

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

# «ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ»



Збірник матеріалів  
Всеукраїнської науково-практичної конференції  
8-9 грудня 2022 року

Харків 2022

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

---



Всеукраїнська  
науково-практична конференція

**Проблеми  
техногенно-  
екологічної  
безпеки в сфері  
цивільного захисту**

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
8-9 грудня 2022 року

## *Організаційний комітет*

### **Голова організаційного комітету:**

**Садковий Володимир**, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків).

### **Заступник голови організаційного комітету:**

**Андронов Володимир**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків).

### **Члени організаційного комітету:**

**Гурець Лариса**, доктор технічних наук, професор, Сумський державний університет МОН України (м. Суми);

**Козуля Тетяна**, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» МОН України (м. Харків);

**Кондратенко Олександр**, доктор технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків);

**Крот Ольга**, доктор технічних наук, доцент, Харківський національний університет будівництва та архітектури МОН України (м. Харків);

**Парсаданов Ігор**, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» МОН України (м. Харків);

**Пономаренко Роман**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків);

**Соловей Віктор**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет МОН України (м. Харків);

**Строков Олександр**, доктор технічних наук, професор, Класичний приватний університет (м. Запоріжжя);

**Цибуля Сергій**, доктор технічних наук, професор, Національний університет «Чернігівська політехніка» МОН України (м. Чернігів);

**Шмандій Володимир**, доктор технічних наук, професор, Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського МОН України (м. Кременчук);

**Біловол Ганна**, кандидат технічних наук, доцент, Український державний університет залізничного транспорту МОН України (м. Харків);

**Колосков Володимир**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків);

**Колоскова Ганна**, кандидат технічних наук, доцент, Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» МОН України (м. Харків);

**Лєвтерєв Антон**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України (м. Харків);

**Метельєв Олександр**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків).

### **Відповідальний секретар:**

**Горносталь Стелла**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України ДСНС (м. Харків).

**Проблеми техногенно-екологічної безпеки в сфері цивільного захисту:** Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2022. – 257 с.

У збірник включено матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «**Проблеми техногенно-екологічної безпеки в сфері цивільного захисту**», яка відбулася в Національному університеті цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: актуальні питання оцінки параметрів екобезпечного стану компонентів навколишнього природного середовища, актуальні питання управління рівнем екологічної безпеки техногенних об'єктів, актуальні питання розробки та впровадження технологій захисту навколишнього середовища, інформаційні технології на захисті компонентів довкілля, соціально-економічні та правові аспекти захисту компонентів довкілля, захист компонентів довкілля при надзвичайних ситуаціях.

**Укладачі не несуть відповідальності за зміст опублікованих матеріалів**  
*Рекомендовано до друку вченою радою факультету техногенно-екологічної безпеки*  
*(протокол № 5 від 23.11.2022 року).*

УДК 504.03

## ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВНАСЛІДОК ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Рибалова О.В.<sup>1</sup>, к.т.н., доц.

<sup>1</sup>Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

Забруднення навколишнього природного середовища є найважливішою проблемою сучасності. Зусилля міжнародної спільноти спрямовані на зменшення антропогенного тиску на довкілля. Харківська область є великим індустріальним центром України, тому визначення соціально-економічних втрат держави від забруднення атмосферного повітря є дуже актуальним.

У багатьох країнах світу законодавчо закріплено використання методів оцінки ризику для здоров'я населення для цілей соціально-гігієнічного моніторингу, екологічної і гігієнічної експертизи, екологічного аудиту, визначення зон екологічного лиха і надзвичайної екологічної ситуації, державного екологічного контролю, обґрунтування планів дій з охорони навколишнього середовища і здоров'я населення. Результати оцінки ризику дозволяють визначити доцільність, пріоритетність і ефективність природоохоронних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на зниження несприятливого впливу навколишнього середовища на здоров'я населення.

З метою визначення небезпеки для здоров'я людей внаслідок забруднення атмосферного повітря пропонуємо використовувати метод оцінки потенційного ризику для здоров'я населення, який ґрунтується на вітчизняній системі моніторингу за станом навколишнього природного середовища та системі нормування антропогенного навантаження на компоненти довкілля і представляє логарифмічну залежність між концентраціями забруднюючих речовин та ймовірністю збільшення захворюваності на відміну від коефіцієнту небезпеки (HQ) або індексу небезпеки (HI), які представляють тільки кратність перевищення референтних концентрацій і вказують на рівень небезпеки.

Переваги застосування методу оцінки потенційного ризику для здоров'я населення детально перелічені в роботі [1]. Ризик здоров'ю населення при хронічному впливі забруднення атмосфери визначається за формулою [2]:

$$R = 1 - \exp(\ln(0.84) \times (C / \text{ГДК})^b / K_3), \quad (1)$$

де  $K_3$  – коефіцієнт запасу;  $b$  – коефіцієнт, що дозволяє оцінювати ізоефективні ефекти домішок різних класів небезпеки.

При трактуванні отриманих величин потенційного ризику здоров'ю населення користуються наступною ранговою шкалою (табл. 1).

Відповідно до класифікації (табл. 1) значення потенційного ризику для здоров'я населення за середніми концентраціями за 2020 рік відповідає 2 класу – слабкий вплив на здоров'я населення, а за максимальними концентраціями за 2020 рік відповідає 3 класу – значний вплив на здоров'я населення (табл. 2).

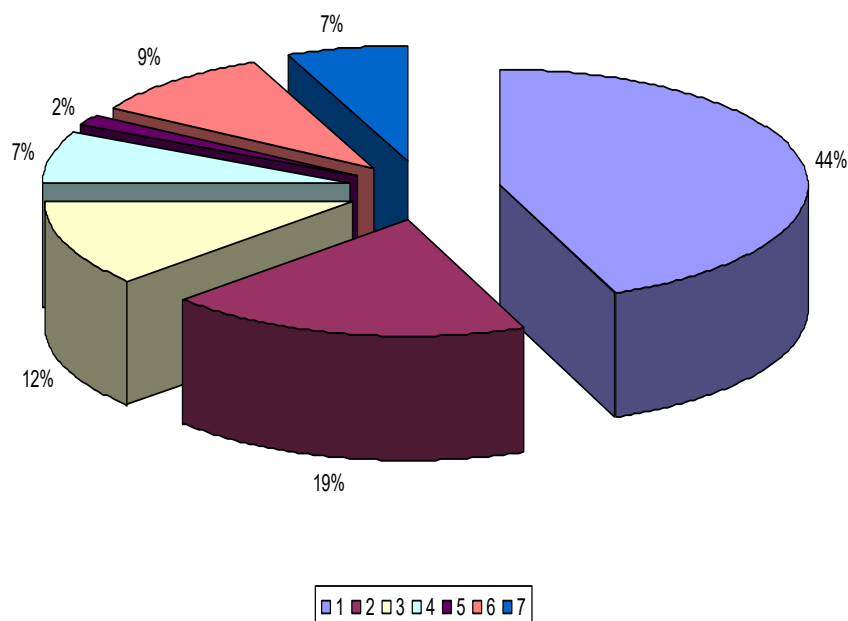
**Таблиця 1 – Залежність ваги ефектів від величини потенційного ризику здоров'ю населення [2]**

Risk	Клас	Характеристика ризику
<0,1	1	незначний вплив на здоров'я населення
0,1 – 0,19	2	слабкий вплив, граничні хронічні ефекти
0,2 – 0,59	3	значний вплив, важкі хронічні ефекти
0,6 – 0,89	4	великий вплив, важкі гострі ефекти
0,9 – 1,0	5	дуже великий вплив на здоров'я населення

**Таблиця 2 – Потенційний ризик для здоров'я населення за максимальними концентраціями забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в м. Харків**

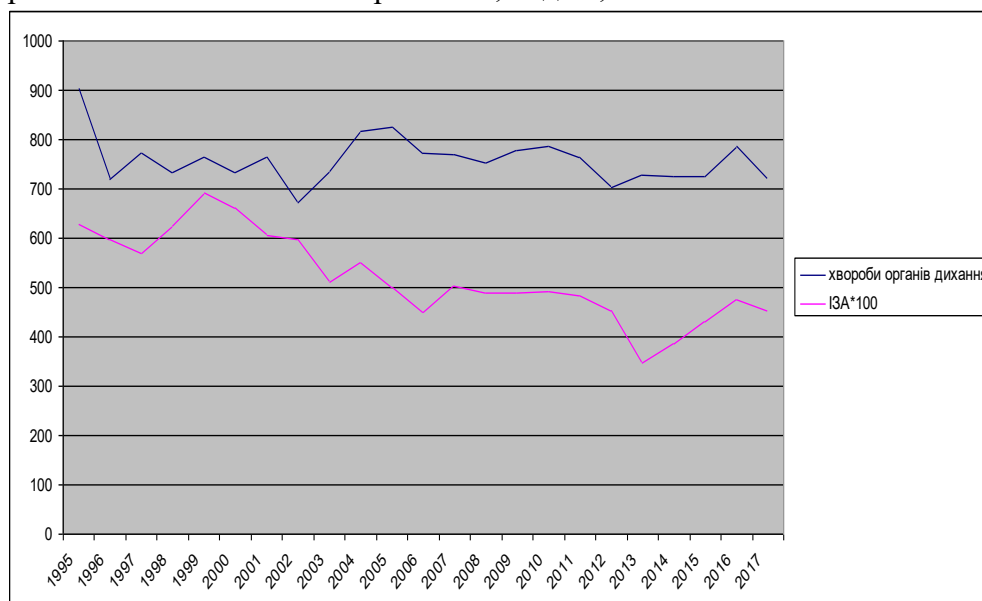
Забруднююча речовина	Середня концентрація забруднюючої речовини, мг/м <sup>3</sup>	Risk	Максимальна концентрація забруднюючої речовини, мг/м <sup>3</sup>	Risk
Пил	0,09	0,025	1,6	0,025
Діоксид сірки	0,007	0,005	0,029	0,005
Оксид вуглецю	2,8	0,053	12	0,176
Діоксид азоту	0,02	0,012	0,12	0,112
Оксид азоту	0,02	0,013	0,05	0,013
Сірководень	0,001	0,002	0,003	0,008
Фенол	0,001	0,007	0,006	0,068
Сажа	0,03	0,023	0,3	0,023
сульфати	0	0,000	0,01	0,034
аміак	0	0,000	0,04	0,034
Формальдегід	0,002	0,017	0,017	0,235
Сумарний ризик		0,148		0,549

Розрахунки показують, що найбільш вразливими від забруднення атмосферного повітря є органи дихання (рис. 1).



**Рисунок 1 – Поширеність захворювань населення м. Харків внаслідок забруднення атмосферного повітря (1 – органи дихання; 2 – кров; 3 – серцево-судинна система, розвиток, ЦНС; 4 – очі, імунна система; 5 – нирки, печінка; 6 – смертність, 7 – зуби)**

Таким чином, забруднення атмосферного повітря найбільше впливає на збільшення захворюваності органів дихання. Дослідження впливу якісного стану атмосферного повітря за значенням показника ІЗА (індекс забруднення атмосфери) на кількість осіб, які мають хвороби органів дихання за період з 1995 року по 2017 рік представлено на рис.2. Значення показника ІЗА за період з 1990 року по 2018 рік зменшилось майже в 3 рази з 11,26 до 4,09.



**Рисунок 2 – Динаміка забруднення атмосферного повітря і хвороб органів дихання за період з 1995 року по 2017 рік.**

Коефіцієнт кореляції впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря за значенням інтегрального показника ІЗА складає 0,85.

Необхідно відзначити, що кількість осіб, які мають хвороби органів дихання за період з 1995 року по 2017 рік змінилась незначно з 903 осіб у 1995 році до 720 осіб у 2017 році [3].

Метод оцінки потенційного ризику здоров'ю населення дозволяє адекватно інтегрувати забруднюючі речовини, тому що представляє імовірнісну характеристику появи рефлекторних реакцій організму й інших шкідливих ефектів. Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення дозволяє також рангувати ризики за окремими забруднюючими речовинами з метою встановлення причини забруднення на основі ідентифікації найбільш небезпечних джерел антропогенного впливу на стан довкілля.

Порівняння методичних підходів щодо оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря показало необхідність застосування комбінованого підходу для визначення канцерогенного і не канцерогенного ризику [4].

Ризик для здоров'я населення було визначено за офіційними даними моніторингу за станом атмосферного повітря за 2020 рік до початку військової агресії росії проти України. З перших днів війни були зафіксовані обстріли та бомбардування промислових та енергетичних об'єктів, підпали лісів, підриви нафтобаз, руйнування інфраструктури, знищення населених пунктів, шкіл, лікарень, промислових підприємств. Харківська область зазнає обстрілів російських військ кожного дня, що безумовно впливає на якісний стан атмосферного повітря.

В теперішній час, коли Україна зазнала впливу військових дій та економічної кризи, дуже важливим є питання щодо пріоритетності фінансування природоохоронних заходів. У післявоєнний час найактуальнішим питанням стане науково обґрунтований розподіл фінансових ресурсів на відбудову країни на основі аналізу екологічної ситуації і визначення ризику для здоров'я населення.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Рибалова О.В., Варламов Є.М. Гаджиєв Е.Н. Визначення ризику для здоров'я людей від впливу шкідливих викидів при виробництві мінеральної вати. *The scientific heritage*. No 10 (10) (2017) P.3 (Budapest, Hungary), p 52-58
2. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артем'єв і др. Х.: НУГЗУ, 2015. 419 с
3. Головне управління статистики у Харківській області. <http://kh.ukrstat.gov.ua/stat-informatsiya>
4. Рибалова, О., Коробкова, Г., Гудзевич, А., Артем'єв, С., & Бондар, О. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення повітря в промислових регіонах України. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*, 2022. 56, 240-254