

Перелік використаних джерел

1. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навчальний посібник. Київ : Каравела, 2006. 368 с. ISBN 966-8019-51-2
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: підручник. 2-е вид. Київ: Либідь, 2005. 408 с. ISBN 966-06-0377-0
3. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник / За ред. К.М.Ситника. Київ : Вища школа, 2001. 358 с.: іл. ISBN 966-642-059-7
4. Інженерна екологія : підручник / В. М. Ісаєнко, К. О. Бабікова, Ю. М. Саталкін, М. С. Романов ; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В. М. Ісаєнка. 2-е вид., актуалізоване на принципах сприяння сталому інноваційному розвитку та засадах синергетичного і компетентнісного підходів. Київ : НАУ, 2019. 452 с.

УДК 614.7

Бондаренко А.Д. бакалавр групи ЕКО-23-1

Москальчук Н.М к.т.н., доцент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА РИЗИКІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ ВІННИЦЯ

Атмосферне повітря є основним компонентом природного середовища, яке забезпечує стабільність екологічних систем і впливає на якість життя населення. Його забруднення, здебільшого спричинене антропогенними джерелами, становить одну з провідних екологічних проблем сьогодення. Наслідками такого впливу є зокрема і погіршення стану здоров'я населення.

Перебування населення міст під дією забрудненого атмосферного повітря становить значні ризики для громадського здоров'я. Тому метою роботи було здійснення комплексної оцінки ризику для здоров'я населення, зумовленого хімічним забрудненням атмосферного повітря в місті Вінниця відповідно до методичних рекомендацій МОЗ [1].

На першому етапі роботи з використанням відкритих даних Укргідрометцентру ДСНС України [2] було зібрано інформацію про середньомісячні концентрації забруднюючих речовин у повітрі міста за 2024 рік. Були розраховані середньорічні концентрації зазначених речовин та проведено оцінку ризику розвитку неканцерогенних ефектів від хронічного інгаляційного впливу хімічних речовин. Для цього на підставі додатка 1 до Методичних рекомендацій [1] було здійснено добір референтних концентрацій для досліджуваних речовин, що фіксувалися на стаціонарному пості спостереження (табл.1).

Таблиця 1 — Дані щодо концентрацій забруднюючих речовини в атмосферному повітрі м. Вінниця у 2024 р та їх інгалаційного впливу

№	Забруднююча речовина	Середньорічна концентрація Срік, мг/м3	Референтна концентрація за хронічного інгалаційного впливу (RfC, мг/м3)
1	Завислі речовини	0,12	0,05
2	Діоксид сірки	0,0006	0,075
3	Оксид вуглецю	0,94	3
4	Діоксид азоту	0,076	0,04
5	Фтористий водень	0,006	0,03
6	Аміак	0,0108	0,5
7	Формальдегід	0,0083	0,003

Для оцінки неканцерогенного ризику було розраховано коефіцієнти небезпеки HQ / HI та встановлені рівні ризику (табл.2).

Таблиця 2 — Ризик розвитку неканцерогенних ефектів для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря у м. Вінниця у 2024р.

№	Забруднююча речовина	Критичні органи / системи	Коефіцієнт небезпеки(HQ)	Рівень ризику
1	Завислі речовини	Органи дихання	2,32	Насторожуючий
2	Діоксид сірки	Органи дихання	0,0078	Мінімальний (цільовий)
3	Оксид вуглецю	Кров, Нервова система	0,31	Допустимий
4	Діоксид азоту	Органи дихання	1,90	Насторожуючий
5	Фтористий водень	Органи дихання, Кісткова система	0,21	Допустимий
6	Аміак	Органи дихання	0,022	Мінімальний (цільовий)
7	Формальдегід	Органи дихання, імунна система	2,75	Насторожуючий
Сумарний ризик		HI Загальний	7,52	Високий
		HI Органи дихання	7,2031	Високий
		HI Кров	0,31	Мінімальний (цільовий)
		HI Нервова система	0,31	Мінімальний (цільовий)
		HI Кісткова система	0,21	Мінімальний (цільовий)
		HI Імунна система	2,75	Допустимий

Проведена оцінка засвідчила насторожуючий рівень неканцерогенного ризику для кількох забруднюючих речовин, зокрема завислих речовин, діоксиду азоту та формальдегіду, які в першу чергу впливають на органи дихання та імунну систему. Значення загального індексу небезпеки та індексу

небезпеки для органів дихання перевищили всі порогові значення, що ідентифікує ризик як «високий» та вказує на необхідність проведення планових оздоровчих заходів.

Наступним етапом здійснювалась оцінка канцерогенного ризику. Ідентифіковано, що формальдегід, присутній в атмосферному повітрі, належить до групи 2А та є ймовірним канцерогеном для людини. Фактор канцерогенного потенціалу $SF = 0,046$ (кг×доба)/мг. Було розраховано середню добову дозу надходження цієї речовини та на її основі — індивідуальний канцерогенний ризик (Таблиця 3).

Отримане значення CR класифікує рівень канцерогенного ризику як середній, який є припустимий для виробничих умов, але неприйнятний для населення, потребує динамічного контролю і поглибленого вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з його зниження.

Таблиця 3 — Канцерогенний ризик для населення м. Вінниця пов'язаний з забрудненням атмосферного повітря у 2024 р.

№	Забруднююча речовина	Середня добова доза канцерогена (LADD, мг/(кг×доба))	Індивідуальний канцерогенний ризик (CR)	Рівень ризику
1	Формальдегід	0,00236	$1,08 \cdot 10^{-4}$	Середній

Враховуючи отримані результати, доцільним є впровадження природоохоронних заходів, зокрема підвищення екологічного контролю за джерелами промислових викидів, модернізація очисного обладнання, оптимізація міського транспорту, а також збільшення площі зелених насаджень у межах міста.

Перелік використаних джерел

1. Наказ МОЗ від 18.10.2023 № 1811 «Про затвердження Методичних рекомендацій "Оцінка канцерогенного та неканцерогенного ризику для здоров'я населення від хімічного забруднення атмосферного повітря": <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1811282-23#Text>

2. Укргідрометцентр. Щомісячні спостереження за забрудненням атмосферного повітря / ДСНС України. <https://data.gov.ua/dataset/3afa45b5-70e9-4869-8174-56231f96a9f7>