

GEOGRAPHICAL SCIENCES

ЙМОВІРНІСТЬ ВИНИКНЕННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ВНАСЛІДОК ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Рибалова О.

канд. техн. наук, доц., доц.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Артем'єв С.

канд. техн. наук, доц., доц.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Бригада О.

канд. техн. наук, доц., доц.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Льїнський О.

канд. біол. наук, доц.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Бондаренко О.

викладач

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Чорнс К.

Студентка

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

THE PROBABILITY OF THE OCCURRENCE OF DISEASES DUE TO ATMOSPHERIC AIR POLLUTION

Rybalova O.,

PhD, Associate Professor,

National University of Civil Defence of Ukraine

Artemiev S.,

PhD, Associate Professor,

National University of Civil Defence of Ukraine

Bryhada O.,

PhD, Associate Professor,

National University of Civil Defence of Ukraine

Lyynskiy O.

PhD, Associate Professor,

National University of Civil Defence of Ukraine

Bondarenko A.,

lecturer

National University of Civil Defence of Ukraine

Chorns K.

Student

National University of Civil Defence of Ukraine

Анотація

В роботі представлено метод оцінки ризику для здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря відповідно до методології ERA. Визначено ймовірність виникнення захворювань населення внаслідок забруднення атмосферного повітря в регіонах України різних за рівнем антропогенного навантаження. Порівняльний аналіз ризику для здоров'я населення показав небезпеку виникнення додаткових випадків захворювань особливо дихальної і серцево-судинної систем. Результати представлених в статті досліджень є актуальними при прийнятті науково-обґрунтованих управлінських рішень в галузі екологічної безпеки і забезпечення комфортних умов життєдіяльності людини.

Abstract

The paper presents a method of assessing the risk to public health due to atmospheric air pollution in accordance with the ERA methodology. The probability of the occurrence of diseases of the population as a result of atmospheric air pollution in regions of Ukraine differing in the level of anthropogenic load has been determined. A comparative analysis of the risk to public health showed the danger of additional cases of diseases, especially of the respiratory and cardiovascular systems. The results of the research presented in the article are relevant when

making scientifically based management decisions in the field of environmental safety and ensuring comfortable conditions for human life.

Ключові слова: атмосферне повітря, ризик, здоров'я населення, промислові регіони, Україна.

Keywords: atmospheric air, risk, public health, industrial regions, Ukraine.

Забруднення атмосферного повітря є однією з головних екологічних проблем світу. Забруднене повітря впливає на здоров'я людини, рослинний і тваринний світи, підкислення ґрунту, екологічний стан поверхневих вод, на склад та функції екосистем, зміни клімату, деградацію екосистем внаслідок кислотних дощів, виснаження озонового шару, глобальне потепління [1-3].

Відповідно Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020 році [4] загальний рівень забруднення атмосферного повітря в Україні за індексом забруднення атмосфери (ІЗА) становив у 2020 році 7,0 і оцінювався, як високий.

За індексом забруднення атмосфери (ІЗА), який враховує ступінь забруднення атмосферного повітря по п'яти пріоритетних забруднювальних домішках, у 2020 році дуже високий рівень забруднення атмосферного повітря зареєстровано у трьох містах країни: це Маріуполь, Кам'янське і Дніпро. Рівень забруднення повітря, що оцінювався, як високий спостерігався у 9-ти містах: Кривому Розі, Одесі, Києві, Миколаєві, Херсоні, Запоріжжі, Краматорську, Черкасах та Вінниці (рис. 1).

Більшість міст з дуже високим та високим рів-

нем забруднення атмосферного повітря знаходиться у Дніпропетровській області – 3 міста та у Донецькій області – 2 міста. Інші міста – це шість обласних центрів та столиця України [4].

Найбільше спостерігалось перевищення ГДК с.д. за діоксидом азоту (64% населених міст) та фенолом – 35 % населених міст. Необхідно відзначити, що фенол відноситься до 2 класу небезпеки і його вміст в атмосферному повітрі може викликати збільшення онкологічних захворювань у населення.

Основною причиною забруднення атмосферного повітря в Україні є викиди від стаціонарних і пересувних джерел забруднення.

За даними Державної служби статистики, у 2020 році викиди забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення склали 2238,6 тис. т. [4].

Сумарні викиди в атмосферу (парів хлору і оксидів заліза і марганцю) надзвичайно малі і складають не більше 1 кг в рік.

У 2020 р. від стаціонарних джерел забруднення в атмосферу викинуто 109,1 млн. тонн діоксиду вуглецю, парникового газу, що впливає на зміну клімату, тобто на 8,99% нижче аналогічного показника 2019 року.

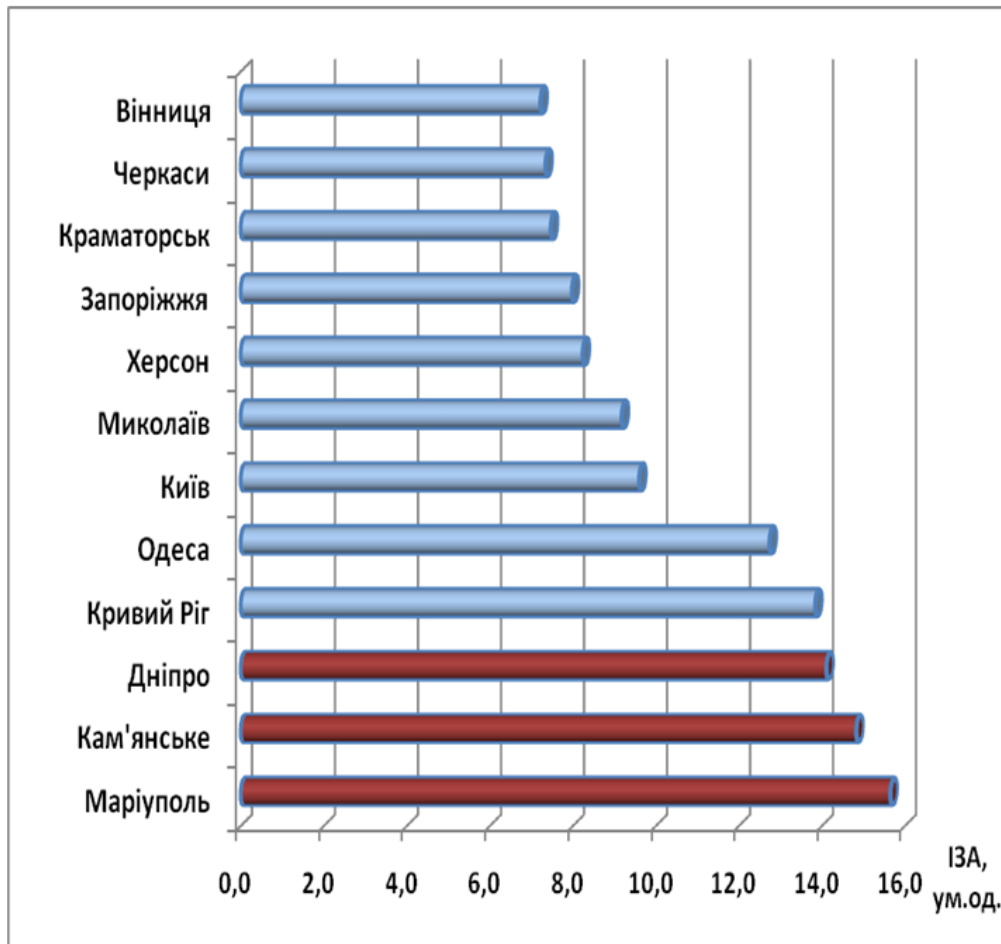


Рисунок 1.

Значення індексу забруднення атмосфери (ІЗА) в найбільш забруднених містах України у 2020 році [4]

На кожного жителя України в 2020 році припадало 53,6 кг викидів забруднюючих речовин атмосфери. На кожен квадратний кілометр території країни припадало 3,8 тонни забруднюючих речовин [4].

Серед населених пунктів найбільшого антропогенного навантаження (понад 100 тис. т забруднюючих речовин) зазнали 4 міста України (Бурштин, Курахове, Кривий Ріг та Маріуполь).

Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в найбільш забруднених містах України за період з 2010 року по 2020 рік показала, що обсяги викидів зменшились незначно.

Основними забруднювачами атмосферного повітря залишаються підприємства добувної і переробної промисловості, постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, викиди забруднюючих речовин яких складають понад 90% від загального обсягу викидів в атмосферне повітря в

Україні [4].

У розрізі видів економічної діяльності найбільша частка викидів забруднюючих речовин – 38,8% - припадає на переробну промисловість.

Другим за обсягами забруднювачем є постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря - 37,9% викидів. Зокрема, частка металургії в загальному обсязі викидів по країні становить 32,6%. На добувну промисловість і розроблення кар'єрів припадає 16,3% від загальних викидів в атмосферу [4].

Основними хімічними компонентами, які надійшли в атмосферне повітря у 2020 році від стаціонарних джерел є речовини у вигляді суспендованих твердих часток – 248,9 тис. т (11,1% від загального обсягу забруднюючих речовин), діоксид та інші сполуки сірки – 782,1 тис. т (34,9%), метан – 429,1 тис. т (19,1%) та інші (рис 2).



Рисунок 2.

Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у 2020 році

Аналіз статистичних даних показав, що антропогенне і техногенне навантаження на атмосферне повітря в Україні у кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу.

Найбільші викиди від стаціонарних джерел у 2020 році спостерігались у Донецькій області 750,9 тис. т, Дніпропетровській – 534,6 тис. т та Запорізькій області – 155,4 тис. т. [4].

Саме в цих обласних центрах зосереджено найбільшу кількість промислових підприємств, в тому числі екологічно небезпечних об'єктів.

Найбільша кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру виникла в Донецькій, Дніпропетровській та Луганській областях, що обумовлено зношеністю і застарілістю технологічного обладнання промислових підприємств, особливо на

екологічно та хімічно небезпечних об'єктах. В Донецькій і Луганській областях ситуацію загострює проведення військових дій ще з 2014 року.

Визначення рівня небезпеки забруднення атмосферного повітря при збереженні існуючих тенденцій антропогенного навантаження та можливості виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру є надзвичайно важливим завданням.

В роботі [5] представлено методику комплексної оцінки екологічного стану поверхневих вод, атмосферного повітря, ґрунтів і земельних ресурсів регіону та методику визначення екологічного ризику порушення стійкості природних екосистем при збереженні існуючих тенденцій антропогенного навантаження з метою їх подальшого використання в практиці управління природоохоронною

діяльністю.

Необхідно відзначити, що на стан атмосферного повітря великий вплив мають надзвичайні ситуації, що пов'язані з аваріями на хімічно небезпечних об'єктах, у результаті яких відбувається залпові викиди небезпечних хімічних речовин (НХР) в навколишнє природне середовище. Тому в роботі [6] запропоновано враховувати показник хімічної небезпеки ($X_{\text{Ап}}$) при визначенні екологічного ризику погіршення стану атмосферного повітря.

Визначення стану атмосферного повітря та показника антропогенного навантаження в регіонах

України базується на офіційних даних моніторингу та інформації, що наведено в екологічних паспортах областей України, регіональних звітах про стан навколишнього природного середовища, Національних доповідях про стан навколишнього природного середовища, інформаційно-аналітичних оглядах «Стан довкілля в Україні». Для визначення узагальненого показника впливу чинників хімічної небезпеки на стан атмосферного повітря використано інформацію Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні.

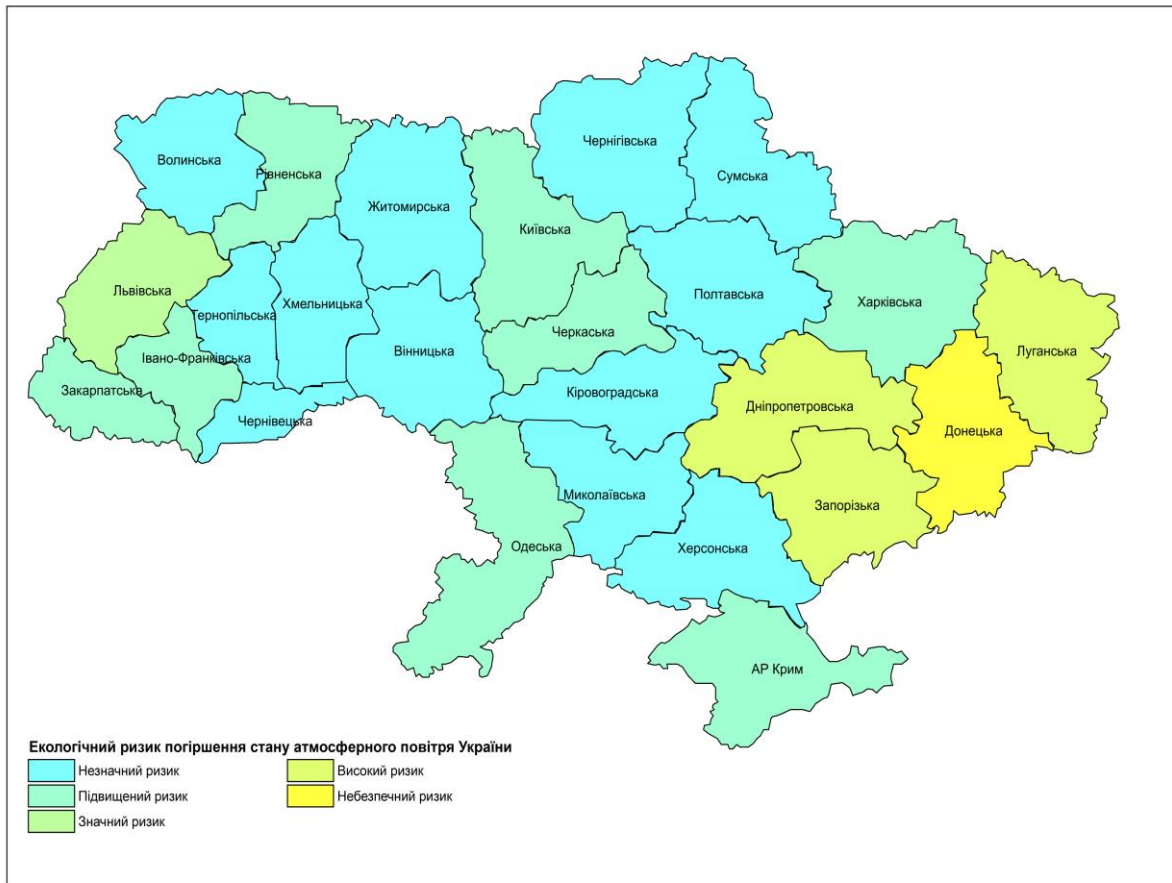


Рисунок 3. Екологічний ризик погіршення стану атмосферного повітря в областях України з урахуванням ступеню хімічної небезпеки [6]

Як показують розрахунки екологічного ризику погіршення стану атмосферного повітря України з урахуванням показника хімічної небезпеки (рис. 3) найбільш небезпечний стан атмосферного повітря спостерігається в Донецькій, Дніпропетровській, Луганській областях (5 клас) та в Запорізькій області (4 клас) [6].

У багатьох країнах світу законодавчо закріплене використання підходів оцінки впливу середовища на здоров'я населення (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 [7]. В Україні діють методичні рекомендації щодо оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря [8].

Відповідно до наукового підходу Агентства з охорони навколишнього середовища США (EPA US) оцінка ризику для здоров'я населення здійснюється окремо для канцерогенних і не канцерогенних ефектів.

Для оцінки канцерогенного ризику для кожної забруднюючої речовини розраховуються показники ризику [7,8]:

$$CR = SF \times LADI, \quad (1)$$

де CR – ймовірність занедужати раком, безрозмірна величина (звичайно виражається в одиницях 1:1000000); SF – ймовірність одержання ракового захворювання у випадку прийому одиничної дози

LADI, $1/\text{мг}/\text{кг} \times \text{доба}$. LADI – середня довічна щоденна доза, $\text{мг}/(\text{кг} * \text{добу})$, яка розраховується за формулою [7,8]:

$$LADDI = \frac{Ca \times Tout \times Vout \times EF \times ED}{BW \times AT \times 365}, \quad (2)$$

де Ca – концентрація речовини в атмосферному повітрі, $\text{мг}/\text{м}^3$; Tout – час, що проводиться поза приміщенням, год/доба; Vout – швидкість дихання поза приміщенням, $\text{м}^3/\text{год}$; EF – частота

впливу, днів/рік; ED – тривалість впливу, років; BW – маса тіла, кг; AT – період осереднення експозиції, років. 365 – число днів у році.

Індивідуальний і популяційний канцерогенні ризики характеризують верхню границю можливого канцерогенного ризику протягом періоду, що відповідає середньої тривалості життя людини (70 років). Значення канцерогенних ризиків відбивають, головним чином, довгострокову тенденцію до зміни онкологічного фону, що сформувався на відповідній території (табл.1).

Таблиця 1

Класифікація рівнів канцерогенного ризику [5]

Рівень ризику	Ризик протягом життя
Високий (De Manifestis) – не прийнятний для виробничих умов і населення. Необхідне здійснення заходів з усунення або зниження ризику	$>10^{-3}$
Середній – припустимий для виробничих умов; за впливу на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з управління ризиком	$10^{-3} - 10^{-4}$
Низький – припустимий ризик (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення)	$10^{-4} - 10^{-6}$
Мінімальний (De Minimis) – бажана (цільова) величина ризику при проведенні оздоровчих і природоохоронних заходів	$<10^{-6}$

Ризик розвитку неканцерогенних ефектів для окремих речовин проводиться на основі розрахунку коефіцієнта небезпеки по формулі [7,8]:

$$HQ = \frac{AD}{RfD} \text{ або } HQ = \frac{AC}{RfC}, \quad (3)$$

де HQ - коефіцієнт небезпеки, безрозмірна величина; AD - середня доза, $\text{мг}/\text{кг}$; AC - середня концентрація, $\text{мг}/\text{м}^3$; RfD - референтна (безпечна) доза, $\text{мг}/\text{кг}$; RfC - референтна (безпечна) концентрація, $\text{мг}/\text{м}^3$.

Характеристика ризику розвитку неканцерогенних ефектів при комбінованому й комплексному впливі хімічних сполук проводиться на основі розрахунку індексу небезпеки (HI).

Індекс небезпеки для умов одночасного надхо-

дження декількох речовин тим самим шляхом (наприклад, інгаляційним або пероральним) розраховується по формулі [7,8]:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (4)$$

де HQ_i - коефіцієнти небезпеки для окремих і - их забруднюючих речовин.

У роботі [5] приводиться наступна градація границь розвитку неканцерогенних ефектів (за величиною коефіцієнта небезпеки): надзвичайно високий (>10), високий (5-10), середній (1-5), низький (0, 1-1,0), мінімальний (менш 0,1). і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи. На підставі перерахованих відомостей була сформульована характеристика рівнів ризику представлена в табл. 2 [5].

Таблиця 2

Класифікація рівнів небезпеки за значенням індексу небезпеки

Рівень небезпеки	Коефіцієнт/індекс небезпеки, (HQ/HI)	Характеристика рівня ризику
Мінімальний	$\leq 0,1$	ризик виникнення шкідливих ефектів відсутній
Низький	0,1 – 1	ризик виникнення шкідливих ефектів є зневажливо малим
Середній	1 – 5	існує ризик розвитку шкідливих ефектів в особливо чутливих підгруп населення (неприпустимий для населення, припустимий для виробничих умов)
Високий	5 – 10	існує ризик розвитку несприятливих ефектів у більшій частини населення
Надзвичайно високий	≥ 10	масові скарги, виникнення хронічних захворювань

На основі моніторингових даних спостереження за станом атмосферного повітря в населених пунктах України розраховано канцерогенний ризик та індекс небезпеки одержати нераконе захворювання для дорослого населення та дітей [6]. В найбільш небезпечному стані знаходиться населення промислових регіонів України.

Значення канцерогенного ризику для здоров'я населення Луганської області відповідає низькому рівню – припустимий ризик (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення). Рангування міст Луганської області за значенням канцерогенного ризику для здоров'я населення показало найбільш небезпечний рівень в м. Рубіжне.

Рангування міст Луганської області за значенням індексу небезпеки показало найбільш небезпечний рівень в м. Лисичанськ. В містах Лисичанськ

і Рубіжне значенням індексу небезпеки відповідає 5 класу небезпеки (надзвичайно високий рівень небезпеки), а в Северодонецьку – 4 класу небезпеки (високий рівень небезпеки).

Значення канцерогенного ризику для здоров'я населення Донецької області відповідає 2 класу небезпеки (середній рівень - припустимий для виробничих умов; за впливу на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з управління ризиком).

Рангування міст Донецької області за значенням канцерогенного ризику для здоров'я населення показало найбільш небезпечний рівень в м. Слов'янськ. Рангування міст Донецької області за значенням індексу небезпеки показало найбільш небезпечний рівень в м. Слов'янськ (рис.4).

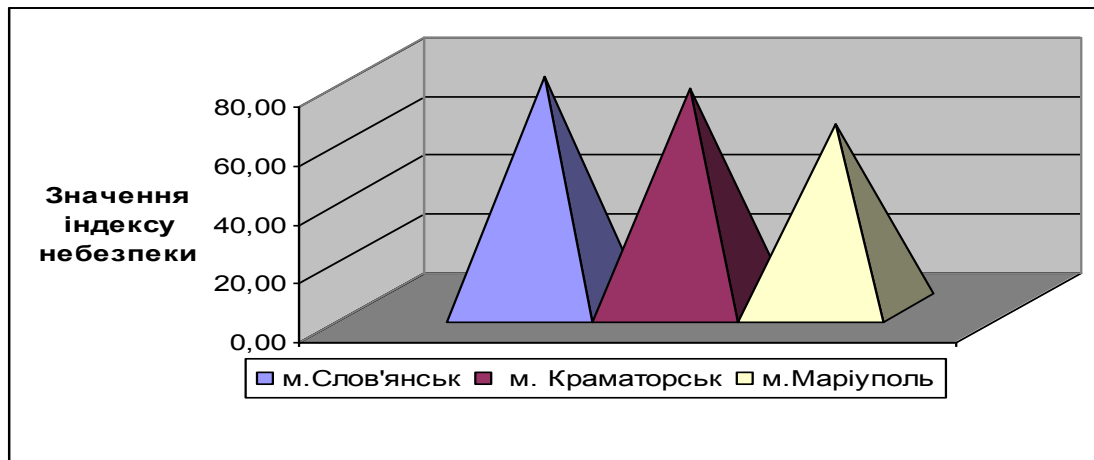


Рисунок 4. Рангування міст Донецької області за значенням індексу небезпеки

Значення канцерогенного ризику при забрудненні атмосферного повітря в Запорізькій області відповідає 3 класу (низький – припустимий ризик, рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення).

Значення індексу небезпеки одержати захворювання при сучасному рівні забруднення атмосферного повітря в м. Запоріжжя, м. Дніпро і м. Харків відповідає 4 класу – високий рівень небезпеки.

Канцерогенний ризик при забрудненні атмосферного повітря в Харківській області відповідає низькому, припустимому ризику, тобто рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення.

Рангування міст промислових регіонів України за значенням канцерогенного ризику для здо-

ров'я населення показало найбільш небезпечний рівень забруднення атмосферного повітря в місті Слов'янськ [6].

Волинська область не є індустріально розвинутим регіоном України і за значенням екологічного ризику погіршення стану атмосферного повітря з урахуванням ступеню хімічної небезпеки відповідає 1 класу – незначний ризик (рис.3). За значенням канцерогенного ризику для здоров'я дорослого і дитячого населення відповідає низькому рівню (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення).

Оцінка індексу небезпеки як для дорослого населення, так і для дітей показала, що він є високим (табл. 3). Найбільша небезпека існує для підвищення захворюваності органів дихання (рис.5).

Розрахунок індексу небезпеки одержати захворювання при сучасному рівні забруднення атмосферного повітря в м. Луцьк

Забруднююча речовина	Середня концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	Референтна концентрація, RfC, мг/м ³	Коефіцієнт небезпеки	Назва захворювання
Пил	0,09	0,1	0,9	органи дихання
Діоксид сірки	0,002	0,008	0,25	органи дихання, смертність
Оксид вуглецю	0,35	3	0,12	кров, серц.-суд.сист., розвиток, ЦНС
Діоксид азоту	0,08	0,04	2	органи дихання, кров
Оксид азоту	0,04	0,06	0,6	органи дихання, кров
Фенол	0,005	0,006	0,83	серц.-суд. сист., нирки, ЦНС, печінка, органи дихання
Формальдегід	0,006	0,003	2	органи дихання, очі, імун. сист.
Сумарний індекс небезпеки, НІ			6,7	4 клас - високий рівень небезпеки

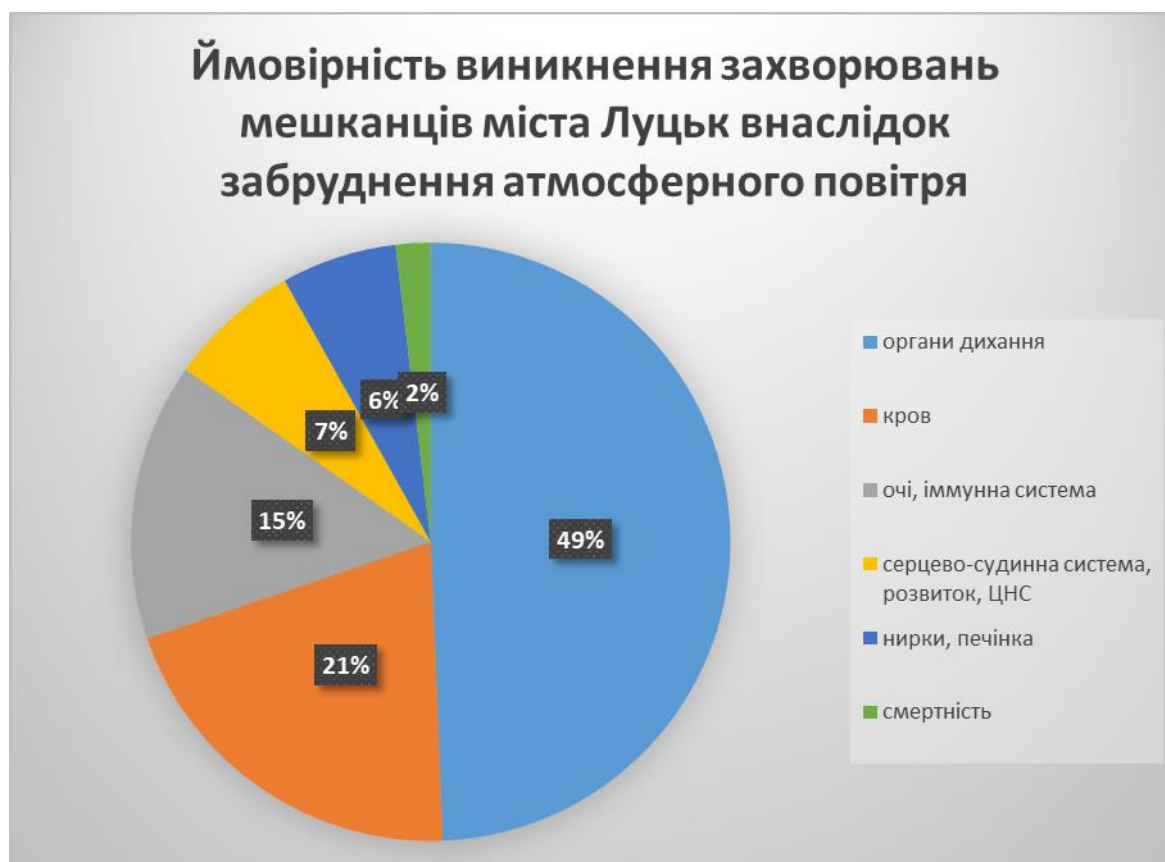


Рисунок 5. Ймовірність виникнення захворювань мешканців міста Луцьк внаслідок забруднення атмосферного повітря

Основними забруднювачами повітря були підприємства сільського, лісового та рибного господарства та підприємства переробної промисловості. На них припадає понад 71% загальнообласних викидів.

Серед основних забруднювачів – ТзОВ «Птахокомплекс Губин» (6,6%), Локачинський ЦВНТК ПАТ «Укргазвидобування» (7,4 %), ТзОВ «Луцька

аграрна компанія» (14,4 %), ДП «Волиньторф» (4,3 %), ТзОВ «Волинь-зерно-продукт» (4,3 %), ТзОВ «Агротехніка» (5,4 %).

Для найбільш забруднених міст Донецької області (Слов'янська і Краматорська) також найбільша небезпека для мешканців цих міст від забруднення атмосферного повітря – захворювання органів дихання (рис.6,7).



Рисунок 6. Ймовірність виникнення захворювань мешканців міста Слов'янська внаслідок забруднення атмосферного повітря



Рисунок 7. Ймовірність виникнення захворювань мешканців міста Краматорська внаслідок забруднення атмосферного повітря

Після початку військової агресії росії проти України стан атмосферного повітря значно погіршився. Ворожі снаряди, які щодня влучають у критичну інфраструктуру та житлові будинки, спричиняють значні загоряння, у тому числі лісів. Це призводить до значного забруднення атмосферного повітря небезпечними речовинами.

Під час детонації ракет та снарядів утворюється низка хімічних сполук – чадний газ, бурий газ, діоксид азоту, формальдегід тощо. Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, а продукти хімічної реакції вивільнюються в атмосферу [9].

Внаслідок обстрілів нафтобаз, промислових підприємств, які використовують у своїй діяльності різні хімічні речовини, в атмосферне повітря викидається велика кількість шкідливих речовин.

Відповідно даних сайту Міндовкілля «ЕкоЗагроза» станом на 29. 11.2022 року внаслідок російської агресії здійснено викидів в атмосферу 49 919 005 тон, в тому числі пожежі нафтопродуктів – 499 473 т, лісові пожежі – 43 492 595 т на площі 60 269

га, загоряння інших об'єктів 5 926 937 т площею 74 697 070 м², викиди отруйних речовин у повітря – 15 050 м³ [10].

Викиди в атмосферне повітря, що були спричинені воєнною агресією РФ на території України, переносяться, осідають та мають вплив на території інших держав, іноді на відстані в тисячі кілометрів.

З проведенням екологічного моніторингу на окупованих територіях склалася катастрофічна ситуація. Не працюють пости контролю якості поверхневих вод, пости контролю якості атмосферного повітря в Донецьку, Макіївці, Горловці, Єнакієвому, Луганську і Алчевську, паралізовано роботу Державних екологічних інспекцій, не контролюється радіаційний фон.

Визначення впливу бойових дій на стан навколишнього природного середовища потребує проведення детальних досліджень щодо якісного стану компонентів довкілля, масштабів застосування військової техніки, аварійних ситуацій на промислових підприємствах і об'єктах інфраструктури, пожежах та інших надзвичайних станів.

Відновлення природних ресурсів і екосистем є дуже важливою місією. Проекти післявоєнного відновлення природних екосистем є складними довготерміновими заходами, які потребують використання гнучких, інноваційних та адаптивних підходів. Крім того, потрібно враховувати потенційні загрози від змін клімату, оскільки сучасні умови можуть відрізнитись від майбутніх [9].

Представлені в роботі дослідження дають змогу прийняття необхідних управлінських рішень щодо впровадження природоохоронних заходів в післявоєнній відбудові з метою забезпечення сталого екологічно безпечного розвитку нашої країни.

Список літератури

1. Mike Ashmore, Jean-Paul Hettelingh, Kevin Hicks, Gert Jan Reinds, Fred Tonneijck, Leendert van Bree, Nan van Dobben. *World Atlas of Atmospheric Pollution* (2012). Anthem Press. pp 77-94. DOI: <https://doi.org/10.7135/UPO9780857288448.009>
2. Usha Gupta, A. K. Enamul Haque, M. N. Murty, Priya Shyamsundar. *Estimating Welfare Losses from Urban Air Pollution using Panel Data from Household Health Diaries*. Cambridge University Press. pp 256-275. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511843938.012>
3. Bob Scholes, Mary Scholes, Mike Lucas. *How do climate and air pollution interact to affect human health? Consequences of a changing climate for society*. Wits University Press. pp 131-132
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020

році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 2021 р., 421 с. режим доступу: <https://mepr.gov.ua>

5. 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

6. Rybalova, O., Korobkova, H., Hudzevich, A., Artemiev, S., & Bondar, O. (2022). Risk assessment for public health from air pollution in the industrial regions of Ukraine. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Geology. Geography. Ecology"* (56), 240-254. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-56-18>

7. Integrated Risk Information System (IRIS) : [Електронний ресурс] / U. S. Environmental Protection Agency (EPA). – Режим доступу: <http://www.epa.gov/iris> – Назва з титул. Екрану

8. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07 № 184. Київ, 2007. – 40

9. Рибалова О.В., Бригада О.В., Ільїнський А.В. Бондаренко О.О., Рихлик К. В. Забруднення атмосферного повітря на Сході України внаслідок бойових дій / The 2nd International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” (October 26-28, 2022) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2022. p. 319 – 328

10. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України ЕкоЗагроза <https://ecozagroza.gov.ua/> – Назва з титул. Екрану



No 110 (110) (2023)

The scientific heritage

(Budapest, Hungary)

The journal is registered and published in Hungary.

The journal publishes scientific studies, reports and reports about achievements in different scientific fields.

Journal is published in English, Hungarian, Polish, Russian, Ukrainian, German and French.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

ISSN 9215 — 0365

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Chief editor: Biro Krisztian

Managing editor: Khavash Bernat

- Gridchina Olga - Ph.D., Head of the Department of Industrial Management and Logistics (Moscow, Russian Federation)
- Singula Aleksandra - Professor, Department of Organization and Management at the University of Zagreb (Zagreb, Croatia)
- Bogdanov Dmitrij - Ph.D., candidate of pedagogical sciences, managing the laboratory (Kiev, Ukraine)
- Chukurov Valeriy - Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Biochemistry of the Faculty of Physics, Mathematics and Natural Sciences (Minsk, Republic of Belarus)
- Torok Dezso - Doctor of Chemistry, professor, Head of the Department of Organic Chemistry (Budapest, Hungary)
- Filipiak Pawel - doctor of political sciences, pro-rector on a management by a property complex and to the public relations (Gdansk, Poland)
- Flater Karl - Doctor of legal sciences, managing the department of theory and history of the state and legal (Koln, Germany)
- Yakushev Vasilij - Candidate of engineering sciences, associate professor of department of higher mathematics (Moscow, Russian Federation)
- Bence Orban - Doctor of sociological sciences, professor of department of philosophy of religion and religious studies (Miskolc, Hungary)
- Feld Ella - Doctor of historical sciences, managing the department of historical informatics, scientific leader of Center of economic history historical faculty (Dresden, Germany)
- Owczarek Zbigniew - Doctor of philological sciences (Warsaw, Poland)
- Shashkov Oleg - Candidate of economic sciences, associate professor of department (St. Petersburg, Russian Federation)
- Gál Jenő - MD, assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities (Budapest, Hungary)
- Borbély Kinga - Ph.D, Professor, Department of Philosophy and History (Kosice, Slovakia)
- Eberhardt Mona - Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy (Munich, Germany)
- Kramarchuk Vyacheslav - Doctor of Pharmacy, Department of Clinical Pharmacy and Clinical Pharmacology (Vinnytsia, Ukraine)

«The scientific heritage»

Editorial board address: Budapest, Kossuth Lajos utca 84,1204

E-mail: public@tsh-journal.com

Web: www.tsh-journal.com

CONTENT

BIOLOGICAL SCIENCES

Khalbekova Kh., Nikitina E.

BIOCHEMICAL PROCESSES OF CLIMACOPTERA
INTRICATE, SUAEDA ALTISSIMA, ATRIPLEX AUCHERI
UNDER SALT CONDITIONS.....4

ECONOMIC SCIENCES

Khasanova Kh.

THE NECESSITY OF RISK MANAGEMENT IN THE
BANKING ACTIVITIES OF THE REPUBLIC OF
UZBEKISTAN10

Utemuratova M.

THE ROLE OF DIGITALIZATION IN ACCOUNTING14

Vokhidova M.

ANALYSIS OF DEVELOPMENT DIRECTIONS,
STRUCTURE AND SPECIFIC FEATURES OF FOREIGN
ECONOMIC RELATIONS IN THE COUNTRIES OF
CENTRAL ASIA.....17

Zaiats V.

INCREASING THE AVAILABILITY OF SOCIAL SERVICES
FOR PERSONS OF RETIREMENT AGE20

GEOGRAPHICAL SCIENCES

Rybalova O., Artemiev S., Bryhada O.,

Ilyinskiy O. Bondarenko A., Chorns K.

THE PROBABILITY OF THE OCCURRENCE OF DISEASES
DUE TO ATMOSPHERIC AIR POLLUTION23

JURIDICAL SCIENCES

Slusarenco S.

DIRECT DEMOCRACY - A PARADIGM OF THE
POLITICAL REGIME32

Tkachenko I.

FOREIGN EXPERIENCE OF LEGAL SECURITY AND
ORGANIZATION OF PUBLIC CONTROL OVER THE
ACTIVITIES OF THE COURTS AT THE JUDGE SELECTION
STAGE36

Ostapenko lu., Shvydka T.

CLAIMS OF BANKRUPTCY CREDITORS IN THE CASE OF
BANKRUPTCY: PROBLEMATIC ASPECTS.....41

MEDICAL SCIENCES

Abdimomunova B., Abzhaparova A.

LIFESTYLE OF MEDICAL STUDENTS OF OSH STATE
UNIVERSITY46

Dyachenko S., Krasnozhon T.,

Gorokhovskii V., Egorova E.

PHARMACOEPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE
DYNAMICS OF CONSUMPTION OF ANTIMICROBIAL
DRUGS, IN CONNECTION WITH THE CONVERSION OF
A MEDICAL ORGANIZATION INTO A PROVISIONAL
HOSPITAL, TO PROVIDE MEDICAL CARE TO PATIENTS
WITH COVID – 19.....53

PEDAGOGICAL SCIENCES

Ibrahimov F., Abdullayeva G.

INTERPRETATION OF THE CHARACTERISTICS OF THE
ELEMENTS OF THE "ASSESSMENT OF STUDENT
ACHIEVEMENTS" BLOCK OF SUBJECT CURRICULA
BASED ON THE "SYSTEM-STRUCTURE" APPROACH ..62

Zhanatbekova N., Baidrakhymov K.

"DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING OF
STUDENTS IN PHYSICS LESSONS"74

PHYSICS AND MATHEMATICS

Antonov A.

THE NECESSITY OF GEOPHYSICAL RESEARCHES OF
PORTALS77

TECHNICAL SCIENCES

Baranov Yu., Baranov A., Brychynskiy O., Kolotelo P., Malinovskiy N.	Antropov V.
IMPROVED METHODOLOGY FOR OPTIMIZING THE PROCESS OF RECOVERING MILITARY EQUIPMENT IN THE CONDITIONS OF COMBAT OPERATIONS 91	THE EFFICIENCY OF USING AMORPHOUS STEEL MAGNETIC CORE IN TRANSFORMERS WITH WEIGHT AND SIZE LIMITATIONS.....105
Bokovets S., Pertsevoi F.	Klyuyev O.
STUDY OF THE DYNAMIC VISCOSITY OF THE FILLING FOR THE PRODUCTION OF JELLY BARS..... 96	ABOUT ONE METHOD FOR CONSTRUCTING IDENTIFIERS ROTOR ROTATION ANGLE IN VECTOR CONTROL SYSTEMS108
Oliinyk M., Dzyuba N.	Mazurenko I., Pertsevoy F., Wang Jingwen
FEATURES OF THE RANGE OF AERATED DESSERT DISHERS 101	STUDY OF THE PROPERTIES OF MODIFIED STARCHES FOR THE PURPOSE OF THEIR USE IN THE CULINARY PRODUCTS TECHNOLOGY.....118