

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра –  
Главный государственный  
санитарный врач  
Республики Беларусь



А.А.Тарасенко

« 19 » 12 . 2023 г.

Регистрационный № 007-1223

**МЕТОД ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВКЛАДА  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ,  
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ФОРМИРОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ  
СЛУЧАЕВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ**

Инструкция по применению

**УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:**

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр  
гигиены»

**АВТОРЫ:**

к.м.н., доцент Сычик С.И., к.м.н., доцент Дроздова Е.В., Пшегорода А.Е.,  
Суровец Т.З., Фираго А.В.

Минск, 2023

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

1. В настоящей Инструкции по применению (далее – Инструкция) изложен метод, который может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на медицинскую профилактику – метод оценки воздействия и определения вклада загрязнения воздуха жилых помещений, атмосферного воздуха населенных пунктов и питьевой воды в формирование дополнительных случаев заболеваемости и смертности населения (далее – метод), использование которого позволит:

рассчитать индикаторы достижения Целей в области устойчивого развития (далее – ЦУР) 3.9.1 «Смертность от загрязнения воздуха в жилых помещениях и атмосферного воздуха» и ЦУР 3.9.2 «Смертность от отсутствия безопасной воды, безопасной санитарии и гигиены (от отсутствия безопасных услуг в области водоснабжения, санитарии и гигиены (ВССГ) для всех)»;

оценить воздействие и определить вклад загрязнения воздуха жилых помещений, атмосферного воздуха населенных пунктов и питьевой воды в формировании дополнительных случаев заболеваемости и смертности населения;

обосновывать приоритетные мероприятия, направленные на снижение неблагоприятного воздействия загрязнения воздуха жилых помещений, атмосферного воздуха населенных пунктов и питьевой воды в формировании дополнительных случаев заболеваемости и смертности населения и устранение (снижение) риска для жизни и здоровья населения.

2. Настоящая Инструкция предназначена для врачей-гигиенистов, иных врачей-специалистов учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, а также специалистов иных организаций здравоохранения, занимающихся вопросами оценки воздействия факторов среды обитания на здоровье населения.

## **ГЛАВА 2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

3. Основные положения предложенного метода гармонизированы с международными подходами, разработанными Всемирной организацией здравоохранения (далее – ВОЗ) и рекомендованными Организацией Объединенных Наций для мониторинга достижения задачи ЦУР 3.9 «Обеспечение здорового образа

жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте» на глобальном уровне<sup>1</sup>.

4. Для целей настоящей Инструкции используются общепринятые термины и их определения, установленные законодательством в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также следующие термины и определения:

**атмосферный воздух** – компонент природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений;

**загрязнение атмосферного воздуха** – поступление в атмосферный воздух, нахождение и (или) возникновение в нем в результате вредного воздействия на окружающую среду загрязняющих веществ, свойства, местоположение или количество которых приводят к отрицательным изменениям качества атмосферного воздуха, в том числе к превышению нормативов в области охраны атмосферного воздуха;

**дополнительные (атрибутивные) случаи заболеваемости** – случаи заболеваемости в условиях загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды в концентрациях выше фонового уровня;

**первичная заболеваемость (впервые выявленная заболеваемость)** – совокупность заболеваний, впервые зарегистрированных в отчетном году;

**питьевая вода** – вода, которая соответствует нормативам безопасности питьевой воды;

**популяционная атрибутивная фракция** (population attributable fraction, PAF, ПАФ) – доля всех случаев смерти (заболевания) в изучаемой популяции (экспонированных и неэкспонированных), отнесенных за счет воздействия фактора риска при допущении наличия причинной связи;

**смертность населения** – отношение числа умерших от определенного класса болезней к средней численности населения.

5. Расчет формирования дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения, ассоциированных с воздействием фактора риска (например, загрязнение воздуха, питьевой воды) проводится поэтапно в следующей последовательности:

этап 1: сбор первичных данных (в объеме и по форме согласно приложению к настоящей Инструкции);

---

<sup>1</sup> <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-03-09-01.pdf>;  
<https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-03-09-02.pdf>;  
<https://unstats.un.org/wiki/display/SDGeHandbook/>.

этап 2: расчет популяционной атрибутивной фракции (РАФ, ПАФ) для каждого класса болезней, ассоциированных с воздействием изучаемого фактора риска, за анализируемый год;

этап 3: расчет количества дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения для каждого класса болезней, ассоциированных с воздействием фактора риска, по формуле 1:

$$ДП_n = P / N \times 100\,000 \times РАФ, \quad (1)$$

где  $ДП_n$  – количество дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения для определенного класса болезней МКБ-10, число случаев;

$P$  – заболеваемость (смертность) населения по классу МКБ-10 за анализируемый год, число случаев;

$N$  – среднегодовая численность населения за анализируемый год, количество;

$РАФ$  – популяционная атрибутивная фракция класса болезни за анализируемый год;

этап 4: расчет общего количества дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения, ассоциированных с загрязнением атмосферного воздуха населенных пунктов, воздуха жилых помещений по формуле 2:

$$ДП_{общ} = \sum_{ДП_n} , \quad (2)$$

где  $ДП_{общ}$  – общее количество дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения, число случаев;

$ДП_1, ДП_n$  – количество дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения для определенного класса болезней МКБ-10, число случаев.

6. Исходными данными для расчета показателей согласно установленному методу, могут быть:

результаты осуществления государственного санитарного надзора (далее – госсаннадзора), социально-гигиенического мониторинга, мониторинга реализации программ достижения показателей ЦУР, делегированных Министерству здравоохранения Республики Беларусь;

данные о смертности и заболеваемости населения согласно утверждённым статистическим формам,

данные ведомственной отчетности о жилищном фонде,

данные мониторинга достижения ЦУР 6.1 и 6.2, 11.6 Национального статистического комитета, иные релевантные данные Министерства здравоохранения Республики Беларусь и иных органов государственного управления.

### **ГЛАВА 3**

## **РАСЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЛУЧАЕВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОЗДУХА ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

7. Расчет формирования дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения, потенциально ассоциированных с загрязнением воздуха жилых помещений, атмосферного воздуха населенных пунктов, следует проводить по следующим 5 классам болезней согласно МКБ-10, для которых установлена количественная причинно-следственная связь:

злокачественные новообразования трахеи, бронхов, легких (код МКБ-10: C33, C34) (население старше 25 лет);

острые респираторные инфекции нижних дыхательных путей: острые бронхит и бронхиолит (код МКБ-10: J20–J22) (дети до 5 лет);

нарушения мозгового кровообращения: субарахноидальные кровоизлияния с гипертонической болезнью, без гипертонической болезни; внутримозговые и другие внутричерепные кровоизлияния с гипертонической болезнью, без гипертонической болезни; инфаркт мозга с гипертонической болезнью, без гипертонической болезни; инсульт, неуточненный как кровоизлияние или инфаркт с гипертонической болезнью, без гипертонической болезни (код МКБ-10: I60–I64, I67) (население старше 25 лет);

ишемическая болезнь сердца: острый инфаркт миокарда с гипертонической болезнью, без гипертонической болезни; повторный инфаркт миокарда с гипертонической болезнью, без гипертонической болезни; другие формы хронической ишемической болезни сердца с гипертонической болезнью, без гипертонической болезни; другие формы острой ишемической болезни сердца с гипертонической болезнью, без гипертонической болезни (код МКБ-10: I21–I23, I25.0A,2A–6A,8A,9A, I25.0B,2B–6B,8B,9B) (население старше 25 лет);

другие хронические обструктивные заболевания легких, эмфиземы, бронхиальной астмы (код МКБ-10: J43–J46) (население старше 25 лет).

8. Расчет формирования дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения, ассоциированных с загрязнением воздуха жилых помещений, атмосферного воздуха населенных пунктов, проводится согласно пункту 5 Инструкции с учетом следующих особенностей.

8.1. Сбор первичных данных проводят согласно таблице 1 приложения к Инструкции:

число случаев заболеваний (смертей) по 5 классам болезней МКБ-10, указанных в пункте 7 настоящей Инструкции,

среднегодовая численность населения изучаемой территории за период не менее 5 лет.

Целесообразно провести стандартизацию показателей смертности (заболеваемости) в зависимости от возраста.

8.2. Расчет популяционной атрибутивной фракции для каждого класса болезней за анализируемый год согласно пункту 9 Инструкции.

Допускается применение значения показателя РАФ, рекомендованное для расчетов ВОЗ<sup>2</sup>.

9. Расчет популяционной атрибутивной фракции (РАФ или ПАФ) для соответствующего класса болезней, ассоциированных с воздействием фактора риска (загрязнение воздуха жилых помещений, атмосферного воздуха населенных пунктов, воды и т.д.), проводят по формуле 3:

$$RAF = \frac{(P - P_0)}{P}, \quad (3)$$

где P – показатель заболеваемости (смертности) во всей популяции (экспонированной и неэкспонированной);

P<sub>0</sub> – показатель заболеваемости (смертности) в неэкспонированной группе (фоновый).

В качестве показателя заболеваемости (смертности) в неэкспонированной группе (P<sub>0</sub>) принимается расчетная величина фоновой смертности населения, устанавливаемая по исследуемым территориям не менее чем за 5 лет. Фоновый показатель рассчитывается из 3-х минимальных значений по каждому из рассматриваемых видов патологии за последние пять временных интервалов.

Для расчета формирования дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения, ассоциированных с загрязнением воздуха жилых помещений, атмосферного воздуха

<sup>2</sup> В 2019 году ВОЗ применялись следующие значения РАФ при оценке смертности, ассоциированной с загрязнением атмосферного воздуха населенных пунктов (в скобках - с загрязнением воздуха жилых помещений): ХОБЛ – 0,12 (0,01), ИБС – 0,19 (0,01), инфекции НДП – 0,16 (0,01), нарушения мозгового кровообращения – 0,11 (0,01), злокачественные новообразования трахеи, бронхов, легких – 0,07 (0,01).

населенных пунктов, применительно к территории Республики Беларусь, целесообразно использовать формулу 4:

$$PAF = \frac{\frac{P_{\max}}{N_{\max}} - \left( \frac{\frac{P_{\min 1}}{N_1} + \frac{P_{\min 2}}{N_2} + \frac{P_{\min 3}}{N_3}}{3} \right)}{\frac{P_{\max}}{N_{\max}}}, \quad (4)$$

где PAF – доля всех случаев смерти (заболеваний) в изучаемой популяции;

$P_{\max}$  – максимальная заболеваемость за 5 последовательных лет, число случаев;

$P_{\min 1}$ ,  $P_{\min 2}$ ,  $P_{\min 3}$  – минимальные показатели заболеваемости (смертности) за 5 последовательных лет, число случаев;

$N_{\max}$ ,  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  – среднегодовая численность населения за анализируемый год, количество.

## ГЛАВА 4

### РАСЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЛУЧАЕВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

10. Расчет формирования дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения, потенциально ассоциированных с загрязнением питьевой воды, ее недостаточностью, отсутствием безопасно организованного водоотведения (далее по тексту сокращенно – ассоциированных с загрязнением питьевой воды), проводят по следующим классам болезней согласно МКБ-10:

диареи (A00, A01, A03, A04, A06-A09) (все население);

кишечные нематодные инфекции (коды МКБ-10 B76-B77, B79) (все население);

белково-энергетическая недостаточность (коды МКБ-10 E40-E46) – только дети раннего возраста (дети до 5 лет);

острые респираторные инфекции (коды МКБ-10 H65-H66, J00-J22, R23, U04)<sup>3</sup> (все население).

11. Расчет формирования дополнительных случаев заболеваемости (смертности) населения, ассоциированных с

<sup>3</sup> с 2022 года согласно рекомендациям ВОЗ от 07.07.2022 (<https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-03-09-02.pdf>).

загрязнением питьевой воды, проводится согласно пункту 5 Инструкции с учетом следующих особенностей.

11.1. Сбор первичных данных проводится согласно таблицам 2 и 3 приложения к Инструкции:

заболеваемость (смертность) по указанным в пункте 10 классам болезней согласно МКБ-10 за период не менее 5 лет,

среднегодовой численности населения изучаемой территории за период не менее 5 лет,

о доступе населения Республики Беларусь к водоснабжению и водоотведению (в разбивке по 12 показателям).

Целесообразно провести стандартизацию показателей смертности (заболеваемости) в зависимости от возраста.

11.2. расчет популяционной атрибутивной фракции для каждого класса болезней за анализируемый год согласно пункту 12 Инструкции.

Допускается применение значения показателя РАФ, рекомендованное для расчетов ВОЗ<sup>4</sup>.

12. Расчет популяционной атрибутивной фракции (РАФ или ПАФ) для соответствующего класса болезней, ассоциированных с загрязнением питьевой воды, может проводиться по 2 моделям.

12.1. Модель 1.

Расчет *PAF* с учетом фоновых уровней заболеваемости (смертности) по формуле 4 согласно пункту 9 Инструкции;

12.2. Модель 2.

Расчет *PAF* по формуле 5 на основании данных о доступе населения Республики Беларусь к улучшенному водоснабжению и водоотведению с учетом показателей таблицы 3 приложения к настоящей Инструкции:

$$PAF = \frac{\sum_{i=1}^n p_i (RR_i - 1)}{\sum_{i=1}^n p_i (RR_i - 1) + 1}, \quad (5)$$

где  $p_i$  – доля экспонированного населения,

$RR_i$  – относительный риск при уровне экспозиции  $i$ ,

$n$  – общее число уровней экспозиции.

<sup>4</sup> В 2019 году ВОЗ применялись следующие значения РАФ при оценке смертности, ассоциированной с загрязнением питьевой воды: 0,06 (вода-диареи), 0,13 (санитария-диареи), 0,24 (гигиена – диареи), 0,39 (ВСГ в целом); 0,14 (гигиена – ОРИ), 1,0 (ВСГ-нематодозы), 0,08 (ВСГ - белково-энергетическая недостаточность). ВСГ – сокращение в целом водоснабжение, санитария, гигиена.



	Болезни системы кровообращения (код МКБ-10 I21-I23, I25.0A,2A-6A,8A,9A, I25.0B,2B-6B,8B,9B, I60-I64, I67)	муж.						
		жен.						
		всего						
	<b>Численность населения (человек)</b>	муж.						
		жен.						
		всего						

\* Данные необходимы в абсолютных цифрах и в пересчете на 100 000 человек в разбивке по указанным половозрастным группам, в т.ч. по республике в целом, по областям и г. Минску.

**Таблица 2** Первичные данные о смертности (заболеваемость) населения для формирования индикатора ЦУР 3.9.2 «Смертность от отсутствия безопасной воды, безопасной санитарии и гигиены (от отсутствия безопасных услуг в области водоснабжения, санитарии и гигиены (ВССГ) для всех)»

Территория	год	Причина смерти (нозологическая форма)	Пол	Возраст							
				до 5 лет		25 лет и старше		всего			
				абс. число	на 100 000 нас.	абс. число	на 100 000 нас.	абс. число	на 100 000 нас.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		Заболевания диарей (коды МКБ-10 A00, A01, A03, A04, A06-A09)	муж.								
			жен.								
			всего								
		Кишечные нематодные инфекции (коды МКБ-10 B76-B77, B79)	муж.								
			жен.								
			всего								
		Белково-энергетическая недостаточность (коды МКБ-10 E40-E46)	муж.								
			жен.								
			всего								
		Острые респираторные инфекция (коды МКБ-10 H65-H66, J00-J22, P23, U04)	муж.								
			жен.								
			всего								
		<b>Численность населения (человек)</b>	муж.								
			жен.								
			всего								

\* Данные необходимы в абсолютных цифрах и в пересчете на 100 000 человек в разбивке по указанным половозрастным группам, в т.ч. по республике в целом, по областям и г. Минску.



