5E-11	1,8E-11	2,1E-11	2,8E-08
I-133	F	0,25	2,5E-10	1,6E-10	2,9E-10	3,8E-07
I-133	F	1	1,7E-10	1,1E-10	1,8E-10	3,5E-07
I-133	F	5	8,4E-11	5,3E-11	8,0E-11	1,6E-07
I-133	F	10	5,1E-11	3,5E-11	4,6E-11	7,4E-08
I-133	F	15	2,9E-11	2,1E-11	2,4E-11	4,4E-08
Cs-134	F	Взрослые	1,2E-09	1,2E-09	1,4E-09	0
Cs-134	F	0,25	6,9E-09	6,4E-09	1,1E-08	0
Cs-134	F	1	4,5E-09	4,2E-09	7,6E-09	0
Cs-134	F	5	2,4E-09	2,4E-09	3,8E-09	0
Cs-134	F	10	1,8E-09	1,8E-09	2,4E-09	0
Cs-134	F	15	1,3E-09	1,4E-09	1,5E-09	0
Cs-136	F	Взрослые	7,8E-10	8,2E-10	9,6E-10	0
Cs-136	F	0,25	4,9E-09	4,4E-09	7,2E-09	0
Cs-136	F	1	3,3E-09	3,0E-09	5,0E-09	0
Cs-136	F	5	1,8E-09	1,7E-09	2,6E-09	0
Cs-136	F	10	1,3E-09	1,3E-09	1,6E-09	0
Cs-136	F	15	8,9E-10	8,9E-10	1,0E-09	0
Cs-137	F	Взрослые	7,6E-10	7,8E-10	9,6E-10	0
Cs-137	F	0,25	5,3E-09	5,1E-09	1,1E-08	0
Cs-137	F	1	3,3E-09	3,2E-09	7,3E-09	0
Cs-137	F	5	1,7E-09	1,7E-09	3,3E-09	0
Cs-137	F	10	1,2E-09	1,2E-09	2,0E-09	0
Cs-137	F	15	8,6E-10	8,6E-10	1,1E-09	0
Ra-226	M	Взрослые	1,2E-06	2,1E-09	0	0
Ra-226	M	0,25	1,0E-05	9,8E-08	0	0
Ra-226	M	1	7,0E-06	1,8E-08	0	0
Ra-226	M	5	3,5E-06	7,3E-09	0	0

Радионуклид	Веще-ство	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
			Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Ra-226	M	10	2,1E-06	7,0E-09	0	0
Ra-226	M	15	1,4E-06	6,6E-09	0	0
Ra-228	M	Взрослые	7,7E-08	2,6E-10	0	0
Ra-228	M	0,25	6,7E-07	9,3E-09	0	0
Ra-228	M	1	4,9E-07	2,3E-09	0	0
Ra-228	M	5	2,5E-07	9,6E-10	0	0
Ra-228	M	10	1,4E-07	7,7E-10	0	0
Ra-228	M	15	9,5E-08	6,8E-10	0	0
Th-228	M	Взрослые	6,0E-06	3,9E-08	0	0
Th-228	M	0,25	5,3E-05	7,6E-07	0	0
Th-228	M	1	3,5E-05	4,1E-07	0	0
Th-228	M	5	1,9E-05	1,8E-07	0	0
Th-228	M	10	1,1E-05	1,0E-07	0	0
Th-228	M	15	7,0E-06	6,7E-08	0	0
Th-228	S	Взрослые	7,0E-06	6,9E-10	0	0
Th-228	S	0,25	6,0E-05	4,4E-08	0	0
Th-228	S	1	4,2E-05	7,2E-09	0	0
Th-228	S	5	2,2E-05	3,1E-09	0	0
Th-228	S	10	1,3E-05	1,8E-09	0	0
Th-228	S	15	8,4E-06	1,2E-09	0	0
Th-232	M	Взрослые	9,5E-07	1,2E-08	0	0
Th-232	M	0,25	8,4E-06	2,3E-07	0	0
Th-232	M	1	5,6E-06	1,4E-07	0	0
Th-232	M	5	3,0E-06	6,0E-08	0	0
Th-232	M	10	1,8E-06	3,1E-08	0	0
Th-232	M	15	1,1E-06	1,8E-08	0	0
Th-232	S	Взрослые	1,1E-06	1,9E-10	0	0
Th-232	S	0,25	9,8E-06	1,3E-08	0	0
Th-232	S	1	7,0E-06	2,3E-09	0	0
Th-232	S	5	3,5E-06	1,0E-09	0	0
Th-232	S	10	2,1E-06	5,3E-10	0	0
Th-232	S	15	1,3E-06	3,0E-10	0	0
U-234	F	Взрослые	3,5E-09	9,9E-09	0	0
U-234	F	0,25	3,1E-08	2,1E-07	0	0
U-234	F	1	2,4E-08	7,3E-08	0	0
U-234	F	5	1,1E-08	3,1E-08	0	0
U-234	F	10	6,3E-09	2,6E-08	0	0
U-234	F	15	3,4E-09	2,2E-08	0	0
U-234	M	Взрослые	1,1E-06	1,6E-09	0	0
U-234	M	0,25	9,8E-06	3,6E-08	0	0
U-234	M	1	7,0E-06	1,1E-08	0	0
U-234	M	5	3,5E-06	4,8E-09	0	0
U-234	M	10	2,1E-06	4,0E-09	0	0
U-234	M	15	1,3E-06	3,5E-09	0	0
U-234	S	Взрослые	1,3E-06	3,8E-11	0	0
U-234	S	0,25	1,2E-05	5,3E-09	0	0
U-234	S	1	8,1E-06	2,9E-10	0	0
U-234	S	5	4,2E-06	1,2E-10	0	0
U-234	S	10	2,5E-06	1,0E-10	0	0
U-234	S	15	1,6E-06	8,3E-11	0	0
U-235	F	Взрослые	3,3E-09	9,2E-09	0	0

Радионуклид	Веще- ство	Возраст (г), лет	Орган или ткань			
			Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
U-235	F	0,25	2,9E-08	2,0E-07	0	0
U-235	F	1	2,2E-08	6,8E-08	0	0
U-235	F	5	1,1E-08	2,9E-08	0	0
U-235	F	10	6,0E-09	2,4E-08	0	0
U-235	F	15	3,1E-09	2,1E-08	0	0
U-235	M	Взрослые	1,1E-06	1,5E-09	0	0
U-235	M	0,25	9,1E-06	3,4E-08	0	0
U-235	M	1	6,3E-06	1,0E-08	0	0
U-235	M	5	3,3E-06	4,4E-09	0	0
U-235	M	10	1,9E-06	3,7E-09	0	0
U-235	M	15	1,2E-06	3,2E-09	0	0
U-235	S	Взрослые	1,2E-06	4,0E-11	0	0
U-235	S	0,25	1,1E-05	4,9E-09	0	0
U-235	S	1	7,7E-06	2,9E-10	0	0
U-235	S	5	3,9E-06	1,2E-10	0	0
U-235	S	10	2,3E-06	1,0E-10	0	0
U-235	S	15	1,5E-06	8,3E-11	0	0
U-238	F	Взрослые	3,1E-09	8,8E-09	0	0
U-238	F	0,25	2,8E-08	1,9E-07	0	0
U-238	F	1	2,1E-08	6,5E-08	0	0
U-238	F	5	1,0E-08	2,7E-08	0	0
U-238	F	10	5,6E-09	2,3E-08	0	0
U-238	F	15	3,0E-09	2,0E-08	0	0
U-238	M	Взрослые	9,8E-07	1,4E-09	0	0
U-238	M	0,25	8,8E-06	3,2E-08	0	0
U-238	M	1	6,0E-06	9,9E-09	0	0
U-238	M	5	3,1E-06	4,3E-09	0	0
U-238	M	10	1,8E-06	3,5E-09	0	0
U-238	M	15	1,2E-06	3,1E-09	0	0
U-238	S	Взрослые	1,2E-06	3,4E-11	0	0
U-238	S	0,25	1,1E-05	4,7E-09	0	0
U-238	S	1	7,4E-06	2,6E-10	0	0
U-238	S	5	3,9E-06	1,1E-10	0	0
U-238	S	10	2,2E-06	9,1E-11	0	0
U-238	S	15	1,4E-06	7,5E-11	0	0
Np-237	M	Взрослые	1,1E-06	1,0E-08	0	0
Np-237	M	0,25	9,8E-06	1,7E-07	0	0
Np-237	M	1	7,0E-06	1,0E-07	0	0
Np-237	M	5	3,5E-06	4,9E-08	0	0
Np-237	M	10	2,1E-06	2,6E-08	0	0
Np-237	M	15	1,3E-06	1,5E-08	0	0
Pu-238	M	Взрослые	1,3E-06	1,4E-08	0	0
Pu-238	M	0,25	1,2E-05	2,7E-07	0	0
Pu-238	M	1	8,1E-06	1,6E-07	0	0
Pu-238	M	5	4,2E-06	6,1E-08	0	0
Pu-238	M	10	2,4E-06	3,2E-08	0	0
Pu-238	M	15	1,5E-06	1,9E-08	0	0
Pu-238	S	Взрослые	1,5E-06	1,8E-10	0	0
Pu-238	S	0,25	1,4E-05	3,5E-09	0	0
Pu-238	S	1	9,5E-06	2,0E-09	0	0
Pu-238	S	5	4,9E-06	7,7E-10	0	0

Радионуклид	Веще-ство	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
			Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Pu-238	S	10	2,8E-06	4,0E-10	0	0
Pu-238	S	15	1,8E-06	2,4E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	M	Взрослые	1,2E-06	1,3E-08	0	0
Pu-239, Pu-240	M	0,25	1,1E-05	2,6E-07	0	0
Pu-239, Pu-240	M	1	7,4E-06	1,5E-07	0	0
Pu-239, Pu-240	M	5	3,9E-06	5,7E-08	0	0
Pu-239, Pu-240	M	10	2,2E-06	3,0E-08	0	0
Pu-239, Pu-240	M	15	1,4E-06	1,7E-08	0	0
Pu-239, Pu-240	S	Взрослые	1,4E-06	1,7E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	S	0,25	1,3E-05	3,3E-09	0	0
Pu-239, Pu-240	S	1	8,8E-06	1,9E-09	0	0
Pu-239, Pu-240	S	5	4,6E-06	7,3E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	S	10	2,7E-06	3,8E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	S	15	1,7E-06	2,3E-10	0	0
Am-241	M	Взрослые	1,3E-06	7,4E-09	0	0
Am-241	M	0,25	1,2E-05	3,0E-07	0	0
Am-241	M	1	8,1E-06	1,7E-07	0	0
Am-241	M	5	4,2E-06	5,5E-08	0	0
Am-241	M	10	2,4E-06	2,9E-08	0	0
Am-241	M	15	1,5E-06	1,7E-08	0	0
Cm-242	M	Взрослые	1,4E-06	7,7E-09	0	0
Cm-242	M	0,25	1,2E-05	3,1E-07	0	0
Cm-242	M	1	8,4E-06	1,8E-07	0	0
Cm-242	M	5	4,2E-06	5,7E-08	0	0
Cm-242	M	10	2,5E-06	3,0E-08	0	0
Cm-242	M	15	1,6E-06	1,7E-08	0	0
Cm-244	M	Взрослые	1,4E-06	7,8E-09	0	0
Cm-244	M	0,25	1,2E-05	3,1E-07	0	0
Cm-244	M	1	8,4E-06	1,8E-07	0	0
Cm-244	M	5	4,2E-06	5,8E-08	0	0
Cm-244	M	10	2,5E-06	3,0E-08	0	0
Cm-244	M	15	1,6E-06	1,8E-08	0	0
Cf-252	M	Взрослые	2,8E-06	3,3E-08	0	0
Cf-252	M	0,25	2,4E-05	5,7E-07	0	0
Cf-252	M	1	1,7E-05	3,4E-07	0	0
Cf-252	M	5	8,8E-06	1,5E-07	0	0
Cf-252	M	10	4,9E-06	7,8E-08	0	0
Cf-252	M	15	3,3E-06	4,6E-08	0	0

Примечания: * а) Относительно оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы см. детали во Введении к Приложению XII;

b) * – F, M и S: соответственно, аэрозоль типа F, M и S при АМАД 1 мкм; Элем. – Элементарный.

с) Легкие – Альвеолярная область органов дыхания (AI).

Часть XII-С

Данные для оценки поступления радионуклидов при пероральном поступлении

XII-С1. Водород

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-С1-1. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ВОДОРОДА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
³ H (Тритий)	12,35 лет	1,90E-3	β^- (0,0057 МэВ среднее) 100%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-С1-2. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ВОДЫ (ТВ)

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	3,2E-02	2,7E-02	8,4E-02	7,2E-02	5,6E-02	4,6E-02	3,4E-02
2	2,9E-02	2,9E-02	7,8E-02	6,9E-02	5,6E-02	4,7E-02	3,5E-02
3	2,8E-02	2,7E-02	6,2E-02	5,7E-02	4,8E-02	4,2E-02	3,3E-02
4	2,7E-02	2,5E-02	4,9E-02	4,7E-02	4,2E-02	3,7E-02	3,0E-02
5	2,4E-02	2,3E-02	4,0E-02	3,8E-02	3,6E-02	3,3E-02	2,7E-02
6	2,2E-02	2,2E-02	3,2E-02	3,2E-02	3,1E-02	2,9E-02	2,5E-02
7	2,1E-02	2,0E-02	2,5E-02	2,6E-02	2,7E-02	2,6E-02	2,3E-02
8	2,0E-02	1,9E-02	2,0E-02	2,2E-02	2,3E-02	2,3E-02	2,1E-02
9	1,8E-02	1,8E-02	1,6E-02	1,8E-02	2,0E-02	2,0E-02	1,9E-02
10	1,7E-02	1,7E-02	1,3E-02	1,5E-02	1,7E-02	1,8E-02	1,8E-02

ТАБЛИЦА XII-С1-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКИ СВЯЗАННОГО ВОДОРОДА (ОСВ)

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,3E-02	1,3E-02	5,0E-02	3,6E-02	2,8E-02	2,2E-02	1,7E-02
2	2,3E-02	2,3E-02	7,9E-02	5,7E-02	4,6E-02	3,6E-02	2,8E-02
3	2,2E-02	2,2E-02	7,0E-02	5,2E-02	4,2E-02	3,4E-02	2,7E-02
4	2,1E-02	2,1E-02	6,0E-02	4,5E-02	3,8E-02	3,2E-02	2,6E-02
5	2,0E-02	2,0E-02	5,2E-02	4,0E-02	3,5E-02	2,9E-02	2,4E-02
6	1,9E-02	1,9E-02	4,5E-02	3,5E-02	3,1E-02	2,7E-02	2,3E-02
7	1,8E-02	1,8E-02	3,9E-02	3,1E-02	2,9E-02	2,5E-02	2,1E-02
8	1,7E-02	1,7E-02	3,4E-02	2,8E-02	2,6E-02	2,3E-02	2,0E-02
9	1,7E-02	1,7E-02	3,0E-02	2,5E-02	2,4E-02	2,1E-02	1,9E-02
10	1,6E-02	1,6E-02	2,6E-02	2,3E-02	2,2E-02	2,0E-02	1,8E-02

ХП-С2. Железо

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-С2-1. СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Железо	Все неуказанные соединения	A1

ТАБЛИЦА ХП-С2-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ЖЕЛЕЗА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
Fe-59	44,5 дней	1,56E-2	γ (1,1 МэВ) 56%, γ (1,29 МэВ) 44%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-С2-3. УДЕРЖАНИЕ ПЕРОРАЛЬНО ПОГЛОЩЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	7,4E-01	7,4E-01	8,6E-01	7,6E-01	7,6E-01	7,6E-01	7,6E-01
2	3,9E-01	3,9E-01	7,1E-01	4,5E-01	4,5E-01	4,5E-01	4,5E-01
3	2,2E-01	2,2E-01	6,4E-01	3,0E-01	3,0E-01	3,0E-01	3,0E-01
4	1,5E-01	1,4E-01	6,1E-01	2,4E-01	2,4E-01	2,4E-01	2,4E-01
5	1,2E-01	1,2E-01	6,0E-01	2,1E-01	2,1E-01	2,1E-01	2,1E-01
6	1,1E-01	1,1E-01	6,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,1E-01
7	1,0E-01	1,0E-01	5,9E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
8	1,0E-01	1,0E-01	5,9E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
9	1,0E-01	1,0E-01	5,9E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
10	9,9E-02	1,0E-01	5,9E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01

ТАБЛИЦА ХП-С2-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,9E-04	2,0E-04	3,9E-03	8,2E-04	3,6E-04	4,3E-04	3,3E-04
2	2,1E-05	2,1E-05	5,7E-04	8,6E-05	6,1E-05	5,5E-05	3,2E-05
3	1,3E-05	1,2E-05	2,4E-04	3,7E-05	3,5E-05	3,3E-05	1,9E-05
4	8,5E-06	8,5E-06	1,3E-04	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-05	1,3E-05
5	6,3E-06	6,2E-06	8,7E-05	1,5E-05	1,3E-05	1,4E-05	9,2E-06
6	4,8E-06	4,8E-06	7,0E-05	1,2E-05	8,9E-06	1,0E-05	7,0E-06
7	3,9E-06	3,8E-06	6,2E-05	1,1E-05	6,5E-06	7,8E-06	5,6E-06
8	3,2E-06	3,2E-06	5,7E-05	1,0E-05	5,2E-06	6,3E-06	4,7E-06
9	2,8E-06	2,8E-06	5,4E-05	9,7E-06	4,5E-06	5,4E-06	4,1E-06
10	2,5E-06	2,5E-06	5,3E-05	9,4E-06	4,0E-06	4,9E-06	3,8E-06

ХП-С3. Кобальт

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-С3-1. СОЕДИНЕНИЯ КОБАЛЬТА И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Кобальт	Оксиды, гидроксиды и неорганические соединения	A2
	Все неуказанные соединения	A1

ТАБЛИЦА ХП-С3-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ КОБАЛЬТА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
Co-57	271 дней	2,56E-3	γ (0,122 МэВ) 85,6%, γ (0,137 МэВ) 10,6%
Co-58	70,8 дней	9,79E-3	γ (0,511 МэВ) 30%, γ (0,811 МэВ) 99,4%
Co-60	5,27 лет	3,60E-4	γ (1,17 МэВ) 99,9%, γ (1,33 МэВ) 100%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-С3-3. УДЕРЖАНИЕ ПЕРОРАЛЬНО ПОГЛОЩЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОБАЛЬТА: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	7,1E-01	6,9E-01	7,0E-01	7,0E-01	7,0E-01	7,0E-01
2	3,5E-01	4,4E-01	3,8E-01	3,8E-01	3,8E-01	3,8E-01
3	1,6E-01	3,3E-01	2,3E-01	2,3E-01	2,3E-01	2,3E-01
4	8,7E-02	2,7E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,6E-01
5	5,6E-02	2,4E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01
6	4,3E-02	2,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01	1,2E-01
7	3,7E-02	2,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01	1,1E-01
8	3,4E-02	2,0E-01	9,9E-02	9,9E-02	9,9E-02	9,9E-02
9	3,2E-02	1,9E-01	9,4E-02	9,4E-02	9,4E-02	9,4E-02
10	3,0E-02	1,8E-01	8,9E-02	8,9E-02	8,9E-02	8,9E-02

ТАБЛИЦА ХП-С3-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОБАЛЬТА: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,8E-02	1,9E-01	8,9E-02	8,5E-02	8,5E-02	8,5E-02
2	1,4E-02	7,2E-02	3,9E-02	4,1E-02	4,1E-02	4,1E-02
3	5,5E-03	2,9E-02	1,5E-02	1,6E-02	1,6E-02	1,6E-02
4	3,1E-03	1,7E-02	8,8E-03	9,0E-03	9,0E-03	9,0E-03
5	2,3E-03	1,3E-02	6,7E-03	6,7E-03	6,7E-03	6,7E-03
6	1,9E-03	1,1E-02	5,7E-03	5,7E-03	5,7E-03	5,7E-03
7	1,7E-03	1,0E-02	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03
8	1,5E-03	8,9E-03	4,5E-03	4,5E-03	4,5E-03	4,5E-03
9	1,4E-03	8,0E-03	4,0E-03	4,0E-03	4,0E-03	4,0E-03
10	1,2E-03	7,2E-03	3,6E-03	3,6E-03	3,6E-03	3,6E-03

ТАБЛИЦА XII-C3-5. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОБАЛЬТА: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 а	15 лет
1	2,6E-01	1,4E-01	2,2E-01	2,2E-01	2,2E-01	2,2E-01
2	3,5E-01	1,6E-01	2,7E-01	2,7E-01	2,7E-01	2,7E-01
3	1,8E-01	8,5E-02	1,4E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,4E-01
4	7,3E-02	3,8E-02	5,8E-02	5,8E-02	5,8E-02	5,8E-02
5	2,9E-02	1,6E-02	2,3E-02	2,3E-02	2,3E-02	2,3E-02
6	1,1E-02	7,6E-03	9,5E-03	9,5E-03	9,5E-03	9,5E-03
7	4,3E-03	4,0E-03	4,1E-03	4,1E-03	4,1E-03	4,1E-03
8	1,8E-03	2,5E-03	2,1E-03	2,1E-03	2,1E-03	2,1E-03
9	8,0E-04	1,9E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,2E-03
10	4,4E-04	1,5E-03	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04

ТАБЛИЦА XII-C3-6. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ КОБАЛЬТА ДЛЯ РАБОТНИКОВ [12]

Время после поступления [дни]	Класс А1			Класс А2		
	Удержание во всем теле	Суточное выведение с мочой	Суточное выведение с калом	Удержание во всем теле	Суточное выведение с мочой	Суточное выведение с калом
1	7,1E-01	2,8E-02	2,6E-01	7,1E-01	1,4E-02	2,7E-01
2	3,5E-01	1,4E-02	3,5E-01	3,4E-01	7,3E-03	3,7E-01
3	1,6E-01	5,5E-03	1,8E-01	1,5E-01	2,8E-03	1,9E-01
4	8,7E-02	3,1E-03	7,3E-02	6,8E-02	1,5E-03	7,7E-02
5	5,6E-02	2,3E-03	2,9E-02	3,7E-02	1,1E-03	3,0E-02
6	4,3E-02	1,9E-03	1,1E-02	2,5E-02	9,6E-04	1,1E-02
7	3,7E-02	1,7E-03	4,3E-03	2,0E-02	8,4E-04	4,3E-03
8	3,4E-02	1,5E-03	1,8E-03	1,7E-02	7,5E-04	1,7E-03
9	3,2E-02	1,3E-03	8,0E-04	1,6E-02	6,7E-04	7,0E-04
10	3,0E-02	1,2E-03	4,4E-04	1,5E-02	6,1E-04	3,3E-04

XII-C4. Стронций

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-C4-1. СОЕДИНЕНИЯ СТРОНЦИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Стронций	Титанат стронция (SrTiO_3)	A2
	Все неуказанные соединения	A1

ТАБЛИЦА XII-C4-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ СТРОНЦИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d^{-1}]	Основное излучение и выход
Sr-85	64,8 дней	1,07E-2	γ (0,51 МэВ) 98%
Sr-89	50,5 дней	1,37E-2	β^- (0,58 МэВ среднее) 100%
Sr-90	29,1 год	6,53E-5	β^- (0,20 МэВ среднее) 100%, β^- of ^{90}Y (0,99 МэВ среднее) 100%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-C4-3. УДЕРЖАНИЕ ПЕРОРАЛЬНО ПОГЛОЩЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТРОНЦИЯ: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	7,3E-01	8,4E-01	7,6E-01	7,5E-01	7,7E-01	7,9E-01
2	4,3E-01	6,7E-01	5,0E-01	4,9E-01	5,2E-01	5,5E-01
3	2,8E-01	5,8E-01	3,7E-01	3,6E-01	3,9E-01	4,3E-01
4	2,1E-01	5,4E-01	3,1E-01	2,9E-01	3,3E-01	3,8E-01
5	1,7E-01	5,2E-01	2,8E-01	2,6E-01	3,0E-01	3,5E-01
6	1,5E-01	5,0E-01	2,6E-01	2,4E-01	2,9E-01	3,4E-01
7	1,4E-01	4,9E-01	2,4E-01	2,3E-01	2,7E-01	3,3E-01
8	1,4E-01	4,9E-01	2,3E-01	2,2E-01	2,7E-01	3,2E-01
9	1,3E-01	4,8E-01	2,2E-01	2,1E-01	2,6E-01	3,2E-01
10	1,2E-01	4,7E-01	2,2E-01	2,0E-01	2,5E-01	3,1E-01

ТАБЛИЦА XII-C4-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТРОНЦИЯ: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,7E-02	3,2E-02	5,1E-02	5,6E-02	3,9E-02	2,2E-02
2	2,2E-02	1,1E-02	1,9E-02	2,2E-02	1,5E-02	8,0E-03
3	1,4E-02	1,0E-02	1,5E-02	1,6E-02	1,2E-02	7,1E-03
4	1,1E-02	9,1E-03	1,2E-02	1,3E-02	1,0E-02	6,3E-03
5	8,3E-03	8,1E-03	1,0E-02	1,1E-02	9,0E-03	5,7E-03
6	6,8E-03	7,3E-03	8,9E-03	9,3E-03	7,8E-03	5,1E-03
7	5,7E-03	6,6E-03	7,7E-03	7,9E-03	6,8E-03	4,6E-03
8	4,8E-03	6,0E-03	6,7E-03	6,9E-03	6,0E-03	4,1E-03
9	4,2E-03	5,4E-03	5,9E-03	6,0E-03	5,4E-03	3,7E-03
10	3,7E-03	4,9E-03	5,2E-03	5,3E-03	4,8E-03	3,4E-03

ТАБЛИЦА XII-C4-5. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ СТРОНЦИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ [12]

Время после поступления [дни]	Суточное выведение с мочой		Время после поступления [дни]	Суточное выведение с мочой	
	Класс A1	Класс A2		Класс A1	Класс A2
1	5,6E-02	1,8E-03	6	6,8E-03	2,3E-04
2	2,2E-02	7,6E-04	7	5,7E-03	1,9E-04
3	1,4E-02	4,9E-04	8	4,8E-03	1,6E-04
4	1,1E-02	3,6E-04	9	4,2E-03	1,4E-04
5	8,3E-03	2,8E-04	10	3,7E-03	1,2E-04

ХП-С5. Рутений

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-С5-1. СОЕДИНЕНИЯ РУТЕНИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Рутений	Все соединения	A1

ТАБЛИЦА ХП-С5-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ РУТЕНИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Ru-106	1,01 год	1,88E-3	γ (0,51 МэВ) 21%, γ of ^{106}Rh (0,62 МэВ) 10%, γ (1,1 МэВ) 1%, β^- (1,51 МэВ среднее) 78,8%,

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-С5-3. УДЕРЖАНИЕ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ РУТЕНИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	7,2E-01	7,2E-01	7,3E-01	7,2E-01	7,2E-01	7,2E-01	7,2E-01
2	3,5E-01	3,5E-01	3,7E-01	3,5E-01	3,5E-01	3,5E-01	3,5E-01
3	1,6E-01	1,6E-01	1,9E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,6E-01
4	8,4E-02	8,4E-02	1,2E-01	8,4E-02	8,4E-02	8,4E-02	8,4E-02
5	5,3E-02	5,3E-02	8,8E-02	5,3E-02	5,3E-02	5,3E-02	5,3E-02
6	4,1E-02	4,1E-02	7,5E-02	4,1E-02	4,1E-02	4,1E-02	4,1E-02
7	3,6E-02	3,6E-02	6,9E-02	3,6E-02	3,6E-02	3,6E-02	3,6E-02
8	3,3E-02	3,3E-02	6,5E-02	3,3E-02	3,3E-02	3,3E-02	3,3E-02
9	3,1E-02	3,1E-02	6,2E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02
10	3,0E-02	3,0E-02	6,0E-02	3,0E-02	3,0E-02	3,0E-02	3,0E-02

ТАБЛИЦА ХП-С5-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ РУТЕНИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	5,3E-03	5,3E-03	1,1E-02	5,5E-03	5,3E-03	5,3E-03	5,3E-03
2	2,4E-03	2,4E-03	4,4E-03	2,3E-03	2,4E-03	2,4E-03	2,4E-03
3	1,4E-03	1,4E-03	2,7E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03
4	1,2E-03	1,2E-03	2,4E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,2E-03	1,2E-03
5	1,1E-03	1,1E-03	2,2E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03	1,1E-03
6	1,0E-03	1,0E-03	2,0E-03	1,0E-03	1,0E-03	1,0E-03	1,0E-03
7	9,4E-04	9,4E-04	1,9E-03	9,4E-04	9,4E-04	9,4E-04	9,4E-04
8	8,7E-04	8,7E-04	1,8E-03	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04	8,7E-04
9	8,1E-04	8,1E-04	1,6E-03	8,1E-04	8,1E-04	8,1E-04	8,1E-04
10	7,6E-04	7,6E-04	1,5E-03	7,6E-04	7,6E-04	7,6E-04	7,6E-04

ХП-С6. Йод

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-С6-1. СОЕДИНЕНИЯ ЙОДА И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Йод	Все соединения	A1

ТАБЛИЦА ХП-С6-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ЙОДА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
I-125	60,1 дней	1,15E-2	X (0,027-0,032 МэВ) 140%, γ (0,035 МэВ) 6,7%
I-131	8,04 дней	8,62E-2	β^- (0,19 МэВ среднее) 89%, γ (0,36 МэВ) 81%
I-133	20,8 час	0,80	β^- (0,41 МэВ среднее) 97%; γ (0,53 МэВ) 86%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-С6-3. УДЕРЖАНИЕ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЙОДА

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,7E-01	2,7E-01	2,7E-01	2,7E-01	2,7E-01	2,7E-01	2,7E-01
2	2,9E-01	2,9E-01	2,7E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,9E-01	2,9E-01
3	2,9E-01	2,9E-01	2,6E-01	2,7E-01	2,8E-01	2,9E-01	2,9E-01
4	2,9E-01	2,9E-01	2,5E-01	2,6E-01	2,7E-01	2,9E-01	2,9E-01
5	2,9E-01	2,9E-01	2,3E-01	2,5E-01	2,6E-01	2,8E-01	2,8E-01
6	2,8E-01	2,8E-01	2,2E-01	2,4E-01	2,6E-01	2,8E-01	2,8E-01
7	2,8E-01	2,8E-01	2,1E-01	2,3E-01	2,5E-01	2,8E-01	2,8E-01
8	2,8E-01	2,8E-01	2,0E-01	2,2E-01	2,4E-01	2,7E-01	2,8E-01
9	2,8E-01	2,8E-01	1,9E-01	2,2E-01	2,4E-01	2,7E-01	2,7E-01
10	2,7E-01	2,8E-01	1,9E-01	2,1E-01	2,3E-01	2,7E-01	2,7E-01

ТАБЛИЦА ХП-С6-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЙОДА

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	6,3E-01	6,3E-01	6,3E-01	6,3E-01	6,3E-01	6,3E-01	6,3E-01
2	6,0E-02	6,0E-02	5,3E-02	5,2E-02	6,1E-02	6,0E-02	6,0E-02
3	3,9E-03	3,9E-03	9,2E-03	7,0E-03	5,6E-03	4,1E-03	4,0E-03
4	4,4E-04	4,4E-04	7,6E-03	5,2E-03	2,8E-03	7,6E-04	6,4E-04
5	2,8E-04	2,8E-04	8,0E-03	5,7E-03	3,1E-03	7,0E-04	5,4E-04
6	3,3E-04	3,3E-04	8,1E-03	5,9E-03	3,5E-03	8,2E-04	6,4E-04
7	3,9E-04	3,9E-04	8,0E-03	6,1E-03	3,7E-03	9,4E-04	7,4E-04
8	4,5E-04	4,5E-04	7,8E-03	6,1E-03	3,8E-03	1,0E-03	8,2E-04
9	5,0E-04	5,0E-04	7,5E-03	6,0E-03	3,9E-03	1,1E-03	9,0E-04
10	5,4E-04	5,4E-04	7,2E-03	5,8E-03	4,0E-03	1,2E-03	9,7E-04

ХИ-С7. Цезий

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХИ-С7-1. СОЕДИНЕНИЯ ЦЕЗИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Цезий	Все соединения	A1

ТАБЛИЦА ХИ-С7-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
Cs-134	2,06 лет	9,22E-4	γ (0,60 МэВ) 98%, γ (0,80 МэВ) 85%
Cs-137	30,0 лет	6,33E-5	γ от ¹³⁷ mBa (0,662 МэВ) 85%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХИ-С7-3. УДЕРЖАНИЕ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЦЕЗИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	9,8E-01	9,8E-01	9,8E-01	9,7E-01	9,8E-01	9,8E-01	9,8E-01
2	9,5E-01	9,5E-01	9,4E-01	9,3E-01	9,4E-01	9,4E-01	9,4E-01
3	9,3E-01	9,3E-01	9,0E-01	8,8E-01	8,9E-01	9,0E-01	9,1E-01
4	9,1E-01	9,1E-01	8,6E-01	8,3E-01	8,6E-01	8,7E-01	8,9E-01
5	8,9E-01	8,9E-01	8,3E-01	7,9E-01	8,2E-01	8,3E-01	8,7E-01
6	8,8E-01	8,8E-01	7,9E-01	7,5E-01	7,8E-01	8,1E-01	8,5E-01
7	8,7E-01	8,7E-01	7,6E-01	7,1E-01	7,5E-01	7,8E-01	8,4E-01
8	8,6E-01	8,6E-01	7,2E-01	6,7E-01	7,2E-01	7,5E-01	8,3E-01
9	8,5E-01	8,5E-01	6,9E-01	6,4E-01	6,9E-01	7,3E-01	8,2E-01
10	8,4E-01	8,5E-01	6,6E-01	6,1E-01	6,6E-01	7,1E-01	8,1E-01

ТАБЛИЦА ХИ-С7-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЦЕЗИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,6E-02	1,6E-02	2,0E-02	2,4E-02	2,0E-02	1,9E-02	1,9E-02
2	2,3E-02	2,3E-02	3,2E-02	3,9E-02	3,4E-02	3,2E-02	2,8E-02
3	1,8E-02	1,8E-02	3,1E-02	3,8E-02	3,3E-02	3,0E-02	2,2E-02
4	1,4E-02	1,4E-02	3,0E-02	3,6E-02	3,1E-02	2,7E-02	1,8E-02
5	1,1E-02	1,1E-02	2,9E-02	3,4E-02	2,9E-02	2,5E-02	1,4E-02
6	9,2E-03	9,2E-03	2,8E-02	3,2E-02	2,8E-02	2,3E-02	1,2E-02
7	7,8E-03	7,8E-03	2,6E-02	3,1E-02	2,6E-02	2,1E-02	9,8E-03
8	6,7E-03	6,7E-03	2,5E-02	2,9E-02	2,4E-02	1,9E-02	8,5E-03
9	6,0E-03	6,0E-03	2,4E-02	2,7E-02	2,3E-02	1,8E-02	7,5E-03
10	5,5E-03	5,5E-03	2,3E-02	2,6E-02	2,2E-02	1,6E-02	6,7E-03

ХП-С8. Радий

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-С8-1. СОЕДИНЕНИЯ РАДИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Радий	Все соединения	A1

ТАБЛИЦА ХП-С8-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ РАДИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Ra-226	1,60Е3 лет	1,19Е-6	α (4,6 МэВ) 6%, α (4,8 МэВ) 94%, γ (0,19 МэВ) 3% + γ вторичных частиц ^{222}Rn
Ra-228	5,75 лет	3,30Е-4	γ of ^{228}Ac (0,34 МэВ) 16%, γ (0,91 МэВ) 29%, γ (0,96 МэВ) 23% + γ вторичных частиц ^{220}Rn

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-С8-3. УДЕРЖАНИЕ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РАДИЯ: ЛЮБЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	7,3Е-01	7,4Е-01	8,4Е-01	7,6Е-01	7,5Е-01	7,6Е-01	7,7Е-01
2	3,8Е-01	4,0Е-01	6,5Е-01	4,4Е-01	4,3Е-01	4,6Е-01	4,8Е-01
3	1,9Е-01	2,2Е-01	5,4Е-01	2,7Е-01	2,6Е-01	2,9Е-01	3,3Е-01
4	1,1Е-01	1,4Е-01	4,8Е-01	1,9Е-01	1,7Е-01	2,2Е-01	2,6Е-01
5	6,9Е-02	9,4Е-02	4,5Е-01	1,5Е-01	1,3Е-01	1,8Е-01	2,3Е-01
6	5,1Е-02	7,3Е-02	4,3Е-01	1,2Е-01	1,1Е-01	1,6Е-01	2,1Е-01
7	4,1Е-02	6,0Е-02	4,1Е-01	1,1Е-01	9,7Е-02	1,4Е-01	2,0Е-01
8	3,5Е-02	5,3Е-02	3,9Е-01	1,0Е-01	8,8Е-02	1,3Е-01	1,9Е-01
9	3,2Е-02	4,8Е-02	3,8Е-01	9,4Е-02	8,1Е-02	1,3Е-01	1,9Е-01
10	2,9Е-02	4,4Е-02	3,7Е-01	8,8Е-02	7,6Е-02	1,2Е-01	1,8Е-01

ТАБЛИЦА ХП-С8-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ РАДИЯ: ЛЮБЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,9Е-03	4,4Е-03	2,6Е-03	3,1Е-03	3,4Е-03	2,3Е-03	1,3Е-03
2	5,7Е-04	8,4Е-04	8,0Е-04	7,4Е-04	8,0Е-04	6,5Е-04	4,2Е-04
3	3,7Е-04	5,6Е-04	6,6Е-04	5,5Е-04	5,7Е-04	5,0Е-04	3,4Е-04
4	2,6Е-04	3,9Е-04	5,6Е-04	4,2Е-04	4,3Е-04	4,0Е-04	2,9Е-04
5	1,8Е-04	2,7Е-04	4,7Е-04	3,2Е-04	3,2Е-04	3,2Е-04	2,4Е-04
6	1,3Е-04	1,9Е-04	4,0Е-04	2,5Е-04	2,4Е-04	2,5Е-04	2,1Е-04
7	9,1Е-05	1,4Е-04	3,4Е-04	1,9Е-04	1,8Е-04	2,1Е-04	1,8Е-04
8	6,6Е-05	9,8Е-05	2,9Е-04	1,5Е-04	1,4Е-04	1,7Е-04	1,5Е-04
9	4,8Е-05	7,1Е-05	2,5Е-04	1,2Е-04	1,1Е-04	1,4Е-04	1,3Е-04
10	3,6Е-05	5,3Е-05	2,2Е-04	9,5Е-05	8,6Е-05	1,1Е-04	1,1Е-04

XII-C9. Торий

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-C9-1. СОЕДИНЕНИЯ ТОРИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Торий	Оксиды и гидроксиды	A2
	Все неуказанные соединения	A1

ТАБЛИЦА XII-C9-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ТОРИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
Th-228	1,91 год	9,94E-4	α (5,3 МэВ) 27%, α (5,4 МэВ) 73% + γ от вторичных частиц ²²⁰ Rn
Th-232	1,40E10 лет	1,36E-13	α (3,95-4,01 МэВ) 100%, γ of ²²⁸ Ac (0,34 МэВ) 16%, γ (0,91 МэВ) 29%, γ (0,96 МэВ) 23% + как для ²²⁸ Th

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-C9-3. УДЕРЖАНИЕ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВСЕМ ТЕЛЕ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТОРИЯ: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	7,2E-01	7,2E-01	7,2E-01	7,2E-01	7,2E-01	7,2E-01
2	3,3E-01	3,3E-01	3,3E-01	3,3E-01	3,3E-01	3,3E-01
3	1,3E-01	1,4E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01
4	5,1E-02	5,5E-02	5,1E-02	5,1E-02	5,1E-02	5,1E-02
5	1,9E-02	2,3E-02	1,9E-02	1,9E-02	1,9E-02	1,9E-02
6	7,4E-03	1,2E-02	7,4E-03	7,4E-03	7,4E-03	7,4E-03
7	3,0E-03	7,3E-03	3,0E-03	3,0E-03	3,0E-03	3,0E-03
8	1,4E-03	5,7E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03	1,4E-03
9	8,1E-04	5,1E-03	8,2E-04	8,2E-04	8,3E-04	8,3E-04
10	5,9E-04	4,9E-03	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04

ТАБЛИЦА XII-C9-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТОРИЯ: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Лица из населения					
	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,7E-05	1,2E-04	1,2E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05
2	5,2E-06	3,1E-05	3,2E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06
3	2,4E-06	1,5E-05	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06
4	1,8E-06	1,2E-05	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06
5	1,5E-06	1,0E-05	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06
6	1,3E-06	8,4E-06	8,4E-07	8,4E-07	8,4E-07	8,4E-07
7	1,1E-06	7,2E-06	7,2E-07	7,2E-07	7,2E-07	7,2E-07
8	9,4E-07	6,3E-06	6,3E-07	6,3E-07	6,3E-07	6,3E-07
9	8,3E-07	5,6E-06	5,5E-07	5,5E-07	5,5E-07	5,5E-07
10	7,4E-07	5,0E-06	5,0E-07	5,0E-07	4,9E-07	4,9E-07

ТАБЛИЦА XII-C9-5. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТОРИЯ: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Лица из населения					
	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01
2	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01
3	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
4	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02
5	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02
6	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02
7	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03
8	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03
9	6,0E-04	5,9E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04
10	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04

ТАБЛИЦА XII-C9-6. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ТОРИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ [12]

Время после поступления [дни]	Класс A1			Класс A2		
	Удержание во всем теле	Суточное выведение с мочой	Суточное выведение с калом	Удержание во всем теле	Суточное выведение с мочой	Суточное выведение с калом
1	7,2E-01	1,7E-05	2,8E-01	7,2E-01	6,7E-06	2,8E-01
2	3,3E-01	5,2E-06	3,9E-01	3,3E-01	2,1E-06	3,9E-01
3	1,3E-01	2,4E-06	2,0E-01	1,3E-01	9,4E-07	2,0E-01
4	5,1E-02	1,8E-06	8,1E-02	5,0E-02	7,3E-07	8,1E-02
5	1,9E-02	1,5E-06	3,1E-02	1,9E-02	6,0E-07	3,1E-02
6	7,4E-03	1,3E-06	1,2E-02	7,1E-03	5,0E-07	1,2E-02
7	3,0E-03	1,1E-06	4,4E-03	2,7E-03	4,3E-07	4,4E-03
8	1,4E-03	9,4E-07	1,6E-03	1,1E-03	3,8E-07	1,6E-03
9	8,1E-04	8,3E-07	6,0E-04	5,3E-04	3,3E-07	6,0E-04
10	5,9E-04	7,4E-07	2,2E-04	3,1E-04	3,0E-07	2,2E-04

XII-C10. Уран

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-C10-1. СОЕДИНЕНИЯ УРАНА И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Уран	Большинство четырехвалентных соединений, например, UO_2 , U_3O_8 , UF_4	A2
	Все неуказанные соединения	A1

ТАБЛИЦА XII-C10-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ УРАНА [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d^{-1}]	Основное излучение и выход
U-234	2,44E5 лет	7,78E-9	α (4,72 МэВ) 27%, α (4,77 МэВ) 72%
U-235	7,04E8 лет	2,70E-12	α (4,37 МэВ) 18%, α (4,40 МэВ) 56%, γ (0,144 МэВ) 11%, (0,186 МэВ) 54%
U-238	4,47E9 лет	4,25E-13	α (4,15 МэВ) 23%, α (4,20 МэВ) 77%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-C10-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ УРАНА: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Лица из населения					
	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	1,3E-02	1,7E-02	1,1E-02	1,1E-02	9,9E-03	8,3E-03
2	6,9E-04	1,0E-03	5,9E-04	6,7E-04	6,4E-04	5,9E-04
3	3,7E-04	7,4E-04	3,8E-04	3,8E-04	3,9E-04	3,7E-04
4	3,3E-04	6,7E-04	3,5E-04	3,5E-04	3,5E-04	3,4E-04
5	3,0E-04	6,2E-04	3,2E-04	3,1E-04	3,2E-04	3,1E-04
6	2,7E-04	5,7E-04	2,9E-04	2,9E-04	2,9E-04	2,9E-04
7	2,5E-04	5,2E-04	2,6E-04	2,6E-04	2,7E-04	2,6E-04
8	2,3E-04	4,8E-04	2,4E-04	2,4E-04	2,5E-04	2,4E-04
9	2,1E-04	4,4E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,3E-04	2,2E-04
10	1,9E-04	4,1E-04	2,0E-04	2,0E-04	2,1E-04	2,1E-04

ТАБЛИЦА XII-C10-4. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ УРАНА ДЛЯ РАБОТНИКОВ [12]

Время после поступления [дни]	Суточное выведение с мочой		Время после поступления [дни]	Суточное выведение с мочой	
	Класс A1	Класс A2		Класс A1	Класс A2
1	1,3E-02	1,3E-03	6	2,7E-04	2,7E-05
2	6,9E-04	7,0E-05	7	2,5E-04	2,5E-05
3	3,7E-04	3,7E-05	8	2,3E-04	2,3E-05
4	3,3E-04	3,3E-05	9	2,1E-04	2,1E-05
5	3,0E-04	3,0E-05	10	1,9E-04	1,9E-05

XII-C11. Нептуний

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-C11-1. СОЕДИНЕНИЯ НЕПТУНИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Нептуний	Все соединения	A1

ТАБЛИЦА XII-C11-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ НЕПТУНИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d^{-1}]	Основное излучение и выход
Np-237	2,14E6 лет	8,87E-10	α (4,79 МэВ) 80%, X (0,013-0,017 МэВ) 50%, γ (0,086 МэВ) 12,6%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-C11-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕПТУНИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	9,8E-05	9,8E-05	4,5E-04	4,4E-05	6,7E-05	6,7E-05	6,7E-05
2	3,1E-05	3,1E-05	1,2E-04	1,3E-05	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-05
3	1,2E-05	1,2E-05	5,4E-05	5,4E-06	8,5E-06	8,5E-06	8,5E-06
4	7,6E-06	7,6E-06	3,4E-05	3,4E-06	5,3E-06	5,3E-06	5,3E-06
5	5,0E-06	5,0E-06	2,3E-05	2,3E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06
6	3,3E-06	3,3E-06	1,6E-05	1,6E-06	2,4E-06	2,4E-06	2,4E-06
7	2,3E-06	2,3E-06	1,1E-05	1,1E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,6E-06
8	1,6E-06	1,6E-06	8,4E-06	8,3E-07	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06
9	1,1E-06	1,1E-06	6,5E-06	6,4E-07	8,6E-07	8,6E-07	8,6E-07
10	8,4E-07	8,4E-07	5,2E-06	5,1E-07	6,6E-07	6,6E-07	6,5E-07

ТАБЛИЦА XII-C11-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕПТУНИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01
2	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01
3	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
4	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02
5	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02
6	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02
7	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03
8	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03
9	6,0E-04	6,0E-04	5,9E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04
10	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04

XII-C12. Плутоний

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА XII-C12-1. СОЕДИНЕНИЯ ПЛУТОНИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Плутоний	Все неуказанные соединения	A1
	Нитраты	A2
	Нерастворимые оксиды	A3

ТАБЛИЦА XII-C12-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ ПЛУТОНИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d^{-1}]	Основное излучение и выход
Pu-238	87,7 лет	2,17E-5	α (5,46 МэВ) 28%, (5,50 МэВ) 72%
Pu-239	2,41E4 лет	7,88E-8	α (5,11 МэВ) 11%, (5,14 МэВ) 15%, (5,16 МэВ) 74%
Pu-240	6,54E3 лет	2,90E-7	α (5,12 МэВ) 27%, (5,17 МэВ) 73%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА XII-C12-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЛУТОНИЯ: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Лица из населения					
	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	3,4E-06	3,6E-05	3,6E-06	3,4E-06	3,4E-06	3,4E-06
2	2,6E-06	2,5E-05	2,5E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06
3	1,4E-06	1,4E-05	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06
4	9,3E-07	9,1E-06	9,1E-07	9,3E-07	9,3E-07	9,3E-07
5	6,5E-07	6,3E-06	6,4E-07	6,5E-07	6,5E-07	6,5E-07
6	4,7E-07	4,7E-06	4,7E-07	4,7E-07	4,7E-07	4,7E-07
7	3,6E-07	3,5E-06	3,5E-07	3,6E-07	3,6E-07	3,6E-07
8	2,8E-07	2,7E-06	2,7E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07
9	2,2E-07	2,2E-06	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07
10	1,8E-07	1,8E-06	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07

ТАБЛИЦА XII-C12-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЛУТОНИЯ: ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [59]

Время после поступления [дни]	Лица из населения					
	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01
2	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01
3	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
4	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02
5	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02
6	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02
7	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03
8	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03
9	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04
10	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04

ТАБЛИЦА XII-C12-5. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ПЛУТОНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ [12]

Время после поступления [дни]	Класс A1		Класс A2		Класс A3	
	Суточное выведение с мочой	Суточное выведение с калом	Суточное выведение с мочой	Суточное выведение с калом	Суточное выведение с мочой	Суточное выведение с калом
1	3,4E-06	2,8E-01	6,7E-07	2,8E-01	6,7E-08	2,8E-01
2	2,6E-06	3,9E-01	5,2E-07	3,9E-01	5,2E-08	3,9E-01
3	1,4E-06	2,0E-01	2,9E-07	2,0E-01	2,9E-08	2,0E-01
4	9,3E-07	8,1E-02	1,9E-07	8,1E-02	1,9E-08	8,1E-02
5	6,5E-07	3,1E-02	1,3E-07	3,1E-02	1,3E-08	3,1E-02
6	4,7E-07	1,2E-02	9,4E-08	1,2E-02	9,4E-09	1,2E-02
7	3,6E-07	4,4E-03	7,1E-08	4,4E-03	7,1E-09	4,4E-03
8	2,8E-07	1,6E-03	5,5E-08	1,6E-03	5,5E-09	1,6E-03
9	2,2E-07	6,0E-04	4,4E-08	6,0E-04	4,4E-09	6,0E-04
10	1,8E-07	2,2E-04	3,6E-08	2,2E-04	3,6E-09	2,2E-04

ХП-С13. Америций

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-С13-1. СОЕДИНЕНИЯ АМЕРИЦИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Америций	Все соединения	A1

ТАБЛИЦА ХП-С13-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ АМЕРИЦИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
Am-241	4,32E2 лет	4,40E-6	α (5,39 МэВ) 1%, α (5,44 МэВ) 13%, (5,49 МэВ) 85%, γ (0,0595 МэВ) 36%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-С13-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ АМЕРИЦИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	3,0E-05	3,0E-05	3,0E-04	3,0E-05	3,0E-05	3,0E-05	3,0E-05
2	4,6E-06	4,6E-06	4,3E-05	4,3E-06	4,6E-06	4,6E-06	4,6E-06
3	2,2E-06	2,2E-06	2,1E-05	2,1E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06
4	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-05	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06
5	9,5E-07	9,5E-07	9,1E-06	9,0E-07	9,3E-07	9,3E-07	9,3E-07
6	7,6E-07	7,6E-07	7,4E-06	7,4E-07	7,5E-07	7,5E-07	7,5E-07
7	6,6E-07	6,6E-07	6,4E-06	6,3E-07	6,5E-07	6,4E-07	6,4E-07
8	5,9E-07	5,9E-07	5,7E-06	5,6E-07	5,8E-07	5,8E-07	5,7E-07
9	5,4E-07	5,4E-07	5,2E-06	5,1E-07	5,2E-07	5,2E-07	5,2E-07
10	4,9E-07	4,9E-07	4,7E-06	4,6E-07	4,8E-07	4,8E-07	4,8E-07

ТАБЛИЦА ХП-С13-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ АМЕРИЦИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01
2	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01
3	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
4	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02
5	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02
6	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02
7	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03
8	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03
9	6,0E-04	6,0E-04	5,9E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04
10	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04

ХП-С14. Кюрий

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-С14-1. СОЕДИНЕНИЯ КЮРИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Кюрий	Все соединения	A1

ТАБЛИЦА ХП-С14-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ КЮРИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	$\lambda_R [d^{-1}]$	Основное излучение и выход
Cm-242	163 дней	4,25E-3	α (6,07 МэВ) 26%, α (6,11 МэВ) 74%
Cm-244	18,1 год	1,05E-4	α (5,76 МэВ) 24%, α (5,81 МэВ) 76%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-С14-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ КЮРИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	3,0E-05	3,0E-05	3,0E-04	3,0E-05	6,7E-05	3,0E-05	3,0E-05
2	4,6E-06	4,6E-06	4,3E-05	4,3E-06	2,1E-05	4,6E-06	4,6E-06
3	2,2E-06	2,2E-06	2,1E-05	2,1E-06	8,5E-06	2,2E-06	2,2E-06
4	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-05	1,3E-06	5,3E-06	1,3E-06	1,3E-06
5	9,5E-07	9,4E-07	9,2E-06	9,0E-07	3,5E-06	9,3E-07	9,3E-07
6	7,6E-07	7,6E-07	7,4E-06	7,3E-07	2,4E-06	7,5E-07	7,5E-07
7	6,6E-07	6,6E-07	6,4E-06	6,3E-07	1,7E-06	6,4E-07	6,4E-07
8	5,9E-07	5,9E-07	5,7E-06	5,6E-07	1,2E-06	5,8E-07	5,7E-07
9	5,4E-07	5,4E-07	5,1E-06	5,1E-07	8,6E-07	5,2E-07	5,2E-07
10	4,9E-07	4,9E-07	4,7E-06	4,6E-07	6,6E-07	4,8E-07	4,8E-07

ТАБЛИЦА ХП-С14-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ КЮРИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01
2	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01
3	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
4	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02
5	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02
6	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02
7	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03
8	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03
9	6,0E-04	6,0E-04	5,9E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04	6,0E-04
10	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04

ХП-С15. Калифорний

Дозиметрические данные

ТАБЛИЦА ХП-С15-1. СОЕДИНЕНИЯ КАЛИФОРНИЯ И КЛАССЫ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ [39]

Элемент	Соединения	Класс перорального поступления
Калифорний	Все соединения	A1

ТАБЛИЦА ХП-С15-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНУКЛИДОВ КАЛИФОРНИЯ [55]

Радионуклид	Период полураспада ($T_{1/2}$)	λ_R [d ⁻¹]	Основное излучение и выход
Cf-252	2,64 лет	7,19E-4	n ⁰ деления (2,16 МэВ среднее) 12%, γ-излучение деления (0,88 МэВ среднее) 27%, γ-излучение деления (0,96 МэВ среднее) 25%, α (6,08 МэВ) 15%, α (6,12 МэВ) 82%

Биокинетические данные

ТАБЛИЦА ХП-С15-3. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С МОЧОЙ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИФОРНИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-04	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-05
2	3,8E-06	3,8E-06	3,2E-05	3,3E-06	3,8E-06	3,8E-06	3,8E-06
3	2,6E-07	2,6E-07	2,2E-06	2,2E-07	2,6E-07	2,6E-07	2,6E-07
4	2,8E-08	2,8E-08	2,5E-07	2,5E-08	2,8E-08	2,8E-08	2,8E-08
5	1,3E-08	1,3E-08	1,3E-07	1,3E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,3E-08
6	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-07	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08
7	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-07	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08
8	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-07	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08
9	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-07	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08
10	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-07	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08

ТАБЛИЦА ХП-С15-4. СУТОЧНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ С КАЛОМ ПЕРОРАЛЬНО ПОСТУПИВШИХ РАДИОНУКЛИДОВ (МАССА НА ЕДИНИЦУ МАССЫ ПОСТУПЛЕНИЯ) ДЛЯ ЛЮБЫХ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИФОРНИЯ

Время после поступления [дни]	Работники [12]	Лица из населения [59]					
		Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
1	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01	2,8E-01
2	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01	3,9E-01
3	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01	2,0E-01
4	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,1E-02
5	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02	3,1E-02
6	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02	1,2E-02
7	4,4E-03	4,4E-03	4,3E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03	4,4E-03
8	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03	1,6E-03
9	5,9E-04	5,9E-04	5,9E-04	5,9E-04	5,9E-04	5,9E-04	5,9E-04
10	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04	2,2E-04

Часть XII-D

Данные для оценки доз внутреннего облучения при пероральном поступлении радионуклидов

XII-D1. Данные для оценки ожидаемых эффективных доз внутреннего облучения при пероральном поступлении радионуклидов

ТАБЛИЦА XII-D1-1. ПЕРОРАЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $e_w^{Ing}(\tau)$ ДЛЯ РАБОТНИКОВ [$Зв \times Бк^{-1}$] [39]

Радионуклид	Класс перорального поступления	e_w^{Ing}	Радионуклид	Класс перорального поступления	e_w^{Ing}
H-3	ОСВ	4,2E-11	Ra-228	A1	6,7E-07
H-3	НТО	1,8E-11	Th-228	A1	7,0E-08
Fe-59	A1	1,8E-09	Th-228	A2	3,5E-08
Co-57	A1	2,1E-10	Th-232	A1	2,2E-07
Co-57	A2	1,9E-10	Th-232	A2	9,2E-08
Co-58	A1	7,4E-10	U-234	A1	4,9E-08
Co-58	A2	7,0E-10	U-234	A2	8,3E-09
Co-60	A1	3,4E-09	U-235	A1	4,6E-08
Co-60	A2	2,5E-09	U-235	A2	8,3E-09
Sr-85	A1	5,6E-10	U-238	A1	4,4E-08
Sr-85	A2	3,3E-10	U-238	A2	7,6E-09
Sr-89	A1	2,6E-09	Np-237	A1	1,1E-07
Sr-89	A2	2,3E-09	Pu-238	A1	2,3E-07
Sr-90	A1	2,8E-08	Pu-238	A2	8,8E-09
Sr-90	A2	2,7E-09	Pu-238	A3	4,9E-08
Ru-106	A1	7,0E-09	Pu-239, Pu-240	A1	2,5E-07
I-125	A1	1,5E-08	Pu-239, Pu-240	A2	9,0E-09
I-131	A1	2,2E-08	Pu-239, Pu-240	A3	5,3E-08
I-133	A1	4,3E-09	Am-241	A1	2,0E-07
Cs-134	A1	1,9E-08	Cm-242	A1	1,2E-08
Cs-137	A1	1,3E-08	Cm-244	A1	1,2E-07
Ra-226	A1	2,8E-07	Cf-252	A1	9,0E-08

ТАБЛИЦА XII-D1-2. ПЕРОРАЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $e_p^{Ing}(g, \tau)$ ДЛЯ ЛИЦ ИЗ НАСЕЛЕНИЯ [$Зв \times Бк^{-1}$] [39]

Радионуклид	Возраст (g) лица из населения					
	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
H-3	1,8E-11	6,4E-11	4,8E-11	3,1E-11	2,3E-11	1,8E-11
ОСВ	4,2E-11	1,2E-10	1,2E-10	7,3E-11	5,7E-11	4,2E-11
Fe-59	1,8E-09	3,9E-08	1,3E-08	7,5E-09	4,7E-09	3,1E-09
Co-57	2,1E-10	2,9E-09	1,6E-09	8,9E-10	5,8E-10	3,7E-10
Co-58	7,4E-10	7,3E-09	4,4E-09	2,6E-09	1,7E-09	1,1E-09
Co-60	3,4E-09	5,4E-08	2,7E-08	1,7E-08	1,1E-08	7,9E-09
Sr-85	5,6E-10	7,7E-09	3,1E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,3E-09
Sr-89	2,6E-09	3,6E-08	1,8E-08	8,9E-09	5,8E-09	4,0E-09
Sr-90	2,8E-08	2,3E-07	7,3E-08	4,7E-08	6,0E-08	8,0E-08
Ru-106	7,0E-09	8,4E-08	4,9E-08	2,5E-08	1,5E-08	8,6E-09
I-125	1,5E-08	5,2E-08	5,7E-08	4,1E-08	3,1E-08	2,2E-08
I-131	2,2E-08	1,8E-07	1,8E-07	1,0E-07	5,2E-08	3,4E-08

Радионуклид	Возраст (g) лица из населения					
	Взрослые	0,25 года	1 год	5 лет	10 лет	15 лет
I-133	4,3E-09	4,9E-08	4,4E-08	2,3E-08	1,0E-08	6,8E-09
Cs-134	1,9E-08	2,6E-08	1,6E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,9E-08
Cs-137	1,3E-08	2,1E-08	1,2E-08	9,6E-09	1,0E-08	1,3E-08
Ra-226	2,8E-07	4,7E-06	9,6E-07	6,2E-07	8,0E-07	1,5E-06
Ra-228	6,9E-07	3,0E-05	5,7E-06	3,4E-06	3,9E-06	5,3E-06
Th-228	7,2E-08	3,7E-06	3,7E-07	2,2E-07	1,4E-07	9,4E-08
Th-232	2,3E-07	4,6E-06	4,5E-07	3,5E-07	2,9E-07	2,5E-07
U-234	4,9E-08	3,7E-07	1,3E-07	8,8E-08	7,4E-08	7,4E-08
U-235	4,7E-08	3,5E-07	1,3E-07	8,5E-08	7,1E-08	7,0E-08
U-238	4,5E-08	3,4E-07	1,2E-07	8,0E-08	6,8E-08	6,7E-08
Np-237	1,1E-07	2,0E-06	2,1E-07	1,4E-07	1,1E-07	1,1E-07
Pu-238	2,3E-07	4,0E-06	4,0E-07	3,1E-07	2,4E-07	2,2E-07
Pu-239, Pu-240	2,5E-07	4,2E-06	4,2E-07	3,3E-07	2,7E-07	2,4E-07
Am-241	2,0E-07	3,7E-06	3,7E-07	2,7E-07	2,2E-07	2,0E-07
Cm-242	1,2E-08	5,9E-07	7,6E-08	3,9E-08	2,4E-08	1,5E-08
Cm-244	1,2E-07	2,9E-06	2,9E-07	1,9E-07	1,4E-07	1,2E-07
Cf-252	9,0E-08	5,0E-06	5,1E-07	3,2E-07	1,9E-07	1,0E-07

XII-D2. Данные для оценки ОБЭ-взвешенных поглощенных доз на органы и ткани работников от перорального поступления радионуклидов

ТАБЛИЦА XII-D2-1. ПЕРОРАЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ОБЭ-ВЗВЕШЕННАЯ ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА НА ПОТОМСТВО $Ad_{W, offspring}^{Ing}$ (Δ) НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ НА РАБОТНИЦУ-ЖЕНЩИНУ $[Гр \cdot Еq \times Бк^{-1}]^*$

Радионуклид	Класс перорального поступления	$Ad_{W, offspring}^{Ing}$	Радионуклид	Класс перорального поступления	$Ad_{W, offspring}^{Ing}$
H-3	ОСВ	7,6E-11	Th-228	A1	1,3E-08
H-3	НТО	3,6E-11	Th-228	A2	5,5E-09
Fe-59	A1	2,7E-09	Th-232	A1	1,2E-08
Co-57	A1	1,5E-10	Th-232	A2	5,0E-09
Co-57	A2	1,2E-10	U-234	A1	9,0E-09
Co-58	A1	7,0E-10	U-234	A2	9,0E-10
Co-58	A2	6,5E-10	U-235	A1	8,0E-09
Co-60	A1	2,3E-09	U-235	A2	8,5E-10
Co-60	A2	1,9E-09	U-238	A1	7,5E-09
Sr-89	A1	1,9E-08	U-238	A1	7,5E-10
Sr-89	A2	6,2E-10	Np-237	A1	4,5E-09
Sr-90	A1	7,0E-08	Pu-238	A1	1,2E-08
Sr-90	A2	2,3E-09	Pu-238	A2	2,4E-09
Ru-106	A1	7,4E-10	Pu-238	A3	2,4E-10
I-125	A1	1,9E-08	Pu-239, Pu-240	A1	1,2E-08
I-131	A1	6,0E-08	Pu-239, Pu-240	A2	2,5E-09
I-133	A1	1,3E-08	Pu-239, Pu-240	A3	2,5E-10
Cs-134	A1	1,1E-08	Am-241	A1	1,5E-09
Cs-137	A1	7,2E-09	Cm-242	A1	2,6E-10
Ra-226	A1	2,5E-07	Cm-244	A1	1,2E-09
Ra-228	A1	4,2E-07			

Примечания: * Относительно оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы см. детали во Введении к Приложению XII.

ТАБЛИЦА XII-D2-2. ОЖИДАЕМАЯ ОБЭ-ВЗВЕШЕННАЯ ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $Ad_{w,T}^{Ing}(\Delta)$, ДОСТАВЛЕННАЯ В ОРГАН ИЛИ ТКАНЬ УСЛОВНОГО РАБОТНИКА ЧЕРЕЗ 30 ДНЕЙ ПОСЛЕ ОСТРОГО ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ [Гр-Ек×Бк⁻¹]

Радионуклид	Соединение	Орган или ткань			
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
H-3	ОСВ	2,1E-11	2,1E-11	2,2E-11	0
H-3	НТО	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11	0
Fe-59	A1	2,7E-10	7,7E-10	5,4E-09	0
Co-57	A1	1,4E-11	3,5E-11	8,9E-10	0
Co-57	A2	7,7E-12	3,1E-11	9,3E-10	0
Co-58	A1	7,6E-11	2,3E-10	2,7E-09	0
Co-58	A2	4,8E-11	2,1E-10	2,8E-09	0
Co-60	A1	2,1E-10	5,7E-10	6,9E-09	0
Co-60	A2	1,3E-10	5,1E-10	7,2E-09	0
Sr-85	A1	1,2E-10	3,7E-10	1,1E-09	0
Sr-85	A2	1,3E-11	1,1E-10	1,3E-09	0
Sr-89	A1	1,7E-10	2,0E-09	1,4E-08	0
Sr-89	A2	5,8E-12	6,8E-11	1,8E-08	0
Sr-90	A1	3,1E-10	4,0E-09	1,2E-08	0
Sr-90	A2	1,0E-11	1,3E-10	1,5E-08	0
Ru-106	A1	2,5E-10	2,8E-10	4,4E-08	0
I-125	A1	1,6E-11	1,3E-11	2,4E-11	1,2E-07
I-131	A1	9,7E-11	9,5E-11	1,2E-10	8,0E-08
I-133	A1	4,5E-11	4,7E-11	1,1E-10	8,2E-08
Cs-134	A1	3,4E-09	3,6E-09	4,3E-09	0
Cs-136	A1	2,3E-09	2,4E-09	2,9E-09	0
Cs-137	A1	2,2E-09	2,3E-09	2,9E-09	0
Ra-226	A1	9,8E-10	7,4E-09	0	0
Ra-228	A1	9,1E-11	6,0E-10	0	0
Th-228	A1	2,1E-10	1,2E-09	0	0
Th-228	A2	1,7E-10	8,8E-10	0	0
Th-232	A1	1,8E-11	1,8E-10	0	0
Th-232	A2	7,4E-12	7,4E-11	0	0
U-234	A1	2,4E-10	8,1E-10	0	0
U-234	A2	2,4E-11	8,1E-11	0	0
U-235	A1	2,3E-10	7,6E-10	0	0
U-235	A2	2,3E-11	7,9E-11	0	0
U-238	A1	2,1E-10	7,2E-10	0	0
U-238	A2	2,2E-11	7,2E-11	0	0
Np-237	A1	1,5E-11	1,6E-10	0	0
Pu-238	A1	2,6E-11	2,1E-10	0	0
Pu-238	A2	5,3E-13	4,2E-12	0	0
Pu-238	A3	5,3E-12	4,2E-11	0	0
Pu-239, Pu-240	A2	2,5E-11	2,0E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	A1	4,9E-13	4,0E-12	0	0
Pu-239, Pu-240	A3	4,9E-12	4,0E-11	0	0
Am-241	A1	1,2E-11	1,2E-10	0	0
Cm-242	A1	1,3E-11	1,2E-10	0	0
Cm-244	A1	1,3E-11	1,2E-10	0	0
Cf-252	A1	4,6E-11	6,4E-10	0	0

Примечания: * Относительно оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы см. детали во Введении к Приложению XII.

ХП-D3. Данные для оценки поглощенных доз на органы и ткани лиц из населения от перорального поступления радионуклидов

ТАБЛИЦА ХП-D3-1. ОЖИДАЕМАЯ ОБЭ-ВЗВЕШЕННАЯ ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $Ad_{p,T}^{Ing}(g, \Delta)$, ДОСТАВЛЕННАЯ В ОРГАН ИЛИ ТКАНЬ ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ 30 ДНЕЙ ПОСЛЕ ОСТРОГО ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ТРИТИЯ [Гр-Ек×Бк⁻¹]*

Соединение	Возраст (g), лет	Орган или ткань		
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка
ОСВ	Взрослые	2,1E-11	2,1E-11	2,2E-11
ОСВ	0,25	1,0E-10	1,0E-10	1,2E-10
ОСВ	1	8,8E-11	8,8E-11	1,0E-10
ОСВ	5	5,1E-11	5,1E-11	5,7E-11
ОСВ	10	3,5E-11	3,5E-11	3,9E-11
ОСВ	15	2,3E-11	2,3E-11	2,5E-11
НТО	Взрослые	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11
НТО	0,25	6,3E-11	6,3E-11	6,3E-11
НТО	1	4,7E-11	4,7E-11	4,7E-11
НТО	5	2,9E-11	2,9E-11	2,9E-11
НТО	10	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11
НТО	15	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11

Примечания: * Относительно оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы см. детали во Введении к Приложению XII.

ТАБЛИЦА ХП-D3-1. ОЖИДАЕМАЯ ОБЭ-ВЗВЕШЕННАЯ ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $Ad_{p,T}^{Ing}(g, \Delta)$, ДОСТАВЛЕННАЯ В ОРГАН ИЛИ ТКАНЬ ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ 30 ДНЕЙ ПОСЛЕ ОСТРОГО ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ [Гр-Ек×Бк⁻¹]*

Радионуклид	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Fe-59	Взрослые	2,7E-10	7,7E-10	5,4E-09	0
Fe-59	0,25	9,9E-09	3,9E-08	3,2E-08	0
Fe-59	1	2,5E-09	8,0E-09	3,1E-08	0
Fe-59	5	1,4E-09	4,6E-09	1,7E-08	0
Fe-59	10	9,3E-10	2,7E-09	1,0E-08	0
Fe-59	15	6,3E-10	1,7E-09	6,2E-09	0
Co-57	Взрослые	1,4E-11	3,5E-11	8,9E-10	0
Co-57	0,25	5,3E-10	5,1E-10	5,1E-09	0
Co-57	1	2,0E-10	2,1E-10	4,9E-09	0
Co-57	5	1,1E-10	1,3E-10	2,5E-09	0
Co-57	10	7,0E-11	9,2E-11	1,6E-09	0
Co-57	15	4,6E-11	6,3E-11	9,2E-10	0
Co-58	Взрослые	7,6E-11	2,3E-10	2,7E-09	0
Co-58	0,25	2,4E-09	2,3E-09	1,3E-08	0
Co-58	1	9,6E-10	1,1E-09	1,3E-08	0
Co-58	5	5,3E-10	7,1E-10	7,1E-09	0
Co-58	10	3,5E-10	5,3E-10	4,5E-09	0

Радионуклид	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Co-58	15	2,4E-10	3,8E-10	2,8E-09	0
Co-60	Взрослые	2,1E-10	5,7E-10	6,9E-09	0
Co-60	0,25	6,5E-09	6,1E-09	3,5E-08	0
Co-60	1	2,6E-09	2,8E-09	3,3E-08	0
Co-60	5	1,4E-09	1,9E-09	1,8E-08	0
Co-60	10	9,4E-10	1,4E-09	1,2E-08	0
Co-60	15	6,4E-10	9,7E-10	7,2E-09	0
Sr-85	Взрослые	1,2E-10	3,7E-10	1,1E-09	0
Sr-85	0,25	2,4E-09	6,2E-09	6,4E-09	0
Sr-85	1	8,8E-10	1,9E-09	5,3E-09	0
Sr-85	5	4,5E-10	1,1E-09	3,0E-09	0
Sr-85	10	3,5E-10	1,0E-09	2,0E-09	0
Sr-85	15	2,9E-10	9,8E-10	1,3E-09	0
Sr-89	Взрослые	1,7E-10	2,0E-09	1,4E-08	0
Sr-89	0,25	2,4E-09	7,4E-08	9,6E-08	0
Sr-89	1	1,4E-09	1,7E-08	9,1E-08	0
Sr-89	5	7,4E-10	7,8E-09	4,6E-08	0
Sr-89	10	3,8E-10	6,5E-09	2,6E-08	0
Sr-89	15	1,8E-10	5,7E-09	1,4E-08	0
Sr-90	Взрослые	3,1E-10	4,0E-09	1,2E-08	0
Sr-90	0,25	4,3E-09	1,5E-07	8,5E-08	0
Sr-90	1	2,6E-09	3,3E-08	7,9E-08	0
Sr-90	5	1,3E-09	1,5E-08	4,0E-08	0
Sr-90	10	6,9E-10	1,3E-08	2,3E-08	0
Sr-90	15	3,3E-10	1,2E-08	1,2E-08	0
Ru-106	Взрослые	2,5E-10	2,8E-10	4,4E-08	0
Ru-106	0,25	5,4E-09	5,4E-09	4,9E-07	0
Ru-106	1	1,8E-09	1,8E-09	3,3E-07	0
Ru-106	5	8,7E-10	9,3E-10	1,6E-07	0
Ru-106	10	5,2E-10	5,7E-10	9,7E-08	0
Ru-106	15	3,1E-10	3,5E-10	5,5E-08	0
I-125	Взрослые	1,6E-11	1,3E-11	2,4E-11	1,2E-07
I-125	0,25	2,5E-10	1,1E-10	6,2E-10	8,3E-07
I-125	1	1,8E-10	7,4E-11	3,7E-10	8,5E-07
I-125	5	8,6E-11	3,8E-11	1,6E-10	5,2E-07
I-125	10	4,6E-11	2,4E-11	5,9E-11	2,8E-07
I-125	15	2,0E-11	1,6E-11	3,2E-11	1,9E-07
I-131	Взрослые	9,7E-11	9,5E-11	1,2E-10	8,0E-08
I-131	0,25	7,1E-10	5,1E-10	2,6E-09	7,2E-07
I-131	1	5,3E-10	3,6E-10	1,5E-09	7,0E-07
I-131	5	3,1E-10	2,1E-10	6,3E-10	4,0E-07
I-131	10	2,0E-10	1,5E-10	2,7E-10	2,0E-07
I-131	15	1,2E-10	1,1E-10	1,5E-10	1,2E-07
I-133	Взрослые	4,5E-11	4,7E-11	1,1E-10	8,2E-08

Радионуклид	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
I-133	0,25	4,2E-10	3,7E-10	1,2E-09	9,6E-07
I-133	1	2,8E-10	2,5E-10	7,8E-10	8,6E-07
I-133	5	1,5E-10	1,3E-10	3,9E-10	4,6E-07
I-133	10	9,1E-11	8,5E-11	2,3E-10	2,0E-07
I-133	15	5,6E-11	5,6E-11	1,4E-10	1,3E-07
Cs-134	Взрослые	3,4E-09	3,6E-09	4,3E-09	0
Cs-134	0,25	1,7E-08	1,6E-08	2,9E-08	0
Cs-134	1	1,1E-08	1,0E-08	1,9E-08	0
Cs-134	5	6,8E-09	6,7E-09	1,1E-08	0
Cs-134	10	5,0E-09	5,1E-09	7,0E-09	0
Cs-134	15	4,0E-09	4,1E-09	4,7E-09	0
Cs-136	Взрослые	2,3E-09	2,4E-09	2,9E-09	0
Cs-136	0,25	1,2E-08	1,1E-08	1,9E-08	0
Cs-136	1	7,9E-09	7,4E-09	1,3E-08	0
Cs-136	5	4,8E-09	4,8E-09	7,5E-09	0
Cs-136	10	3,4E-09	3,5E-09	4,8E-09	0
Cs-136	15	2,6E-09	2,7E-09	3,2E-09	0
Cs-137	Взрослые	2,2E-09	2,3E-09	2,9E-09	0
Cs-137	0,25	1,3E-08	1,3E-08	2,8E-08	0
Cs-137	1	8,1E-09	7,9E-09	1,9E-08	0
Cs-137	5	4,8E-09	4,8E-09	9,6E-09	0
Cs-137	10	3,4E-09	3,5E-09	5,7E-09	0
Cs-137	15	2,6E-09	2,6E-09	3,4E-09	0
Ra-226	Взрослые	9,8E-10	7,4E-09	0	0
Ra-226	0,25	2,8E-08	6,5E-07	0	0
Ra-226	1	1,0E-08	8,5E-08	0	0
Ra-226	5	4,9E-09	3,8E-08	0	0
Ra-226	10	2,9E-09	3,6E-08	0	0
Ra-226	15	1,6E-09	3,7E-08	0	0
Ra-228	Взрослые	9,5E-11	6,0E-10	0	0
Ra-228	0,25	3,9E-09	5,5E-08	0	0
Ra-228	1	1,1E-09	7,2E-09	0	0
Ra-228	5	4,9E-10	3,2E-09	0	0
Ra-228	10	3,5E-10	3,0E-09	0	0
Ra-228	15	2,5E-10	3,0E-09	0	0
Th-228	Взрослые	2,1E-10	1,2E-09	0	0
Th-228	0,25	1,0E-08	1,6E-07	0	0
Th-228	1	1,9E-09	1,3E-08	0	0
Th-228	5	9,1E-10	5,9E-09	0	0
Th-228	10	5,3E-10	4,3E-09	0	0
Th-228	15	2,8E-10	3,4E-09	0	0
Th-232	Взрослые	1,8E-11	1,8E-10	0	0
Th-232	0,25	1,5E-09	3,6E-08	0	0
Th-232	1	9,5E-11	2,1E-09	0	0

Радионуклид	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Th-232	5	4,6E-11	9,8E-10	0	0
Th-232	10	2,8E-11	5,1E-10	0	0
Th-232	15	1,6E-11	3,0E-10	0	0
U-234	Взрослые	2,5E-10	8,1E-10	0	0
U-234	0,25	4,2E-09	3,3E-08	0	0
U-234	1	1,6E-09	5,5E-09	0	0
U-234	5	8,1E-10	2,6E-09	0	0
U-234	10	4,6E-10	2,1E-09	0	0
U-234	15	2,3E-10	1,9E-09	0	0
U-235	Взрослые	2,3E-10	7,6E-10	0	0
U-235	0,25	3,9E-09	3,0E-08	0	0
U-235	1	1,5E-09	5,1E-09	0	0
U-235	5	7,7E-10	2,4E-09	0	0
U-235	10	4,2E-10	2,0E-09	0	0
U-235	15	2,2E-10	1,7E-09	0	0
U-238	Взрослые	2,2E-10	7,2E-10	0	0
U-238	0,25	3,5E-09	2,9E-08	0	0
U-238	1	1,4E-09	4,9E-09	0	0
U-238	5	7,0E-10	2,3E-09	0	0
U-238	10	3,9E-10	1,9E-09	0	0
U-238	15	2,1E-10	1,7E-09	0	0
Np-237	Взрослые	1,5E-11	1,6E-10	0	0
Np-237	0,25	1,6E-09	2,7E-08	0	0
Np-237	1	1,1E-10	1,6E-09	0	0
Np-237	5	5,3E-11	8,1E-10	0	0
Np-237	10	3,2E-11	4,2E-10	0	0
Np-237	15	1,9E-11	2,5E-10	0	0
Pu-238	Взрослые	2,7E-11	2,1E-10	0	0
Pu-238	0,25	2,9E-09	4,2E-08	0	0
Pu-238	1	1,9E-10	2,5E-09	0	0
Pu-238	5	9,5E-11	9,9E-10	0	0
Pu-238	10	5,6E-11	5,2E-10	0	0
Pu-238	15	3,3E-11	3,0E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	Взрослые	2,5E-11	2,0E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	0,25	2,8E-09	4,0E-08	0	0
Pu-239, Pu-240	1	1,8E-10	2,3E-09	0	0
Pu-239, Pu-240	5	8,8E-11	9,3E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	10	5,3E-11	4,9E-10	0	0
Pu-239, Pu-240	15	3,1E-11	2,8E-10	0	0
Am-241	Взрослые	1,3E-11	1,2E-10	0	0
Am-241	0,25	1,3E-09	4,6E-08	0	0
Am-241	1	8,8E-11	2,7E-09	0	0
Am-241	5	4,2E-11	8,9E-10	0	0
Am-241	10	2,6E-11	4,7E-10	0	0

Радионуклид	Возраст (g), лет	Орган или ткань			
		Легкие	Красный костный мозг	Толстая кишка	Щитовидная железа
Am-241	15	1,5E-11	2,7E-10	0	0
Cm-242	Взрослые	1,3E-11	1,2E-10	0	0
Cm-242	0,25	1,4E-09	4,8E-08	0	0
Cm-242	1	9,1E-11	2,8E-09	0	0
Cm-242	5	4,6E-11	9,3E-10	0	0
Cm-242	10	2,7E-11	4,9E-10	0	0
Cm-242	15	1,6E-11	2,8E-10	0	0
Cm-244	Взрослые	1,3E-11	1,2E-10	0	0
Cm-244	0,25	1,4E-09	4,8E-08	0	0
Cm-244	1	9,1E-11	2,8E-09	0	0
Cm-244	5	4,6E-11	9,4E-10	0	0
Cm-244	10	2,7E-11	4,9E-10	0	0
Cm-244	15	1,6E-11	2,9E-10	0	0
Cf-252	Взрослые	4,6E-11	6,4E-10	0	0
Cf-252	0,25	1,1E-09	8,8E-08	0	0
Cf-252	1	4,6E-10	5,5E-09	0	0
Cf-252	5	2,0E-10	2,7E-09	0	0
Cf-252	10	1,1E-10	1,5E-09	0	0
Cf-252	15	6,7E-11	8,9E-10	0	0

Примечания: * Относительно оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы см. детали во Введении к Приложению XII;

ТАБЛИЦА XII-D3-3. ОЖИДАЕМАЯ ВЗВЕШЕННАЯ ДОЗА ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ $h_{p,T}^{Ing}(g, \tau)$, ДОСТАВЛЕННАЯ В ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ ЛИЦА ИЗ НАСЕЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ 30 ДНЕЙ ПОСЛЕ ОСТРОГО ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ, АФФИННЫХ К ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ [$Зв \times Бк^{-1}$], [57]

Возраст (g), лет	Радионуклид		
	I-125	I-131	I-133
Взрослые	3,0E-07	4,3E-07	8,2E-08
0,25	1,0E-06	3,7E-06	9,6E-07
1	1,1E-06	3,6E-06	8,6E-07
5	8,2E-07	2,1E-06	4,6E-07
10	6,2E-07	1,0E-06	2,0E-07
15	4,4E-07	6,8E-07	1,3E-07

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, Готовность и реагирование в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации, Серия норм безопасности № GS-R-2, МАГАТЭ, Вена (2003).
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY – WORLD HEALTH ORGANIZATION, Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries, Safety Reports Series No. 2, IAEA, Vienna (1998).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Руководство по радиационной защите при авариях ядерных реакторов, IAEA-TECDOC-955/R, Вена (1998).
- [4] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Руководство по мониторингу при ядерных или радиационных авариях, IAEA-TECDOC-1092/R, Вена (2002).
- [5] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Общие инструкции оценки и реагирования на радиологические аварийные ситуации, IAEA-TECDOC-1162/R, Вена (2004).
- [6] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Методика разработки мероприятий по реагированию на ядерную или радиационную аварийную ситуацию, МЕТОДИКА-EPR, МАГАТЭ, Вена (готовится к печати).
- [7] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, Серия по юридическим вопросам № 14, МАГАТЭ, Вена (1990).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Emergency Notification and Assistance Technical Operations Manual, Emergency Preparedness and Response Series EPR-ENATOM 2002, IAEA, Vienna (2002).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Emergency Response Network, EPR-ERNET, IAEA, Vienna (2002).
- [10] WORLD HEALTH ORGANIZATION, 8th Co-ordination Meeting of WHO Collaborating Centers in Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REPACHOLI, M., SOUCHKEVITCH, G., TURAI I., Eds.), Chilton, Oxon (2002).
- [11] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Pregnancy and Medical Radiation, Publication 84, Pergamon Press, Oxford and New York (2000).
- [12] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers, Publication 78, Pergamon Press, Oxford and New York (1997).
- [13] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Indirect Methods for Assessing Intakes of Radionuclides Causing Occupational Exposure, Safety Reports Series No. 18, IAEA, Vienna (2000).

-
- [14] Радиационная медицина / Под ред. Л.А. Ильина, Том 2: Радиационные поражения человека, ИздАТ, Москва (2001).
- [15] GUSEV, I., GUSKOVA, A., METTLER, F., Eds., Medical Management of Radiation Accidents. 2nd edn. CRC Press, Washington DC (2001).
- [16] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Memorandum. The evolution of the system of radiological protection: the justification for new ICRP recommendations, J. Radiol. Prot. 23 (2003) 129–142.
- [17] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q) and Radiation Weighting Factor (w_R), Publication 92, Pergamon Press, Oxford and New York (2003).
- [18] ABRAHAMSON, S., BENDER, M.A., BOECKER, B.B., GILBERT, E.S., SCOTT, B.R., Health Effects Models for Nuclear Power Accident Consequence Analysis. Modification of Models Resulting From Addition of Effects of Exposure to Alpha-Emitting Radionuclides. Part II: Scientific Bases for Health Effects Models, NUREG/CR-4214 Rev. 1, Part II Addendum 2 LFM-136 (1993).
- [19] EVANS, J.S., et al., Health Effects Models for Nuclear Power Accident Consequence Analysis. Part I: Introduction, Integration, and Summary, NUREG/CR-4214 Rev. 2, Part I ITRI-141 (1993).
- [20] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Use of Electron Paramagnetic Resonance Dosimetry with Tooth Enamel for Retrospective Dose Assessment, IAEA-TECDOC-1331, Vienna (2002).
- [21] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Age-dependent Doses to Members of the public from intake of radionuclides: Part 2 Ingestion Dose Coefficients, Publication 67, Pergamon Press, Oxford and New York (1994).
- [22] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Dose Coefficients for Intake of radionuclides by Workers, Publication 68, Pergamon Press, Oxford and New York (1995).
- [23] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Age-dependent Doses to Members of the public from intake of radionuclides: Part 5 Compilation of ingestion and Inhalation Dose Coefficients, Publication 72, Pergamon Press, Oxford and New York (1996).
- [24] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Conversion Coefficients for Use in Radiological Protection against External Radiation, Publication 74, Pergamon Press, Oxford and New York (1996).
- [25] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intakes of Radionuclides: Part 4 Inhalation Dose Coefficients, Publication 71, Pergamon Press, Oxford and New York (1996).
- [26] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Cytogenetic analysis for radiation dose assessment. Manual, Technical Reports Series No. 405, IAEA, Vienna (2001).
- [27] LLOYD, D. C., EDWARDS, A. A., MOQUET, J. E., GUERRERO-CARBAJAL, Y. C., The role of cytogenetics in early triage of radiation casualties. Applied Radiation and Isotopes, 52 (2000) 1107–12.
- [28] FENG, A., et al., Determination of Neutron Dose from Criticality Accidents with Bioassays for Sodium-24 in Blood and Phosphorus-32 in Hair, ORNL/TM-12028 (1993).
- [29] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Reference Man: Anatomical, Physiological and Metabolic Characteristics, Publication 23, Pergamon Press, Oxford and New York (1975).

-
- [30] ENGLE, J.R., A User's Manual for ANISN, A One-Dimensional Discrete Ordinates Code with Anisotropic Scattering, USAEC Report K-1693 (1967).
- [31] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Compendium of Neutron Spectra in Criticality Accident Dosimetry, Technical Reports Series No. 180, IAEA, Vienna (1978).
- [32] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Compendium of Neutron Spectra and Detector Responses for Radiation Protection Purposes Supplement to Technical Reports Series No. 318, Technical Reports Series No. 403, IAEA, Vienna (2002).
- [33] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Dosimetry for Criticality Accidents: A Manual, Technical Reports Series No. 211, IAEA, Vienna (1982).
- [34] CROSS, W. G., Neutron Activation of Sodium in Phantoms and Human Body, Health Phys. 41 (1981) 105-121.
- [35] HURST, G. S., RITCHIE, R. H., EMERSON, L. C., Accidental Radiation Excursion at the Oak Ridge a-12 Plant-III, Health Phys. 2 (1959) 121-133.
- [36] NATIONAL INSTITUTE OF RADIOLOGICAL SCIENCES, Final Report on Dose Estimation for Three Victims of JCO Accident (FUJIMOTO, K., Ed.), NIRS-R-47, Chiba, Japan (2002).
- [37] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The criticality accident in Sarov, STI/PUB/1106, IAEA, Vienna (2001).
- [38] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Indirect Methods for Assessing Intakes of Radionuclides Causing Occupational Exposure, Safety Reports Series No. 18, IAEA, Vienna (2000).
- [39] ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения, Серия изданий по безопасности № 115, МАГАТЭ, Вена (1997).
- [40] NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Use of Bioassay Procedures for Assessment of Internal Radionuclide Deposition, NCRP Rep. 87, Bethesda, MD (1987).
- [41] NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Management of Patients Accidentally Contaminated with Radionuclides, NCRP Rep. 65, Bethesda, MD (1980).
- [42] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Rapid Monitoring of Large Groups of Internally Contaminated People Following Radiation Accident, IAEA-TECDOC-746, Vienna (1994).
- [43] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Direct Methods for Measuring Radionuclides in the Human Body, Safety Series No. 114, IAEA, Vienna (1996).
- [44] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Direct Determination of the Body Content of Radionuclides, Rep. 69, Journal of the ICRU, Vol.3, No. 1 (2003).
- [45] GONZÁLEZ, A.J., "The radiological health consequences of Chernobyl: the dilemma of causation", Nuclear Accidents — Liabilities and Guarantees (Proc. Symp. Helsinki, 1992), OECD, Paris (1993) 25-55.
- [46] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Международный чернобыльский проект, Технический доклад. Оценка радиологических последствий и защитных мер, МАГАТЭ, Вена (1992).

-
- [47] UNITED NATIONS, Sources and Effects of Ionizing Radiation, 2000 Report to the General Assembly, Scientific Committee on the Effects of Atomic radiation (UNSCEAR), UN, New York (2000).
- [48] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Критерии вмешательства в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, Серия изданий по безопасности № 109, МАГАТЭ, Вена (1998).
- [49] WORLD HEALTH ORGANIZATION, Guidelines for Iodine Prophylaxis Following Nuclear Accidents, 1999 update. WHO, Geneva (1999).
- [50] NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Protection of the Thyroid Gland in the Event of Releases of Radioiodine, NCRP Rep. 55, Bethesda, MD (1977).
- [51] AUTORITE DE SURETE NUCLEAIRE, Intervention médicale en cas d'événement radiologique ou nucléaire. Guide National, 2002, Autorité de sûreté nucléaire, Paris (in press).
- [52] METTLER, F., VOELZ, G., Major Radiation Exposure — What to Expect and How to Respond, *N Engl J Med.* **346** 20 (2002)1554–1560.
- [53] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Joint Radiation Emergency Management Plan of the International Organizations, EPR-JPLAN-2002, IAEA (2002).
- [54] POTTER, C.A., Intake retention fractions (mass per unit mass intake) developed from models used in the determination of dose coefficients developed for ICRP Publication 68 — particulate inhalation, *Health Phys.* **83** 5 (2002) 594–789.
- [55] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Radionuclide Transformations, Publication 38, Pergamon Press, Oxford (1984).
- [56] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Doses to the Embryo and Foetus from Intakes of Radionuclides by Mother, Publication 88, Pergamon Press, Oxford (2001).
- [57] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, The ICRP Database of Dose Coefficients: Workers and Members of the Public, version 1.0. An extension of ICRP Publications 68 and 72, developed by Task Group on Dose Calculations on Committee 2 of the International Commission on Radiological Protection, CDROM, Pergamon Press, Oxford (1998).
- [58] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection, Publication 66, Pergamon Press, Oxford (1994).
- [59] ISHIGURE, N., NAKANO, T., ENOMOTO, H., MATSUMOTO, M., Graphic Database on Predicted Monitoring Data for Intakes of Radionuclides (<http://www.nirs.go.jp:8080/anzendb/RPD/gpmd.php>), NIRS, Chiba, Japan (2002).
- [60] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: Reference Values, Publication 89, Pergamon Press, Oxford (2002).

СОКРАЩЕНИЯ И СИМВОЛЫ

Сокращения и символы	Описание
g	Возраст, характеризующий условного человека как представительного члена определенной возрастной когорты населения.
τ	Параметр для оценки ожидаемой взвешенной и ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения. Его значение для взрослых следует брать равным 50 годам, а для поступления у детей – до 70 лет.
Δ	Время, прошедшее после кратковременного (острого) поступления радионуклида для оценки ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы внутреннего облучения.
$Ad_{w, offspring}^{Ing}(\Delta)$	Ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу перорального поступления для условной женщины-работницы, переданная потомству через определенный период времени Δ после острого поступления [Гр-экв х Бк ⁻¹].
$Ad_{w, offspring}^{Inh}(\Delta)$	Ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу ингаляционного поступления для условной женщины-работницы, переданная потомству через определенный период времени Δ после острого поступления [Гр-экв х Бк ⁻¹].
$Ad_{w,T}^{Ing}(\Delta)$	Ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, переданная в орган или ткань T условного работника через определенный период времени Δ после острого перорального поступления [Гр-экв х Бк ⁻¹].
$Ad_{w,T}^{Inh}(\Delta)$	Ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, переданная в орган или ткань T условного работника через определенный период времени Δ после острого ингаляционного поступления [Гр-экв х Бк ⁻¹].
$Ad_{p,T}^{Ing}(g, \Delta)$	Ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, переданная в орган или ткань T условного лица из населения в возрасте g через определенный период времени Δ после острого перорального поступления [Гр-экв х Бк ⁻¹].
$Ad_{p,T}^{Inh}(g, \Delta)$	Ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на единицу поступления, переданная в орган или ткань T условного лица из населения в возрасте g через определенный период времени Δ после острого ингаляционного поступления [Гр-экв х Бк ⁻¹].
$e_w^{Ing}(\tau)$	Ожидаемые эффективные дозы на единицу поступления от перорального поступления радионуклидов для условного работника [Зв×Бк ⁻¹].
$e_w^{Inh}(\tau)$	Ожидаемые эффективные дозы на единицу поступления от ингаляционного поступления радионуклидов для условного работника [Зв×Бк ⁻¹].

Сокращения и символы	Описание
$e_p^{Ing}(g, \tau)$	Ожидаемые эффективные дозы на единицу поступления от перорального поступления радионуклидов для условного лица из населения в возрасте g [Зв×Бк ⁻¹].
$e_p^{Inh}(g, \tau)$	Ожидаемые эффективные дозы на единицу поступления от ингаляционного поступления радионуклидов для условного лица из населения в возрасте g [Зв×Бк ⁻¹].
σ_g	Стандартное геометрическое отклонение распределения активности аэрозоля по аэродинамическому диаметру его частиц.

СОКРАЩЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЙ ПУБЛИКАЦИИ

Сокращения	Описание
АЭС	Атомная электростанция
ВТ	Все тело
ЗПМ	Зона предупредительных мер
ЗПСМ	Зона планирования срочных защитных мер
ККМ	Красный костный мозг
МРП	Местное радиационное поражение
НПДРад	Национальный план действий при радиационных аварийных ситуациях
ОБЭ	Относительная биологическая эффективность
ОЛС	Острый лучевой синдром
ОНБ	Основные нормы безопасности
ОСТ	Органически связанный тритий
СИ	Международная система единиц, СИ
СУОИ	Система управления операциями при инцидентах
ТВ	Тритиевая вода
ТЛД	Термолюминесцентный дозиметр/дозиметрия
ТТГ	Тиреотропный гормон
ЦАР	Центр аварийного реагирования
ЯРБХ	ядерный-радиологический-биологический-химический
СВС	Общий (клинический) анализ крови
ICP-AES	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой
ICP-MS	Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

аварийная готовность (emergency preparedness)

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

аварийная ситуация (emergency)

Внештатная ситуация или внештатное событие, которые требуют принятия оперативных мер для смягчения опасности или неблагоприятных последствий для здоровья человека и безопасности или качества жизни, собственности или окружающей среды. Этот термин охватывает ядерные и радиологические аварийные ситуации и обычные аварийные ситуации (чрезвычайные ситуации), такие, как пожары, выброс опасных химических веществ, бури, ураганы или землетрясения. Сюда входят ситуации, при которых оперативные меры необходимы для смягчения эффектов воспринимаемой опасности.

аварийная классификация (emergency classification)

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

авария (accident)

Любое непреднамеренное событие, включая ошибки во время эксплуатации, отказы оборудования и другие неполадки, реальные или потенциальные последствия которого не могут игнорироваться с точки зрения защиты или безопасности.

аварийное облучение (emergency exposure)

Облучение, полученное в случае аварийной ситуации. Оно может включать незапланированное *облучение*, возникающее непосредственно в результате возникновения *аварийной ситуации*, и планируемое *облучение* лиц, осуществляющих меры по смягчению последствий аварийной ситуации.

аварийное реагирование (emergency response)

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

аварийные зоны (emergency zones)

Зона предупредительных мер и/или зона планирования срочных защитных мер.

аварийные процедуры (emergency procedures)

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

аварийные службы (emergency services)

Местные организации, осуществляющие реагирование за пределами площадки, которые являются общедоступными и выполняют функции аварийного реагирования. Они могут включать полицию, пожарные части и спасательные команды, скорую помощь и команды по борьбе с опасными материалами.

аварийный работник (emergency worker)

Работник, который может подвергнуться облучению, превышающему пределы дозы профессионального облучения при выполнении действий, направленных на смягчение последствий аварийной ситуации для здоровья человека и безопасности, качества жизни, собственности и окружающей среды.

беккерель, Бк (Becquerel, Bq)

Единица СИ для активности, равной одному преобразованию в секунду.

- Заменяет внесистемную единицу *кюри* (Ки). $1 \text{ Бк} = 27 \text{ пКи}$ ($2,7 \times 10^{-11} \text{ Ки}$) приблизительно. $1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$.

биоанализ (bioassay)

Любая процедура, используемая для определения характера, активности, нахождения или удерживания радионуклидов в теле человека прямым методом измерения (*in vivo*) или анализом *in vitro* материала, экскретированного или каким-либо иным образом изъятых из тела.

биологический период полувыведения (biological half-life)

Время, необходимое для того, чтобы количество вещества в данной ткани, данном органе или участке тела (или в любой другой конкретной биоте) уменьшилось вдвое в результате биологических процессов.

взвешенная доза излучения на орган или ткань, H_T (radiation weighted dose in organ or tissue, H_T)

Величина H_T , определяемая как:

$$H_T = \sum_R w_R \times D_{R,T}$$

где $D_{T,R}$ – доза на орган, полученная органом или тканью T от излучения типа R , а w_R – *весовой множитель излучения для излучения типа R* . Единицей взвешенной дозы излучения является *зиверт*, равный 1 Дж/кг .

Это мера *дозы* на ткань или орган, предназначенная для отражения нанесенного вреда.

- Таким образом, можно напрямую сравнивать значения *взвешенной дозы излучения* для определенной ткани от любого вида излучения.
- Назначение взвешенной дозы излучения состоит в том, чтобы учитывать различия в биологической эффективности создания стохастических эффектов на органы или ткани условного человека, обусловленных качеством излучения.

вмешательство (intervention)

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

внешнее облучение (external exposure)

Облучение от источника вне тела человека.

внутреннее облучение (internal exposure)

Облучение от источника внутри тела человека.

все тело (whole body)

Все органы и ткани тела человека при равномерном облучении (термин используется при оценке дозы).

годовая доза (annual dose)

Доза от внешнего облучения через год плюс ожидаемая доза от поступления радионуклидов в этом же году.

- В целом это не то же самое, что доза, фактически полученная в данном году, которая будет включать дозы от радионуклидов, остававшихся в теле человека от поступлений в течение предыдущих лет, и будет исключать дозы, получаемые в течение будущих лет от поступления радионуклидов в рассматриваемом году.

грей, Гр (Gray, Gy)

Единица СИ для кермы и *поглощенной дозы*, равная 1 Дж/кг.

Грей-эквивалент, Гр-экв (gray-equivalent, Gy-Eq)

Наименование единицы *ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы*.

дезактивация (decontamination)

Полное или частичное удаление *радиоактивного загрязнения* посредством специально осуществляемых физических, химических или биологических *процессов*.

- Это определение охватывает широкий диапазон процессов, но не включает удаление радионуклидов из тела человека, которое не считается *дезактивацией*.

действующий уровень вмешательства, ДУВ (operational intervention level, OIL)

Расчетный уровень, измеренный приборами или определенный лабораторным анализом, который соответствует уровню вмешательства или уровню действий. ДУВ обычно выражают в единицах мощности дозы или активности радиоактивного материала в выбросе, интегрированной по времени концентрации в воздухе, концентрации в грунте или на поверхности или концентрации активности (удельной активности) радионуклидов в пробах окружающей среды, пищевых продуктов или воды. ДУВ – это своего рода уровень действий, который используется немедленно и непосредственно (без дальнейшей оценки) для определения надлежащих защитных действий на основе измерений параметров окружающей среды.

декорпорация (decorporation)

Процесс обработки лиц с депонированными внутри организма радионуклидами с целью снижения внутренней дозы облучения, и, следовательно, снижения риска воздействий на здоровье. Декорпорацию можно осуществить путем снижения абсорбции, предотвращения инкорпорации и внутреннего депонирования радионуклидов в органах, и путем стимулирования элиминации или выведения поглощенных нуклидов.

детерминированный эффект (deterministic effect)

Воздействие на здоровье излучения, для которого обычно существует пороговый уровень дозы, выше которого тяжесть проявления этого эффекта возрастает с увеличением дозы. Такой эффект характеризуется как серьезный детерминированный эффект, если он является смертельным или угрожающим жизни или приводит к постоянному ущербу, снижающему качество жизни.

доза (dose)

Величина энергии, переданная мишени ионизирующим излучением.

доза в течение жизни (lifetime dose)

Суммарная доза, полученная отдельным лицом в течение его жизни.

- На практике часто аппроксимируется суммой полученных *годовых доз*. Поскольку *годовые дозы* включают *ожидаемые дозы*, части некоторых *годовых доз* не могут быть фактически получены в течение жизни отдельного лица, и, следовательно, это может приводить к завышенной оценке истинной *дозы в течение жизни*.
- В перспективных *оценках дозы в течение жизни* продолжительность жизни обычно принимается равной 70 годам.

доза на орган, D_T (organ dose, D_T)

Средняя *поглощенная доза* в данной ткани или органе T тела человека, выражаемая формулой:

$$D_T = \frac{1}{m_T} \int D \, dm$$

где m_T - масса ткани или органа, D - *поглощенная доза* в элементе массы dm .

Зиверт, Зв (sievert, Sv)

Единица СИ для *взвешенной дозы излучения, эквивалента дозы и эффективной дозы*, равная 1 Дж/кг.

зона предупредительных мер (precautionary action zone)

Зона вокруг установки, в отношении которой проводятся мероприятия для осуществления срочных защитных мер в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации с целью снижения риска появления серьезных детерминированных эффектов за пределами площадки. Защитные действия в пределах этой зоны должны приниматься до или вскоре после выброса радиоактивного материала или облучения на основе обстановки, создавшейся на установке.

индивидуальная доза (individual dose)

Доза, полученная отдельным лицом.

Значение индивидуальной дозы:

- относят на рассматриваемое лицо в результате проведения *индивидуального дозиметрического контроля*.
- следует определять как дозу на *условного работника*, который мог бы работать с данным источником таким же образом и в таких же рабочих условиях, что и рассматриваемый работник.

Возможное различие между индивидуальной дозой и истинной дозой облучения человека, обусловленное различием характеристик *условного работника* и персональными биологическими характеристиками данного лица, учитывать не следует.

индивидуальный (персональный) дозиметрический контроль (individual (personal) monitoring)

Контроль с использованием измерений, осуществляемых приборами, которые носят отдельные работники, или измерений количеств радиоактивных веществ, находящихся у них в организме или на их теле.

ионизирующее излучение (ionizing radiation)

Для целей *радиационной защиты* – излучение, способное образовывать пары ионов в биологическом материале (материалах).

источник (source)

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

йодная профилактика (iodine prophylaxis)

Введение препарата стабильного йода (обычно йодистого калия) в целях предотвращения или уменьшения поглощения радиоактивных изотопов йода щитовидной железой в случае *аварии*, связанной с воздействием радиоактивного йода.

- Иногда применяются термины "блокада щитовидной железы" или "йодная блокада".

коэффициент дезактивации (decontamination factor)

Отношение активности на единицу площади (или на единицу массы или объема) до применения данного метода *дезактивации* к активности на единицу площади (или на единицу массы или объема) после применения этого метода.

красный костный мозг (red marrow)

Красный костный мозг (активный) – компонент костного мозга, содержащий основную часть гематopoэтических стволовых клеток.

лица, принимающие первые ответные меры (first responders)

Работники аварийной службы, которые первыми осуществляют реагирование на месте развития аварийной ситуации.

лицо, занимающееся медицинской практикой (medical practitioner)

Лицо, которое: а) в соответствии с надлежащими процедурами, принятыми в стране, допущено к выполнению функций профессионального медицинского работника; б) отвечает национальным требованиям обучения и опыта работы для предписания процедур, предусматривающих *медицинское облучение*; и с) является зарегистрированным лицом или лицензиатом либо работником, который назначен зарегистрированным лицом или имеющим лицензию нанимателем для предписания процедур, предусматривающих *медицинское облучение*.

медицинское облучение (medical exposure)

Облучение, которому подвергаются пациенты при прохождении ими медицинской или стоматологической диагностики (*диагностическое облучение*) или лечения (*терапевтическое облучение*); лица помимо тех, кто подвергается профессиональному облучению, которые сознательно и добровольно помогают в оказании поддержки и создании комфортных условий для пациентов; и добровольцы в рамках программы медико-биологических исследований, предусматривающей их *облучение*.

младенец (infant)

В дозиметрии, если не оговорено иное, *младенец* - это годовалый ребенок, и годовые количества (например, *годовая доза*, *годовое поступление*), относящиеся к *младенцу*, отражают год, прошедший со дня его рождения.

мониторинг (контроль) (monitoring)

Измерение уровня *дозы* или *радиоактивного загрязнения* для *оценки* или *контроля* *облучения* в результате воздействия *излучений* или *радиоактивных веществ*, а также интерпретация результатов. См. также *мониторинг окружающей среды*, *индивидуальный (персональный) дозиметрический контроль* и *контроль источника*.

мониторинг окружающей среды (environmental monitoring)

Измерение мощностей *внешней дозы* от источников в окружающей среде или концентраций радионуклидов в экологических средах.

мощность дозы (dose rate)

Временная производная *дозы* $\dot{D} = \frac{dD}{dt}$, где dD – приращение *дозы* в интервале времени dt .

- Хотя мощность дозы может быть в принципе определена для любого отрезка времени (например, годовая доза технически - это мощность дозы), в публикациях МАГАТЭ термин *мощность дозы* следует использовать только в контексте коротких промежутков времени, например, *дозы в секунду* или *дозы в час*.

наследственный эффект (hereditary effect)

Радиационно индуцированное воздействие на здоровье, которое проявляется у потомка облучаемого лица.

- Употребляется также менее точный термин "генетический эффект", однако предпочтительным является термин *наследственный эффект*.
- *Наследственные эффекты* – это обычно *стохастические эффекты*.

нерадиологические последствия (non-radiological consequences)

Воздействия на человека или окружающую среду, которые не являются детерминированными или стохастическими эффектами излучения. Сюда входят воздействия на здоровье или качество жизни, обусловленные психологическим, социальным или экономическим воздействием аварийной ситуации или реагирования на аварийную ситуацию.

нефиксированное радиоактивное загрязнение (non-fixed contamination)

Радиоактивное загрязнение, которое может быть удалено с поверхности при обычных условиях перевозки.

обеспокоенное лицо (worried-well)

Человек, не подвергшийся ни радиационному облучению, ни загрязнению в той степени, когда требуется медицинская обработка или дезактивация, но обеспокоенный и желающий пройти оценку на предмет радиационного облучения/загрязнения.

облучение (exposure)

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

облучение населения (public exposure)

Облучение лиц из населения в результате воздействия источников излучения, кроме любого *профессионального* или *медицинского облучения* и облучения, обусловленного нормальным местным естественным фоновым излучением, но включая *облучение*, получаемое при использовании разрешенных источников и осуществлении разрешенной *практической деятельности* и в ситуациях *вмешательства*.

ОБЭ-взвешенная поглощенная доза (RBE-weighted absorbed dose)

Произведение поглощенной дозы на орган или ткань и ОБЭ излучения:

$$AD_T = \sum_R D_{R,T} \times RBE_{R,T},$$

где $D_{R,T}$ – доза на орган от излучения R в ткани T , а $RBE_{R,T}$ – относительная биологическая эффективность в конкретном органе или ткани (T). Единицей ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы является *грей-эквивалент (Гр-экв)*, равный $1 \text{ Дж} \times \text{кг}^{-1}$.

- Назначение ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы состоит в том, чтобы учитывать различия в биологической эффективности создания детерминированных эффектов в органах или тканях *условного человека*, обусловленных качеством излучения.

ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на торс человека (torso RBE-weighted absorbed dose)

Средняя ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на торс *условного человека*, облученного в равномерном поле проникающей радиации, выражаемая формулой:

$$AD_{\text{Torso}} = \frac{1}{m_{\text{Torso}}} \int AD \, dm$$

где m_{Torso} – масса тела *условного человека*, а AD – ОБЭ-взвешенная поглощенная доза в элементе массы dm .

ОБЭ-взвешенная поглощенная доза на торс используется применительно к внешнему облучению легких, красного костного мозга, тонкого кишечника, гонад, щитовидной железы и

хрусталика глаза в случаях, когда тело *условного человека* находится в однородном поле сильно проникающего излучения. Как правило, именно эту дозу сильно проникающего излучения показывает индивидуальный дозиметр.

относительная биологическая эффективность, ОБЭ (relative biological effectiveness, RBE)

Для определенного органа или ткани (T), $RBE_{R,T}$ представляет отношение поглощенной дозы стандартного излучения, вызывающего определённый биологический эффект, к поглощенной дозе данного вида излучения (R), вызывающего тот же биологический эффект.

В общем случае, ОБЭ биологических воздействий излучения зависит от таких факторов как качество излучения, облучаемый орган или ткань, ожидаемое воздействие и мощность дозы. Значения ОБЭ излучения, вызывающего серьезные детерминированные эффекты, рассматриваемые в настоящем руководстве, приведены ниже.

ОБЭ излучения, вызывающего серьезные детерминированные эффекты, рассматриваемые в настоящем руководстве

Вид излучения	ОБЭ
Фотоны (гамма- и рентгеновское излучение)	1
Электроны и позитроны, включая β^- и β^+ частицы	1
Нейтроны	3
Альфа-частицы, облучающие легкие изнутри	7
Альфа-частицы, облучающие красный костный мозг изнутри	2
Альфа-частицы, облучающие толстую кишку изнутри	0
Йод-131 облучающий щитовидную железу изнутри	0.2
Альфа-частицы, облучающие потомство	10

ожидаемая поглощенная доза, $D_T(\tau)$ (committed absorbed dose, $D_T(\tau)$)

Величина $D_T(\tau)$, используемая в качестве характеристики внутреннего облучения и выражаемая формулой:

$$D_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{D}_T(t) dt$$

где t_0 - время поступления, $\dot{D}_T(t)$ - мощность дозы на орган в момент времени t для органа или ткани T , а τ - время, прошедшее после поступления радиоактивных материалов.

- При поступлении радиоактивных материалов ожидаемая поглощенная доза характеризует внутреннее облучение органов или тканей человека в соответствии с их распределением по телу условного человека, которое произошло бы после такого же поступления.

ожидаемая эффективная доза, $E(\tau)$ (committed effective dose, $E(\tau)$)

Величина $E(\tau)$, используемая в качестве характеристики внутреннего облучения и выражаемая формулой:

$$E(\tau) = \sum_T w_T H_T(\tau),$$

где $H_T(\tau)$ - ожидаемая взвешенная доза излучения в ткани T в течение интеграционного периода τ , а w_T - тканевый весовой множитель для ткани T . Когда τ не определено, его

следует принять равным 50 годам для взрослых и времени до достижения возраста 70 лет для *поступлений* в организм детей.

ожидаемая взвешенная доза излучения, $H_T(\tau)$ (committed radiation weighted dose, $H_T(\tau)$)

Величина $H_T(\tau)$, используемая в качестве характеристики внутреннего облучения и выражаемая формулой:

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{H}_T(t) dt,$$

где t_0 – момент *поступления*, $\dot{H}_T(t)$ - *мощность взвешенной дозы* в органе или ткани T на момент времени t , а τ - время, прошедшее после *поступления радиоактивных веществ*. Когда τ не определено, его следует принять равным 50 годам для взрослых и времени до достижения возраста 70 лет для *поступлений* в организм детей.

- Для поступления радиоактивного материала ожидаемая взвешенная доза излучения характеризует внутреннее облучение органов и тканей человека в соответствии с качеством излучения и его распределением в теле *условного человека*, которое было бы вызвано после такого же поступления.

ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза, $AD_T(\tau)$ (committed RBE-weighted absorbed dose, $AD_T(\tau)$)

Величина $AD_T(\tau)$, используемая как характеристика внутреннего облучения и определяемая по формуле:

$$AD_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{AD}_T(t) dt$$

где t_0 – время *поступления*, $\dot{AD}_T(t)$ – *мощность ОБЭ-взвешенной поглощенной дозы* момент времени t в органе или ткани T , а τ - время, прошедшее после *поступления радиоактивного материала*.

- Для поступления радиоактивного материала ожидаемая ОБЭ-взвешенная поглощенная доза характеризует внутреннее облучение органов и тканей человека в соответствии с качеством излучения и его распределением по телу *условного человека*, которое было бы вызвано после такого же поступления.

опасный источник (dangerous source)

Источник, который, если он выходит из-под контроля, может приводить к облучению, достаточному для возникновения серьезных детерминированных эффектов. Эта категоризация используется для определения необходимости мер аварийного реагирования, и ее не следует путать с категоризацией источников для других целей.

организация, осуществляющая реагирование (response organization)

Организация, назначенная или иным образом утвержденная государством как несущая ответственность за управление или осуществление любого аспекта аварийного реагирования.

острое облучение (acute exposure)

Облучение, полученное в течение короткого периода времени.

- Обычно этот термин употребляется для обозначения *облучения* достаточно короткой продолжительности, при котором возникающие в результате *дозы* могут рассматриваться как мгновенные (например, менее одного часа).

острое поступление (acute intake)

Поступление, которое происходит в течение интервала времени, достаточно короткого для того, чтобы его можно было рассматривать в качестве мгновенного для целей оценки возникающей в результате *ожидаемой дозы*.

оценка дозы (dose assessment)

Оценка *дозы (доз)*, получаемой (получаемых) отдельным лицом или группой людей.

период радиоактивного (физического) полураспада, $T_{1/2}$ (radioactive (physical) half-life, $T_{1/2}$)

Применительно к радионуклиду – это время, требующееся для того, чтобы активность снизилась наполовину в результате радиоактивного распада.

- *Период полураспада* связан с постоянной распада λ через выражение: $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

поглощенная доза, D (absorbed dose, D)

Фундаментальная дозиметрическая величина D , выражаемая формулой:

$$D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm}$$

где $d\bar{\varepsilon}$ - средняя энергия, переданная *ионизирующим излучением* веществу, находящемуся в элементарном объеме, а dm - масса вещества в этом элементарном объеме. Единицей поглощенной дозы является *грей (Гр)*, равный Дж/кг.

полевая дезактивация (field decontamination)

Дезактивация на месте радиационной аварийной ситуации. Поскольку эта работа должна быть быстрой, простой и эффективной, она включает, как правило, следующие операции: снятие верхней одежды, умывание лица и мытье кистей рук, накрывание пострадавшего одеялом. Дальнейшая дезактивация проводится, как правило, на более позднем этапе реагирования.

полевая сортировка (field triage)

Сортировка на месте радиационной аварийной ситуации. Подробнее см. *сортировка*.

поступление (intake)

Активность радионуклида, поступившего в организм ингаляционным, пероральным или чрескожным путем за данный период времени или в результате данного события. Поступление может быть *острым* или *хроническим*.

потомство (offspring)

Собирательный термин, используемый в настоящем руководстве для оценки дозы на эмбрион, плод и новорожденного ребенка.

природное облучение (natural exposure)

Облучение, вызванное природными источниками.

путь облучения (exposure pathway)

Путь, которым *излучение* или *радионуклиды* могут попасть к человеку и привести к облучению.

- Путь облучения может быть очень простым, например, как в случае *внешнего облучения* от аэрозольных радионуклидов, или более сложной цепью, например, в случае *внутреннего облучения* при потреблении молока коров, которые питались травой, загрязненной радионуклидами.

радиационная аварийная ситуация (radiation emergency)

Ядерная или радиологическая аварийная ситуация.

радиоактивное загрязнение (contamination)

Радиоактивные вещества, находящиеся на поверхности или в твердом теле, жидкости или газах (в том числе в теле человека), где их присутствие является непредумышленным или нежелательным, или процесс, приводящий к возникновению их присутствия в таких местах.

радиологическая аварийная ситуация (radiological emergency)

Аварийная ситуация, не являющаяся ядерной аварийной ситуацией, при которой основной действительной или воспринимаемой опасностью является ионизирующее излучение.

радиологическое распыляющее устройство, РПУ (radiological dispersal device, RDD)

Устройство, созданное террористами для распространения радиоактивных материалов при с помощью взрывчатых веществ или иных средств.

ребенок (child)

В дозиметрии (например, в таблицах значений дозы на единицу *поступления*) возраст *ребенка* часто принимается равным 10 годам. В случае принятия такого допущения следует четко оговаривать это. См. также *младенец*.

событие с большим числом пострадавших (mass casualty event)

Любое событие, при котором число пострадавших достаточно велико для того, чтобы нарушить работу аварийных и медицинских служб.

соматический эффект (somatic effect)

Радиационно индуцированное воздействие на здоровье, которое проявляется у облученного лица.

сортировка (triage)

Основанный на использовании простых процедур быстрый метод распределения людей по группам, в зависимости из их поражения и/или болезни, с целью ускорения принятия клинических мер и максимального использования имеющихся клинических служб и оборудования.

срочные защитные меры (urgent protective action)

Защитные действия в случае аварийной ситуации, которые должны выполняться оперативно (обычно в пределах нескольких часов) в целях обеспечения их эффективности, и эффективность которых будет заметно снижена в случае задержки с их

исполнением. Наиболее часто рассматриваемые срочные защитные меры в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации – это эвакуация, дезактивация людей, укрытие, защита органов дыхания, йодная профилактика, а также введение ограничений в отношении потребления потенциально загрязненных пищевых продуктов.

стохастический эффект (излучения), (stochastic effect (of radiation))

Радиационно индуцированное воздействие на здоровье, вероятность развития которого выше при более высоких дозах излучения и тяжесть проявления которого (если он развился) не зависит от дозы. Стохастические эффекты могут быть соматическими эффектами или наследственными эффектами и обычно не имеют порогового уровня дозы. Примерами являются рак щитовидной железы и лейкемия.

толстая кишка (colon)

Часть желудочно-кишечного тракта, состоящая из верхнего и нижнего отдела толстой кишки.

Торакальная часть органов дыхания (thoracic lung)

Часть органов дыхания (легкие), находящаяся внутри грудной клетки (см. Рис. XII-1.) В нее входят: [58]:

- бронхиальная область органов дыхания: трахея, основные бронхи и бронхи;
- бронхиолярная область органов дыхания: бронхиолы и концевые бронхиолы;
- альвеолярно-интерстициальная газообменная область: дыхательные бронхиолы и альвеолярный ход + альвеолы
- лимфатическая ткань, относящаяся к торакальным дыхательным путям.

уровень вмешательства (intervention level)

Уровень предотвращаемой дозы, при котором проводятся конкретные защитные действия при возникновении аварийной ситуации или ситуации хронического облучения.

уровень действий (action level)

Уровень мощности дозы или концентрации активности, при превышении которого в условиях хронического облучения или аварийного облучения должны приниматься восстановительные меры или осуществляться защитные действия. Уровень действий может быть также посредством любой другой поддающейся измерению величины выражен как уровень, при превышении которого должно осуществляться вмешательство.

условный работник (reference worker)

Взрослый работник, анатомические и физиологические характеристики которого определены в докладе Рабочей группы МКРЗ по определению условного человека. [60].

условный человек (reference man)

Взрослый человек, анатомические и физиологические характеристики которого определены в докладе Рабочей группы МКРЗ по определению условного человека. [i].

фиксированное радиоактивное загрязнение (fixed contamination)

Радиоактивное загрязнение, не являющееся нефиксированным радиоактивным загрязнением.

хроническое облучение (chronic exposure)

Облучение, продолжающееся на протяжении длительного времени.

- Обычно употребляется для обозначения *облучения*, продолжающегося в течение многих лет, от долгоживущих радионуклидов в окружающей среде. *Облучение*, которое является слишком длительным для того, чтобы оно могло быть охарактеризовано как *острое облучение*, однако не продолжается в течение многих лет, иногда называется *транзиторным облучением*

хроническое поступление (chronic intake)

Поступление, которое происходит в течение продолжительного интервала времени таким образом, что оно не может рассматриваться в качестве разового мгновенного *поступления* для целей оценки возникающей в результате *ожидаемой дозы*: $S = \sum_i E_i \cdot N_i$

эквивалентная доза на орган или ткань, H_T (equivalent dose in organ or tissue, H_T)

см. *Взвешенная доза излучения на орган или ткань*.

экстраторакальные дыхательные пути (extrathoracic airways)

Часть органов дыхания (легкие), находящаяся вне грудной клетки (см. Рис. XII-1.). В нее входят [59]:

- передний носовой канал;
- задний носовой и ротовой каналы, глотка и гортань;
- лимфатическая ткань, относящаяся к экстраторакальным дыхательным путям.

эффективная доза, E (effective dose, E)

Величина E , определяемая как сумма тканевых *взвешенных доз излучения*, каждая из которых умножена на соответствующий тканевый весовой множитель:

$$E = \sum_T w_T \times H_T,$$

где H_T - *взвешенная доза* в ткани T , а w_T - *тканевый весовой множитель* для ткани T . Из определения *взвешенной дозы излучения* следует, что:

$$E = \sum_T w_T \times \sum_R w_R \times D_{R,T},$$

где w_R - весовой множитель излучения для *излучения* вида R , а $D_{R,T}$ - *средняя поглощенная доза* в органе или ткани T .

- Единицей *эффективной дозы* является *зиверт (Зв)*, который равен 1 Дж/кг.
- *Эффективная доза* – это величина *дозы*, отражающая величину радиационного ущерба, который может возникнуть в результате получения этой *дозы*.
- Значения *эффективной дозы*, получаемой от любого вида *излучения* и при разных режимах *облучения*, могут сравниваться непосредственно.
- Эффективная доза предназначена для учета различий в биологической эффективности при нанесении вреда в зависимости от качества излучения и его распределения по телу *условного человека*.

- Эффективная доза предназначена для использования в качестве величины радиационной защиты, поэтому ее не следует использовать для эпидемиологических оценок или какого-либо определенного исследования облучения человека.

эффективный период полураспада, T_{eff} (effective half-life, T_{eff})

Время, необходимое для того, чтобы *активность* радионуклида в данном месте уменьшилась вдвое в результате всех связанных с этим процессов.

$$T_{eff} = \frac{\prod_i T_i}{\sum_i T_i} \quad (\text{or} \quad \frac{1}{T_{eff}} = \sum_i \frac{1}{T_i}),$$

где T_i - период полураспада для процесса i .

ядерная аварийная ситуация (nuclear emergency)

Аварийная ситуация, главная причина реальной или воспринимаемой опасности которой:

- 1) связана с ядерной цепной реакцией; или
- 2) связана с энергией выделяющейся в результате ядерной цепной реакции или распада продуктов цепной реакции

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Баранов, А.Е.	Государственный научный центр РФ – Институт биофизики, Российская Федерация
Berger, M.E.	Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS), United States of America
Blakely, W.S.	Armed Forces Radiobiology Research Institute, United States of America
Buglova, E.	International Atomic Energy Agency
Crick, M.	International Atomic Energy Agency
Dickerson, W.	Armed Forces Radiobiology Research Institute United States of America
Gent, N.	Morecambe Bay Health Authority, United Kingdom
Gourmelon, P.	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, France
Ishigure, N.	National Institute of Radiological Sciences, Japan
Jourdain, J.-R.	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, France
Кутьков, В.	Российский научный центр "Курчатовский институт", Российская Федерация
Lourenco, M.C.	Institute of Radiation Dosimetry, Brazil
Martinčič, R.	International Atomic Energy Agency
Ricks, R.	Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS), United States of America
Souchkevitch, G.	World Health Organization
Turai, I.	International Atomic Energy Agency

Консультативные совещания

Вена: 22 апреля – 4 мая 4 2001 г., 19 февраля – 2 марта 2001 г.,
11-15 ноября 2002 г., 25-29 ноября 2002 г.

Пилотное использование и пересмотр руководства

Загреб, Хорватия, Региональные курсы по подготовке инструкторов о процедурам
медицинского реагирования при радиационных аварийных ситуациях:
20-24 мая 2002 г., 24-28 июня 2002 г.

Тбилиси, Грузия, Субрегиональные курсы по подготовке инструкторов о процедурам
медицинского реагирования при радиационных аварийных ситуациях:
18-22 ноября 2002 г.

ЭКСПЕРТЫ, ПРЕДСТАВИВШИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Aghababian, R.	Boston University, United States of America
Барабанова, А.	Государственный научный центр РФ – Институт биофизики, Российская Федерация
Bourguignon, M.	Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection, France
El-Naggar Anas, M.	Atomic Energy Authority, Egypt
Hunt, J.	Institute of Radiation Dosimetry, Brazil
Кенигсберг, Я.	Национальная комиссия по радиационной защите, Беларусь
Maman, E.	International Atomic Energy Agency
McKenna, T.	International Atomic Energy Agency
Mettler, F.	University of New Mexico, United States of America
Neriishi, K.	Radiation Effects Research Foundation, Japan
Valverde, N.	University of the State of Rio de Janeiro, Brazil



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 21, Июль 2006

Где заказать публикации МАГАТЭ

В указанных ниже странах публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже агентов или в крупных местных книжных магазинах. Оплата может производиться в местной валюте или купонами ЮНЕСКО.

Австралия

DA Information Services, 648 Whitehorse Road, Mitcham Victoria 3132
Телефон: +61 3 9210 7777 • Факс: +61 3 9210 7788
Эл. почта: service@dadirect.com.au • Веб-сайт: <http://www.dadirect.com.au>

Бельгия

Jean de Lannoy, avenue du Roi 202, B-1190 Brussels
Телефон: +32 2 538 43 08 • Факс: +32 2 538 08 41
Эл. почта: jean.de.lannoy@infoboard.be • Веб-сайт: <http://www.jean-de-lannoy.be>

Венгрия

Librotrade Ltd., Book Import, P.O. Box 126, H-1656 Budapest
Телефон: +36 1 257 7777 • Факс: +36 1 257 7472 • Эл. почта: books@librotrade.hu

Германия

UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlags GmbH, August-Bebel-Allee 6, D-53175 Bonn
Телефон: +49 02 28 949 02-0 • Факс: +49 02 28 949 02-22
Эл. почта: info@uno-verlag.de • Веб-сайт: <http://www.uno-verlag.de>

Индия

Allied Publishers Group, 1st Floor, Dubash House, 15, J. N. Heredia Marg, Ballard Estate, Mumbai 400 001,
Телефон: +91 22 22617926/27 • Факс: +91 22 22617928
Эл. почта: alliedpl@vsnl.com • Веб-сайт: <http://www.alliedpublishers.com>

Bookwell, 2/72, Nirankari Colony, Delhi 110009
Телефон: +91 11 23268786, +91 11 23257264 • Факс: +91 11 23281315
Эл. почта: bookwell@vsnl.net

Испания

Díaz de Santos, S.A., c/ Juan Bravo, 3A, E-28006 Madrid
Телефон: +34 91 781 94 80 • Факс: +34 91 575 55 63 • Эл. почта: compras@diazdesantos.es
carmela@diazdesantos.es • barcelona@diazdesantos.es • julio@diazdesantos.es
Веб-сайт: <http://www.diazdesantos.es>

Италия

Libreria Scientifica Dott. Lucio di Biasio "AEIOU", Via Coronelli 6, I-2 0146 Milan
Телефон: +39 02 48 95 45 52 or 48 95 45 62 • Факс: +39 02 48 95 45 48

Канада

Bernan Associates, 4611-F Assembly Drive, Lanham, MD 20706-4391, USA
Телефон: 1-800-865-3457 • Факс: 1-800-865-3450
Эл. почта: order@bernan.com • Веб-сайт: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Company Ltd., 1-5369 Canotek Rd., Ottawa, Ontario, K1J 9J3
Телефон: +613 745 2665 • Факс: +613 745 7660
Эл. почта: order.dept@renoufbooks.com • Веб-сайт: <http://www.renoufbooks.com>

Китай

IAEA Publications in Chinese: China Nuclear Energy Industry Corporation, Translation Section, P.O. Box 2103, Beijing

Корея, Республика

KINS Inc., Information Business Dept. Samho Bldg. 2nd Floor, 275-1 Yang Jae-dong SeoCho-G, Seoul 137-130
Телефон: +02 589 1740 • Факс: +02 589 1746
Эл. почта: sj8142@kins.co.kr • Веб-сайт: <http://www.kins.co.kr>

Нидерланды

De Lindeboom Internationale Publicaties B.V., M.A. de Ruyterstraat 20A, NL-7482 BZ Haaksbergen
Телефон: +31 (0) 53 5740004 • Факс: +31 (0) 53 5729296
Эл. почта: books@delindeboom.com • Веб-сайт: <http://www.delindeboom.com>

Martinus Nijhoff International, Koraalrood 50, P.O. Box 1853, 2700 CZ Zoetermeer
Телефон: +31 793 684 400 • Факс: +31 793 615 698 • Эл. почта: info@nijhoff.nl • Веб-сайт: <http://www.nijhoff.nl>

Swets and Zeitlinger b.v., P.O. Box 830, 2160 SZ Lisse
Телефон: +31 252 435 111 • Факс: +31 252 415 888 • Эл. почта: infoho@swets.nl
Веб-сайт: <http://www.swets.nl>

Новая Зеландия

DA Information Services, 648 Whitehorse Road, MITCHAM 3132, Australia
Телефон: +61 3 9210 7777 • Факс: +61 3 9210 7788
Эл. почта: service@dadirect.com.au • Веб-сайт: <http://www.dadirect.com.au>

Организация Объединенных Наций (ООН)

Dept. I004, Room DC2-0853, First Avenue at 46th Street, New York, N.Y. 10017, USA
Телефон: +800 253-9646 or +212 963-8302 • Факс: +212 963-3489
Эл. почта: publications@un.org • Веб-сайт: <http://www.un.org>

Словения

Cankarjeva Založba d.d., Kopitarjeva 2, SI-1512 Ljubljana
Телефон: +386 1 432 31 44 • Факс: +386 1 230 14 35
Эл. почта: import.books@cankarjeva-z.si • Веб-сайт: <http://www.cankarjeva-z.si/uvoz>

Соединенное Королевство

The Stationery Office Ltd, International Sales Agency, PO Box 29, Norwich, NR3 1 GN
Телефон (заказы): +44 870 600 5552 • (справки): +44 207 873 8372
Факс: +44 207 873 8203 • Эл. почта (заказы): book.orders@tso.co.uk
(справки): book.enquiries@tso.co.uk • Веб-сайт: <http://www.tso.co.uk>

Онлайновые заказы:

DELTA Int. Book Wholesalers Ltd., 39 Alexandra Road, Addlestone, Surrey, KT15 2PQ
Эл. почта: info@profbooks.com • Веб-сайт: <http://www.profbooks.com>

Книги по экологии:

Earthprint Ltd., P.O. Box 119, Stevenage SG1 4TP
Телефон: +44 1438748111 • Факс: +44 1438748844
Эл. почта: orders@earthprint.com • Веб-сайт: <http://www.earthprint.com>

Соединенные Штаты Америки

Bernan Associates, 4611-F Assembly Drive, Lanham, MD 20706-4391
Телефон: 1-800-865-3457 • Факс: 1-800-865-3450
Эл. почта: order@bernan.com • Веб-сайт: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Company Ltd., 812 Proctor Ave., Ogdensburg, NY, 13669
Телефон: +888 551 7470 (toll-free) • Факс: +888 568 8546 (toll-free)
Эл. почта: order.dept@renoufbooks.com • Веб-сайт: <http://www.renoufbooks.com>

Финляндия

Akateeminen Kirjakauppa, PL 128 (Keskuskatu 1), FIN-00101 Helsinki
Телефон: +358 9 121 41 • Факс: +358 9 121 4450
Эл. почта: akatilaus@akateeminen.com • Веб-сайт: <http://www.akateeminen.com>

Франция

Form-Edit, 5, rue Janssen, P.O. Box 25, F-75921 Paris Cedex 19
Телефон: +33 1 42 01 49 49 • Факс: +33 1 42 01 90 90 • Эл. почта: formedit@formedit.fr

Lavoisier SAS, 14 rue de Provigny, 94236 Cachan Cedex
Телефон: + 33 1 47 40 67 00 • Факс: +33 1 47 40 67 02
Эл. почта: livres@lavoisier.fr • Веб-сайт: <http://www.lavoisier.fr>

Чешская Республика

Suweco CZ, S.R.O. Klecakova 347, 180 21 Praha 9
Телефон: +420 26603 5364 • Факс: +420 28482 1646
Эл. почта: nakup@suweco.cz • Веб-сайт: <http://www.suweco.cz>

Япония

Maruzen Company, Ltd., 13-6 Nihonbashi, 3 chome, Chuo-ku, Tokyo 103-0027
Телефон: +81 3 3275 8582 • Факс: +81 3 3275 9072
Эл. почта: journal@maruzen.co.jp • Веб-сайт: <http://www.maruzen.co.jp>

Заказы и запросы в отношении информации можно также направлять непосредственно по адресу:

Группа продажи и рекламы, Международное агентство по атомной энергии
Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria
Телефон: +43 1 2600 22529 (or 22530) • Факс: +43 1 2600 29302
Эл. почта: sales.publications@iaea.org • Веб-сайт: <http://www.iaea.org/books>

