

4. ДОБАВЛЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Рассматриваемые здесь Нормы имеют приложения и дополнения. Мы ограничимся выдержками из них. Таблицы здесь даны в виде фрагментов – исключительно, чтобы проиллюстрировать принцип их составления.

ДОБАВЛЕНИЯ: Частные требования

Добавление I: ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ обязанности; условия труда - специальные условия компенсации, беременные работницы, альтернативная работа, условия труда молодежи; классификация зон - контролируемые зоны, зоны наблюдения; местные правила и наблюдение; сотрудничество между нанимателями, зарегистрированными лицами и лицензиатами; индивидуальный мониторинг и оценка облучения; мониторинг рабочего места; наблюдение за состоянием здоровья; регистрационные записи; особые обстоятельства.

Добавление II. МЕДИЦИНСКОЕ ОБЛУЧЕНИЕ обязанности; обоснование медицинского облучения - аспекты эксплуатации (*диагностическое облучение, терапевтическое облучение*) калибровка, клиническая дозиметрия; обеспечение качества при медицинском облучении; указательные уровни граничной дозы; максимальная активность в организме прошедших лечение пациентов, выписываемых из больницы; расследование случаев аварийного медицинского облучения; регистрационные записи.

Добавление III. ОБЛУЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ обязанности; контроль над посетителями, источники внешнего излучения; радиоактивное загрязнение в замкнутых помещениях; радиоактивные отходы, выбросы радиоактивных веществ в окружающую среду; мониторинг облучения населения, потребительская продукция

Добавление IV ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ: безопасность источников; обязанности; оценка безопасности, требования в отношении конструкции – обязанности, предотвращение аварий и смягчение их последствий, размещение источников и выбор площадки; требования в отношении эксплуатации - обязанности, система отчетности по источникам, расследования и последующая деятельность, готовность к управлению авариями, учет эксплуатационного опыта; обеспечение качества

Нуклид	Концентрация активности (Бк/г)	Активность (Бк)	Нуклид	Концентрация активности (Бк/г)	Активность (Бк)
H-3	1×10^6	1×10^9	Fe-52	1×10^1	1×10^6
Be-7	1×10^3	1×10^7	Fe-55	1×10^4	1×10^6
C-14	1×10^4	1×10^7	Fe-59	1×10^1	1×10^6
O-15	1×10^2	1×10^9	Co-55	1×10^1	1×10^6
F-18	1×10^1	1×10^6	Co-56	1×10^1	1×10^5
Na-22	1×10^1	1×10^6	Co-57	1×10^2	1×10^6
Na-24	1×10^1	1×10^5	Co-58	1×10^1	1×10^6
Si-31	1×10^3	1×10^6	Co-58m	1×10^4	1×10^7
P-32	1×10^3	1×10^5	Co-60	1×10^1	1×10^5
P-33	1×10^5	1×10^8	Co-60m	1×10^3	1×10^6
S-35	1×10^5	1×10^8	Co-61	1×10^2	1×10^6
Cl-36	1×10^4	1×10^6	Co-62m	1×10^1	1×10^5
Cl-38	1×10^1	1×10^5	Ni-59	1×10^4	1×10^8
Ar-37	1×10^6	1×10^8	Ni-63	1×10^5	1×10^8
Ar-41	1×10^2	1×10^9	Ni-65	1×10^1	1×10^6
K-40	1×10^2	1×10^6	Cu-64	1×10^2	1×10^6
K-42	1×10^2	1×10^6	Zn-65	1×10^1	1×10^6
K-43	1×10^1	1×10^6	Zn-69	1×10^4	1×10^6
Ca-45	1×10^4	1×10^7	Zn-69m	1×10^2	1×10^6
Ca-47	1×10^1	1×10^6	Ga-72	1×10^1	1×10^5
Sc-46	1×10^1	1×10^6	Ge-71	1×10^4	1×10^8
Sc-47	1×10^2	1×10^6	As-73	1×10^3	1×10^7
Sc-48	1×10^1	1×10^5	As-74	1×10^1	1×10^6
V-48	1×10^1	1×10^5	As-76	1×10^2	1×10^5
Cr-51	1×10^3	1×10^7	As-77	1×10^3	1×10^6
Mn-51	1×10^1	1×10^5	Se-75	1×10^2	1×10^6
Mn-52	1×10^1	1×10^5	Br-82	1×10^1	1×10^6
Mn-52m	1×10^1	1×10^5	Kr-74	1×10^2	1×10^9
Mn-53	1×10^4	1×10^9	Kr-76	1×10^2	1×10^9
Mn-54	1×10^1	1×10^6	Kr-77	1×10^2	1×10^9
Mn-56	1×10^1	1×10^5	Kr-79	1×10^3	1×10^5

Добавление V. СИТУАЦИИ АВАРИЙНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

обязанности, планы аварийных мероприятий, вмешательство в ситуациях аварийного облучения - общие положения, обоснование вмешательства, оптимизация защитных действий: уровни вмешательства и уровни действий (уровни вмешательства и уровни действий в отношении немедленных защитных действий); оценка и мониторинг, проводимые после аварии; прекращение вмешательства после аварии; защита работников, осуществляющих вмешательство.

Добавление VI. СИТУАЦИИ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ

обязанности, планы восстановительных мер, уровни действий для ситуации хронического облучения.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I ИЗЪЯТИЯ критерия изъятия, изъятые источники и уровни изъятия

ТАБЛИЦА I-1. УРОВНИ ИЗЪЯТИЯ: ПО КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОСТИ И АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ (фрагмент)

Приложение II. ПРЕДЕЛЫ ДОЗЫ

применение; профессиональное облучение - пределы дозы
С учетом требований в отношении облучения от радона на рабочем месте средней годовой концентрации в воздухе

свыше 1000 Бк·м⁻³ применяются пределы дозы для профессионального облучения и соответствующие требования, изложенные в Добавлении I.

Профессиональное облучение любого работника контролируется так, чтобы не превышались следующие пределы:

- a) эффективная доза 20 мЗв в год, усредненная за пять последовательных лет;
- b) эффективная доза 50 мЗв за любой отдельный год;
- c) эквивалентная доза на хрусталик глаза 150 мЗв в год; и
- d) эквивалентная доза на конечности (кисти рук и стопы ног) или на кожу 500 мЗв в год.

Применительно к ученикам в возрасте от 16 до 18 лет, которые проходят обучение в целях последующего получения работы, связанной с облучением в результате воздействия излучения, и учащимся в возрасте от 16 до 18 лет, которым необходимо использовать источники в процессе своего обучения, профессиональное облучение контролируется так, чтобы не превышались следующие пределы:

- a) эффективная доза 6 мЗв в год;
- b) эквивалентная доза на хрусталик глаза 50 мЗв в год; и
- c) эквивалентная доза на конечности или кожу 150 мЗв в год.

Особые обстоятельства

Когда при особых обстоятельствах в соответствии с положениями Добавления I утверждается временное изменение требований в отношении предела дозы:

- a) период усреднения дозы, в исключительных случаях может составлять до 10 последовательных лет, как это определено регулирующим органом; эффективная доза для любого работника в среднем за этот период не превышает 20 мЗв в год, а в любой отдельный год не превышает 50 мЗв; и когда доза, накопленная любым работником с начала такого продленного периода усреднения достигает 100 мЗв, проводится рассмотрение существующих условий; или
- b) временное изменение предела дозы определяется согласно указанию регулирующего органа, но не превышает 50 мЗв за любой год, и период действия этого временного изменения не превышает 5 лет.

ОБЛУЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

Пределы дозы

Оценочные средние дозы, получаемые соответствующими критическими группами населения под воздействием практической деятельности, не должны превышать следующих пределов:

- a) эффективной дозы 1 мЗв в год;
- b) при особых обстоятельствах — эффективной дозы до 5 мЗв за отдельный год при том условии, что средняя доза за пять последовательных лет не превышает 1 мЗв в год;
- c) эквивалентной дозы на хрусталик глаза 15 мЗв в год; и
- d) эквивалентной дозы на кожу 50 мЗв в год.

Предел дозы для лиц, обеспечивающих комфортные условия пациентам, и посетителей пациентов

Установленные в данной части пределы дозы не относятся к лицам, обеспечивающим комфортные условия пациентам, т.е. лицам, которые сознательно облучаются во время добровольной помощи (если это не предусматривается их работой по найму или профессией) в обеспечении ухода, оказании поддержки и создании комфортных условий для пациентов, проходящих медицинскую диагностику или лечение, или к посетителям таких пациентов. Однако доза, получаемая любым таким лицом, обеспечивающим комфортные условия пациентам, или посетителем пациентов, ограничивается так, чтобы максимально снизить вероятность получения им дозы свыше 5 мЗв в период диагностического обследования или лечения пациента. Доза, получаемая детьми, посещающими пациентов, в организм которых пероральным путем поступили радиоактивные материалы, должна быть равным образом ограничена значением менее 1 мЗв.

ПРОВЕРКА СОБЛЮДЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ ДОЗЫ

Пределы дозы применяются к сумме соответствующих доз внешнего облучения за определенный период и соответствующих ожидаемых доз от поступлений за тот же период; в качестве периода для расчета ожидаемой дозы за счет поступлений в организм обычно принимается срок в 50 лет для взрослых и 70 лет для детей. Для целей демонстрации соблюдения пределов дозы используется сумма эквивалента индивидуальной дозы внешнего облучения, обусловленного проникающим излучением, за определенный период и ожидаемой эквивалентной дозы или, в надлежащих случаях, ожидаемой эффективной дозы от поступлений радиоактивных веществ за тот же период. Соблюдение вышеупомянутых требований для применения пределов дозы в отношении эффективной дозы определяется одним из следующих методов:

- a) путем сравнения суммарной эффективной дозы с соответствующим пределом дозы, где суммарная эффективная доза E_T рассчитывается по следующей формуле:

$$E_T = H_p(d) + \sum_j e(g)_{j,ing} + \sum_j e(g)_{j,inh} I_{j,inh}$$

где $H_p(d)$ — эквивалент индивидуальной дозы от проникающего излучения, полученной в течение года; $e(g)_{j,ing}$ и $e(g)_{j,inh}$ — ожидаемая эффективная доза на единицу перорального или ингаляционного поступления радионуклида j в организм лиц, принадлежащих к возрастной группе g ; $I_{j,ing}$ и $I_{j,inh}$ — пероральное или ингаляционное поступление радионуклида j за этот же период; или

б) путем выполнения следующего условия:

$$\frac{H_p(d)}{DL} + \sum_j \frac{I_{j,ing}}{I_{j,ing,L}} + \sum_j \frac{I_{j,inh}}{I_{j,inh,L}} \leq 1,$$

где DL — соответствующий предел дозы в отношении эффективной дозы, а $I_{j,ing,L}$ и $I_{j,inh,L}$ — пределы годового перорального или ингаляционного поступления (ПГП) радионуклида j (т.е. поступления соответствующим путем радионуклида j , которое ведет к достижению соответствующего предела эффективной дозы); или

с) любым другим утвержденным методом.

За исключением дочерних продуктов радона и дочерних продуктов торона, значения ожидаемой эффективной дозы на единицу перорального $e(g)_{j,ing}$ и ингаляционного $e(g)_{j,inh}$ поступления для профессионального облучения приведены в таблице П-III, а для облучения населения — в таблицах П-VI и П-VII. Значения $I_{j,L}$ могут быть получены на основе соответствующих значений ожидаемой эффективной дозы на единицу поступления с использованием следующего отношения:

$$I_{j,L} = \frac{DL}{e_j}$$

где DL — соответствующий годовой предел дозы в отношении эффективной дозы, а e_j — соответствующая доза на единицу поступления радионуклида j , приведенная для надлежащих ситуаций в таблицах П-III, П-VI и П-VII.

В том что касается профессионального облучения от радионуклидов, в таблице П-III приведены дозовые коэффициенты при поступлении пероральным и ингаляционным путем, а именно: ожидаемая эффективная доза на единицу поступления пероральным путем, соответствующая различным коэффициентам переноса для кишечника f_i (т.е. доля поступления, передаваемая общей воде организма в кишечнике) для различных химических форм; и ожидаемая эффективная доза на единицу поступления ингаляционным путем для стандартных типов поглощения из легких (быстрого, среднего и медленного), приведенных в новой модели для дыхательных путей с указанием надлежащих значений f_1 по компоненту поступления, выводимому из легких в желудочно-кишечный тракт. Эти дозовые коэффициенты поступления ингаляционным и пероральным путем для профессионального облучения соответствуют коэффициентам, приведенным в Публикации МКРЗ № 68 (1994). В таблице П-IV приведены значения f_1 а в таблице П-V — типы поглощения из легких для различных химических форм элементов на следующей основе: ингаляционные классы, приведенные в Публикации № 30 МКРЗ (части 1—4), выраженные в виде числа суток, недель и лет, определены, соответственно, как типы поглощения F, M и S (быстрое, среднее и медленное), т.е. согласно Публикации МКРЗ № 68 (1994). При определенных допущениях $I_{j,L}$ можно использовать в качестве ПГП для профессионального облучения.

В том что касается облучения населения от радионуклидов, в таблице П-VI приведены дозовые коэффициенты при пероральном поступлении, соответствующие различным коэффициентам переноса для кишечника f_1 применительно к поступлению радионуклидов в отношении лиц из состава населения. Используемые в этих расчетах значения f_1 , которые также приведены в этой таблице, во всех случаях, когда это возможно, взяты из публикаций МКРЗ №№ 56 (1989), 67 (1993), 69 (1995) и 71 (1996) или в иных случаях — из Публикации МКРЗ № 30 (части 1—4). В случае младенцев трехмесячного возраста использовались повышенные значения f_1 . В таблице П-УП приведены дозовые коэффициенты ингаляционного поступления для лиц из состава населения по различным типам поглощения из легких (F, M и S). Соответствующие публикации МКРЗ в качестве источника информации по типам поглощения из легких и биокинетическим моделям системной активности, используемым при проведении этих расчетов, приведены в таблице П-УШ. По 31 элементу, в отношении которых информация о поглощении из легких приводится в Публикации МКРЗ № 71 (1996), дозовые коэффициенты приведены по трем типам поглощения вместе с рекомендуемым стандартным значением для использования исключительно тогда, когда конкретная информация о химической форме радионуклида отсутствует. По всем этим элементам — всего 31 элемент — МКРЗ разработаны повозрастные биокинетические модели системной активности, и соответствующая информация приведена в публикациях №№ 56, 67, 69 и 71. Радионуклиды этих элементов рассматриваются как имеющие принципиальную значимость для целей радиационной защиты окружающей среды.

Для радионуклидов остальных 60 элементов используются биокинетические модели, приведенные в Публикации МКРЗ № 30 (части 1—4) для работников. В расчете дозы для радионуклидов этих дополнительных элементов учитываются повозрастные изменения массы тела, геометрии и темпов экскреции, но не биокинетика системной активности. Поэтому в отношении лиц из состава населения

результаты следует использовать осторожно. В случае младенцев трехмесячного возраста применялись более высокие значения f_1 . Дозовые коэффициенты для различных радионуклидов этих дополнительных 60 элементов были рассчитаны на следующей основе: легочные классы, обозначенные в Публикации МКРЗ № 30 как D, W и Y, определены, соответственно, как типы поглощения F, M и S. В соответствующих публикациях МКРЗ приведена информация по химическим формам, подходящим для различных классов/типов ингаляционного поступления. В целом, если по этим параметрам информация отсутствует, для сравнения с пределами дозы необходимо использовать наиболее жесткую величину. Эти дозовые коэффициенты соответствуют коэффициентам, приведенным в Публикации МКРЗ № 72 (1996).

В таблице II-IX приведены дозовые коэффициенты для газов и паров в отношении младенцев, детей и взрослых. Эти значения для взрослых применимы как к работникам, так и к лицам из состава населения. Указанные дозовые коэффициенты соответствуют коэффициентам, приведенным в публикациях МКРЗ № 71 (1996) и № 72 (1996). В таблице II-X приведены мощности эффективной дозы облучения от инертных газов для взрослых. Эти значения применимы как к работникам, так и к лицам из состава населения.

Применительно к облучению от дочерних продуктов радона, используя коэффициент пересчета $1,4 \text{ мЗв на мДж}\cdot\text{ч}\cdot\text{м}^{-3}$, пределы дозы, можно толковать следующим образом: 20 мЗв соответствуют $14 \text{ мДж}\cdot\text{ч}\cdot\text{м}^{-3}$ (4 рабочим уровням за месяц (РУМ), а 50 мЗв соответствуют $35 \text{ мДж}\cdot\text{ч}\cdot\text{м}^{-3}$ (10 РУМ). Применительно к облучению от дочерних продуктов радона и дочерних продуктов торона величины $I_{j,\text{inh}}$ и $I_{j,\text{inh};L}$ в приведенных выше формулах, могут быть выражены в терминах поступления скрытой энергии альфа-излучения с использованием соответствующих пределов, указанных в таблицах II-I и II-II (величины взяты из МКРЗ № 65 (1993); в качестве варианта величины $I_{j,\text{inh}}$ и $I_{j,\text{inh};L}$ можно заменить величиной облучения от скрытой энергии альфа-излучения (часто выражается в РУМ) с использованием соответствующих пределов, указанных в таблицах II-I и II-II.

Ожидаемая эквивалентная доза на какой-либо орган или ткань в результате поступления любого радионуклида каким-либо конкретным путем может быть определена:

- умножением оценочной величины поступления этого радионуклида таким путем на надлежащую величину ожидаемой эквивалентной дозы на единицу поступления, соответствующую такому органу или ткани; или
- любым другим утвержденным методом.

Табл. II-I. ПРЕДЕЛЫ ПОСТУПЛЕНИЯ ДОЧЕРНИХ ПРОДУКТОВ РАДОНА И ДОЧЕРНИХ ПРОДУКТОВ ТОРОНА И ОБЛУЧЕНИЯ ОТ НИХ

Величина	Единица	Значение для дочерних продуктов радона ^a	Значение для дочерних продуктов торона ^b
<i>Среднегодовое за 5 лет</i>			
Поступление скрытой энергии α -излучения	Дж	0,017	0,051
Облучение за счет скрытой энергии α -излучения	Дж·ч·м ^{-3d}	0,014	0,042
	РУМ ^{c,d}	4,0	12
<i>Максимальное за отдельный год</i>			
Поступление скрытой энергии α -излучения	Дж	0,042	0,127
Облучение за счет скрытой энергии α -излучения	Дж·ч·м ^{-3 d}	0,035	0,105
	РУМ	10,0	30

Примечание. Значения взяты из Публикации МКРЗ № 65 (см. сноску 37).

^a Дочерние продукты радона: короткоживущие продукты распада ²²²Rn: ²¹⁸Po (RaA), ²¹⁴Pb (RaB) и ²¹⁴Po (RaC').

^b Дочерние продукты торона: короткоживущие продукты распада ²²⁰Rn: ²¹⁶Po (ThA), ²¹²Pb (ThB), ²¹²Bi (ThC), ²¹²Po (ThC') и ²⁰⁸Tl (ThC'').

^c Рабочий уровень за месяц (РУМ): единица облучения дочерними продуктами радона и дочерними продуктами торона. Один рабочий уровень за месяц равен $3,54 \text{ мДж}\cdot\text{ч}\cdot\text{м}^{-3}$ или $170 \text{ РУ}\cdot\text{ч}$, где один рабочий уровень (РУ) представляет собой любую комбинацию дочерних продуктов радона или дочерних продуктов торона в одном литре воздуха, которая приведет к последующему испусканию $1,3 \times 10^5 \text{ МэВ}$ энергии альфа-излучения. В системе СИ РУ эквивалентен $2,1 \times 10^{-5} \text{ Дж}\cdot\text{м}^{-3}$.

^d Коэффициенты пересчета приведены в таблице II-II.

Табл. II-II. КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕСЧЕТА ДЛЯ ЕДИНИЦ В ТАБЛИЦЕ II-I ДЛЯ РАДОНа И ДОЧЕРНИХ ПРОДУКТОВ РАДОНа

Величина	Единица	Значение
Пересчет по дочерним продуктам радона	(МДж·ч·м ⁻³) на РУМ	3,54
Пересчет по облучению от дочерних продуктов радона/от радона (коэффициент равновесия 0,4)	(МДж·ч·м ⁻³) на (Бк·ч·м ⁻³) РУМ на (Бк·ч·м ⁻³)	2,22 × 10 ⁻⁶ 6,28 × 10 ⁻⁷
Годовое облучение от дочерних продуктов радона на единицу концентрации радона ^a :		
в жилище	(МДж·ч·м ⁻³) на (Бк·м ⁻³)	1,56 × 10 ⁻²
на рабочем месте	(МДж·ч·м ⁻³) на (Бк·м ⁻³)	4,45 × 10 ⁻³
в жилище	РУМ на (Бк·м ⁻³)	4,40 × 10 ⁻³
на рабочем месте	РУМ на (Бк·м ⁻³)	1,26 × 10 ⁻³
Правило пересчета дозы, эффективная доза на единицу облучения от дочерних продуктов радона:		
в жилище	мЗв на (МДж·ч·м ⁻³)	1,1
на рабочем месте	мЗв на (МДж·ч·м ⁻³)	1,4
Правило пересчета дозы, эффективная доза на единицу облучения от дочерних продуктов радона:		
в жилище	мЗв на РУМ	4
на рабочем месте	мЗв на РУМ	5
Пересчет по концентрации дочерних продуктов радона/радона		
при коэффициенте равновесия F = 0,4	РУМ на (Бк·м ⁻³)	1,07 × 10 ⁻⁴
в целом	РУМ на (Бк·м ⁻³)	2,67 × 10 ⁻⁴

Примечание. Значения взяты из Публикации МКРЗ № 65 (см. сноску 37).

^a Время пребывания в помещении принимается равным 7 000 часов в год, а на рабочем месте — 2 000 часов в год при коэффициенте равновесия 0,4.

ТАБЛИЦА II-III. РАБОТНИКИ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ИНГАЛЯЦИОННОГО И ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ e(g) (Зв·Бк⁻¹) ДЛЯ РАБОТНИКОВ

Нуклид	Физический полураспад	Ингаляционное поступление			Пероральное поступление		
		Тип	f ₁	e(g) _{1 μm}	e(g) _{5 μm}	f ₁	e(g)
Водород							
Тритированная вода	12,3 г.					1,000	1,8 × 10 ⁻¹¹
ОВТ ^a	12,3 г.					1,000	4,2 × 10 ⁻¹¹
Бериллий							
Be-7	53,3 сут.	M	0,005	4,8 × 10 ⁻¹¹	4,3 × 10 ⁻¹¹	0,005	2,8 × 10 ⁻¹¹
		S	0,005	5,2 × 10 ⁻¹¹	4,6 × 10 ⁻¹¹		
Be-10	1,60 × 10 ⁶ лет	M	0,005	9,1 × 10 ⁻⁹	6,7 × 10 ⁻⁹	0,005	1,1 × 10 ⁻⁹
		S	0,005	3,2 × 10 ⁻⁸	1,9 × 10 ⁻⁸		
Углерод							
C-11	0,340 ч					1,000	2,4 × 10 ⁻¹¹
C-14	5,73 × 10 ³ лет					1,000	5,8 × 10 ⁻¹⁰
Фтор							
F-18	1,83 ч	F	1,000	3,0 × 10 ⁻¹¹	5,4 × 10 ⁻¹¹	1,000	4,9 × 10 ⁻¹¹
		M	1,000	5,7 × 10 ⁻¹¹	8,9 × 10 ⁻¹¹		
		S	1,000	6,0 × 10 ⁻¹¹	9,3 × 10 ⁻¹¹		
Натрий							
Na-22	2,60 г.	F	1,000	1,3 × 10 ⁻⁹	2,0 × 10 ⁻⁹	1,000	3,2 × 10 ⁻⁹
Na-24	15,0 ч	F	1,000	2,9 × 10 ⁻¹⁰	5,3 × 10 ⁻¹⁰	1,000	4,3 × 10 ⁻¹⁰

Примечание. Типы F, M и S означают, соответственно, быстрое, среднее и медленное поглощение из легких.

^a ОВТ — органически связанный тритий.

ТАБЛИЦА П-IV. СОЕДИНЕНИЯ И ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕНОСА ДЛЯ КИШЕЧНИКА f_1 , ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ОЖИДАЕМОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ НА ЕДИНИЦУ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ

Элемент	Коэффициент переноса для кишечника f_1	Соединения
Водород	1,000	Тритированная вода (пероральное поступ.)
	1,000	Органически связанный тритий
Бериллий	0,005	Все соединения
Углерод	1,000	Меченые органические соединения
Фтор	1,000	Все соединения
Натрий	1,000	Все соединения
Магний	0,500	Все соединения
Алюминий	0,010	Все соединения
Кремний	0,010	Все соединения
Фосфор	0,800	Все соединения
Сера	0,800	Неорганические соединения
	0,100	Элементная сера
	1,000	Органические соединения серы
Хлор	1,000	Все соединения
Калий	1,000	Все соединения
Кальций	0,300	Все соединения
Скандий	1.0×10^{-4}	Все соединения
Титан	0,010	Все соединения
Ванадий	0,010	Все соединения
Хром	0,100	Шестивалентные соединения
	0,010	Тривалентные соединения
Марганец	0,100	Все соединения
Железо	0,100	Все соединения
Кобальт	0,100	Все неуказанные соединения
	0,050	Окислы, гидроксиды и неорганические соедин.
Никель	0,050	Все соединения
Медь	0,500	Все соединения
Цинк	0,500	Все соединения
Галлий	0,001	Все соединения

ТАБЛИЦА II-V. СОЕДИНЕНИЯ, ТИПЫ ПОГЛОЩЕНИЯ ИЗ ЛЕГКИХ И ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕНОСА ДЛЯ КИШЕЧНИКА f_1 , ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ОЖИДАЕМОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ НА ЕДИНИЦУ ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ

Элемент	Тип(ы) поглощения	Коэффициент переноса для кишечника f_1	Соединения
Бериллий	M	0,005	Все неуказанные соединения Окислы, галогениды и нитраты
	S	0,005	
Фтор	F	1,000	Определяется комбинирующим катионом Определяется комбинирующим катионом Определяется комбинирующим катионом
	M	1,000	
	S	1,000	
Натрий	F	1,000	Все соединения
Магний	F	0,500	Все неуказанные соединения Окислы, гидроокиси, карбиды, галогениды и нитраты
	M	0,500	
Алюминий	F	0,010	Все неуказанные соединения Окислы, гидроокиси, карбиды, галогениды, нитраты и металлический алюминий
	M	0,010	
Кремний	F	0,010	Все неуказанные соединения Окислы, гидроокиси, карбиды и нитраты Алюмосиликатное стекло в аэрозольной форме
	M	0,010	
	S	0,010	
Фосфор	F	0,800	Все неуказанные соединения Некоторые фосфаты: определяется комбинирующим катионом
	M	0,800	
Сера	F	0,800	Сульфиды и сульфаты: определяется комбинирующим катионом Элементарная сера. Сульфиды и сульфаты: определяется комбинирующим катионом
	M	0,800	
Хлор	F	1,000	Определяется комбинирующим катионом Определяется комбинирующим катионом
	M	1,000	
Калий	F	1,000	Все соединения
Кальций	M	0,300	Все соединения
Скандий	S	$1,0 \times 10^{-4}$	Все соединения
Титан	F	0,010	Все неуказанные соединения Окислы, гидроокиси, карбиды, галогениды и нитраты
	M	0,010	
Ванадий	S	0,010	Титанат стронция ($SrTiO_3$) Все неуказанные соединения Окислы, гидроокиси, карбиды и галогениды
	F	0,010	
	M	0,010	

Примечание. Типы F, M и S означают, соответственно, быстрое, среднее и медленное поглощение из легких.

ТАБЛИЦА II-VI. ПЕРОРАЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ $e(g)$ ($Zv \cdot Bk^{-1}$) ДЛЯ ЛИЦ ИЗ СОСТАВА НАСЕЛЕНИЯ

Нуклид	Физический полураспад	Возраст $g \leq 1$ г.		f_1 для $g > 1$ г.	Возраст 1-2 г. $e(g)$	Возраст 2-7 лет $e(g)$	Возраст 7-12 лет $e(g)$	Возраст 12-17 лет $e(g)$	Возраст > 17 лет $e(g)$	
		f_1	$e(g)$							
Водород										
Тритированная вода	12,3 г.	1,000	$6,4 \times 10^{-11}$	1,000	$4,8 \times 10^{-11}$	$3,1 \times 10^{-11}$	$2,3 \times 10^{-11}$	$1,8 \times 10^{-11}$	$1,8 \times 10^{-11}$	
ОВТ*	12,3 г.	1,000	$1,2 \times 10^{-10}$	1,000	$1,2 \times 10^{-10}$	$7,3 \times 10^{-11}$	$5,7 \times 10^{-11}$	$4,2 \times 10^{-11}$	$4,2 \times 10^{-11}$	
Бериллий										
Be-7	53,3 сут.	0,020	$1,8 \times 10^{-10}$	0,005	$1,3 \times 10^{-10}$	$7,7 \times 10^{-11}$	$5,3 \times 10^{-11}$	$3,5 \times 10^{-11}$	$2,8 \times 10^{-11}$	
Be-10	$1,60 \times 10^9$ лет	0,020	$1,4 \times 10^{-8}$	0,005	$8,0 \times 10^{-9}$	$4,1 \times 10^{-9}$	$2,4 \times 10^{-9}$	$1,4 \times 10^{-9}$	$1,1 \times 10^{-9}$	
Углерод										
C-11	0,340 ч	1,000	$2,6 \times 10^{-10}$	1,000	$1,5 \times 10^{-10}$	$7,3 \times 10^{-11}$	$4,3 \times 10^{-11}$	$3,0 \times 10^{-11}$	$2,4 \times 10^{-11}$	
C-14	$5,73 \times 10^3$ лет	1,000	$1,4 \times 10^{-9}$	1,000	$1,6 \times 10^{-9}$	$9,9 \times 10^{-10}$	$8,0 \times 10^{-10}$	$5,7 \times 10^{-10}$	$5,8 \times 10^{-10}$	
Фтор										
F-18	1,83 ч	1,000	$5,2 \times 10^{-10}$	1,000	$3,0 \times 10^{-10}$	$1,5 \times 10^{-10}$	$9,1 \times 10^{-11}$	$6,2 \times 10^{-11}$	$4,9 \times 10^{-11}$	
Натрий										
Na-22	2,60 г.	1,000	$2,1 \times 10^{-8}$	1,000	$1,5 \times 10^{-8}$	$8,4 \times 10^{-9}$	$5,5 \times 10^{-9}$	$3,7 \times 10^{-9}$	$3,2 \times 10^{-9}$	
Na-24	15,0 ч	1,000	$3,5 \times 10^{-9}$	1,000	$2,3 \times 10^{-9}$	$1,2 \times 10^{-9}$	$7,7 \times 10^{-10}$	$5,2 \times 10^{-10}$	$4,3 \times 10^{-10}$	
Магний										
Mg-28	20,9 ч	1,000	$1,2 \times 10^{-8}$	0,500	$1,4 \times 10^{-8}$	$7,4 \times 10^{-9}$	$4,5 \times 10^{-9}$	$2,7 \times 10^{-9}$	$2,2 \times 10^{-9}$	
Алюминий										
Al-26	$7,16 \times 10^5$ лет	0,020	$3,4 \times 10^{-8}$	0,010	$2,1 \times 10^{-8}$	$1,1 \times 10^{-8}$	$7,1 \times 10^{-9}$	$4,3 \times 10^{-9}$	$3,5 \times 10^{-9}$	

* ОВТ — органически связанный тритий.

ТАБЛИЦА П-VII. ИНГАЛЯЦИОННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ $e(g)$ (Зв·Бк⁻¹) ДЛЯ ЛИЦ ИЗ СОСТАВА НАСЕЛЕНИЯ

Нуклид	Физический полураспад	Тип	Возраст $g \leq 1$ г.			Возраст 1-2 г. $e(g)$	Возраст 2-7 лет $e(g)$	Возраст 7-12 лет $e(g)$	Возраст 12-17 лет $e(g)$	Возраст > 17 лет $e(g)$
			f_1	$e(g)$	f_1 для $g > 1$ г.					
Водород										
Тритированная вода	12,3 г.	F	1,000	$2,6 \times 10^{-11}$	1,000	$2,0 \times 10^{-11}$	$1,1 \times 10^{-11}$	$8,2 \times 10^{-12}$	$5,9 \times 10^{-12}$	$6,2 \times 10^{-12}$
		M	0,200	$3,4 \times 10^{-10}$	0,100	$2,7 \times 10^{-10}$	$1,4 \times 10^{-10}$	$8,2 \times 10^{-11}$	$5,3 \times 10^{-11}$	$4,5 \times 10^{-11}$
		S	0,020	$1,2 \times 10^{-9}$	0,010	$1,0 \times 10^{-9}$	$6,3 \times 10^{-10}$	$3,8 \times 10^{-10}$	$2,8 \times 10^{-10}$	$2,6 \times 10^{-10}$
Бериллий										
Be-7	53,3 сут.	M	0,020	$2,5 \times 10^{-10}$	0,005	$2,1 \times 10^{-10}$	$1,2 \times 10^{-10}$	$8,3 \times 10^{-11}$	$6,2 \times 10^{-11}$	$5,0 \times 10^{-11}$
		S	0,020	$2,8 \times 10^{-10}$	0,005	$2,4 \times 10^{-10}$	$1,4 \times 10^{-10}$	$9,6 \times 10^{-11}$	$6,8 \times 10^{-11}$	$5,5 \times 10^{-11}$
Be-10	$1,60 \times 10^6$ лет	M	0,020	$4,1 \times 10^{-9}$	0,005	$3,4 \times 10^{-8}$	$2,0 \times 10^{-8}$	$1,3 \times 10^{-8}$	$1,1 \times 10^{-8}$	$9,6 \times 10^{-9}$
		S	0,020	$9,9 \times 10^{-8}$	0,005	$9,1 \times 10^{-8}$	$6,1 \times 10^{-8}$	$4,2 \times 10^{-8}$	$3,7 \times 10^{-8}$	$3,5 \times 10^{-8}$
Углерод										
C-11	0,340 ч	F	1,000	$1,0 \times 10^{-10}$	1,000	$7,0 \times 10^{-11}$	$3,2 \times 10^{-11}$	$2,1 \times 10^{-11}$	$1,3 \times 10^{-11}$	$1,1 \times 10^{-11}$
		M	0,200	$1,5 \times 10^{-10}$	0,100	$1,1 \times 10^{-10}$	$4,9 \times 10^{-11}$	$3,2 \times 10^{-11}$	$2,1 \times 10^{-11}$	$1,8 \times 10^{-11}$
		S	0,020	$1,6 \times 10^{-10}$	0,010	$1,1 \times 10^{-10}$	$5,1 \times 10^{-11}$	$3,3 \times 10^{-11}$	$2,2 \times 10^{-11}$	$1,8 \times 10^{-11}$
C-14	$5,73 \times 10^3$ лет	F	1,000	$6,1 \times 10^{-10}$	1,000	$6,7 \times 10^{-10}$	$3,6 \times 10^{-10}$	$2,9 \times 10^{-10}$	$1,9 \times 10^{-10}$	$2,0 \times 10^{-10}$
		M	0,200	$8,3 \times 10^{-9}$	0,100	$6,6 \times 10^{-9}$	$4,0 \times 10^{-9}$	$2,8 \times 10^{-9}$	$2,5 \times 10^{-9}$	$2,0 \times 10^{-9}$
		S	0,020	$1,9 \times 10^{-8}$	0,010	$1,7 \times 10^{-8}$	$1,1 \times 10^{-8}$	$7,4 \times 10^{-9}$	$6,4 \times 10^{-9}$	$5,8 \times 10^{-9}$
Фтор										
F-18	1,83 ч	F	1,000	$2,6 \times 10^{-10}$	1,000	$1,9 \times 10^{-10}$	$9,1 \times 10^{-11}$	$5,6 \times 10^{-11}$	$3,4 \times 10^{-11}$	$2,8 \times 10^{-11}$
		M	1,000	$4,1 \times 10^{-10}$	1,000	$2,9 \times 10^{-10}$	$1,5 \times 10^{-10}$	$9,7 \times 10^{-11}$	$6,9 \times 10^{-11}$	$5,6 \times 10^{-11}$
		S	1,000	$4,2 \times 10^{-10}$	1,000	$3,1 \times 10^{-10}$	$1,5 \times 10^{-10}$	$1,0 \times 10^{-10}$	$7,3 \times 10^{-11}$	$5,9 \times 10^{-11}$

Примечание. Типы F, M и S означают, соответственно, быстрое, среднее и медленное поглощение из легких.

ТАБЛИЦА П-VIII. ТИПЫ ПОГЛОЩЕНИЯ ИЗ ЛЕГКИХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ОЖИДАЕМОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ НА ЕДИНИЦУ ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ ОТ АЭРОЗОЛЕЙ, СОСТОЯЩИХ ИЗ ЧАСТИЦ, ИЛИ ОТ ГАЗОВ И ПАРОВ ДЛЯ ЛИЦ ИЗ СОСТАВА НАСЕЛЕНИЯ

Элемент	Тип(ы) поглощения ^a	Номер публикации МКРЗ, содержащей подробности биокинетической модели и типа(ов) поглощения
Водород	F, M ^b , S, G	Публикации 56, 67 и 71
Бериллий	M, S	Публикация 30, часть 3
Углерод	F, M ^b , S, G	Публикации 56, 67 и 71
Фтор	F, M, S	Публикация 30, часть 2
Натрий	F	Публикация 30, часть 2
Магний	F, M	Публикация 30, часть 3
Алюминий	F, M	Публикация 30, часть 3
Кремний	F, M, S	Публикация 30, часть 3
Фосфор	F, M	Публикация 30, часть 1
Сера	F, M ^b , S, G	Публикации 67 и 71
Хлор	F, M	Публикация 30, часть 2
Калий	F	Публикация 30, часть 2
Кальций	F, M, S	Публикация 71
Скандий	S	Публикация 30, часть 3
Титан	F, M, S	Публикация 30, часть 3
Ванадий	F, M	Публикация 30, часть 3
Хром	F, M, S	Публикация 30, часть 2
Марганец	F, M	Публикация 30, часть 1
Железо	F, M ^b , S	Публикации 69 и 71
Кобальт	F, M ^b , S	Публикации 67 и 71
Никель	F, M ^b , S, G	Публикации 67 и 71
Медь	F, M, S	Публикация 30, часть 2
Цинк	F, M ^b , S	Публикации 67 и 71
Галлий	F, M	Публикация 30, часть 3

^a Для микрочастиц: F — быстрое; M — среднее; S: медленное; G — газы и пары.

^b Рекомендуемые стандартные типы поглощения для аэрозолей, состоящих из частиц, когда какая-либо конкретная информация отсутствует (см. Публикацию МКРЗ № 71 (1996) (см. сноску 42).

ТАБЛИЦА П-Х. ИНГАЛЯЦИОННОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ: ОЖИДАЕМАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА НА ЕДИНИЦУ ПОСТУПЛЕНИЯ e(g) (Зв·Бк⁻¹) ДЛЯ РАСТВОРИМЫХ ИЛИ ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ГАЗОВ И ПАРОВ

Нуклид	Физический полураспад	Поглощение ^a	Отложение %	Возраст g ≤ 1 г.		Возраст 1-2 г. e(g)	Возраст 2-7 лет e(g)	Возраст 7-12 лет e(g)	Возраст 12-17 лет e(g)	Возраст > 17 лет e(g) ^b
				f ₁	f ₁ для g > 1 г.					
Тритированная вода	12,3 г.	V	100	1,000	6,4 × 10 ⁻¹¹	1,000	4,8 × 10 ⁻¹¹	3,1 × 10 ⁻¹¹	2,3 × 10 ⁻¹¹	1,8 × 10 ⁻¹¹
Элементарный водород	12,3 г.	V	0,01	1,000	6,4 × 10 ⁻¹⁵	1,000	4,8 × 10 ⁻¹⁵	3,1 × 10 ⁻¹⁵	2,3 × 10 ⁻¹⁵	1,8 × 10 ⁻¹⁵
Тритированный метан	12,3 г.	V	1	1,000	6,4 × 10 ⁻¹³	1,000	4,8 × 10 ⁻¹³	3,1 × 10 ⁻¹³	2,3 × 10 ⁻¹³	1,8 × 10 ⁻¹³
Органически связанный тритий	12,3 г.	V	100	1,000	1,1 × 10 ⁻¹⁰	1,000	1,1 × 10 ⁻¹⁰	7,0 × 10 ⁻¹¹	5,5 × 10 ⁻¹¹	4,1 × 10 ⁻¹¹
Углерод-11, пар	0,340 ч	V	100	1,000	2,8 × 10 ⁻¹¹	1,000	1,8 × 10 ⁻¹¹	9,7 × 10 ⁻¹²	6,1 × 10 ⁻¹²	3,8 × 10 ⁻¹²
Углерод-11, диоксид	0,340 ч	V	100	1,000	1,8 × 10 ⁻¹¹	1,000	1,2 × 10 ⁻¹¹	6,5 × 10 ⁻¹²	4,1 × 10 ⁻¹²	2,5 × 10 ⁻¹²
Углерод-11, оксид	0,340 ч	V	40	1,000	1,0 × 10 ⁻¹¹	1,000	6,7 × 10 ⁻¹²	3,5 × 10 ⁻¹²	2,2 × 10 ⁻¹²	1,4 × 10 ⁻¹²
Углерод-14, пар	5,73 × 10 ³ лет	V	100	1,000	1,3 × 10 ⁻⁹	1,000	1,6 × 10 ⁻⁹	9,7 × 10 ⁻¹⁰	7,9 × 10 ⁻¹⁰	5,7 × 10 ⁻¹⁰
Углерод-14, диоксид	5,73 × 10 ³ лет	V	100	1,000	1,9 × 10 ⁻¹¹	1,000	1,9 × 10 ⁻¹¹	1,1 × 10 ⁻¹¹	8,9 × 10 ⁻¹²	6,3 × 10 ⁻¹²
Углерод-14, оксид	5,73 × 10 ³ лет	V	40	1,000	9,1 × 10 ⁻¹²	1,000	5,7 × 10 ⁻¹²	2,8 × 10 ⁻¹²	1,7 × 10 ⁻¹²	9,9 × 10 ⁻¹³
Дисульфид-35 углерода	87,4 сут.	F	100	1,000	6,9 × 10 ⁻⁹	0,800	4,8 × 10 ⁻⁹	2,4 × 10 ⁻⁹	1,4 × 10 ⁻⁹	8,6 × 10 ⁻¹⁰
Диоксид серы-35	87,4 сут.	F	85	1,000	9,4 × 10 ⁻¹⁰	0,800	6,6 × 10 ⁻¹⁰	3,4 × 10 ⁻¹⁰	2,1 × 10 ⁻¹⁰	1,3 × 10 ⁻¹⁰
Карбонил никеля-56	6,10 сут.	c	100	1,000	6,8 × 10 ⁻⁹	1,000	5,2 × 10 ⁻⁹	3,2 × 10 ⁻⁹	2,1 × 10 ⁻⁹	1,4 × 10 ⁻⁹
Карбонил никеля-57	1,50 сут.	c	100	1,000	3,1 × 10 ⁻⁹	1,000	2,3 × 10 ⁻⁹	1,4 × 10 ⁻⁹	9,2 × 10 ⁻¹⁰	6,5 × 10 ⁻¹⁰
Карбонил никеля-59	7,50 × 10 ⁴ лет	c	100	1,000	4,0 × 10 ⁻⁹	1,000	3,3 × 10 ⁻⁹	2,0 × 10 ⁻⁹	1,3 × 10 ⁻⁹	9,1 × 10 ⁻¹⁰
Карбонил никеля-63	96,0 г.	c	100	1,000	9,5 × 10 ⁻⁹	1,000	8,0 × 10 ⁻⁹	4,8 × 10 ⁻⁹	3,0 × 10 ⁻⁹	2,2 × 10 ⁻⁹

^a F — быстрый; V — материал считается полностью и моментально передающимся в общую воду организма.

^b Применимо в отношении как работников, так и взрослых лиц из состава населения.

^c Отложение 30%:10%:20%:40% (экстраторахальное:бронхиальное:бронхолярное:альвеоларно-интерстициальное), период полуретенции 0,1 сут. (см. Публикацию МКРЗ № 68 (1994) (см. сноску 42).

ТАБЛИЦА П-Х. МОЩНОСТЬ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ ДЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ ОТ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ^a

Нуклид	Физический полураспад	Мощность эффективной дозы на единицу интегрированной концентрации в воздухе (Зв·сут. ⁻¹ /Бк·м ⁻³) ^a
Аргон		
Ar-37	35,0 сут.	4,1 × 10 ⁻¹⁵
Ar-39	269 лет	1,1 × 10 ⁻¹¹
Ar-41	1,83 ч	5,3 × 10 ⁻⁹
Криптон		
Kr-74	11,5 мес.	4,5 × 10 ⁻⁹
Kr-76	14,8 ч	1,6 × 10 ⁻⁹
Kr-77	74,7 мес.	3,9 × 10 ⁻⁹
Kr-79	1,46 сут.	9,7 × 10 ⁻¹⁰
Kr-81	2,10 × 10 ⁵ лет	2,1 × 10 ⁻¹¹
Kr-83m	1,83 ч	2,1 × 10 ⁻¹³
Kr-85	10,7 г.	2,2 × 10 ⁻¹¹
Kr-85m	4,48 ч	5,9 × 10 ⁻¹⁰
Kr-87	1,27 ч	3,4 × 10 ⁻⁹
Kr-88	2,84 ч	8,4 × 10 ⁻⁹
Ксенон		
Xe-120	40,0 мес.	1,5 × 10 ⁻⁹
Xe-121	40,1 мес.	7,5 × 10 ⁻⁹
Xe-122	20,1 ч	1,9 × 10 ⁻¹⁰
Xe-123	2,08 ч	2,4 × 10 ⁻⁹
Xe-125	17,0 ч	9,3 × 10 ⁻¹⁰
Xe-127	36,4 сут.	9,7 × 10 ⁻¹⁰
Xe-129m	8,0 сут.	8,1 × 10 ⁻¹¹
Xe-131m	11,9 сут.	3,2 × 10 ⁻¹¹
Xe-133m	2,19 сут.	1,1 × 10 ⁻¹⁰
Xe-133	5,24 сут.	1,2 × 10 ⁻¹⁰
Xe-135m	15,3 мес.	1,6 × 10 ⁻⁹
Xe-135	9,10 ч	9,6 × 10 ⁻¹⁰
Xe-138	14,2 мес.	4,7 × 10 ⁻⁹

^a Применимо в отношении как работников, так и взрослых лиц из состава населения.

УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ ПРИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУРАХ
ТАБЛИЦА Ш-I. УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ ДОЗЫ ПРИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАДИОГРАФИИ ДЛЯ ТИПИЧНОГО
ВЗРОСЛОГО ПАЦИЕНТА

Обследование	Доза на входной поверхности на один снимок ^a (мГр)	
	Поясничная область позвоночника	ПЗ ЛАТ ПКС
Область живота, внутривенная урография и холецистография	ПЗ	10
Область таза	ПЗ	10
Бедренный сустав	ПЗ	10
Грудная клетка	ЗП	0,4
	ЛАТ	1,5
Грудная область позвоночника	ПЗ	7
	ЛАТ	20
Зубы	Периапикальная	7
	ПЗ	5
Череп	ЗП	5
	ЛАТ	3

Примечания: ЗП — задняя-передняя проекция; ЛАТ — латеральная проекция; ПКС — проекция пояснично-крестцового сустава; ПЗ — передняя-задняя проекция.

^a В воздухе с учетом обратного рассеяния. Эти величины приведены для общепринятых комбинаций пленка-экран при относительной чувствительности 200. Для высокочувствительных комбинаций пленка-экран (400-600) величины должны быть уменьшены в 2-3 раза.

ТАБЛИЦА Ш-II. УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ ДОЗЫ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ДЛЯ ТИПИЧНОГО ВЗРОСЛОГО ПАЦИЕНТА

Обследование	Средняя доза многократного сканирования ^a (мГр)
Голова	50
Поясничная область позвоночника	35
Живот	25

^a Рассчитана на основании измерений на оси вращения в фантомах, эквивалентных водяному фантому, 15 см длиной и диаметром: 16 см (голова) и 30 см (поясничная область позвоночника и область живота).

ТАБЛИЦА Ш-III. УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ ДОЗЫ ПРИ МАММОГРАФИИ ДЛЯ ТИПИЧНОЙ ВЗРОСЛОЙ ПАЦИЕНТКИ

Средняя доза на молочную железу, черепно-хвостовая проекция^a
 1 мГр (без растра)
 3 мГр (с растром)

^a Определена на глубине 4,5 см сжатой ткани молочной железы, состав которой на 50% — ткань железы и на 50% — жировая ткань, для систем пленка-экран и штатных маммографических установок с Мо-мишенями и Мо-фильтрами.

ТАБЛИЦА Ш-IV. УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ПРИ РЕНТГЕНОСКОПИИ ДЛЯ ТИПИЧНОГО ВЗРОСЛОГО ПАЦИЕНТА

Режим работы	Мощность дозы на входной поверхности ^a (мГр/мин)
Нормальный	25
Высокий уровень ^b	100

^a В воздухе с учетом обратного рассеяния.

^b Для аппаратов, которые имеют факультативный режим "высокого уровня" типа тех, которые часто используются в инвазивной радиологии.

**УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ АКТИВНОСТИ ДЛЯ
ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР В ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЕ**

**ТАБЛИЦА III-V. УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ АКТИВНОСТИ ПРИ
ПРОЦЕДУРАХ В ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЕ ДЛЯ ТИПИЧНОГО
ВЗРОСЛОГО ПАЦИЕНТА**

Исследование	Радио- нуклид	Химическая форма ^a	Максимальная обычная активнос- на исследование (МБк)
<i>Кости</i>			
Сканирование кости	⁹⁹ Tc ^m	Фосфонатные и фосфатные соединения	600
Сканирование кости при помощи однофотонной эмиссионной компьютер- ной томографии (ОФЭКТ)	⁹⁹ Tc ^m	Фосфонатные и фосфатные соединения	800
Сканирование костного мозга	⁹⁹ Tc ^m	Меченый коллоидный раствор	400
<i>Головной мозг</i>			
Сканирование головного мозга (в статике)	⁹⁹ Tc ^m	TcO ₄	500
	⁹⁹ Tc ^m	Диэтиленetriаминопента- уксусная кислота (ДТПА), глюконат и глюкогоптонат	500
Сканирование головного мозга (ОФЭКТ)	⁹⁹ Tc ^m	TcO ₄	800
	⁹⁹ Tc ^m	ДТПА, глюконат и глюкогоптонат	800
Исследование церебраль- ного кровотока	⁹⁹ Tc ^m	Экзаметазин	500
	¹³³ Xe	В изотоническом растворе хлорида натрия	400
Исследование церебраль- ного кровотока	⁹⁹ Tc ^m	Гексаметил пропилен аминоксим (ГМПАО)	500
	¹¹¹ In	ДТПА	40
<i>Слезные пути</i>			
Дренаж	⁹⁹ Tc ^m	TcO ₄	4
	⁹⁹ Tc ^m	Меченый коллоидный раствор	4
<i>Щитовидная железа</i>			
Сканирование щитовидной железы	⁹⁹ Tc ^m	TcO ₄	200
	¹²³ I	I ⁻	20
Поиск метастазов (после удаления)	¹³¹ I	I ⁻	400
Сканирование паращитовидной железы	²⁰¹ Tl	Tl ⁺ - хлорид	80

**УКАЗАТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ АКТИВНОСТИ
ПРИ ВЫПИСКЕ ИЗ БОЛЬНИЦЫ**

**ТАБЛИЦА III-VI. УКАЗАТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ МАКСИМАЛЬНОЙ
АКТИВНОСТИ В ОРГАНИЗМЕ ПАЦИЕНТОВ, ПРОХОДИВШИХ
КУРС ЛЕЧЕНИЯ, ПРИ ВЫПИСКЕ ИЗ БОЛЬНИЦЫ**

Радионуклид	Активность (МБк)
Йод-131	1100 ^a

^a В некоторых странах примером образцо-
вой практики считается уровень 400 МБк.

Приложение IV УРОВНИ ДОЗ, ПРИ КОТОРЫХ ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ ПРОВЕДЕНИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ЛЮБЫХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ

IV-1. В таблице FV-1 приведены дозы, составляющие уровни действий при остром облучении органа или ткани. В таблице IV-II приведены мощности дозы, составляющие уровни действий при хроническом облучении органа или ткани.

ТАБЛИЦА IV-I. ДОЗА, ПРЕДСТАВЛЯЮЩАЯ УРОВЕНЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОСТРОМ ОБЛУЧЕНИИ

Орган или ткань	Прогнозируемая поглощенная доза на орган или ткань в течение менее
	2 суток (Гр)
Все тело (костный мозг)	1
Легкие	6
Кожа	3
Щитовидная железа	5
Хрусталик глаза	2
Гонады	3

Примечание. При рассмотрении вопроса об обосновании и оптимизации фактических уровней действий для немедленных защитных действий следует учитывать вероятность детерминированных эффектов при дозах более 0,1 Гр (полученных в течение менее 2 суток) на плод.

ТАБЛИЦА IV-II. МОЩНОСТЬ ДОЗЫ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩАЯ УРОВЕНЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ОБЛУЧЕНИИ

Орган или ткань	Мощность эквивалентной дозы (Зв·год ⁻¹)
Гонады	0,2
Хрусталик глаза	0,1
Костный мозг	0,4

Приложение V РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ УРОВНЕЙ ВМЕШАТЕЛЬСТВА И УРОВНЕЙ ДЕЙСТВИЙ В СИТУАЦИЯХ АВАРИЙНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Уровни вмешательства выражены в виде предотвращаемой дозы, т.е. защитные действия предлагается проводить в том случае, если доза, которая может быть предотвращена, выше соответствующего уровня вмешательства. При определении дозы, которая может быть предотвращена, следует должным образом учитывать задержки в проведении защитных действий и любые другие факторы, которые могут влиять на проведение этих действий или снижать их эффективность. Значения предотвращаемой дозы, указанные в уровнях вмешательства, относятся к средней величине по надлежащей выборке населения, а не к наиболее сильно облученным лицам (т.е. к критическим группам). Однако прогнозируемые дозы для критических групп лиц должны сохраняться в пределах уровней доз, указанных в Приложении IV.

Общие принципы, регулирующие выбор уровней вмешательства при радиационных авариях, рекомендованы МКРЗ, которая указывает также широкий диапазон значений, в пределах которого, как предполагается, должны находиться такие уровни. МАГАТЭ разработало величины, являющиеся результатом общего применения этих принципов при более общих формах защитных действий. V-5. В силу учета факторов, связанных с конкретной площадкой или конкретной ситуацией, уровни вмешательства применительно к конкретным площадкам могут быть выше или в некоторых случаях ниже этих общих оптимизированных величин. Такие факторы могут включать, в частности, наличие особых популяций (таких, как пациенты больниц, лица, проживающие в домах для престарелых, или заключенные), опасных погодных условий или осложняющих обстоятельств (таких, как землетрясения или опасные химикаты) и особых проблем, связанных с перевозкой или вызванных высокой плотностью населения и другими специфическими характеристиками конкретной площадки или аварийного выброса. С учетом этих факторов в качестве исходных точек для вынесения суждений, необходимых в целях принятия решений по выбору уровней вмешательства в ситуациях аварийного облучения, могут использоваться величины, указанные ниже.

СРОЧНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ДЕЙСТВИЯ: УКРЫТИЕ, ЭВАКУАЦИЯ, ЙОДНАЯ ПРОФИЛАКТИКА

Общий оптимизированный уровень вмешательства для укрытия— предотвращаемая доза 10 мЗв в течение периода, не превышающего двух суток. Желательно, чтобы компетентные органы рекомендовали укрытие при более низких уровнях вмешательства на более короткий срок или с целью содействовать принятию дальнейших контрмер, например эвакуации. Общее оптимизированное значение уровня вмешательства для временной эвакуации — предотвращаемая доза 50 мЗв⁴⁵ в течение периода, не превышающего одной недели. Желательно, чтобы компетентные органы предпринимали эвакуацию при более низких уровнях вмешательства на более короткие периоды, а также в тех случаях, когда эвакуация может быть осуществлена быстро и без затруднений, например небольших групп людей. Более высокие уровни вмешательства могут быть уместны в тех ситуациях, когда эвакуация затруднена, например в случае

больших групп населения или при ограниченных транспортных возможностях. V-9. Общее оптимизированное значение уровня вмешательства для йодной профилактики — предотвращаемая ожидаемая поглощенная доза на щитовидную железу от радиоактивного йода 100 мГр.

ОБЩИЕ УРОВНИ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Общие уровни действий для пищевых продуктов приведены в таблице V-I. По практическим соображениям критерии по отдельным группам радионуклидов применяются независимо к сумме активностей радионуклидов в каждой группе.

ТАБЛИЦА V-I. ОБЩИЕ УРОВНИ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Радионуклиды	Пищевые продукты, предназначенные для общего потребления (кБк/кг)	Молоко, детское питание и питьевая вода (кБк/кг)
Cs-134, Cs-137, Ru-103, Ru-106, Sr-89	1	1
I-131		0,1
Sr-90	0,1	
Am-241, Pu-238, Pu-239	0,01	0,001

ВРЕМЕННОЕ ПЕРЕСЕЛЕНИЕ И ПЕРЕСЕЛЕНИЕ НА ПОСТОЯННОЕ ЖИТЕЛЬСТВО

Общие оптимизированные уровни вмешательства для начала и прекращения временного переселения составляют, соответственно, 30 мЗв в месяц и 10 мЗв в месяц. Если ожидается, что накапливаемая за месяц доза будет находиться выше этих пределов в течение года или двух, следует рассматривать вопрос о переселении на постоянное жительство без расчета на возвращение. Вопрос о переселении на постоянное жительство следует рассмотреть и в том случае, если доза в течение жизни, по прогнозам, превысит 1 Зв.

V-13. Дозы, которые должны сравниваться с этими уровнями вмешательства, — это суммарные дозы по всем путям облучения, получения которых можно избежать посредством принятия контрмер, однако из рассмотрения обычно исключаются пищевые продукты и вода.

Приложение VI РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ УРОВНЕЙ ДЕЙСТВИЙ В СИТУАЦИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Хотя концепция уровней действий для ситуаций хронического облучения имеет более широкое применение, до сих пор международный консенсус по численным значениям существует только в отношении радона. Таким образом, руководящие принципы устанавливаются только для хронического облучения от радона.

РАДОН В ЖИЛИЩАХ Оптимизированные уровни действий в ситуациях хронического облучения от радона в жилищах в большинстве случаев должны находиться в пределах среднегодовой концентрации ^{222}Rn в воздухе в 200-600 Бк.м⁻³.

РАДОН НА РАБОЧИХ МЕСТАХ Уровнем действий для принятия восстановительных мер в ситуациях хронического облучения от радона на рабочих местах является среднегодовая концентрация ^{222}Rn на кубический метр воздуха в 1000 Бк.