

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель министра –  
Главный государственный санитарный  
врач Республики Беларусь

«» \_\_\_\_\_ С.В. Нечай  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Регистрационный № 005-0625



**МЕТОД ОЦЕНКИ СРЕДНИХ ГОДОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ ДОЗ  
ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ  
НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ  
РАДИОЛОГИЧЕСКОМУ ЗОНИРОВАНИЮ**  
инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический  
центр радиационной медицины и экологии человека»

АВТОРЫ:

д.б.н. профессор Н.Г. Власова, д.м.н. профессор А.В. Рожко, к.т.н. доцент  
К.Н. Буздалкин, Г.Н. Евтушкова, А.Н. Матарас, Л.Н. Эвентова

Гомель, 2025

В настоящей инструкции по применению (далее – инструкция) изложен алгоритм расчета средних годовых эффективных доз внешнего и внутреннего облучения жителей населенных пунктов, находящихся на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь, с учетом сложившейся ситуации существующего облучения, который может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на предотвращение неблагоприятного воздействия на здоровье человека радиационного фактора.

Инструкция предназначена для врачей-гигиенистов, врачей-эпидемиологов.

### **1. Показания к применению**

Оценка средней годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь на 5 лет (2026–2030 гг.) при условии постоянного проживания на территории, загрязненной радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

### **2. Противопоказания**

Не допускается использование настоящей инструкции для:

- оценки средней годовой эффективной дозы облучения на отдаленные периоды времени (начиная с 2031 года);
- реконструкции индивидуальных эффективных доз внешнего и внутреннего облучения;
- оценки доз облучения отдельных органов и тканей;
- оценки доз облучения лиц, подвергшихся воздействию радиационного фактора внутриутробно.

### **3. Перечень необходимого оборудования, изделий медицинской техники и исходных данных и т.д.**

- Спектрометр излучения человека (СИЧ);
- персональные компьютеры с пакетом статистических программ;
- данные Государственного учреждения «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (Белгидромет) Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь о средних плотностях загрязнения территории населенных пунктов  $^{137}\text{Cs}$  на 2026 год;
- данные Государственного дозиметрического регистра о дозах внутреннего облучения, рассчитанных по результатам СИЧ-измерений у жителей Республики Беларусь за 2021–2023 гг.

### **4. Технология осуществления метода**

В настоящей ситуации существующего облучения оценка доз внешнего и внутреннего облучения проводится в отношении репрезентативного лица, эквивалентного и (или) заменяющего усредненного представителя наиболее облучаемой группы среди жителей населённого пункта.

Метод реализуется в несколько этапов:

#### **4.1 Расчет годовой эффективной дозы внешнего облучения репрезентативного лица**

Для расчета годовой эффективной дозы внешнего облучения репрезентативного лица необходима следующая информация:

- официальные данные Белгидромета о средней плотности загрязнения территории населенного пункта и его ареала  $^{137}\text{Cs}$  на 2026 год;

– данные о типе населенного пункта, в котором постоянно проживает население (село, поселок городского типа, город).

Расчет годовой эффективной дозы внешнего облучения репрезентативного лица в населенном пункте типа  $s$  проводится по формуле:

$$E_{RP}^{ext} = KF_s \cdot \sigma_{Cs}, \quad (1)$$

где  $KF_s$  – коэффициент связи годовой эффективной дозы репрезентативного лица населенного пункта типа  $s$  со средней плотностью загрязнения территории населенного пункта  $^{137}\text{Cs}$ , мЗв\*год<sup>-1</sup>/кБк\*м<sup>-2</sup>;

$\sigma_{Cs}$  – средняя плотность загрязнения территории населенного пункта  $^{137}\text{Cs}$  на 2026 год, кБк/м<sup>2</sup> согласно данным Белгидромета .

В таблице 1 представлены значения коэффициента  $KF_s$  для репрезентативного лица населенного пункта типа  $s$ .

Таблица 1 – Значения коэффициента связи ( $KF_s$ ) дозы внешнего облучения репрезентативного лица среди жителей населенного пункта с плотностью загрязнения территории  $^{137}\text{Cs}$  на 2026 г.

Коэффициент	Тип населенного пункта		
	сельский	поселковый	городской
$KF_s, \text{мЗв/кБк}\cdot\text{м}^{-2}$	$0,9 \cdot 10^{-3}$	$0,5 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-3}$

#### 4.2 Расчет годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица

Для расчета годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица необходима следующая информация:

– данные Государственного дозиметрического регистра Республики Беларусь о содержании  $^{137}\text{Cs}$  в организме жителей населенного пункта, рассчитанные по результатам СИЧ-измерений за 2021–2023 гг.;

– официальные данные Белгидромета о средней плотности загрязнения территории населенного пункта и его ареала  $^{137}\text{Cs}$  на 2026 год.

#### 4.2.1 Расчет годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица по результатам данных СИЧ-измерений

Критерий достаточности объема СИЧ-измерений содержания  $^{137}\text{Cs}$  в организме жителей населенного пункта определенной численности населения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем выборки для корректной оценки доз облучения жителей населенного пункта

Число жителей в населенном пункте	<100	100 -1000	1000 - 10000	>10000
Объем выборки	не менее 85 % от общей численности	не менее 40 % от общей численности	не менее 10 % от общей численности	680 человек

По результатам СИЧ–измерений содержания  $^{137}\text{Cs}$  в организме рассчитывается индивидуальная эффективная доза внутреннего облучения  $E_i^{\text{int}}$  по выражению:

$$E_i^{\text{int}} = DF \frac{Q}{M} \quad (2)$$

где  $DF$  – дозовый коэффициент для  $^{137}\text{Cs}$ , мЗв·год<sup>-1</sup>/кБк·кг<sup>-1</sup>, значения которого представлены в таблице 3;

$Q$  – содержание  $^{137}\text{Cs}$  в организме человека по результатам СИЧ-измерения, кБк;

$M$  – масса тела человека, кг.

Таблица 3 – Значения дозового коэффициента DF

Возрастная группа, лет	Дозовый коэффициент (DF), мЗв·год <sup>-1</sup> /кБк·кг <sup>-1</sup>
0–1	2,4
1–2	2,1
3–12	2,2
13–17	2,4
> 17	2,5

Годовую эффективную дозу внутреннего облучения репрезентативного лица населенного пункта рассчитывают по формуле:

$$E_{RP}^{int} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n E_i^{int} \quad (3)$$

где  $E_{RP}^{int}$  – годовая эффективная доза внутреннего облучения репрезентативного лица;

$n$  – численность наиболее обучаемой группы среди жителей населенного пункта, которая составляет 10 % жителей с наибольшими индивидуальными дозами внутреннего облучения жителей населенного пункта, обследованных на СИЧ;

$E_i^{int}$  – индивидуальная эффективная доза внутреннего облучения  $i$  – го жителя наиболее облучаемой группы, мЗв/год.

#### 4.2.2 Расчет годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица при отсутствии данных СИЧ-измерений

В случае отсутствия или недостаточного количества данных СИЧ-измерений годовая эффективная доза внутреннего облучения репрезентативного лица населенного пункта определяется по уравнению линейной регрессии вида:

$$E_{RP}^{int} = a + b \cdot \sigma_{Cs} \quad (4)$$

где  $E_{RP}^{int}$  – годовая эффективная доза внутреннего облучения репрезентативного лица;

$a$  – свободный член уравнения регрессии, эмпирически полученный для каждого региона, мЗв/год;

$b$  – коэффициент регрессии, определяющий связь годовой эффективной дозы внутреннего облучения репрезентативного лица со средней плотностью загрязнения территории населённого пункта  $^{137}\text{Cs}$ , мЗв\*год<sup>-1</sup>/кБк\*м<sup>-2</sup>;

$\sigma_{Cs}$  – средняя плотность загрязнения территории населенного пункта  $^{137}\text{Cs}$  на 2021 год, кБк/м<sup>2</sup>.

Значения параметров  $a$  и  $b$  уравнения линейной регрессии для населённых пунктов двух регионов, различающихся по радиоэкологическим условиям, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры уравнения линейной регрессии для населенных пунктов административных районов двух регионов

Административный район	Параметры уравнения $y = a + bx$	
	$a$	$b$
Полесский регион		
Пинский (Брестская область)	0,1262	0,0007
Лунинецкий (Брестская область)		
Столинский (Брестская область)		
Ельский (Гомельская область)		
Лельчицкий (Гомельская область)		
Наровлянский (Гомельская область)		
Солигорский (Минская область)		
Объединенный регион (Центральный и Северо-Восточный)		
Дрогичинский (Брестская область)	0,0444	0,0001
Брагинский (Гомельская область)		
Буда-Кошелевский (Гомельская область)		
Ветковский (Гомельская область)		

Продолжение таблицы 4

Гомельский (Гомельская область)		
Добрушский (Гомельская область)		
Житковичский (Гомельская область)		
Жлобинский (Гомельская область)		
Калинковичский (Гомельская область)		
Кормянский (Гомельская область)		
Лоевский (Гомельская область)		
Мозырьский (Гомельская область)		
Речицкий (Гомельская область)		
Рогачевский (Гомельская область)		
Светлогорский (Гомельская область)		
Хойникский (Гомельская область)		
Чечерский (Гомельская область)		
Дятловский (Гродненская область)		
Ивьевский (Гродненская область)		
Новогрудский (Гродненская область)		
Березинский (Минская область)		
Борисовский (Минская область)		
Вилейский (Минская область)		
Воложинский (Минская область)		
Крупский (Минская область)		
Логойский (Минская область)		
Молодеченский (Минская область)		
Столбцовский (Минская область)		
Белыничский (Могилёвская область)		
Быховский (Могилёвская область)		
Климовичский (Могилёвская область)		
Кличевский (Могилёвская область)		
Костюковичский (Могилёвская область)		
Краснопольский (Могилёвская область)		
Кричевский (Могилёвская область)		
Могилевский (Могилёвская область)		
Мстиславский (Могилёвская область)		
Славгородский (Могилёвская область)		
Чаусский (Могилёвская область)		
Чериковский (Могилёвская область)		

### **4.3 Расчет средней годовой эффективной дозы облучения жителей населённого пункта**

Средняя годовая эффективная доза облучения жителей населённого пункта, подвергающегося радиоактивному воздействию в результате аварии на ЧАЭС, определяется как сумма дозы внешнего и внутреннего облучения репрезентативного лица от  $^{137}\text{Cs}$  по формуле:

$$E = E_{RP}^{ext} + E_{RP}^{int}, \quad (5)$$

где  $E_{RP}^{ext}$  – годовая эффективная доза внешнего облучения репрезентативного лица, мЗв/год;

$E_{RP}^{int}$  – годовая эффективная доза внутреннего облучения репрезентативного лица, мЗв/год.

### **4.4 Определение значимости результатов оценки средних годовых доз внешнего и внутреннего облучения жителей населенных пунктов, подлежащих зонированию**

Согласно статье 5 Закона «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий» проживание и трудовая деятельность населения на территории радиоактивного загрязнения не требуют каких-либо ограничений, если средняя годовая эффективная доза облучения населения не превышает 1 мЗв над уровнем естественного и техногенного радиационного фона.

### **4.5 Принятие управленческого решения**

В соответствии со статьей 5 Закона «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий»:

– при превышении средней годовой эффективной дозы облучения населения 1 мЗв над уровнем естественного и техногенного радиационного фона проводятся защитные мероприятия;

– при снижении средней годовой эффективной дозы облучения населения до значений в интервале от 1,0 мЗв до 0,1 мЗв над уровнем естественного и техногенного радиационного фона защитные мероприятия не отменяются;

– при средней годовой эффективной дозе облучения населения менее 0,1 мЗв над уровнем естественного и техногенного радиационного фона защитные мероприятия не проводятся.

### **5. Перечень возможных осложнений или ошибок**

При точном соблюдении всех этапов оценки средней годовой эффективной дозы облучения жителей населённого пункта ошибки исключены.