

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра –  
Главный государственный  
санитарный врач  
Республики Беларусь



А.А.Тарасенко

08 2022 г.

Регистрационный № 045-0622

**МЕТОД ОЦЕНКИ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ  
ПОЖАРОТУШЕНИЯ И НАСЕЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ  
ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ)  
НА ТЕРРИТОРИЯХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ  
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

инструкция по применению

**УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:**

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»

**АВТОРЫ:**

к.б.н. Кляус В.В., к.т.н., доцент Жукова О.М., к.м.н. Николаенко Е.В.,  
Роздяловская Л.Ф., Гусейнова Д.И., Бабич Е.А., Елизарова Н.В., Попова  
Е.Н., Кочергина Н.С.

Минск, 2022

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель министра —  
Главный государственный  
санитарный врач  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.А.Тарасенко  
26.08.2022  
Регистрационный № 045-0622

**МЕТОД ОЦЕНКИ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ  
ПОЖАРОТУШЕНИЯ И НАСЕЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ  
ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ЛЕСНЫХ ПОЖАРАХ)  
НА ТЕРРИТОРИЯХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ  
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: РУП «Научно-практический центр  
гигиены»

АВТОРЫ: канд. биол. наук В. В. Кляус, канд. техн. наук, доц.  
О. М. Жукова, канд. мед. наук Е. В. Николаенко, Л. Ф. Роздяловская,  
Д. И. Гусейнова, Е. А. Бабич, Н. В. Елизарова, Е. Н. Попова,  
Н. С. Кочергина

Минск 2022

## **ГЛАВА 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1. В настоящей инструкции по применению (далее – Инструкция) изложен метод оценки доз облучения для участников пожаротушения (далее – персонал) и населения в результате ингаляционного поступления радионуклидов при чрезвычайных ситуациях (лесных пожарах) на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения, применение которого позволит:

оценивать объемную активность радионуклидов в воздухе при лесных пожарах;

оценивать ожидаемые эффективные дозы облучения персонала в результате ингаляционного поступления радионуклидов при тушении лесных пожаров на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения;

оценивать ожидаемые эффективные дозы облучения населения от ингаляционного поступления радионуклидов при лесных пожарах на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения.

2. Настоящая Инструкция предназначена для врачей-гигиенистов, врачей-специалистов организаций здравоохранения и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, и иных специалистов организаций здравоохранения.

3. Настоящая Инструкция является руководством для выполнения требований по оценке доз облучения персонала и населения при лесных пожарах на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор.

## **ГЛАВА 2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

4. Для целей настоящей Инструкции используются следующие термины и их определения:

территория радиоактивного загрязнения – часть территории Республики Беларусь с плотностью загрязнения почв радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  либо  $^{90}\text{Sr}$  или  $^{238,239,240}\text{Pu}$  соответственно 37, 5,55, 0,37 кБк/км<sup>2</sup> (1,0, 0,15, 0,01 Ки/км<sup>2</sup>) и более, а также иные территории, на которых средняя годовая эффективная доза облучения населения может превысить (над уровнем естественного и техногенного фона) 1 мЗв;

территории с высоким уровнем радиоактивного загрязнения – следующие зоны радиоактивного загрязнения в соответствии с Законом Республики Беларусь от 26.05.2012 № 385-З «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС»:

зона эвакуации (отчуждения) – территория вокруг Чернобыльской АЭС, с которой в 1986 году было эвакуировано население (30-километровая зона и территория, с которой проведено дополнительное отселение населения в связи с плотностью загрязнения почв радионуклидами  $^{90}\text{Sr}$  более  $111 \text{ кБк/м}^2$  ( $3 \text{ Ки/км}^2$ ) и  $^{238,239,240}\text{Pu}$  более  $3,7 \text{ кБк/м}^2$  ( $0,1 \text{ Ки/км}^2$ ));

зона первоочередного отселения – территория с плотностью загрязнения почв радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  от  $1480 \text{ кБк/м}^2$  ( $40 \text{ Ки/км}^2$ ) либо  $^{90}\text{Sr}$  от  $111 \text{ кБк/м}^2$  ( $3 \text{ Ки/км}^2$ ) или  $^{238,239,240}\text{Pu}$  от  $3,7 \text{ кБк/м}^2$  ( $0,1 \text{ Ки/км}^2$ ) и более;

зона последующего отселения – территория с плотностью загрязнения почв радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  от  $555 \text{ кБк/м}^2$  до  $1480 \text{ кБк/м}^2$  (от  $15 \text{ Ки/км}^2$  до  $40 \text{ Ки/км}^2$ ) либо  $^{90}\text{Sr}$  от  $74 \text{ кБк/м}^2$  до  $111 \text{ кБк/м}^2$  (от  $2 \text{ Ки/км}^2$  до  $3 \text{ Ки/км}^2$ ) или  $^{238,239,240}\text{Pu}$  от  $1,85 \text{ кБк/м}^2$  до  $3,7 \text{ кБк/м}^2$  (от  $0,05 \text{ Ки/км}^2$  до  $0,1 \text{ Ки/км}^2$ ), на которой средняя годовая эффективная доза облучения населения может превысить (над уровнем естественного и техногенного фона)  $5 \text{ мЗв}$ , и другие территории с меньшей плотностью загрязнения указанными радионуклидами, на которых средняя годовая эффективная доза облучения населения может превысить  $5 \text{ мЗв}$ ;

персонал – физические лица, работающие по трудовым и (или) гражданско-правовым договорам, предметом которых является выполнение работ (оказание услуг) с источниками ионизирующего излучения, а также физические лица, работающие по трудовым и (или) гражданско-правовым договорам и находящиеся по условиям труда в зоне воздействия источников ионизирующего излучения;

ожидаемая эффективная доза ( $E(\tau)$ ) – сумма произведений ожидаемых эквивалентных доз в органе или ткани на соответствующие взвешивающие коэффициенты для ткани ( $w_T$ ), где  $\tau$  – время суммирования доз, выраженное в годах после поступления радиоактивного вещества в организм. Устанавливается полный период оценки равный 50 годам для взрослых и 70 годам для детей:

$$E(\tau) = \sum_T w_T \times H_T(\tau), \quad (1)$$

средства индивидуальной защиты (далее – СИЗ) органов дыхания – противогазы, фильтрующие и изолирующие, респираторы, противопыльные тканевые маски, ватно-марлевые повязки.

5. В настоящей Инструкции приводится метод расчета ожидаемых доз облучения персонала и населения в результате ингаляционного поступления радионуклидов при лесных пожарах на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения без учета использования СИЗ органов дыхания и применения защитных мероприятий.

6. Расчет ожидаемых доз облучения персонала и населения в результате ингаляционного поступления радионуклидов при лесных пожарах на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения может быть выполнен мануальным методом с использованием формул, приведенных в главах 3–4 настоящей Инструкции, или с использованием лицензионных программных кодов и методов, предназначенных для оценки доз облучения при радиационных авариях и рекомендованных международными организациями (Научный комитет ООН по действию атомной радиации, Международная комиссия по радиологической защите, Международное агентство по атомной энергии). Например, рекомендуется использовать программный код Java-based Real Time On-line Decision Support System (далее – JRODOS), модуль JRODOS-Wildfire.

7. Алгоритм проведения расчета доз включает:

сбор и обработку данных;

расчет доз облучения;

оценку результатов в сравнении с основными пределами доз облучения.

8. Оценка доз облучения персонала и населения (детского и взрослого) выполняется на соответствие основным пределам доз облучения (для населения – 1 мЗв, для персонала – 5мЗв), установленным действующими техническими нормативными правовыми актами Республики Беларусь в области радиационной безопасности.

9. Значения ожидаемых эффективных доз ингаляционного облучения персонала и населения позволяют принять решение о необходимости использования СИЗ органов дыхания для персонала и необходимости проведения защитных мер для населения при лесных пожарах на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения.

### **ГЛАВА 3**

## **ОЦЕНКА ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА, ОЖИДАЕМЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ**

10. Ожидаемая эффективная доза облучения лица из персонала в результате ингаляционного поступления ( $E_{inh\ перс}$ ) радионуклидов без использования СИЗ органов дыхания при тушении лесных пожаров на территориях, загрязненных в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, может быть рассчитана с использованием формулы 2:

$$E_{inh\ перс} = \sum_{i=1}^s (e(g)_i \times Av_i) \times v \times t, \quad (2)$$

где  $E_{inh\ перс}$  – ожидаемая эффективная доза облучения лица из персонала в результате ингаляционного поступления радионуклидов, Зв;

$e(g)_i$  – дозовый коэффициент, равный ожидаемой эффективной дозе, обусловленной ингаляционным поступлением 1 Бк  $i$ -го радионуклида в организм в зависимости от возраста человека, с учетом процессов метаболизма радионуклида в организме, класса растворимости и размера частиц в радиоактивном аэрозоле, Зв/Бк (приложение 1 к настоящей Инструкции);

$Av_i$  – объемная активность  $i$ -го радионуклида в зоне дыхания персонала, Бк/м<sup>3</sup>;

$v$  – интенсивность ингаляции для персонала во время пожаротушения, м<sup>3</sup>/ч (значение интенсивности ингаляции принимается равным для взрослого человека при тяжелой физической нагрузке – 3 м<sup>3</sup>/ч);

$t$  – продолжительность вдыхания загрязнённого воздуха персоналом, ч.

11. Значения дозовых коэффициентов  $e(g)_i$  для персонала выбираются с учетом медианного по активности аэродинамического диаметра (далее – АМАД) частиц радиоактивных аэрозолей. Для определения АМАД частиц радиоактивных аэрозолей при пожарах рекомендуется использовать пробоотборные устройства с импактором, например, типа ПУ АИП-01Д НПП «Доза».

12. При невозможности проведения измерений на месте пожара АМАД частиц радиоактивных аэрозолей для оценки ожидаемой эффективной дозы облучения персонала в результате ингаляционного поступления радионуклидов консервативно принимается равным 5 мкм.

13. Для определения объемной активности радионуклидов в воздухе на месте пожара требуется провести отбор проб аэрозолей атмосферного воздуха на высоте 1 м над поверхностью земли, для этого используют пробоотборники аэрозолей атмосферного воздуха, в которых частицы аэрозолей отбираются при текущей скорости ветра на фильтр (например, из ткани Петрянова).

13.1 При условии постоянной скорости ветра во время отбора проб средняя объемная активность аэрозолей в воздухе для рассматриваемого радионуклида ( $Av_i$ ) рассчитывается по формуле 3:

$$Av_i = A_f / V \quad , \quad (3)$$

где  $Av_i$  – средняя объемная активность аэрозолей в воздухе для рассматриваемого радионуклида  $i$  в зоне дыхания персонала, Бк/м<sup>3</sup>;

$A_f$  – активность, измеренная в фильтре, Бк;  
 $V$  – объем воздуха, прошедшего через фильтр, м<sup>3</sup>.

Объемная активность  $i$ -го радионуклида ( $Av_i$ ) в зоне дыхания участников пожаротушения может быть рассчитана по формуле 4:

$$Av_i = E_i \times R \times D, \quad (4)$$

где  $Av_i$  – средняя объемная активность аэрозолей в воздухе для рассматриваемого радионуклида  $i$  в зоне дыхания персонала, Бк/м<sup>3</sup>;

$E_i$  – средняя удельная поверхностная активность радионуклида  $i$  (запас радионуклида  $i$  на единице площади горящего лесного материала), Бк/м<sup>2</sup>;

$R$  – скорость распространения пожара, м/с;

$D$  – параметр дисперсии, характеризующий пожар как плоский бесконечный источник, с/м<sup>2</sup>.

14. Для пожаров средней и сильной интенсивности скорость распространения пожара ( $R$ ) консервативно может быть принята равной 0,17 м/с. Для величины шероховатости подстилающей поверхности равной 0,1 м при нейтральном классе стабильности атмосферы значение параметра дисперсии ( $D$ ) на высоте 1,5 м (в зоне дыхания персонала) равно 0,1 с/м<sup>2</sup>.

15. Если проведение отбора проб на месте пожара не представляется возможным, оценку объемной активности радионуклидов (в том числе трансурановых элементов) проводят расчетным путем.

15.1 Объемная активность  $i$ -го радионуклида ( $Av_i$ ) в зоне дыхания участников пожаротушения при низовом пожаре, когда сгорает только лесная подстилка, рассчитывается по формуле 5:

$$A_{v_{\text{низовой}}}^i = 10^{-5} \times A_{s\_bio,j,0}^i, \quad (5)$$

где  $A_{v_{\text{низовой}}}^i$  – объемная активность  $i$ -го радионуклида в зоне дыхания персонала при низовом пожаре, Бк/м<sup>3</sup>;

$10^{-5}$  – эмпирический коэффициент, равный отношению средней приземной объемной активности радионуклида  $i$  к запасу в горящем материале на единицу поверхности, 1/м;

$A_{s\_bio,j,k}$  – средняя удельная поверхностная активность  $i$ -го радионуклида в биомассе горящего лесного материала  $j$  (лесная подстилка, древесина), Бк/м<sup>2</sup>.

Индексом  $k$  обозначены различные компоненты древостоя:  $k=1$  – древесина,  $k=2$  – кора,  $k=3$  – ветви менее 1 см,  $k=4$  – хвоя и листья.

При низовых лесных пожарах сгорает только лесная подстилка и травостой ( $A_{s\_bio,j,k}^i = 0$  при  $k>0$ ).

15.2 При верховых лесных ( $j=1,2$ ) пожарах сгорает лесная подстилка ( $k=0$ ) и все компоненты фитомассы древостоя ( $k=2-4$ ). Средняя приземная объемная активность  $i$ -го радионуклида в зоне дыхания участников пожаротушения в непосредственной близости от фронта огня рассчитывается по формуле 6:

$$A_{v_{\text{верховой}}}^i = 10^{-5} \times \sum_{j=1}^2 \sum_{k=0}^4 A_{s\_bio,j,0}^i, \quad (6)$$

где  $A_{v_{\text{верховой}}}^i$  – объемная активность  $i$ -го радионуклида в зоне дыхания персонала при верховом пожаре, Бк/м<sup>3</sup>;

$10^{-5}$  – эмпирический коэффициент, равный отношению средней приземной объемной активности радионуклида  $i$  к запасу в горючем материале на единицу поверхности, 1/м;

$A_{s\_bio,j,k}$  – средняя удельная поверхностная активность  $i$ -го радионуклида в биомассе горящего лесного материала  $j$  (лесная подстилка, древесина), Бк/м<sup>2</sup>.

16. Средняя удельная поверхностная активность  $i$ -го радионуклида в биомассе горящего лесного материала  $j$  (лесная подстилка, древесина) рассчитывается по формуле 7:

$$A_{s,bio,j,k}^i = A_{m,bio,j,k}^i \times M_{j,k}, \quad (7)$$

где  $A_{s\_bio,j,k}$  – средняя удельная поверхностная активность  $i$ -го радионуклида в биомассе горящего лесного материала (лесная подстилка, древесина), Бк/м<sup>2</sup>;

$A_{m,bio,j,k}^i$  – удельная активность  $i$ -го радионуклида в структурных компонентах древостоя, Бк/кг;

$M_{j,k}$  – продуктивность  $j$ -го вида древесины либо средняя масса лесной подстилки на единицу площади, кг/м<sup>2</sup>.

17. Удельная активность  $i$ -го радионуклида в структурных компонентах древостоя рассчитывается на основании плотности загрязнения почвы радионуклидом  $i$ :

$$A_{m,bio,j,k}^i = \sigma_i \times T f_{j,k}^i, \quad (8)$$

где  $A_{m,bio,j,k}^i$  – удельная активность  $i$ -го радионуклида в структурных компонентах древостоя, Бк/кг;

$\sigma_i$  – плотность загрязнения территории  $i$ -ым радионуклидом, кБк/м<sup>2</sup>;

$Tf_{j,k}^i$  – коэффициент перехода радионуклидов из почвы в сухие  $k$ -е компоненты древостоя, (Бк/кг)/(кБк/м<sup>2</sup>).

18. Для оперативной оценки плотности загрязнения территории в случае лесных пожаров на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения допускается использовать карты радиоактивного загрязнения, например, «Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси».

19. При необходимости учета активности  $i$ -го радионуклида в результате процесса ресуспензии ( $As_i$ ) данный параметр может быть рассчитан по формуле 9:

$$As_i = k_i \times \sigma_i, \quad (9)$$

где  $As_i$  – объемная активность  $i$ -го радионуклида в результате ресуспензии, Бк/м<sup>3</sup>;

$k_i$  – коэффициенты подъема (ресуспензии)  $i$ -го радионуклида, м<sup>-1</sup>;

$\sigma_i$  – плотность загрязнения территории  $i$ -ым радионуклидом, Бк/м<sup>2</sup>.

20. Значения коэффициентов ресуспензии различных радионуклидов ( $k_i$ ) на территориях с высокой плотностью загрязнения для случая верховых лесных пожаров на расстоянии порядка 300 м от кромки огня в зоне дыхания участников пожаротушения могут быть использованы согласно таблице 2.1 приложения 2 настоящей Инструкции. В случае иных пожаров, когда участники пожаротушения находятся непосредственно у кромки огня, рекомендуется применять консервативные значения коэффициентов ресуспензии, приведенные в таблице 2.2 приложения 2 к настоящей Инструкции.

#### **ГЛАВА 4**

### **ОЦЕНКА ДОЗ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ОЖИДАЕМЫХ ОТ ИНГАЛЯЦИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ**

21. Расчет ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения лица из населения от ингаляционного поступления радионуклидов ( $E_{inh \text{ нас}}$ ) проводят по формуле 10:

$$E_{inh \text{ нас}} = \sum_{i=1}^S (e(g)_i \times Av_i) \times v \times t, \quad (10)$$

где  $E_{inh \text{ нас}}$  – ожидаемая доза внутреннего облучения лица из населения от ингаляционного поступления радионуклидов, Зв;

$e(g)_i$  – дозовый коэффициент, равный ожидаемой эффективной дозе, обусловленной ингаляционным поступлением 1 Бк  $i$ -го радионуклида в организм в зависимости от возраста человека, с учетом процессов метаболизма радионуклида в организме, класса растворимости и размера частиц в радиоактивном аэрозоле, Зв/Бк (приложение 3 к настоящей Инструкции);

$Av_i$  – объемная активность  $i$ -го радионуклида в зоне дыхания населения, Бк/м<sup>3</sup>;

$v$  – интенсивность ингаляции для различных возрастных групп населения, м<sup>3</sup>/ч. Значение интенсивности ингаляции для населения, в зависимости от возраста человека представлены в приложении 4 к настоящей Инструкции;

$t$  – продолжительность вдыхания загрязнённого воздуха, ч.

22. Значения объемной активности радионуклидов  $Av_i$  в населенных пунктах можно получить экспериментально (с использованием фильтровентиляционных установок) либо расчетным путем с помощью моделирования лицензионными программными кодами, предназначенными для оценки радиационной обстановки атмосферного воздуха при радиационных авариях и рекомендованных международными организациями.

Приложение 1  
к инструкции по применению «Метод  
оценки доз облучения для участников  
пожаротушения и населения  
в результате ингаляционного  
поступления радионуклидов при  
чрезвычайных ситуациях (лесных  
пожарах) на территориях с высоким  
уровнем радиоактивного загрязнения»  
(СПРАВОЧНОЕ)

**Ожидаемые эффективные дозы на единицу ингаляционного  
поступления для персонала**

Таблица 1.1. — Ожидаемая эффективная доза, обусловленная ингаляционным поступлением 1 Бк *i*-го радионуклида в организм человека для персонала

Нуклид	Физический полураспад	Ингаляционное поступление			
		Тип	$f_1$ <sup>1</sup>	$e(g)_{1\text{мкм}}$ , Зв/Бк <sup>2</sup>	$e(g)_{5\text{мкм}}$ , Зв/Бк <sup>2</sup>
<sup>137</sup> Cs	30,0 лет	Б	1,000	$4,8 \times 10^{-9}$	$6,7 \times 10^{-9}$
<sup>90</sup> Sr	29,1 лет	Б	0,300	$2,4 \times 10^{-8}$	$3,0 \times 10^{-8}$
		М	0,010	$1,5 \times 10^{-7}$	$7,7 \times 10^{-8}$
<sup>238</sup> Pu	87,7 года	П	$5,0 \times 10^{-4}$	$4,3 \times 10^{-5}$	$3,0 \times 10^{-5}$
		М	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$
<sup>239</sup> Pu	$2,41 \times 10^4$ лет	П	$5,0 \times 10^{-4}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$3,2 \times 10^{-5}$
		М	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$8,3 \times 10^{-6}$
<sup>240</sup> Pu	$6,54 \times 10^3$ лет	П	$5,0 \times 10^{-4}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$3,2 \times 10^{-5}$
		М	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$8,3 \times 10^{-6}$
<sup>241</sup> Pu	14,4 года	П	$5,0 \times 10^{-4}$	$8,7 \times 10^{-7}$	$5,8 \times 10^{-7}$
		М	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-7}$	$8,4 \times 10^{-8}$
<sup>241</sup> Am	$4,32 \times 10^2$ лет	П	$5,0 \times 10^{-4}$	$3,9 \times 10^{-5}$	$2,7 \times 10^{-5}$

<sup>1</sup>  $f_1$  – коэффициент переноса для кишечника.

<sup>2</sup>  $e(g)_{1\text{мкм}}$ ,  $e(g)_{5\text{мкм}}$  – ожидаемая эффективная доза на единицу ингаляционного поступления для частиц с АМАД 1 мкм и 5 мкм соответственно, Зв/Бк.

Приложение 2  
к инструкции по применению «Метод  
оценки доз облучения для участников  
пожаротушения и населения в  
результате ингаляционного  
поступления радионуклидов при  
чрезвычайных ситуациях (лесных  
пожарах) на территориях с высоким  
уровнем радиоактивного загрязнения»  
(СПРАВОЧНОЕ)

**Значения коэффициентов ресуспензии радионуклидов**

Таблица 2.1. — Значения коэффициентов ресуспензии радионуклидов в точке, расположенной в 300 м от кромки огня в зоне дыхания участников пожаротушения

Радионуклид	Коэффициент ресуспензии ( $k_i$ ), м <sup>-1</sup>
изотопы Pu	$1,3 \times 10^{-8}$
<sup>241</sup> Am	$2,3 \times 10^{-8}$
<sup>90</sup> Sr	$5,7 \times 10^{-7}$
<sup>137</sup> Cs	$2,7 \times 10^{-8}$

Таблица 2.2. — Консервативные значения коэффициентов ресуспензии радионуклидов

Радионуклид	Коэффициент ресуспензии ( $k_i$ ), м <sup>-1</sup>
изотопы Pu и <sup>241</sup> Am	$1,0 \times 10^{-6}$
<sup>90</sup> Sr и <sup>137</sup> Cs	$1,0 \times 10^{-7}$

Приложение 3  
к инструкции по применению «Метод  
оценки доз облучения для участников  
пожаротушения и населения в  
результате ингаляционного  
поступления радионуклидов при  
чрезвычайных ситуациях (лесных  
пожарах) на территориях с высоким  
уровнем радиоактивного загрязнения»  
(СПРАВОЧНОЕ)

**Ожидаемые эффективные дозы на единицу ингаляционного поступления для населения**

Таблица 3.1. — Ожидаемая эффективная доза, обусловленная ингаляционным поступлением 1 Бк *i*-го радионуклида в организм в зависимости от возраста человека для населения

Нуклид	Физический полураспад	Тип	Дети до 1 года		$f_1$ для лиц старше 1 года	$e(g)$ , Зв/Бк				
			$f_1$	$e(g)$ , Зв/Бк		1-2 года	2-7 лет	7-12 лет	12-17 лет	>17 лет
$^{137}\text{Cs}$	30,0 лет	Б	1,000	$8,8 \times 10^{-9}$	1,000	$5,4 \times 10^{-9}$	$3,6 \times 10^{-9}$	$3,7 \times 10^{-9}$	$4,4 \times 10^{-9}$	$4,6 \times 10^{-9}$
		П	0,200	$3,6 \times 10^{-8}$	0,100	$2,9 \times 10^{-8}$	$1,8 \times 10^{-8}$	$1,3 \times 10^{-8}$	$1,1 \times 10^{-8}$	$9,7 \times 10^{-9}$
		М	0,020	$1,1 \times 10^{-7}$	0,010	$1,0 \times 10^{-7}$	$7,0 \times 10^{-8}$	$4,8 \times 10^{-8}$	$4,2 \times 10^{-8}$	$3,9 \times 10^{-8}$
$^{90}\text{Sr}$	29,1 лет	Б	0,600	$1,3 \times 10^{-7}$	0,300	$5,2 \times 10^{-8}$	$3,1 \times 10^{-8}$	$4,1 \times 10^{-8}$	$5,3 \times 10^{-8}$	$2,4 \times 10^{-8}$
		П	0,200	$1,5 \times 10^{-7}$	0,100	$1,1 \times 10^{-7}$	$6,5 \times 10^{-8}$	$5,1 \times 10^{-8}$	$5,0 \times 10^{-8}$	$3,6 \times 10^{-8}$
		М	0,020	$4,2 \times 10^{-7}$	0,010	$4,0 \times 10^{-7}$	$2,7 \times 10^{-7}$	$1,8 \times 10^{-7}$	$1,6 \times 10^{-7}$	$1,6 \times 10^{-7}$
$^{238}\text{Pu}$	87,7 лет	Б	0,005	$2,0 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$
		П	0,005	$7,8 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$7,4 \times 10^{-5}$	$5,6 \times 10^{-5}$	$4,4 \times 10^{-5}$	$4,3 \times 10^{-5}$	$4,6 \times 10^{-5}$
		М	$1,0 \times 10^{-4}$	$4,5 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$2,7 \times 10^{-5}$	$1,9 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$
$^{239}\text{Pu}$	$2,41 \times 10^4$ лет	Б	0,005	$2,1 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$
		П	0,005	$8,0 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$7,7 \times 10^{-5}$	$6,0 \times 10^{-5}$	$4,8 \times 10^{-5}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-5}$
		М	$1,0 \times 10^{-4}$	$4,3 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$3,9 \times 10^{-5}$	$2,7 \times 10^{-5}$	$1,9 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$

Нуклид	Физический полураспад	Тип	Дети до 1 года		$f_1$ для лиц старше 1 года	$e(g)$ , Зв/Бк				
			$f_1$	$e(g)$ , Зв/Бк		1-2 года	2-7 лет	7-12 лет	12-17 лет	>17 лет
$^{240}\text{Pu}$	$6,54 \times 10^3$ лет	Б	0,005	$2,1 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$
		П	0,005	$8,0 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$7,7 \times 10^{-5}$	$6,0 \times 10^{-5}$	$4,8 \times 10^{-5}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-5}$
		М	$1,0 \times 10^{-4}$	$4,3 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$3,9 \times 10^{-5}$	$2,7 \times 10^{-5}$	$1,9 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$
$^{241}\text{Pu}$	14,4 лет	Б	0,005	$2,8 \times 10^{-6}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$2,9 \times 10^{-6}$	$2,6 \times 10^{-6}$	$2,4 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$2,3 \times 10^{-6}$
		П	0,005	$9,1 \times 10^{-7}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$9,7 \times 10^{-7}$	$9,2 \times 10^{-7}$	$8,3 \times 10^{-7}$	$8,6 \times 10^{-7}$	$9,0 \times 10^{-7}$
		М	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$2,3 \times 10^{-7}$	$2,0 \times 10^{-7}$	$1,7 \times 10^{-7}$	$1,7 \times 10^{-7}$	$1,7 \times 10^{-7}$
$^{241}\text{Am}$	$4,32 \times 10^2$ лет	Б	0,005	$1,8 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$9,2 \times 10^{-5}$	$9,6 \times 10^{-5}$
		П	0,005	$7,3 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$6,9 \times 10^{-5}$	$5,1 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-5}$
		М	0,005	$4,6 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$2,7 \times 10^{-5}$	$1,9 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$

Приложение 4  
к инструкции по применению  
«Метод оценки доз облучения для  
участников пожаротушения и  
населения в результате  
ингаляционного поступления  
радионуклидов при чрезвычайных  
ситуациях (лесных пожарах) на  
территориях с высоким уровнем  
радиоактивного загрязнения»  
(СПРАВОЧНОЕ)

**Значения интенсивности ингаляции для различных возрастных  
групп населения**

Таблица 4.1. — Значения интенсивности ингаляции для различных  
возрастных групп населения

Возрастная группа	Интенсивность ингаляции, м <sup>3</sup> /ч
Дети до 1 года	0,11
Дети в возрасте 1-2 года	0,22
Дети в возрасте 2-7 лет	0,37
Дети в возрасте 7-12 лет	0,59
Дети в возрасте 12-17 лет	0,83
Взрослые (старше 17 лет)	0,92