

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

ПРИКАЗ
от 25 июля 2017 г. N 281

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ РУКОВОДСТВА
ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
"РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ, НЕОБХОДИМЫХ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ
РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ"**

В целях реализации полномочий, установленных подпунктом 5.3.18 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. N 401, приказываю:

Утвердить прилагаемое к настоящему приказу руководство по безопасности при использовании атомной энергии "Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты".

Врио руководителя
А.В.ФЕРАПОНТОВ

Утверждено
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от "___" _____ 20__ г. N ___

**РУКОВОДСТВО
ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
"РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ, НЕОБХОДИМЫХ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ
РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ"
(РБ-126-17)**

I. Общие положения

1. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии "Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты" (РБ-126-17) (далее - Руководство по безопасности) разработано в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. N 170-ФЗ "Об использовании атомной энергии" в целях содействия соблюдению требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций" (НП-001-15), утвержденных приказом Ростехнадзора от 17 декабря 2015 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2016 г., регистрационный N 40939); федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ЯТЦ)" (НП-016-05), утвержденных постановлением Ростехнадзора от 2 декабря 2005 г. N 11 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 1 февраля 2006 г., регистрационный N 7433); федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности исследовательских ядерных установок" (НП-033-11), утвержденных приказом Ростехнадзора от 30 июня 2011 г. N 348 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 августа 2011 г., регистрационный N 21700) и

федеральных норм и правил в области использования атомной энергии "Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения" (НП-058-14), утвержденных приказом Ростехнадзора от 5 августа 2014 г. N 347 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 ноября 2014 г., регистрационный N 34701).

2. Настоящее Руководство по безопасности содержит рекомендуемые Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору методы расчета параметров, используемых для разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты.

3. Настоящее Руководство по безопасности предназначено для применения организациями, осуществляющими разработку нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты, а также специалистами Ростехнадзора, осуществляющими оценку и утверждение нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты.

4. Требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии могут быть выполнены с использованием иных методов, чем те, которые содержатся в настоящем Руководстве по безопасности, при обоснованности выбранных методов.

II. Рекомендуемые методы расчета радиозэкологических параметров, используемых для разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты

5. Параметры, используемые для разработки нормативов допустимых сбросов (далее - ДС) радиоактивных веществ в водные объекты, рекомендуется рассчитывать в соответствии с соотношениями, изложенными в настоящем Руководстве по безопасности.

6. Для определения максимальных удельных активностей радионуклидов в воде водных объектов (далее - МУА), расчет которых требуется в соответствии с разделом VI Методики разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей (далее - Методика), рекомендуется руководствоваться пунктами 7 - 27 настоящего Руководства по безопасности. Пример расчета МУА приведен в приложении N 1 к настоящему Руководству по безопасности.

7. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внешнего облучения, связанного с купанием в водном объекте, рекомендуется формулу (7) Методики привести к следующему виду:

$$МУА_r^{купание} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \cdot \frac{\delta}{F_{r,внеш} \cdot \tau_{купание}}, \quad (1)$$

где δ - квота от предела годовой эффективной дозы (далее - ПД) на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$3,15 \cdot 10^7$ - количество секунд в году;

$F_{r,внеш}$ - дозовый коэффициент внешнего облучения, $(Зв \cdot м^3) \cdot (Бк \cdot с)^{-1}$, рекомендуемые значения которого приведены в таблице N 1 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности;

$\tau_{купание}$ - время купания в долях года (безразмерная величина) (в случае отсутствия данных местных натурных исследований рекомендуется использовать значение из таблицы N 2 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности).

8. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внешнего облучения, связанного с добычей (выловом) водных биологических ресурсов, рекомендуется формулу (7) Методики привести к следующему виду:

$$МУА_r^{рыболовство} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \cdot \frac{\delta}{F_{r,внеш} \cdot \tau_{рыболовство}}, \quad (2)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$3,15 \cdot 10^7$ - количество секунд в году;

$F_{r, \text{внеш}}$ - дозовый коэффициент внешнего облучения, $(\text{Зв} \cdot \text{м}^3) \cdot (\text{Бк} \cdot \text{с})^{-1}$, рекомендуемые значения которого приведены в таблице N 1 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности;

$\tau_{\text{рыболовство}}$ - время рыбной ловли в долях года (безразмерная величина) (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется использовать значение из таблицы N 2 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности).

9. При расчете МУА γ -го радионуклида в воде водного объекта для пути внешнего облучения, связанного с пребыванием на пляже, рекомендуется формулу (7) Методики привести к следующему виду:

$$МУА_r^{\text{пребывание на пляже}} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \cdot \frac{\delta}{0,2 \cdot f_r \cdot \rho_s \cdot \Delta \cdot K_d^r \cdot \tau_{\text{пребывание на пляже}}}, \quad (3)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$3,15 \cdot 10^7$ - количество секунд в году;

f_r - дозовый коэффициент, равный мощности эквивалентной дозы от поверхностного загрязнения почвы γ -ым радионуклидом с единичной поверхностной активностью, $(\text{Зв} \cdot \text{м}^2) \cdot (\text{Бк} \cdot \text{с})^{-1}$, рекомендуемые значения которого приведены в таблице N 1 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности;

ρ_s - плотность загрязненной почвы, $\text{кг}/\text{м}^3$ (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной $1200 \text{ кг}/\text{м}^3$);

Δ - толщина загрязненного радионуклидами слоя почвы, м (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной $0,02$ м);

$\tau_{\text{пребывание на пляже}}$ - время пребывания на пляже в долях года (безразмерная величина) (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется использовать значение из таблицы N 2 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности);

K_d^r - коэффициент межфазного распределения "вода-почва", $\text{м}^3/\text{кг}$, который рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$K_d^r = 6 \cdot \frac{1 - e^{-\lambda_r T_e}}{\lambda_r \cdot T_e} \cdot K_{\text{нд}}^r, \quad (4)$$

где λ_r - постоянная распада радионуклида, год^{-1} ;

T_e - эффективное время накопления радионуклидов в донных отложениях, которое в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принять равным одному году;

$K_{\text{нд}}^r$ - коэффициент межфазного распределения радионуклида γ между водой и донными отложениями, $\text{м}^3/\text{кг}$ (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется использовать данные из таблиц N 3 и N 4 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности).

10. При расчете МУА γ -го радионуклида в воде водного объекта для пути внешнего облучения, связанного с пребыванием в поймах рек, рекомендуется формулу (7) Методики привести к следующему виду:

$$МУА_r^{\text{пребывание в пойме}} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \cdot \frac{\delta}{f_r \cdot \rho_s \cdot \Delta \cdot K_d^r \cdot \tau_{\text{пребывание в пойме}}}, \quad (5)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$3,15 \cdot 10^7$ - количество секунд в году;

f_r - дозовый коэффициент, равный мощности эквивалентной дозы от поверхностного загрязнения почвы r -ым радионуклидом с единичной поверхностной активностью, $(Зв \cdot м^2) \cdot (Бк \cdot с)^{-1}$, рекомендуемые значения которого приведены в таблице N 1 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности;

ρ_s - плотность загрязненной почвы, $кг/м^3$ (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной $1200 кг/м^3$);

Δ - толщина загрязненного радионуклидами слоя почвы, м (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной $0,02 м$);

K_d^r - коэффициент межфазного распределения "вода-почва", $м^3/кг$, который рекомендуется рассчитывать по формуле (4) пункта 9 настоящего Руководства по безопасности;

$\tau_{\text{пробывание в пойме}}$ - время пребывания в пойме реки в долях года (безразмерная величина) (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется использовать значение из таблицы N 2 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности).

11. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внешнего облучения, связанного с пребыванием на орошаемых сельскохозяйственных угодьях, рекомендуется формулу (7) Методики привести к следующему виду:

$$МУА_r^{\text{пробывание на орош.тер-ях}} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \cdot \frac{\delta}{f_r \cdot q_{ор} \cdot \frac{1 - e^{-\lambda_r \cdot T_{ор}}}{\lambda_r} \cdot \tau_{\text{пробывание на орош.тер-ях}}}, \quad (6)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, $Зв/год$;

$3,15 \cdot 10^7$ - количество секунд в году;

f_r - дозовый коэффициент, равный мощности эквивалентной дозы от поверхностного загрязнения почвы r -ым радионуклидом с единичной поверхностной активностью, $(Зв \cdot м^2) \cdot (Бк \cdot с)^{-1}$, рекомендуемые значения которого приведены в таблице N 1 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности;

$q_{ор}$ - расход воды на орошение, $м^3/(м^2 \cdot год)$ (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным $0,475 м^3/(м^2 \cdot год)$);

$T_{ор}$ - длительность орошения, год (рекомендуется принимать равной среднему времени проживания человека на загрязненной радионуклидами поверхности земли - 50 лет);

λ_r - постоянная распада радионуклида, $год^{-1}$;

$\tau_{\text{пробывание на орош.тер-ях}}$ - время пребывания на орошаемых территориях в долях года (безразмерная величина) (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется использовать значение из таблицы N 2 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности).

12. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внутреннего облучения, обусловленного потреблением рыбы, рекомендуется формулу (10) Методики привести к следующему виду:

$$МУА_r^{\text{потребление рыбы}} = \frac{\delta}{F_{\text{пищ}}^r \cdot K_{P,r} \cdot I_{r,\text{fish}}}, \quad (7)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, $Зв/год$;

$F_{\text{пищ}}^r$ - коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида r для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности", утвержденным постановлением Главного

государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 июля 2009 г. N 47 (зарегистрированы Министерством юстиции Российской Федерации 14 августа 2009 г., регистрационный N 14534) (далее - НРБ-99/2009), Зв/Бк;

$K_{p,r}$ - коэффициент накопления радионуклида r в рыбе, м³/кг (в случае отсутствия местных натуральных исследований рекомендуется принимать для пресноводной рыбы - значения из таблицы N 5 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности, а для морской рыбы значения из таблицы N 6 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности);

$I_{r, fish}$ - годовое потребление рыбы лицом из возрастной группы, которая является критической по пероральному пути поступления радионуклида r , кг/год (рекомендуется определять по формуле (21) пункта 25 настоящего Руководства по безопасности).

13. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внутреннего облучения, обусловленного потреблением плодоовощной продукции с орошаемых сельскохозяйственных угодий, рекомендуется формулу (10) Методики привести к следующему виду:

$$МУА_r^{потребление овощей} = \frac{\delta}{F_{пищ}^r \cdot K_{veg,r} \cdot I_{r,vegs}}, \quad (8)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$F_{пищ}^r$ - коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида r для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

$K_{veg,r}$ - коэффициент перехода радионуклидов от воды по пищевым цепочкам в плодоовощные культуры, м³/кг (рекомендуется определять по формуле (15) пункта 20 настоящего Руководства по безопасности);

$I_{r,vegs}$ - годовое потребление плодоовощной продукции лицом из возрастной группы, которая является критической по пероральному пути поступления радионуклида r , кг/год (рекомендуется определять по формуле (21) пункта 25 настоящего Руководства по безопасности).

14. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внутреннего облучения, обусловленного потреблением мяса скота, в организм которого радионуклид попадает за счет водопоя, рекомендуется формулу (10) Методики привести к следующему виду:

$$МУА_r^{потребление мяса (водопой)} = \frac{\delta}{F_{пищ}^r \cdot K_{meat(watering place),r} \cdot I_{r,meat}}, \quad (9)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$F_{пищ}^r$ - коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида r для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

$K_{meat(watering place),r}$ - коэффициент перехода радионуклидов из воды по пищевым цепочкам в мясо скота за счет его водопоя, м³/кг (рекомендуется определять по формуле (16) пункта 21 настоящего Руководства по безопасности);

$I_{r,meat}$ - годовое потребление мяса лицом из возрастной группы, которая является критической по пероральному пути поступления радионуклида r , кг/год (рекомендуется определять по формуле (21) пункта 25 настоящего Руководства по безопасности).

15. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внутреннего облучения, обусловленного потреблением молока скота, в организм которого радионуклид попадает за счет водопоя, рекомендуется формулу (10) Методики привести к следующему виду:

$$MUA_r^{\text{потребление молока (водопой)}} = \frac{\delta}{F_{\text{птиц}}^r \cdot K_{\text{milk(watering place),r}} \cdot I_{r,\text{milk}}}, \quad (10)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$F_{\text{птиц}}^r$ - коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида r для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

$K_{\text{milk(watering place),r}}$ - коэффициент перехода радионуклидов из воды по пищевым цепочкам в молоко скота за счет его водопоя, м³/кг (рекомендуется определять по формуле (17) пункта 21 настоящего Руководства по безопасности);

$I_{r,\text{milk}}$ - годовое потребление молока лицом из возрастной группы, которая является критической по пероральному пути поступления радионуклида r , кг/год (рекомендуется определять по формуле (21) пункта 25 настоящего Руководства по безопасности).

16. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внутреннего облучения, обусловленного потреблением мяса скота, в организм которого радионуклид попадает за счет его выпаса на орошаемых землях, рекомендуется формулу (10) Методики привести к следующему виду:

$$MUA_r^{\text{потребление мяса (выпас)}} = \frac{\delta}{F_{\text{птиц}}^r \cdot K_{\text{meat(pasture),r}} \cdot I_{r,\text{meat}}}, \quad (11)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$F_{\text{птиц}}^r$ - коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида r для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

$K_{\text{meat(pasture),r}}$ - коэффициент перехода радионуклидов из воды по пищевым цепочкам в мясо скота за счет его выпаса на орошаемых землях, м³/кг (рекомендуется определять по формуле (18) пункта 22 настоящего Руководства по безопасности);

$I_{r,\text{meat}}$ - годовое потребление мяса лицом из возрастной группы, которая является критической по пероральному пути поступления радионуклида r , кг/год (рекомендуется определять по формуле (21) пункта 25 настоящего Руководства по безопасности).

17. При расчете МУА r -го радионуклида в воде водного объекта для пути внутреннего облучения, обусловленного потреблением молока скота, в организм которого радионуклид попадает за счет его выпаса на орошаемых землях, рекомендуется формулу (10) Методики привести к следующему виду:

$$MUA_r^{\text{потребление молока (выпас)}} = \frac{\delta}{F_{\text{птиц}}^r \cdot K_{\text{milk(pasture),r}} \cdot I_{r,\text{milk}}}, \quad (12)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$F_{\text{птиц}}^r$ - коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида r для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

$K_{\text{milk(pasture),r}}$ - коэффициент перехода радионуклидов из воды по пищевым цепочкам в молоко скота за его счет выпаса на орошаемых землях, м³/кг (рекомендуется определять по формуле (19) пункта 22 настоящего Руководства по безопасности);

$I_{r,\text{milk}}$ - годовое потребление молока лицом из возрастной группы, которая является критической по пероральному пути поступления радионуклида r , кг/год (рекомендуется определять по формуле (21) пункта 25 настоящего Руководства по безопасности).

18. При расчетах максимальной величины сброса, при которой не превышает установленная для организации квота на облучение от сбросов, в соответствии с формулой (26) Методики рекомендуется учитывать путь облучения, связанный с заглатыванием воды при купании. Для этого рекомендуется предусмотреть в формуле (26) Методики наличие величины MVA_r^{WD} , рассчитываемой по формуле:

$$MVA_r^{WD} = \frac{\delta}{F_{\text{пищ}}^r \cdot V_{WD} \cdot \tau_{\text{купание}}}, \quad (13)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$F_{\text{пищ}}^r$ - коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида r для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

V_{WD} - объем воды, заглатываемой человеком при купании, м³/год (рекомендуется принимать равным 0,429 м³/год для детей до 17 лет и 0,184 м³/год для взрослых);

$\tau_{\text{купание}}$ - время купания в долях года (безразмерная величина) (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется использовать значение из таблицы N 2 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности).

19. При расчетах максимальной величины сброса, при которой не превышает установленная для организации квота на облучение от сбросов, в соответствии с формулой (26) Методики рекомендуется учитывать путь облучения, связанный с поступлением в организм человека трития ингаляционным путем, пероральным путем и через кожные покровы. Для этого рекомендуется предусмотреть в формуле (26) Методики наличие MVA_{3H} , рассчитываемой по формуле:

$$MVA_{3H} = \frac{\delta}{g_{3H} \cdot 10^{-3}}, \quad (14)$$

где δ - квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

g_{3H} - дозовый коэффициент для ³H, который рекомендуется принять равным $2,6 \cdot 10^{-8}$ (Зв·л) / (Бк·год).

20. Коэффициент перехода радионуклидов от воды по пищевым цепочкам в плодовоовощные культуры рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$K_{\text{veg},r} = \left(q_{op} \cdot \alpha_2 \cdot \frac{1 - e^{-(\lambda_r + \lambda_{s,r})t_e}}{(\lambda_r + \lambda_w)} + Fv_r \cdot \frac{120}{365} \cdot q_{op} \cdot \frac{1 - e^{-(\lambda_r + \lambda_{s,r})t_b}}{(\lambda_r + \lambda_{s,r}) \cdot \rho} \right) \cdot e^{-\lambda_r \cdot t_h}, \quad (15)$$

где q_{op} - средний за поливной период (в случае отсутствия местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным 120 дням) расход воды на единицу площади почвы, который рекомендуется принимать равным $1,3 \cdot 10^{-3}$ м³ / (м²·сут);

α_2 - фактор удержания для плодовоовощных культур, потребляемых в пищу человеком, рекомендуется принимать равным 0,3 м²/кг сырого веса;

t_e - период времени (в течение вегетационного периода), в течение которого происходит улавливание радиоактивных выпадений поверхностью растений (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным 30 сут);

λ_r - постоянная распада радионуклида r , сут⁻¹;

λ_w - постоянная величина, характеризующая снижение содержания радионуклидов на поверхности растений за счет всех процессов, за исключением

радиоактивного распада (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной $0,05 \text{ сут}^{-1}$);

$\lambda_{s,r}$ - постоянная, характеризующая процессы снижения содержания радионуклидов в корневом слое почвы за счет всех процессов, за исключением радиоактивного распада (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной $0,00014 \text{ сут}^{-1}$ для изотопов цезия и стронция или равной нулю для остальных радионуклидов);

Fv_r - коэффициент перехода радионуклида r из корневого слоя почвы в съедобную часть растения, кг (сухой почвы)/кг (сырой массы растения);

t_b - параметр, равный $1,1 \cdot 10^4 \text{ сут}$ (30 лет);

ρ - поверхностная плотность корневого слоя почвы (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной 260 кг/м^2 для почвы, используемой для пастбищ, и 130 кг/м^2 - для почвы, используемой для выращивания плодовоовощных культур);

t_h - время между сбором урожая и потреблением плодовоовощных культур (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным 90 сут).

21. Коэффициенты перехода по молочной и мясной цепочкам за счет водопоя скота рекомендуется рассчитывать по формулам (16) и (17):

$$K_{meat(watering\ place),r} = F_{meat,r}^f \cdot Q_{meat}^w \cdot e^{-\lambda_r \cdot t_f}, \quad (16)$$

$$K_{milk(watering\ place),r} = F_{milk,r}^m \cdot Q_{milk}^w \cdot e^{-\lambda_r \cdot t_m}, \quad (17)$$

где λ_r - постоянная распада, сут^{-1} ;

Q_{milk}^w - суточный объем воды, потребляемый молочным скотом, в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным $0,06 \text{ м}^3/\text{сут}$;

Q_{meat}^w - суточный объем воды, потребляемый мясным скотом, в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным $0,04 \text{ м}^3/\text{сут}$;

t_m - время между надоем молока и его потреблением (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным 1 сут);

t_f - время между забоем скота и потреблением мяса (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным 20 сут);

$F_{milk,r}^m$ - доля активности радионуклида r (от суточного потребления корма скотом), которая попадает в литр молока, сут/л ;

$F_{meat,r}^f$ - доля активности радионуклида r (от суточного потребления корма скотом), которая попадает в килограмм мяса, сут/кг .

22. Коэффициенты перехода по молочной и мясной цепочкам за счет выпаса скота рекомендуется рассчитывать по формулам (18) и (19):

$$K_{meat(pasture),r} = K_{forage,r} \cdot F_{meat,r}^f \cdot Q_{meat}^f \cdot e^{-\lambda_r \cdot t_f}, \quad (18)$$

$$K_{milk(pasture),r} = K_{forage,r} \cdot F_{milk,r}^m \cdot Q_{milk}^m \cdot e^{-\lambda_r \cdot t_m}, \quad (19)$$

где λ_r - постоянная распада, сут^{-1} ;

Q_{milk}^m - суточная масса корма, потребляемая молочным скотом (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной 16 кг (сухого вещества)/сут);

Q_{meat}^f - суточная масса корма, потребляемая мясным скотом (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной 12 кг (сухого вещества)/сут);

$F_{milk,r}^m$ - доля активности радионуклида r (от суточного потребления корма скотом), которая попадает в литр молока, сут/л;

$F_{meat,r}^f$ - доля активности радионуклида r (от суточного потребления корма скотом), которая попадает в килограмм мяса, сут/кг;

t_m - время между надоем молока и его потреблением (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным 1 сут);

t_f - время между забоем скота и потреблением мяса (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равным 20 сут);

$K_{forage,r}$ - коэффициент перехода радионуклида r из загрязненной воды в корм, потребляемый скотом, м³/кг сухого веса.

23. Величину $K_{forage,r}$ рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$K_{forage,r} = K_{forage,r}^1 \cdot f_p + K_{forage,r}^2 \cdot (1 - f_p), \quad (20)$$

где f_p - доля года, в течение которой скот питается подножным кормом (в случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется принимать равной 0,7);

$K_{forage,r}^1$ - коэффициент перехода при выпасе скота, рассчитываемый аналогично коэффициенту $K_{vegs,r}$, со следующими параметрами: $t_h = 0$, $t_e = 30$ сут, с использованием параметра α_1 , равного 3 м²/кг (сухого веса), вместо α_2 , и с использованием $Fv_{l,r}$ вместо Fv_r ;

$K_{forage,r}^2$ - коэффициент перехода при стойловом содержании скота, рассчитываемый аналогично коэффициенту $K_{vegs,r}$, со следующими рекомендуемыми параметрами: $t_h = 90$ сут, $t_e = 30$ сут, с использованием параметра α_1 , равного 3 м²/кг (сухого веса), вместо α_2 , и с использованием $Fv_{l,r}$ вместо Fv_r .

24. Рекомендуемые значения величин Fv_r , $Fv_{l,r}$, $F_{milk,r}^m$, $F_{meat,r}^f$, используемых для расчетов МУА по формулам (9) - (12), приведены в таблице N 7 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности.

25. Годовое потребление пищевых продуктов лицами из различных возрастных групп рекомендуется учитывать в расчетах по формуле:

$$I_{r,f} = \frac{E_g}{E_{g=6}} \cdot I_{f,g=6}, \quad (21)$$

где f - индекс, обозначающий пищевой продукт (рыба, плодоовощная продукция, мясо или молоко);

g - возрастная группа, являющаяся критической по потреблению пищевого продукта, в соответствии с таблицей 8.1 НРБ-99/2009 (принимает следующие значения: 1 - "дети в возрасте до 1 года", 2 - "дети в возрасте 1 - 2 года"; 3 - "дети в возрасте 2 - 7 лет"; 4 - "дети в возрасте 7 - 12 лет"; 5 - "дети в возрасте 12 - 17 лет"; 6 - "взрослые");

E_g - суточные энергетические затраты для возрастной группы g , ккал/сут;

$E_{g=6}$ - суточные энергетические затраты для возрастной группы "взрослые", ккал/сут;

$I_{f,g=6}$ - годовое потребление продукта f лицом из возрастной группы "взрослые", кг/год.

В случае отсутствия данных местных натуральных исследований рекомендуется годовое потребление продуктов лицом из возрастной группы "взрослые" принимать в соответствии с Рекомендациями по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания, утвержденными приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19 августа 2016 г. N 614. Значения суточных энергетических затрат для различных возрастных групп рекомендуется принимать согласно таблице N 8 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности.

26. При расчете МУА γ -го радионуклида в воде водного объекта для пути внутреннего облучения, обусловленного потреблением питьевой воды, рекомендуется использовать следующую формулу:

$$МУА_r^{WD} = \frac{10^3 \cdot \delta}{F_{инц}^r \cdot V_D}, \quad (22)$$

где δ – квота от ПД на сбросы, выделенная для данной организации, Зв/год;

$F_{инц}^r$ – коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида γ для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

V_D – годовое потребление воды водного объекта, л/год, характерное для местности, где размещен объект использования атомной энергии (далее – ОИАЭ), для которого устанавливаются нормативы ДС.

27. При расчете фактора разбавления для однородного потока по формуле (14) Методики рекомендуется принимать число членов ряда n не менее тринадцати.

28. При расчетах максимальной величины сброса, при которой не превышает установленная для организации квота на облучение от сбросов в соответствии с формулой (26) Методики, а также при расчетах по формуле (28) Методики рекомендуется в случае отсутствия данных местных натурных исследований в формулах (26) и (28) значения коэффициентов $K_{нд}$ принимать в соответствии с таблицами N 3 и N 4 приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности.

III. Рекомендации по определению перечня радионуклидов, для которых устанавливаются нормативы допустимых сбросов, и по методам контроля сбросов

29. Определение перечня радионуклидов, для которых устанавливаются нормативы ДС, рекомендуется выполнять в несколько этапов:

1) для каждого входящего в состав сбросов из данного источника сбросов радионуклида из перечня радионуклидов, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 июля 2015 г. N 1316-р "Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования", провести расчет отношения (выраженного в процентах) годовой эффективной дозы облучения населения, обусловленной этим радионуклидом, к годовой эффективной дозе, обусловленной всеми радионуклидами, сбрасываемыми через этот источник сбросов (далее – Отношение);

2) произвести суммирование Отношений в порядке убывания их значений до достижения суммой значения, установленного в третьем абзаце пункта 7 Методики;

3) определить перечень радионуклидов, для которых устанавливаются нормативы ДС, приняв, что нормативы устанавливаются для радионуклидов, сумма Отношений для которых равна значению, установленному в третьем абзаце пункта 7 Методики.

30. В случае если фактическое содержание γ -го радионуклида в сбросе не превышает нижний порог обнаружения используемых методик выполнения измерений, в целях определения необходимости установления для него норматива ДС, рекомендуется принимать его сброс в соответствии со следующим соотношением:

$$Q_{\gamma} = 0,5 \cdot НПО_{\gamma} \cdot V^{год}, \quad (23)$$

где $НПО_{\gamma}$ – нижний порог обнаружения для γ -го радионуклида, Бк/м³;

$V^{год}$ – годовой объем сброса, м³/год.

31. В случае если сброс теплообменных вод от охлаждения агрегатов осуществляется через одно сбросное устройство в водоем, в который сбросы из других сбросных устройств не осуществляются, в целях определения перечня

радионуклидов, для которых устанавливаются нормативы ДС в данном сбросном устройстве, рекомендуется принимать его сброс равным:

$$Q_r = (C_r^{сбр.в.} - C_r^{\phi}) \cdot V^{год}, \quad (24)$$

где $C_r^{сбр.в.}$ - содержание r-го радионуклида в сбросной воде, Бк/м³;

C_r^{ϕ} - фоновое содержание r-го радионуклида в забираемой воде, Бк/м³;

$V^{год}$ - годовой объем сброса, м³/год.

32. В целях определения перечня радионуклидов, для которых устанавливаются нормативы ДС, в случае если ни один из радионуклидов в сбросе не обнаруживается, рекомендуется использовать следующий пошаговый алгоритм:

1) рассчитать годовую эффективную дозу без учета рассеивания, создаваемую сбросами этих радионуклидов по следующему соотношению:

$$H_{б.р.} = \sum_r F_{инц}^r \cdot Q_r, \quad (25)$$

где $F_{инц}^r$ - коэффициент дозового преобразования при пероральном пути поступления радионуклида r для возрастной группы, являющейся критической по данному пути, в соответствии с приложением N 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

Q_r - сброс радионуклида r, рассчитанный по формуле (23), Бк/год;

2) определить перечень радионуклидов, вклад которых в рассчитанную по формуле (25) дозу равен значению, установленному в третьем абзаце пункта 7 Методики;

3) произвести повторный расчет годовой эффективной дозы без учета рассеивания по формуле (25) для отобранных на предыдущем шаге радионуклидов.

В случае если рассчитанная по рекомендациям подпункта 3) данного пункта настоящего Руководства по безопасности доза превышает значение, установленное в первом абзаце пункта 7 Методики, считать, что нормативы ДС устанавливаются для отобранных радионуклидов.

33. Рекомендации по установлению контрольных уровней сбросов радиоактивных веществ в водные объекты представлены в приложении N 3 к настоящему Руководству по безопасности.

Приложение N 1
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
"Рекомендуемые методы расчета
параметров, необходимых для разработки
нормативов допустимых сбросов
радиоактивных веществ в водные объекты",
утвержденному приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от "___" _____ 20__ г. N ___

ПРИМЕР РАСЧЕТА МАКСИМАЛЬНЫХ УДЕЛЬНЫХ АКТИВНОСТЕЙ

1. Данное приложение содержит пример расчета МУА с использованием соотношений, приведенных в настоящем Руководстве по безопасности.

2. Рассмотрим следующий набор исходных данных:

1) в однородный водоем (озеро) осуществляются сбросы ¹³⁷Cs;

2) для данного водного объекта характерны следующие виды водопользования: использование местным населением для отдыха (купание, рыбная ловля, пребывание на пляже);

водопой мясного и молочного скота;

3) квота от ПД на сбросы радиоактивных веществ для ОИАЭ, осуществляющего сбросы, составляет 50 мкЗв.

3. В таблице N 1 приведены значения параметров, необходимых для расчета МУА ^{137}Cs в воде озера для обозначенных выше путей облучения в соответствии с таблицами приложения N 2 к настоящему Руководству по безопасности.

Таблица 1

Значения параметров, необходимых для расчета МУА

Параметр	Значение
δ , мкЗВ	50
λ_r , сут ⁻¹	$6,33 \cdot 10^{-5}$
$F_{r, \text{внеш}}$, $\frac{\text{Зв} \cdot \text{м}^2}{\text{Бк} \cdot \text{с}}$	$5,83 \cdot 10^{-17}$
f_r , $\frac{\text{Зв} \cdot \text{м}^3}{\text{Бк} \cdot \text{с}}$	$5,79 \cdot 10^{-16}$
$F_{\text{птиц}}^r$, ЗВ/Бк	$1,3 \cdot 10^{-8}$
g	6
$K_{\text{нд}}^r$, м ³ /кг	$2,90 \cdot 10^1$
K_p , м ³ /кг	$1,50 \cdot 10^1$
$F_{\text{milk}, r}^m$, сут/л	$1,00 \cdot 10^{-1}$
$F_{\text{meat}, r}^f$, сут/кг	$3,0 \cdot 10^{-1}$
$\tau_{\text{купание}}$	0,011
$\tau_{\text{рыболовство}}$	0,022

$\tau_{\text{пребывание на пляже}}$	0,022
$V_{\text{вд}}$	0,184

4. МУА ^{137}Cs в воде озера для пути внешнего облучения "купание" рассчитывается по формуле (1) раздела II настоящего Руководства по безопасности:

$$МУА_{^{137}\text{Cs}}^{\text{купание}} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \cdot \frac{50 \cdot 10^{-6}}{5,83 \cdot 10^{-17} \cdot 0,011} = 2,48 \cdot 10^6 \text{ Бк/м}^3.$$

5. МУА ^{137}Cs в воде озера для пути внешнего облучения "рыболовство" рассчитывается по формуле (2) раздела II настоящего Руководства по безопасности:

$$МУА_{^{137}\text{Cs}}^{\text{рыболовство}} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \cdot \frac{50 \cdot 10^{-6}}{5,83 \cdot 10^{-17} \cdot 0,022} = 1,24 \cdot 10^6, \text{ Бк/м}^3.$$

6. МУА ^{137}Cs в воде озера для пути внешнего облучения "пребывание на пляже" рассчитывается по формуле (3) раздела II настоящего Руководства по безопасности:

$$МУА_{^{137}\text{Cs}}^{\text{пребывание на пляже}} = \frac{1}{3,15 \cdot 10^7} \cdot \frac{50 \cdot 10^{-6}}{0,2 \cdot 5,79 \cdot 10^{-16} \cdot 1200 \cdot 0,02 \cdot \left(6 \cdot \frac{1 - e^{-2,31 \cdot 10^{-2} \cdot 1}}{2,31 \cdot 10^{-2} \cdot 1} \cdot 2,9 \cdot 10^4 \right) \cdot 0,022} = 1,51 \cdot 10^2, \text{ Бк/м}^3.$$

7. Поскольку для ^{137}Cs критической группой населения по поступлению с пищей является группа "б", пересчет годового потребления продуктов питания для него не требуется.

В таблице N 2 приведены годовое потребление продуктов питания в условиях рассматриваемого примера.

Таблица N 2

Годовое потребления продуктов питания

Продукт	Потребление продуктов, кг/год
Молоко	300

Мясо	90
Рыба	20

8. МУА ^{137}Cs в воде озера для пути внутреннего облучения "потребление рыбы" рассчитывается по формуле (7) раздела II настоящего Руководства по безопасности:

$$МУА_{^{137}\text{Cs}}^{\text{потребление рыбы}} = \frac{50 \cdot 10^{-6}}{1,3 \cdot 10^{-8} \cdot 20 \cdot 1,5 \cdot 10^1} = 1,28 \cdot 10^1, \text{ Бк/м}^3.$$

9. МУА ^{137}Cs в воде озера для пути внутреннего облучения, связанного с заглатыванием воды при купании, рассчитывается по формуле (13) раздела II настоящего Руководства по безопасности:

$$МУА_{^{137}\text{Cs}}^{\text{WD}} = \frac{50 \cdot 10^{-6}}{1,3 \cdot 10^{-8} \cdot 0,011 \cdot 0,184} = 1,90 \cdot 10^6, \text{ Бк/м}^3.$$

10. Коэффициенты перехода по молочной и мясной цепочке рассчитываются по формулам (16) и (17) раздела II настоящего Руководства по безопасности:

$$K_{\text{milk}(\text{watering place}),^{137}\text{Cs}} = 0,1 \cdot 0,06 \cdot e^{-6,33 \cdot 10^{-5} \cdot 1} = 6 \cdot 10^{-3}, \text{ м}^3/\text{кг},$$

$$K_{\text{meat}(\text{watering place}),^{137}\text{C}} = 0,3 \cdot 0,04 \cdot e^{-6,33 \cdot 10^{-5} \cdot 20} = 0,012, \text{ м}^3/\text{кг},$$

11. МУА ^{137}Cs в воде озера для пути внутреннего облучения "потребление мяса" рассчитывается по формуле (9) раздела II настоящего Руководства по безопасности:

$$МУА_{^{137}\text{Cs}}^{\text{потребление мяса}} = \frac{50 \cdot 10^{-6}}{1,3 \cdot 10^{-8} \cdot 90 \cdot 0,012} = 3,561 \cdot 10^3, \text{ Бк/м}^3.$$

12. МУА ^{137}Cs в воде озера для пути внутреннего облучения "потребление молока" рассчитывается по формуле (10) раздела II настоящего Руководства по безопасности:

$$МУА_{^{137}\text{Cs}}^{\text{потребление молока}} = \frac{50 \cdot 10^{-6}}{1,3 \cdot 10^{-8} \cdot 300 \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = 2,137 \cdot 10^3, \text{ Бк/м}^3.$$

Приложение N 2
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
"Рекомендуемые методы расчета
параметров, необходимых для разработки
нормативов допустимых сбросов
радиоактивных веществ в водные объекты",
утвержденному приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от "___" _____ 20__ г. N ___

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
ПАРАМЕТРОВ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ПРИ РАСЧЕТЕ МАКСИМАЛЬНЫХ
УДЕЛЬНЫХ АКТИВНОСТЕЙ**

Таблица N 1

Рекомендуемые значения параметров $F_{r, \text{внеш}}$ и f_r <*>

<*> Значения коэффициентов приняты в соответствии с Руководством пользователя к информационно-справочной системе по радиологическим параметрам - Бюро исследований в

области регулирования безопасности при использовании атомной энергии, 2013 (NUREG/CR-7166 Radiological Toolbox User's Guide. - Office of Nuclear Regulatory Research, 2013).

Радионуклид	$F_{r, \text{внеш}}, \frac{Зв \cdot М^3}{Бк \cdot с}$	$f_r, \frac{Зв \cdot М^2}{Бк \cdot с}$
^{225}Ac	$1,41 \cdot 10^{-18}$	$1,47 \cdot 10^{-17}$
^{227}Ac	$1,14 \cdot 10^{-20}$	$1,41 \cdot 10^{-19}$
^{228}Ac	$9,70 \cdot 10^{-17}$	$9,39 \cdot 10^{-16}$
^{110m}Ag	$2,75 \cdot 10^{-16}$	$2,58 \cdot 10^{-15}$
^{241}Am	$1,54 \cdot 10^{-18}$	$2,33 \cdot 10^{-17}$
^{243}Am	$4,19 \cdot 10^{-18}$	$4,79 \cdot 10^{-17}$
^{217}At	$2,97 \cdot 10^{-20}$	$2,93 \cdot 10^{-19}$
^{218}At	$2,23 \cdot 10^{-19}$	$3,64 \cdot 10^{-18}$
^{198}Au	$3,91 \cdot 10^{-17}$	$4,07 \cdot 10^{-16}$
^{140}Ba	$1,74 \cdot 10^{-17}$	$1,90 \cdot 10^{-16}$
^{210}Bi	$2,98 \cdot 10^{-19}$	$3,51 \cdot 10^{-17}$
^{211}Bi	$4,45 \cdot 10^{-18}$	$4,40 \cdot 10^{-17}$
^{212}Bi	$1,90 \cdot 10^{-17}$	$2,25 \cdot 10^{-16}$
^{213}Bi	$1,31 \cdot 10^{-17}$	$1,68 \cdot 10^{-16}$
^{214}Bi	$1,57 \cdot 10^{-16}$	$1,44 \cdot 10^{-15}$
^{45}Ca	$1,66 \cdot 10^{-20}$	$3,77 \cdot 10^{-20}$
^{47}Ca	$1,09 \cdot 10^{-16}$	$1,00 \cdot 10^{-15}$
^{141}Ce	$6,80 \cdot 10^{-18}$	$6,93 \cdot 10^{-17}$
^{144}Ce	$1,68 \cdot 10^{-18}$	$1,84 \cdot 10^{-17}$
^{36}Cl	$1,95 \cdot 10^{-19}$	$1,12 \cdot 10^{-17}$
^{242}Cm	$9,37 \cdot 10^{-21}$	$7,02 \cdot 10^{-19}$
^{243}Cm	$1,17 \cdot 10^{-17}$	$1,18 \cdot 10^{-16}$
^{244}Cm	$7,97 \cdot 10^{-21}$	$6,44 \cdot 10^{-19}$
^{57}Co	$1,10 \cdot 10^{-17}$	$1,08 \cdot 10^{-16}$
^{58}Co	$9,63 \cdot 10^{-17}$	$9,25 \cdot 10^{-16}$
^{60}Co	$2,57 \cdot 10^{-16}$	$2,30 \cdot 10^{-15}$
^{51}Cr	$3,02 \cdot 10^{-18}$	$2,97 \cdot 10^{-17}$
^{134}Cs	$1,53 \cdot 10^{-16}$	$1,48 \cdot 10^{-15}$
^{137}Cs (+ ^{137m}Ba)	$5,83 \cdot 10^{-17}$	$5,79 \cdot 10^{-16}$
^{169}Er	$3,24 \cdot 10^{-20}$	$6,75 \cdot 10^{-20}$

^{152}Eu	$1,14 \cdot 10^{-16}$	$1,08 \cdot 10^{-15}$
^{154}Eu	$1,25 \cdot 10^{-16}$	$1,17 \cdot 10^{-15}$
^{155}Eu	$4,81 \cdot 10^{-18}$	$5,35 \cdot 10^{-17}$
^{59}Fe	$1,22 \cdot 10^{-16}$	$1,10 \cdot 10^{-15}$
^{221}Fr	$2,90 \cdot 10^{-18}$	$2,84 \cdot 10^{-17}$
^{223}Fr	$4,67 \cdot 10^{-18}$	$7,76 \cdot 10^{-17}$
^{67}Ga	$1,43 \cdot 10^{-17}$	$1,41 \cdot 10^{-16}$
^{197}Hg	$5,11 \cdot 10^{-18}$	$5,79 \cdot 10^{-17}$
^{123}I	$1,43 \cdot 10^{-17}$	$1,53 \cdot 10^{-16}$
^{129}I	$6,57 \cdot 10^{-19}$	$1,95 \cdot 10^{-17}$
^{131}I	$3,67 \cdot 10^{-17}$	$3,64 \cdot 10^{-16}$
^{132}I	$2,27 \cdot 10^{-16}$	$2,20 \cdot 10^{-15}$
^{133}I	$5,96 \cdot 10^{-17}$	$6,17 \cdot 10^{-16}$
^{135}I	$1,63 \cdot 10^{-16}$	$1,47 \cdot 10^{-15}$
^{111}In	$3,69 \cdot 10^{-17}$	$3,68 \cdot 10^{-16}$
^{192}Ir	$7,86 \cdot 10^{-17}$	$7,77 \cdot 10^{-16}$
^{42}K	$3,08 \cdot 10^{-17}$	$3,98 \cdot 10^{-16}$
^{140}La	$2,40 \cdot 10^{-16}$	$2,16 \cdot 10^{-15}$
^{54}Mn	$8,30 \cdot 10^{-17}$	$7,91 \cdot 10^{-16}$
^{99}Mo	$1,49 \cdot 10^{-17}$	$1,78 \cdot 10^{-16}$
^{22}Na	$2,20 \cdot 10^{-16}$	$2,05 \cdot 10^{-15}$
^{24}Na	$4,50 \cdot 10^{-16}$	$3,59 \cdot 10^{-15}$
^{95}Nb	$7,57 \cdot 10^{-17}$	$7,28 \cdot 10^{-16}$
^{237}Np	$1,99 \cdot 10^{-18}$	$2,52 \cdot 10^{-17}$
^{239}Np	$1,53 \cdot 10^{-17}$	$1,54 \cdot 10^{-16}$
^{32}P	$6,45 \cdot 10^{-19}$	$8,52 \cdot 10^{-17}$
^{231}Pa	$3,43 \cdot 10^{-18}$	$3,78 \cdot 10^{-17}$
^{233}Pa	$1,87 \cdot 10^{-17}$	$1,86 \cdot 10^{-16}$
^{234}Pa	$1,89 \cdot 10^{-16}$	$1,80 \cdot 10^{-15}$
$^{234\text{m}}\text{Pa}$	$1,98 \cdot 10^{-18}$	$1,08 \cdot 10^{-16}$
^{209}Pb	$1,12 \cdot 10^{-19}$	$3,19 \cdot 10^{-18}$
^{210}Pb	$1,04 \cdot 10^{-19}$	$2,13 \cdot 10^{-18}$
^{211}Pb	$5,31 \cdot 10^{-18}$	$9,50 \cdot 10^{-17}$
^{212}Pb	$1,37 \cdot 10^{-17}$	$1,35 \cdot 10^{-16}$

^{214}Pb	$2,38 \cdot 10^{-17}$	$2,40 \cdot 10^{-16}$
^{147}Pm	$9,65 \cdot 10^{-21}$	$2,80 \cdot 10^{-20}$
^{210}Po	$8,43 \cdot 10^{-22}$	$8,09 \cdot 10^{-21}$
^{214}Po	$8,26 \cdot 10^{-21}$	$7,93 \cdot 10^{-20}$
^{216}Po	$1,68 \cdot 10^{-21}$	$1,61 \cdot 10^{-20}$
^{218}Po	$9,10 \cdot 10^{-22}$	$8,66 \cdot 10^{-21}$
^{144}Pr	$4,76 \cdot 10^{-18}$	$1,63 \cdot 10^{-16}$
$^{144\text{m}}\text{Pr}$	$5,06 \cdot 10^{-19}$	$1,05 \cdot 10^{-17}$
^{238}Pu	$8,17 \cdot 10^{-21}$	$6,26 \cdot 10^{-19}$
^{239}Pu	$7,83 \cdot 10^{-21}$	$2,84 \cdot 10^{-19}$
^{240}Pu	$7,97 \cdot 10^{-21}$	$6,01 \cdot 10^{-19}$
^{241}Pu	$1,41 \cdot 10^{-22}$	$1,72 \cdot 10^{-21}$
^{223}Ra	$1,20 \cdot 10^{-17}$	$1,21 \cdot 10^{-16}$
^{224}Ra	$9,38 \cdot 10^{-19}$	$9,15 \cdot 10^{-18}$
^{225}Ra	$5,26 \cdot 10^{-19}$	$1,07 \cdot 10^{-17}$
^{226}Ra	$6,24 \cdot 10^{-19}$	$6,11 \cdot 10^{-18}$
^{218}Rn	$7,38 \cdot 10^{-20}$	$7,25 \cdot 10^{-19}$
^{219}Rn	$5,36 \cdot 10^{-18}$	$5,28 \cdot 10^{-17}$
^{220}Rn	$3,74 \cdot 10^{-20}$	$3,69 \cdot 10^{-19}$
^{222}Rn	$3,86 \cdot 10^{-20}$	$3,82 \cdot 10^{-19}$
^{103}Ru	$4,53 \cdot 10^{-17}$	$4,49 \cdot 10^{-16}$
$^{106}\text{Ru} (+^{106}\text{Rh})$	$2,19 \cdot 10^{-17}$	$3,45 \cdot 10^{-16}$
^{35}S	$3,42 \cdot 10^{-21}$	$1,33 \cdot 10^{-20}$
^{122}Sb	$4,34 \cdot 10^{-17}$	$4,85 \cdot 10^{-16}$
^{124}Sb	$1,87 \cdot 10^{-16}$	$1,70 \cdot 10^{-15}$
^{125}Sb	$4,06 \cdot 10^{-17}$	$4,09 \cdot 10^{-16}$
^{75}Se	$3,68 \cdot 10^{-17}$	$3,61 \cdot 10^{-16}$
^{89}Sr	$5,25 \cdot 10^{-19}$	$6,86 \cdot 10^{-17}$
$^{90}\text{Sr} (+^{90}\text{Y})$	$9,87 \cdot 10^{-19}$	$1,64 \cdot 10^{-18}$
^{99}Tc	$3,13 \cdot 10^{-20}$	$6,47 \cdot 10^{-20}$
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	$1,16 \cdot 10^{-17}$	$1,14 \cdot 10^{-16}$
$^{123\text{m}}\text{Te}$	$1,28 \cdot 10^{-17}$	$1,32 \cdot 10^{-16}$
^{227}Th	$9,71 \cdot 10^{-18}$	$9,81 \cdot 10^{-17}$
^{228}Th	$1,80 \cdot 10^{-19}$	$2,13 \cdot 10^{-18}$

^{229}Th	$7,49 \cdot 10^{-18}$	$7,89 \cdot 10^{-17}$
^{230}Th	$3,34 \cdot 10^{-20}$	$6,37 \cdot 10^{-19}$
^{231}Th	$1,01 \cdot 10^{-18}$	$1,55 \cdot 10^{-17}$
^{232}Th	$1,64 \cdot 10^{-20}$	$4,55 \cdot 10^{-19}$
^{234}Th	$6,57 \cdot 10^{-19}$	$7,49 \cdot 10^{-18}$
^{201}Tl	$7,32 \cdot 10^{-18}$	$7,96 \cdot 10^{-17}$
^{208}Tl	$3,65 \cdot 10^{-16}$	$2,97 \cdot 10^{-15}$
^{209}Tl	$2,09 \cdot 10^{-16}$	$1,92 \cdot 10^{-15}$
^{232}U	$2,66 \cdot 10^{-20}$	$8,07 \cdot 10^{-19}$
^{233}U	$3,15 \cdot 10^{-20}$	$5,99 \cdot 10^{-19}$
^{234}U	$1,39 \cdot 10^{-20}$	$5,86 \cdot 10^{-19}$
^{235}U	$1,43 \cdot 10^{-17}$	$1,40 \cdot 10^{-16}$
^{236}U	$8,89 \cdot 10^{-21}$	$5,03 \cdot 10^{-19}$
^{237}U	$1,17 \cdot 10^{-17}$	$1,23 \cdot 10^{-16}$
^{238}U	$5,85 \cdot 10^{-21}$	$4,23 \cdot 10^{-19}$
^{90}Y	$9,87 \cdot 10^{-19}$	$1,10 \cdot 10^{-16}$
^{65}Zn	$5,90 \cdot 10^{-17}$	$5,41 \cdot 10^{-16}$
^{95}Zr	$7,29 \cdot 10^{-17}$	$7,04 \cdot 10^{-16}$

Таблица N 2

Время, затрачиваемое на виды водопользования (в долях года)

Вид водопользования	τ
Купание	0,011
Рыболовство	0,022
Пребывание на пляже	0,022
Пребывание на заливных землях	0,046
Пребывание на орошаемых территориях	0,046

Таблица N 3

Коэффициенты межфазного распределения радионуклидов
 между водой и донными отложениями $K_{нд}^r$ для пресной воды,
 $\text{м}^3/\text{кг}$ <*>

<*> Справочник по параметрам для прогноза миграции радионуклидов в наземных и пресноводных экосистемах. Технический отчет N 472 - Вена: МАГАТЭ, 2010 (Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments/Technical Reports. - Series N 472. - Vienna: IAEA, 2010).

Элемент	$K_{нд}^r$
Mn	$7,9 \cdot 10^1$
Fe	$5,0 \cdot 10^0$
Co	$4,4 \cdot 10^1$
Zn	$5,0 \cdot 10^{-1}$
Sr	$1,2 \cdot 10^0$
Zr	$1,0 \cdot 10^0$
Tc	$5,0 \cdot 10^{-3}$
Ru	$3,2 \cdot 10^1$
Sb	$5,0 \cdot 10^0$
I	$4,4 \cdot 10^0$
Cs	$2,9 \cdot 10^1$
Ba	$2,0 \cdot 10^0$
Ce	$2,2 \cdot 10^2$
Pm	$5,0 \cdot 10^0$
Eu	$5,0 \cdot 10^{-1}$
Ra	$7,4 \cdot 10^0$
Th	$1,9 \cdot 10^2$
U	$5,0 \cdot 10^{-2}$
Np	$1,0 \cdot 10^{-2}$
Pu	$2,4 \cdot 10^2$
Am	$1,2 \cdot 10^2$
Cm	$5,0 \cdot 10^0$

Таблица N 4

Коэффициенты межфазного распределения радионуклидов
 между водой и донными отложениями $K_{нд}^r$ для морской воды,
 $\text{м}^3/\text{кг}$ <*>

 <*> Коэффициенты распределения радионуклидов между водой и донными отложениями и коэффициенты накопления радионуклидов в биоте для морских экосистем. Технический отчет N 422 - Вена: МАГАТЭ, 2004 (Sediment Distribution Coefficients and Concentration Factors for Biota in the Marine Environment/Technical Reports. - Series N 422. - Vienna: IAEA, 2004).

Элемент	$K_{нд}^r, \text{м}^3/\text{кг}$
Na	$1,0 \cdot 10^{-4}$
S	$5,0 \cdot 10^{-4}$

Cl	$3,0 \cdot 10^{-5}$
Ca	$5,0 \cdot 10^{-1}$
Cr	$5,0 \cdot 10^1$
Mn	$2,0 \cdot 10^3$
Fe	$3,0 \cdot 10^5$
Co	$3,0 \cdot 10^2$
Ni	$2,0 \cdot 10^1$
Zn	$7,0 \cdot 10^1$
Se	$3,0 \cdot 10^0$
Sr	$8,0 \cdot 10^{-3}$
Y	$9,0 \cdot 10^2$
Zr	$2,0 \cdot 10^3$
Nb	$8,0 \cdot 10^2$
Tc	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Ru	$4,0 \cdot 10^1$
Ag	$1,0 \cdot 10^1$
In	$5,0 \cdot 10^1$
Sb	$2,0 \cdot 10^0$
Te	$1,0 \cdot 10^0$
I	$7,0 \cdot 10^{-2}$
Cs	$4,0 \cdot 10^0$
Ba	$2,0 \cdot 10^0$
Ce	$3,0 \cdot 10^3$
Pm	$2,0 \cdot 10^3$
Pr	$5,0 \cdot 10^3$
Eu	$2,0 \cdot 10^3$
Ir	$1,0 \cdot 10^2$
Hg	$4,0 \cdot 10^0$
Tl	$2,0 \cdot 10^1$
Pb	$1,0 \cdot 10^2$
Po	$2,0 \cdot 10^4$
Ra	$2,0 \cdot 10^0$
Ac	$2,0 \cdot 10^3$
Th	$3,0 \cdot 10^3$

Pa	$5,0 \cdot 10^3$
U	$1,0 \cdot 10^0$
Np	$1,0 \cdot 10^0$
Pu	$1,0 \cdot 10^2$
Am	$2,0 \cdot 10^3$
Cm	$2,0 \cdot 10^3$

Таблица N 5

Коэффициенты накопления радионуклидов в пресноводной рыбе,
м³/кг <*>

<*> Справочник по параметрам для прогноза миграции радионуклидов в наземных и пресноводных экосистемах. Технический отчет N 472 - Вена: МАГАТЭ, 2010 (Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments/Technical Reports. - Series N 472. - Vienna: IAEA, 2010).

Элемент	K _p , м ³ /кг
Ag	$1,1 \cdot 10^{-1}$
Am	$2,4 \cdot 10^{-1}$
Au	$2,4 \cdot 10^{-1}$
Ba	$1,2 \cdot 10^{-3}$
C	$4,0 \cdot 10^2$
Ca	$1,2 \cdot 10^{-2}$
Ce	$2,5 \cdot 10^{-2}$
Cl	$4,7 \cdot 10^{-2}$
Co	$7,6 \cdot 10^{-2}$
Cr	$4,0 \cdot 10^{-3}$
Cs	$2,5 \cdot 10^0$
Cu	$2,3 \cdot 10^{-1}$
Eu	$1,3 \cdot 10^{-1}$
Fe	$1,7 \cdot 10^{-1}$
Hg	$6,1 \cdot 10^0$
I	$3,0 \cdot 10^{-2}$
K	$3,2 \cdot 10^0$
La	$3,7 \cdot 10^{-2}$
Mg	$3,7 \cdot 10^{-2}$
Mn	$2,4 \cdot 10^{-1}$
Mo	$1,9 \cdot 10^{-3}$

Na	$7,6 \cdot 10^{-2}$
Ni	$2,1 \cdot 10^{-2}$
P	$1,4 \cdot 10^2$
Pb	$2,5 \cdot 10^{-2}$
Po	$3,6 \cdot 10^{-2}$
Pu	$2,1 \cdot 10^1$
Ra	$4,0 \cdot 10^{-3}$
Rb	$4,9 \cdot 10^0$
Ru	$5,5 \cdot 10^{-2}$
Sb	$3,7 \cdot 10^{-2}$
Se	$6,0 \cdot 10^0$
Sr	$2,9 \cdot 10^{-3}$
Te	$1,5 \cdot 10^{-1}$
Th	$6,0 \cdot 10^{-3}$
Tl	$9,0 \cdot 10^{-1}$
U	$9,6 \cdot 10^{-4}$
V	$9,7 \cdot 10^{-2}$
Y	$4,0 \cdot 10^{-2}$
Zn	$3,4 \cdot 10^0$
Zr	$2,2 \cdot 10^{-2}$

Таблица N 6

Коэффициенты накопления радионуклидов в морской рыбе,
м³/кг <*>

<*> Коэффициенты распределения радионуклидов между водой и донными отложениями и коэффициенты накопления радионуклидов в биоте для морских экосистем. Технический отчет N 422 - Вена: МАГАТЭ, 2004 (Sediment Distribution Coefficients and Concentration Factors for Biota in the Marine Environment/Technical Reports. - Series N 422. - Vienna: IAEA, 2004).

Элемент	K _p
C	$2,0 \cdot 10^1$
Na	$1,0 \cdot 10^{-3}$
S	$1,0 \cdot 10^{-3}$
Cl	$6,0 \cdot 10^{-5}$
Ca	$2,0 \cdot 10^{-3}$
Sc	$1,0 \cdot 10^0$
Cr	$2,0 \cdot 10^{-1}$

Mn	$1,0 \cdot 10^0$
Fe	$3,0 \cdot 10^1$
Co	$7,0 \cdot 10^{-1}$
Ni	$1,0 \cdot 10^0$
Zn	$1,0 \cdot 10^0$
Se	$1,0 \cdot 10^1$
Sr	$3,0 \cdot 10^{-3}$
Y	$2,0 \cdot 10^{-2}$
Zr	$2,0 \cdot 10^{-2}$
Nb	$3,0 \cdot 10^{-2}$
Tc	$8,0 \cdot 10^{-2}$
Ru	$2,0 \cdot 10^{-3}$
Ag	$1,0 \cdot 10^1$
In	$5,0 \cdot 10^{-1}$
Sb	$6,0 \cdot 10^{-1}$
Te	$1,0 \cdot 10^0$
I	$9,0 \cdot 10^{-3}$
Cs	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Ba	$1,0 \cdot 10^{-2}$
Ce	$5,0 \cdot 10^{-2}$
Pm	$3,0 \cdot 10^{-1}$
Eu	$3,0 \cdot 10^{-1}$
Ir	$2,0 \cdot 10^{-2}$
Hg	$3,0 \cdot 10^1$
Tl	$5,0 \cdot 10^0$
Pb	$2,0 \cdot 10^{-1}$
Po	$2,0 \cdot 10^0$
Ra	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Ac	$5,0 \cdot 10^{-2}$
Th	$6,0 \cdot 10^{-1}$
U	$1,0 \cdot 10^{-3}$
Np	$1,0 \cdot 10^{-3}$
Pu	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Am	$1,0 \cdot 10^{-1}$

Cm	$1,0 \cdot 10^{-1}$
----	---------------------

Таблица N 7

Рекомендуемые значения параметров Fv_r , Fvl_r , $F_{milk,r}^m$, $F_{meat,r}^f$ <*>

<*> Консервативные модели для использования при оценках воздействия радиоактивных выбросов и сбросов на окружающую среду. Отчет по безопасности N 19 - Вена: МАГАТЭ, 2000 (Generic Models for use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment/Safety Reports. - Series N 19. - Vienna: IAEA, 2000).

Элемент	Fv_r	$F_{milk,r}^m$, СУТ/л	$F_{meat,r}^f$, СУТ/кг	Fvl_r
Ag	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Am	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
As	$8,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$
Au	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-1}$
Ba	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Ce	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Cm	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Co	$8,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$7,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^0$
Cr	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Cs	$3,0 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$3,0 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^1$
Cu	$5,0 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^0$
Eu	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Fe	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Ga	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Hg	$3,0 \cdot 10^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$3,0 \cdot 10^0$
I	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-1}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
In	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Mn	$3,0 \cdot 10^{-1}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^1$
Mo	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^0$
Na	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$8,0 \cdot 10^{-1}$	$6,0 \cdot 10^{-1}$
Nb	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$
Ni	$3,0 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^0$
Np	$4,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-1}$
P	$1,0 \cdot 10^0$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^1$
Pb	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Pm	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$

Po	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Pu	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Ra	$4,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-1}$
Rh	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^0$
Ru	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$
S	$6,0 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$6,0 \cdot 10^0$
Sb	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Se	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^0$
Sr	$3,0 \cdot 10^{-1}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^1$
Tc	$5,0 \cdot 10^0$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^1$
Te	$1,0 \cdot 10^0$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$7,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^1$
Th	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Tl	$2,0 \cdot 10^0$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^0$
U	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$
Y	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$
Zn	$2,0 \cdot 10^0$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^0$
Zr	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$

Таблица N 8

Рекомендуемые значения суточных энергетических затрат
для лиц из различных возрастных групп, ккал/сут

Возрастная группа (г)	2	3	4	5	6
Энергетические затраты, ккал/сут	1400	2000	2600	3100	2900

Приложение N 3
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
"Рекомендуемые методы расчета
параметров, необходимых для разработки
нормативов допустимых сбросов
радиоактивных веществ в водные объекты",
утвержденному приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от " _ " _____ 20__ г. N ____

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО УСТАНОВЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ УРОВНЕЙ СБРОСОВ РАДИОАКТИВНЫХ
Веществ в водные объекты**

1. Годовой контрольный уровень сброса r -го радионуклида в воду водного объекта, Бк/год, рекомендуется определять по следующему соотношению:

$$KY_{год}^r = \frac{ДС_r}{X}, \quad (1)$$

где $ДС_r$ – допустимый сброс r -го радионуклида в воду водного объекта, Бк/год;

X – безразмерная величина, которую рекомендуется принимать большей или равной 2.

2. Месячный (Бк/мес) и суточный (Бк/сут) контрольные уровни сброса r -го радионуклида в воду водного объекта рекомендуется определять по следующим соотношениям:

$$KY_{мес}^r = \frac{KY_{год}^r}{12}, \quad (2)$$

$$KY_{сут}^r = \frac{KY_{год}^r}{365}, \quad (3)$$

где $KY_{год}^r$ – годовой контрольный уровень сброса r -го радионуклида, Бк/год.

3. В случае если r -й радионуклид, содержание которого в сточных водах не превышает нижний порог обнаружения используемых методик выполнения измерений, подлежит нормированию в соответствии с рекомендациями раздела III настоящего Руководства по безопасности, проверку не превышения контрольных уровней рекомендуется выполнять с помощью следующих соотношений:

$$0,5 \cdot НПО_r \cdot V_{год} \leq KY_{год}^r, \quad (4)$$

$$0,5 \cdot НПО_r \cdot V_{мес} \leq KY_{мес}^r, \quad (5)$$

$$0,5 \cdot НПО_r \cdot V_{сут} \leq KY_{сут}^r, \quad (6)$$

где $НПО_r$ – нижний порог обнаружения для r -го радионуклида, Бк/м³;

$V_{год}$ – годовой объем сброса, м³/год;

$V_{мес}$ – месячный объем сброса, м³/мес;

$V_{сут}$ – суточный объем сброса, м³/сут;

$KY_{год}^r$ – годовой контрольный уровень сброса r -го радионуклида, Бк/год, рассчитанный по формуле (1) настоящего приложения к Руководству по безопасности;

$KY_{мес}^r$ – месячный контрольный уровень сброса r -го радионуклида, Бк/мес, рассчитанный по формуле (2) настоящего приложения к Руководству по безопасности;

$KY_{сут}^r$ – суточный контрольный уровень сброса r -го радионуклида, Бк/сут, рассчитанный по формуле (3) настоящего приложения к Руководству по безопасности.