ДЕРЖАВНА УСТАНОВА
«ЦЕНТР ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я
МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ»
вул. Ярославська, 41, м. Київ, 04071, тел. (044) 334-56-89
E-mail: info@phc.org.ua, код ЄДРПОУ 40524109

АНАЛІТИЧНИЙ ЗВІТ

щодо результатів оцінки забрудненості атмосферного повітря в Україні у 2025 році

Київ — 2026

ВСТУП

Атмосферне повітря є одним із ключових компонентів довкілля, що безпосередньо визначає рівень здоров'я населення, тривалість життя та якість людського капіталу. Забруднення атмосферного повітря визнано одним із провідних глобальних факторів ризику для здоров'я, який формує значний тягар захворюваності та передчасної смертності. За оцінками міжнародних організацій, зокрема Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), вплив забрудненого повітря асоціюється з мільйонами випадків передчасної смерті щороку та суттєво впливає на структуру неінфекційних захворювань.

В Україні проблема забруднення атмосферного повітря має системний характер та обумовлена як історично сформованою індустріальною моделлю розвитку, так і сучасними соціально-економічними та безпековими викликами. Значний рівень антропогенного навантаження формується за рахунок поєднання декількох ключових секторів: транспорту, енергетики, важкої промисловості, агропромислового комплексу та введення бойових дій.

Домінуючим джерелом забруднення атмосферного повітря у великих містах залишається автотранспорт, частка якого у загальній структурі викидів постійно зростає. Викиди двигунів внутрішнього згоряння, зокрема оксиди азоту, дрібнодисперсний пил та продукти неповного згоряння палива, формують хронічне інгаляційне навантаження на населення. У промислових регіонах визначальну роль відіграють підприємства металургійної, коксохімічної, хімічної промисловості та теплоенергетики, які є джерелами викидів пилу, оксидів сірки, азоту та інших токсичних сполук.

Суттєвим чинником погіршення якості атмосферного повітря є технічна та технологічна зношеність виробничих потужностей, недотримання режимів експлуатації пилогазоочисного обладнання, а також недостатній рівень модернізації інфраструктури міст. Додаткове навантаження формують локальні джерела забруднення, включаючи індивідуальне опалення, спалювання відходів та низьку енергоефективність будівель.

Особливого значення в сучасних умовах набуває фактор збройної агресії російської федерації, який суттєво трансформує екологічну ситуацію в Україні. Руйнування промислових об'єктів, пожежі, вибухи, використання військової техніки та ракетні обстріли призводять до масштабних викидів забруднюючих речовин, формуючи додаткові ризики для здоров'я населення, у тому числі в регіонах, які раніше не характеризувалися високим рівнем промислового забруднення.

З точки зору громадського здоров'я, забруднення атмосферного повітря має мультифакторний вплив на організм людини. Найбільш вразливими є органи дихання та серцево-судинна система, однак доведено також його роль у розвитку онкологічних, метаболічних та неврологічних захворювань. За оцінками Європейського регіонального бюро Всесвітньої організації охорони здоров'я, забруднення повітря є причиною до 10% респіраторних захворювань у дітей, 3–7% випадків хронічних обструктивних захворювань легень та 3–

15% випадків бронхіальної астми, що підкреслює його значущість як ключового фактору ризику.

Найбільшого негативного впливу зазнає населення, яке проживає у великих промислових агломераціях, містах з інтенсивним транспортним навантаженням, а також у зонах впливу підприємств важкої промисловості. Особливо вразливими групами є діти, люди похилого віку та особи з хронічними захворюваннями, для яких навіть відносно невеликі перевищення медико-санітарних нормативів можуть мати суттєві наслідки для здоров'я.

Важливим аспектом є те, що сучасні підходи до оцінки якості атмосферного повітря переходять від аналізу окремих забруднювачів до оцінки сумарного ризику їх комбінованого впливу. Навіть за умов дотримання гранично допустимих концентрацій окремих речовин, їх одночасна дія може призводити до кумулятивного ефекту, що підвищує ризики для здоров'я населення. У цьому контексті особливого значення набуває застосування інтегральних показників, зокрема індексу забруднення атмосферного повітря (ІЗА) та показників неканцерогенного ризику (HQ, HI), що дозволяють комплексно оцінити рівень впливу на населення.

З урахуванням зазначеного, проблема забруднення атмосферного повітря в Україні потребує переходу до системного управління ризиками для здоров'я населення, що включає:

- удосконалення системи моніторингу якості атмосферного повітря;
- інтеграцію екологічних та медичних даних;
- впровадження підходів оцінки ризику відповідно до міжнародних стандартів;
- пріоритизацію заходів щодо зменшення впливу найбільш небезпечних забруднювачів;
- формування державної політики, орієнтованої на збереження здоров'я населення.

Таким чином, забезпечення належної якості атмосферного повітря є не лише екологічним, але й стратегічним завданням у сфері громадського здоров'я, що має безпосередній вплив на соціально-економічний розвиток держави, демографічні показники та національну безпеку.

Розділ І. Нормативно-правова база, суб'єкти моніторингу

Нормативно-правова база

- Закон України «Про систему громадського здоров'я»;
- «Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 року № 827;
- Методичні рекомендації «Оцінка канцерогенного та неканцерогенного ризику для здоров'я населення від хімічного забруднення атмосферного повітря» затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 18 жовтня 2023 року № 1811.
- Державні медико-санітарні нормативи «Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі

населених місць» затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України 10 травня 2024 року № 813 та зареєстровані в Міністерстві юстиції України 24 травня 2024 року за №763/42108;

- WHO Air Quality Guidelines (ВООЗ);
- Директива (ЄС) 2024/2881 Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2024 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи (оновлена).

В Україні визначений Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, який затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 року №827 (із змінами та доповненнями) (далі – Порядок).

Разом з тим, темпи реалізації Порядку є не високими, і до сьогоднішнього часу найбільшою структурованою мережею моніторингу атмосферного повітря (Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського ДСНС України) не визначаються концентрації озону, твердих частинок ($ТЧ_{2,5}$ і $ТЧ_{10}$), які є широко розповсюдженими чинниками і визначені ВООЗ як основні, що впливають на стан здоров'я населення.

Станом на 31.12.2025 року, якість атмосферного повітря в Україні визначається різними суб'єктами моніторингу за 22 показниками, включаючи 8 важких металів. Тут слід зауважити що більшість показників забруднювачів атмосферного повітря досліджуються вкрай нерегулярно і до цього аналітичного звіту не були включені, так як їх валідність викликає сумнів.

Ведучими суб'єктами моніторингу атмосферного повітря є:

- Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського ДСНС України (далі-ЦГО)
- обласні та Київський міський центри контролю та профілактики хвороб МОЗ України
- органи місцевого самоврядування.

Спостереження на стаціонарних постах проводяться ЦГО у 35 містах на 120 стаціонарних постах мережі моніторингу гідрометеорологічних організацій (у зв'язку з воєнними діями кількість міст та постів скоротилась).

Потужним суб'єктом моніторингу атмосферного повітря є розгалужена система закладів Міністерства охорони здоров'я України профілактичного напрямку – обласні та Київський міський центри контролю та профілактики хвороб МОЗ України (далі – ЦКПХ).

На протязі 2025 року в 24 центрах контролю та профілактики МОЗ України встановлено стаціонарне обладнання для моніторингу атмосферного повітря за п'ятьма показниками: озон, тверді аерозолі конденсації/дезінтеграції діаметром 2,5/10 мкм ($ТЧ_{2,5}$, $ТЧ_{10}$), азоту оксид, двоокис сірки, оксид вуглецю. Тобто ЦКПХ на сьогодні є єдиною мережею яка проводять безперервний моніторинг за рекомендованими ВООЗ забруднювачами.

Окрім того, ЦКПХ проводять дослідження атмосферного повітря на стаціонарних постах визначених плановим моніторингом. Однак обладнання

та кадровий ресурс не дозволяють ЦКПХ проводити моніторинг за станом атмосферного повітря на таких постах у цілодобовому режимі, дослідження проводяться при плановому моніторингу, виникненні кліматичних, метеорологічних та аварійних ситуацій разово і оцінюються за максимально-разовими показниками.

Зважаючи на це, розрахунки важливих показників якості (забрудненості) атмосферного повітря такі як показники канцерогенного та неканцерогенного ризику коефіцієнту небезпеки (HQ, CR, IR), індексу забруднення атмосферного повітря (ІЗА) інші важливі для громадського здоров'я показники, за 2025 рік розраховувалися в основному за даними ЦГО та моніторингових досліджень ЦКПХ.

На протязі останніх років органами місцевого самоврядування активно створюються власні системи моніторингових спостережень за станом атмосферного повітря. Разом з тим, доступ до показників стану забруднення атмосферного повітря отриманих від них є вкрай не регулярний і обмежений. Керівництво органів місцевого самоврядування не завжди йде на зустріч щодо обміну інформацією з ЦКПХ в автоматичному режимі та/або наданні відповідних звітів.

Окрім того потужними забруднювачами атмосферного повітря (підприємства металургії, енергетики, важкої промисловості) проводяться власні моніторингові спостереження якості атмосферного повітря, але ці дані є недоступними (обмеженими) для системи громадського здоров'я.

Розділ ІІ. Оцінки впливу на стан здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря

1. Загальна оцінка. Неканцерогенні ризики (HQ)

Аналіз стану забруднення атмосферного повітря проводився у всіх агломераціях та областях в районах встановлення стаціонарних постів ЦГО та ЦКПХ за такими забруднювачами: пил, діоксид сірки, оксид, вуглецю, оксид та діоксид азоту, аміак, сірководень, фенол та формальдегід, хлористий та фтористий водень, сажа. Окрім них проводились моніторингові дослідження ще за деякими показниками, але вказані забруднювачі були вибрані зважаючи на їх найбільшу досліджуваність і наявність таких досліджень на більшості постів спостережень.

Середньорічні концентрації забруднюючим речовинам за даними ЦГО та ЦКПХ наведені в Таблиці 1.

Результати розрахунку неканцерогенного ризику (HQ) та індексу забруднення атмосфери за 9 показниками, наведені в таблиці 2, а їх просторова поширеність на рисунку 1.

Результати проведеного аналізу свідчить, що в більшості досліджених регіонів України атмосферне повітря формує підвищений неканцерогенний ризик для здоров'я населення, а також характеризується високим або дуже високим рівнем сумарного забруднення.

Найбільш несприятлива ситуація у Сумській, Херсонській, Дніпропетровській, Запорізькій областях та м. Києві.

За інтегральними показниками:

- найвищий ІЗА зафіксовано у Сумській області - 7,99; далі Херсонська - 7,34; Дніпропетровська - 7,17; Запорізька - 6,29; м. Київ - 5,95.

Такі значення свідчать про дуже високий рівень сумарного забруднення атмосферного повітря та потребують пріоритетного управлінського реагування.

Показник сумарного неканцерогенного ризику (ΣHQ) перевищує 1,0 у:

- Сумській області - 1,36
- Дніпропетровській області - 1,27
- Херсонській області - 1,06

Це означає, що для населення цих територій існує ймовірність розвитку несприятливих неканцерогенних ефектів для здоров'я за умови тривалого впливу такого рівня забруднення.

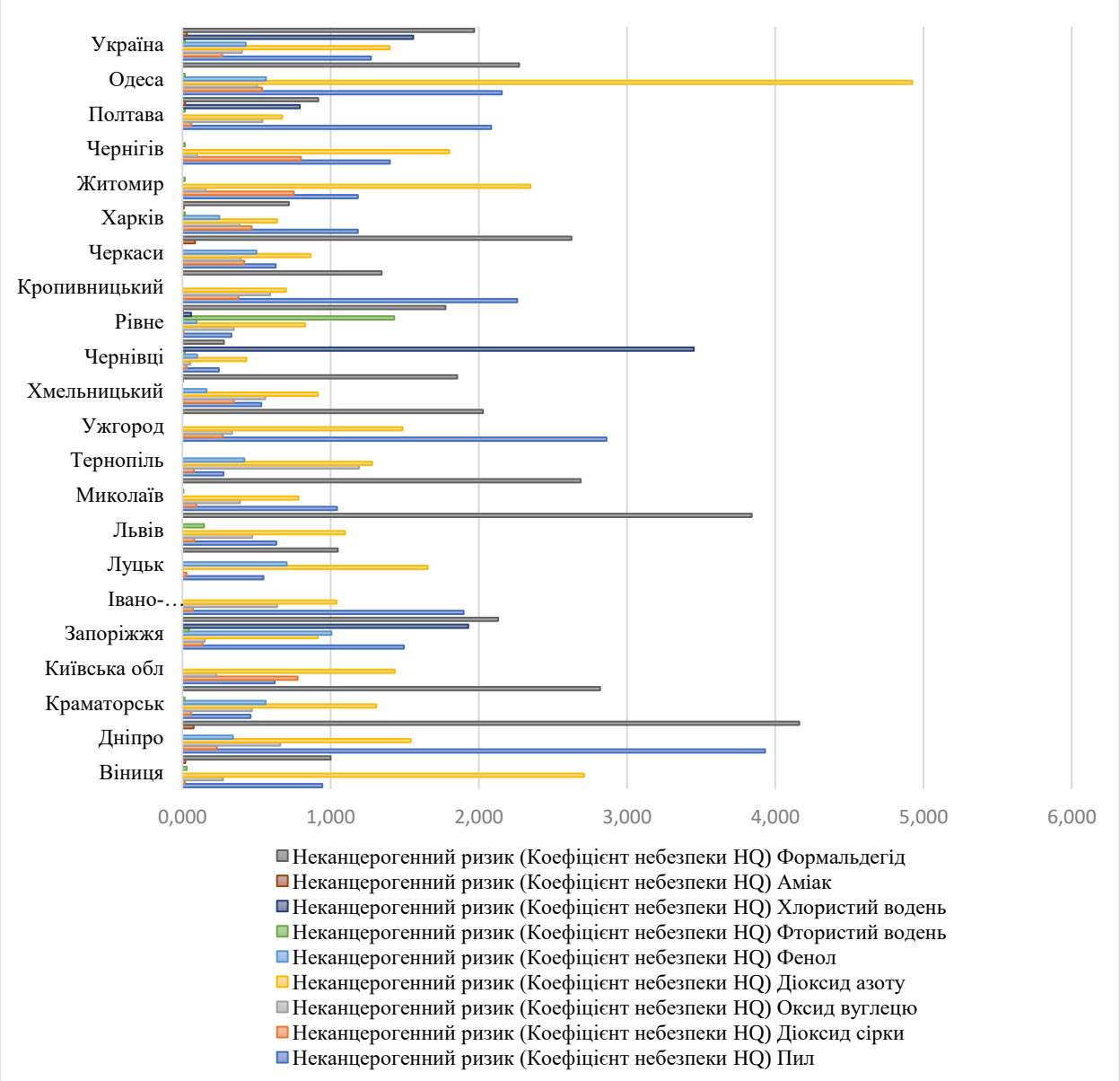

Рисунок 1. Розподіл неканцерогенного ризику за забруднювачами і регіонами

Таблиця 1. Середньорічні концентрації забруднюючих речовин по агломераціям/областям

Назва території	Пил	SO_2	CO оксид вугл	NO окс азот	NO_2 діокс азот	аміак	сірководень	фенол	формальдегід	соляна кислота	фториста кислота	сажа
Вінницька	0,10	0,001	1,00		0,065	0,010			0,01		0,006	
Волинська	0,06	0,002	0,33	0,030	0,067			0,005	0,01			
Дніпропетровська	0,24	0,014	2,21	0,033	0,070	0,029	0,002	0,003	0,01			
Донецька												
Житомирська	0,08	0,038	0,65		0,100							
Закарпатська	0,13	0,009	1,00	0,050	0,060				0,01			
Запорізька	0,12	0,007	0,50	0,050	0,068		0,003	0,006	0,01	0,040	0,000	
Івано-Франківська	0,14	0,005	1,90	0,030	0,040							
Київська	0,05	0,040	0,84		0,071							
Кіровоградська	0,16	0,019	1,98	0,020	0,030				0,00			0,035
Луганська												
Львівська	0,15	0,004	2,10	0,035	0,048				0,01		0,003	
Миколаївська	0,08	0,006	0,83	0,020	0,035				0,01		0,002	
Одеська	0,13	0,030	0,96	0,030	0,057		0,002	0,003	0,01		0,005	0,050
Полтавська	0,15	0,006	0,88	0,020	0,027	0,010		0,000	0,01	0,010	0,002	0,009
Рівненська	0,05	0,002	1,10	0,020	0,023	0,000	0,001	0,001	0,01	0,067	0,004	
Сумська	0,34	0,071	1,77	0,050	0,097	0,015			0,01			
Тернопільська	0,09	0,004	3,30	0,030	0,050				0,00			
Харківська	0,04	0,017	1,20		0,028	0,000	0,001		0,00			0,010
Херсонська	0,03	0,001	0,27	0,110	0,180			0,002	0,00			
Хмельницька	0,08	0,017	1,75	0,030	0,035	0,010		0,001	0,00	0,040		
Черкаська	0,10	0,016	1,27	0,020	0,033	0,043	0,002		0,01			
Чернівецька	0,02	0,007	0,18	0,020	0,035			0,002	0,00	0,070	0,002	
Чернігівська	0,11	0,040	0,45		0,095							
м.Київ	0,07	0,070	1,23		0,103	0,010	0,001	0,002	0,00	0,070	0,001	
Україна	0,11	0,018	1,20	0,035	0,062	0,014	0,002	0,003	0,01	0,049	0,003	0,026

Таблиця 2. Таблиця показників ІЗА, неканцерогенного ризику(**HQ)** та сумарного неканцерогенного ризику(**Σ HQ)**

Назва території	**НЕКАНЦЕРОГЕННИЙ РИЗИК (HQ)**									індекс забруднення атмосфери ІЗА	Сумарний HQ по всім забруднювачам
	Пил	діоксид сірки SO_2	оксид вуглецю CO	оксид азоту NO	діокс азот NO_2	аміак NH_4	сірководень H_2S	фенол C_6H_6O	формальдегід CH_2O		
Вінницька	1,27	0,020	0,33	0,000	1,625	0,020	0,000	0,000	2,00	2,98	0,59
Волинська	0,84	0,046	0,11	1,000	1,675	0,000	0,000	0,833	2,00	4,54	0,72
Дніпропетровська	3,26	0,271	0,74	1,111	1,743	0,058	0,024	0,486	3,74	7,17	1,27
Донецька	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00		0,00
Житомирська	1,07	0,760	0,22	0,000	2,500	0,000	0,000	0,000	0,00	4,01	0,50
Закарпатська	1,73	0,170	0,33	1,667	1,500	0,000	0,000	0,000	3,17	3,89	0,95
Запорізька	1,57	0,136	0,17	1,667	1,700	0,000	0,033	1,056	2,33	6,29	0,96
Івано-Франківська	1,87	0,100	0,63	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,00	3,17	0,51
Київська	0,72	0,803	0,28	0,000	1,781	0,000	0,000	0,000	0,00	3,22	0,40
Кіровоградська	2,19	0,371	0,66	0,667	0,750	0,000	0,000	0,000	1,17	3,28	0,65
Луганська	0,00	0,000	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00		0,00
Львівська	2,03	0,085	0,70	1,167	1,188	0,000	0,000	0,000	1,75	3,68	0,77
Миколаївська	1,07	0,110	0,28	0,667	0,875	0,000	0,000	0,000	3,08	2,31	0,68
Одеська	1,78	0,598	0,32	1,000	1,417	0,000	0,018	0,556	1,71	5,16	0,82
Полтавська	1,93	0,113	0,29	0,667	0,667	0,020	0,000	0,056	1,94	2,85	0,63
Рівненська	0,71	0,033	0,37	0,667	0,583	0,000	0,010	0,167	1,78	2,24	0,48
Сумська	4,49	1,427	0,59	1,667	2,417	0,030	0,000	0,000	1,67	7,99	1,36
Тернопільська	1,20	0,080	1,10	1,000	1,250	0,000	0,000	0,000	0,67	3,57	0,59
Харківська	0,47	0,340	0,40	0,000	0,688	0,000	0,010	0,000	0,50	1,82	0,27
Херсонська	0,40	0,020	0,09	3,667	4,500	0,000	0,000	0,333	0,50	7,34	1,06
Хмельницька	1,00	0,330	0,58	1,000	0,875	0,020	0,000	0,167	0,33	3,39	0,48
Черкаська	1,33	0,320	0,42	0,667	0,833	0,087	0,020	0,000	2,67	4,07	0,71
Чернівецька	0,27	0,133	0,06	0,667	0,875	0,000	0,000	0,333	0,83	2,25	0,35
Чернігівська	1,40	0,800	0,15	0,000	2,375	0,000	0,000	0,000	0,00	4,03	0,53
м.Київ	0,89	1,394	0,41	0,000	2,571	0,020	0,010	0,333	1,42	5,95	0,78
Україна	1,46	0,368	0,40	1,173	1,539	0,028	0,018	0,432	1,75	5,17	0,80

2. Основні забруднювачі, що формують неканцерогенний ризик

Аналіз структури HQ показує, що ключовими чинниками неканцерогенного ризику в більшості регіонів є:

Діоксид азоту (NO_2)

Рисунок 2. Просторовий розподіл неканцерогенного ризику від діоксиду азоту за регіонами.

Діоксид азоту є одним із провідних забруднювачів атмосферного повітря. У 14 регіонах встановлено ризик виникнення захворювань HQ > 1. Найвищі значення:

- Херсонська - 4,50
- Житомирська - 2,50
- м. Київ - 2,58
- Сумська - 2,43
- Київська - 1,78
- Дніпропетровська - 1,74

Це вказує на суттєвий вплив транспортних викидів, процесів згоряння палива, енергетики та локальних джерел теплогенерації.

Пил

Рисунок 3. Просторовий розподіл неканцерогенного ризику від запиленості атмосферного повітря за регіонами.

Ризик виникнення неканцерогенних хвороб HQ > 1 встановлено у 16 регіонах, найвищі рівні:

- Сумська — 4,49
- Дніпропетровська — 3,26
- Кіровоградська — 2,19
- Львівська — 2,03
- Полтавська — 1,93
- Івано-Франківська — 1,87

Це свідчить про значну роль промисловості, перевантажених транспортних потоків, вторинного пилу, аграрних робіт та руйнування інфраструктури.

Формальдегід

Рисунок 4. Просторовий розподіл неканцерогенного ризику від формальдегіду за регіонами.

HQ > 1 також є масовим і виявлений у 14 регіонах. Найвищі значення:

- Дніпропетровська - 3,74
- Закарпатська -3,17
- Миколаївська - 3,08
- Черкаська - 2,67
- Запорізька - 2,33
- Вінницька / Волинська — 2,0

Формальдегід є важливим маркером впливу автотранспорту, процесів горіння, промислових джерел та вторинного фотохімічного забруднення.

Оксид азоту (NO)

Рисунок 5. Просторовий розподіл неканцерогенного ризику від оксиду азоту за регіонами.

Найвищі HQ:

- Херсонська - 3,67
- Закарпатська - 1,67
- Запорізька - 1,67
- Львівська - 1,17
- Дніпропетровська - 1,11

Діоксид сірки (SO_2)

Рисунок 6. Просторовий розподіл неканцерогенного ризику від діоксиду азоту за регіонами.

Загалом менш поширений фактор ризику, але критичні значення спостерігаються у:

- Сумська - 1,43
- м. Київ - 1,39

Інші речовини

Рисунок 7. Просторовий розподіл неканцерогенного ризику від оксиду вуглецю за регіонами.

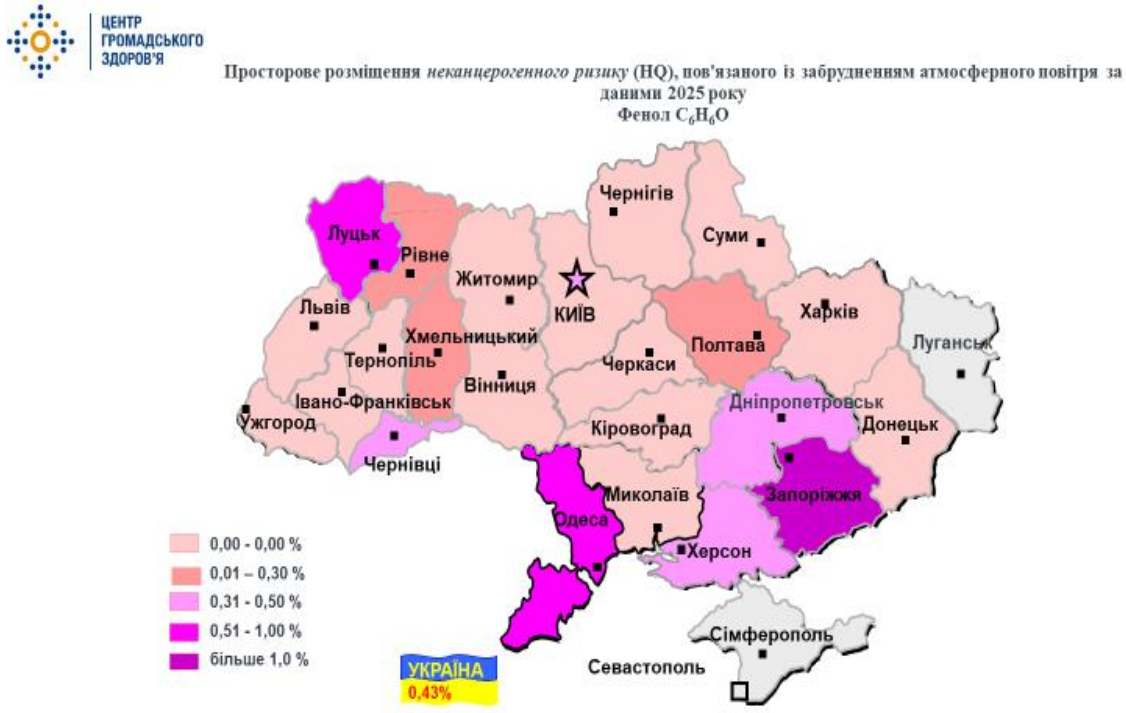

Рисунок 8. Просторовий розподіл неканцерогенного ризику від фенолу за регіонами

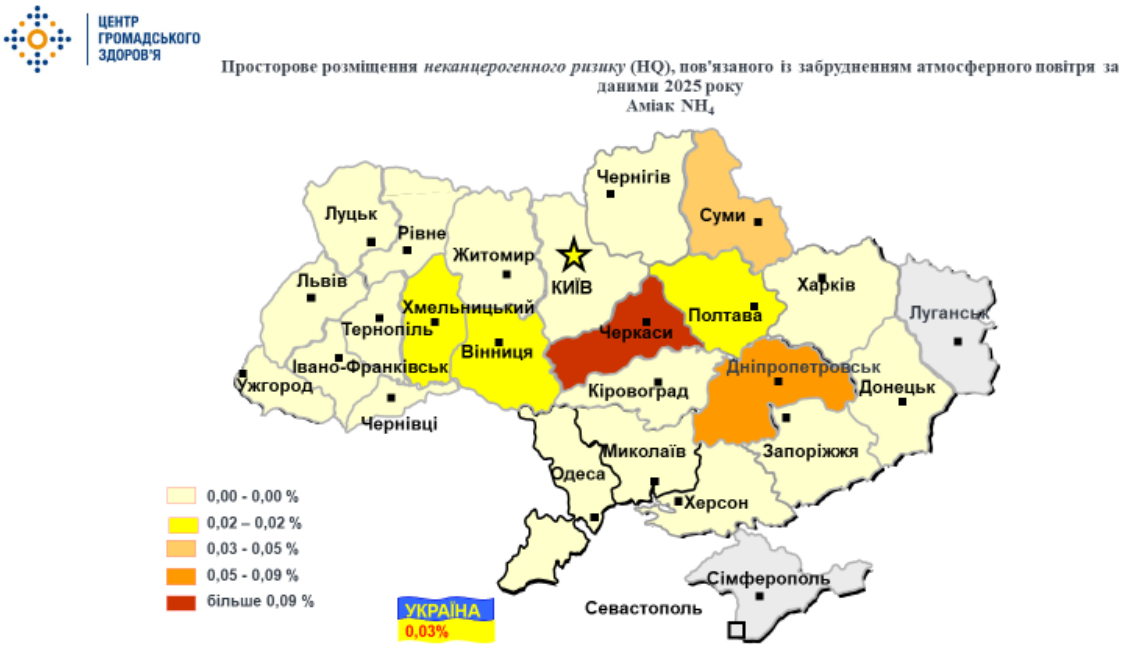

Рисунок 9. Просторове розподіл неканцерогенного ризику від аміаку за регіонами

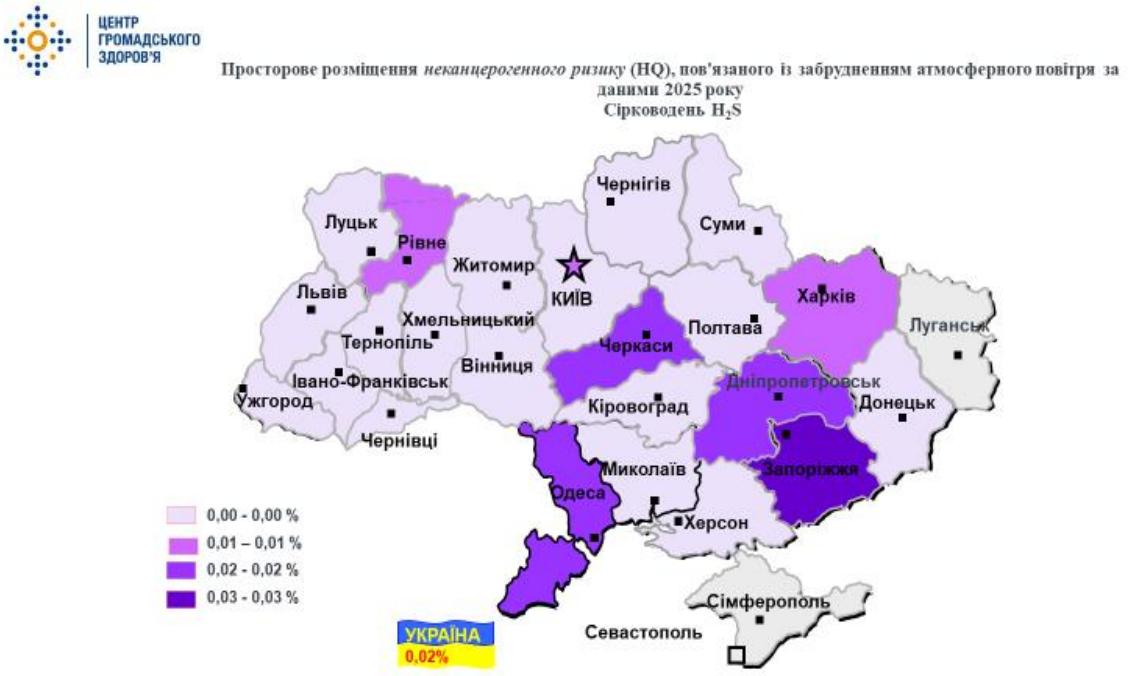

Рисунок 10. Просторовий розподіл неканцерогенного ризику від сірководню за регіонами

- **CO** формує перевищення лише у Тернопільській області (1,10)**.**
- **Фенол** перевищує пороговий рівень лише у Запорізькій області (1,06)**.**
- **Аміак** і **сірководень** у даному масиві не формують HQ > 1, але можуть мати значення як локальні маркери промислового або аграрного впливу.

3. Територіальні профілі ризику

Група найбільш несприятливих територій

Сумська, Дніпропетровська, Херсонська області - єдині регіони, де сумарний HQ перевищує 1. Для них характерне одночасне поєднання:

- високого пилового навантаження,
- перевищень за NO_2,
- додаткового внеску SO_2, формальдегіду або NO.

Це свідчить про мультифакторний характер ризику, що має найбільше значення для органів дихання, серцево-судинної системи та слизових оболонок.

Група дуже високого ІЗА без перевищення сумарного HQ > 1

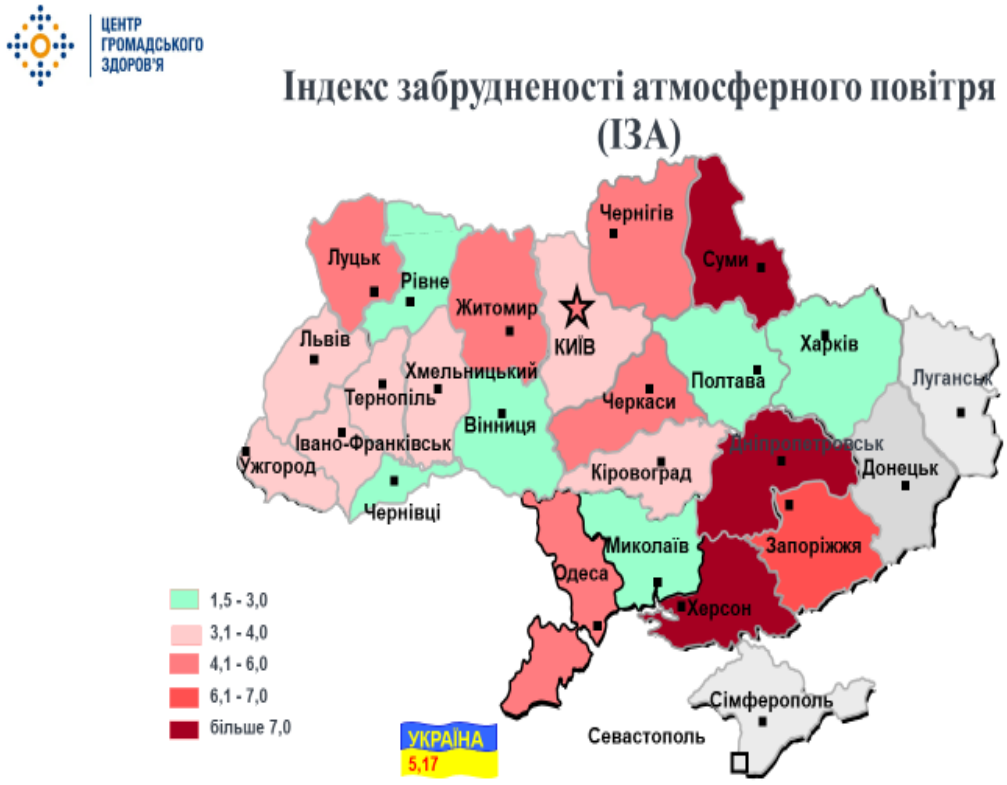

Рисунок 11. Просторовий розподіл індексу забрудненості атмосферного повітря за регіонами

Запорізька, м. Київ, Одеська, Волинська, Черкаська, Чернігівська, Житомирська**.**

Тут сумарне забруднення атмосферного повітря є високим, але інтегральний неканцерогенний ризик за наданою моделлю не перевищує 1. Це не означає відсутності проблеми, а свідчить що:

- ризик є підпороговим, але значним (при несприятливих погодних умовах існує ризик загострення бронхолегеневих, алергічних**,** серцево-судинних захворювань, тощо);

- існує висока ймовірність сезонних або локальних перевищень (виникнення смогів).
- потрібне посилення моніторингу та деталізація оцінки за чутливими групами населення.

Відносно нижчий рівень ризику

Харківська, Чернівецька, Київська, Хмельницька, Рівненська область (агломерації) - мають нижчі значення сумарного неканцерогенного ризику, але окремі речовини все одно формують перевищення HQ > 1. Це означає, що навіть за нижчого інтегрального показника ризик не є відсутнім.

Отже, отримані результати свідчать, що в ряді регіонів України забруднення атмосферного повітря створює хронічне інгаляційне навантаження**,** здатне підвищувати ризик розвитку:

- хронічних та гострих респіраторних захворювань,
- бронхіальної астми,
- загострень хронічних обструктивних захворювань легень,
- серцево-судинних ускладнень,
- подразнення слизових оболонок і очей.

Найбільш вразливими групами є:

- діти,
- особи похилого віку,
- вагітні,
- люди з хронічними захворюваннями дихальної та серцево-судинної систем,
- населення, яке мешкає поблизу магістралей, промислових вузлів та зон руйнування інфраструктури внаслідок бойових дій.

Слід зазначити, що при проведені узагальнення матеріалів для проведення розрахунків виник цілий ряд зауважень щодо даних та їх інтерпретацій.

1. У таблиці 1 наявні регіони (агломерації) з нульовими значеннями або відсутніми даними за певними забруднювачами**.**

Це не слід трактувати як відсутність забруднення чи ризику. Це свідчить про:

- відсутність або неповноту моніторингових даних;
- обмеження вибірки;
- нерепрезентативність набору спостережень.

2. Показник ІЗА є інтегральною характеристикою забруднення, але не повністю тотожний ΣHQ**,** оскільки:
   - ІЗА відображає сумарне забруднення атмосферного повітря відносно ГДК, тоді як ΣHQ - сумарний неканцерогенний ризик у логіці оцінки впливу на здоров'я.
3. Фактичний ризик для населення може бути **вищим**, якщо врахувати:
   - сезонність;
   - комбіновану дію сумішей забруднювачів;

- індивідуальну вразливість населення;
- вплив дрібнодисперсного пилу $PM_{2,5}$/PM_{10}, якщо він не виділений окремо.

КАНЦЕРОГЕННІ РИЗИКИ (CR)

Для оцінки канцерогенного ризику (CR**)** були визначені два забруднювачі атмосферного повітря (формальдегід і сажа) по наступним причинам:

- наявність верифікованої інформації щодо середньодобових/середньорічних показників)
- наявність визначених фактори канцерогенного потенціалу речовин, зазначених у додатку 2 до Методичних рекомендацій «Оцінка канцерогенного та неканцерогенного ризику для здоров'я населення від хімічного забруднення атмосферного повітря»

Таблиця 3. Інтегральні показники канцерогенного ризику

Назва території	формальдегід	сажа	LADD		CR	
			Формальдегід	Сажа	Формальдегід	Сажа
Вінницька	0,01		0,00171	0	7,8857E-05	0
Волинська	0,01		0,00171	0	8,5714E-05	0
Дніпропетровська	0,01		0,0032	0	0,00016016	0
Донецька			0	0	0	0
Житомирська			0	0	0	0
Закарпатська	0,01		0,00271	0	0,00013571	0
Запорізька	0,01		0,002	0	0,0001	0
Івано-Франківська			0	0	0	0
Київська			0	0	0	0
Кіровоградська	0,00	0,035	0,001	0,01	0,00005	0,000155
Луганська			0	0	0	0
Львівська	0,01		0,0015	0	0,000075	0
Миколаївська	0,01		0,00264	0	0,00013214	0
Одеська	0,01	0,050	0,00146	0,01429	7,3214E-05	0,000221429
Полтавська	0,01	0,009	0,00167	0,00267	8,3333E-05	4,13333E-05
Рівненська	0,01		0,00152	0	7,619E-05	0
Сумська	0,01		0,00143	0	7,1429E-05	0
Тернопільська	0,00		0,00057	0	2,8571E-05	0
Харківська	0,00	0,010	0,00043	0,00286	2,1429E-05	4,42857E-05
Херсонська	0,00		0,00043	0	2,1429E-05	0
Хмельницька	0,00		0,00029	0	1,4286E-05	0
Черкаська	0,01		0,00229	0	0,00011429	0
Чернівецька	0,00		0,00071	0	3,5714E-05	0
Чернігівська			0	0	0	0
м.Київ	0,00		0,00121	0	6,0714E-05	0
Україна	0,01	0,026	0,0015	0,00745	7,5002E-05	0,000115512

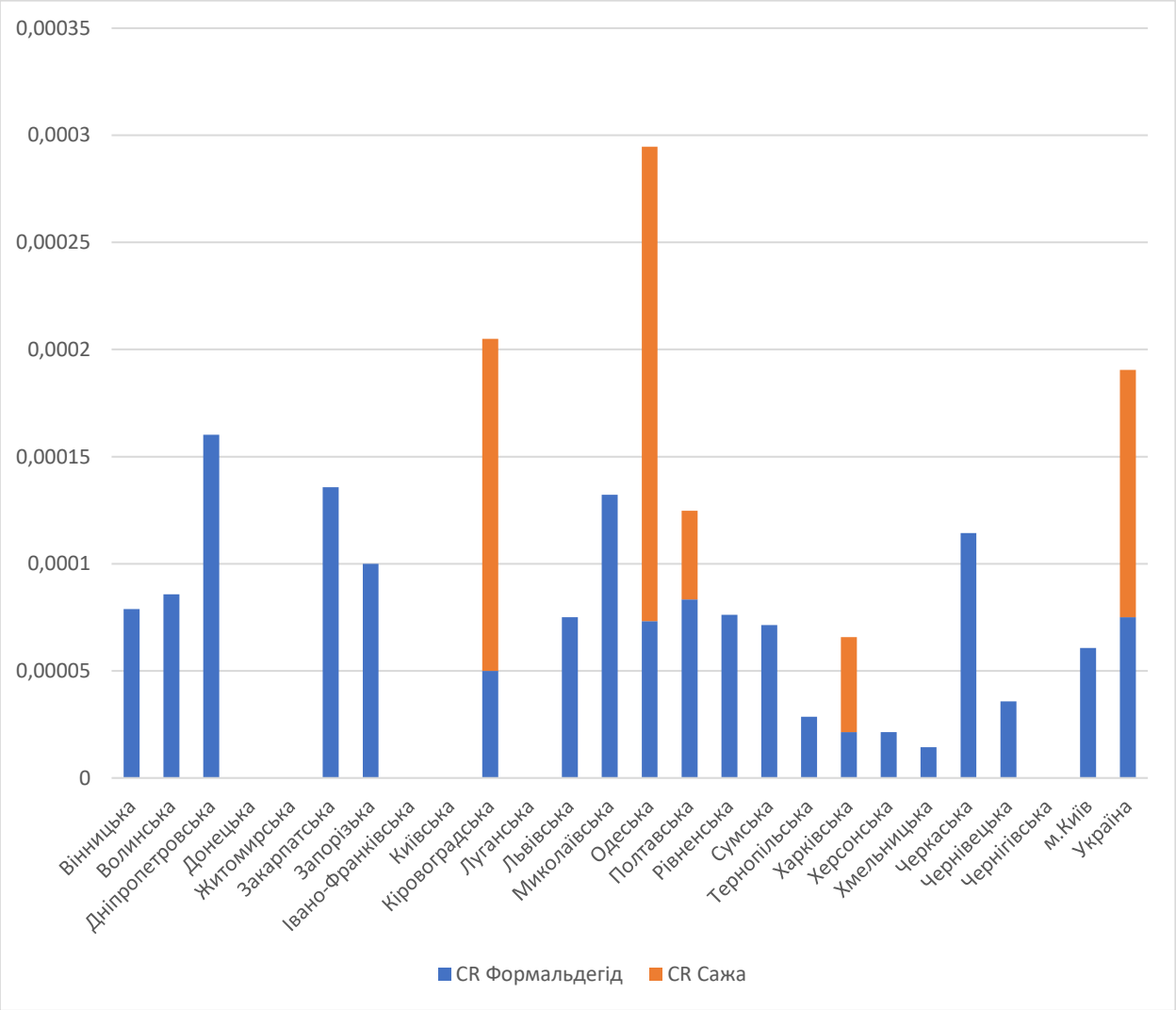

Рисунок 12. Просторові профілі канцерогенного ризику

Загальна характеристика ситуації

Результати розрахунків наведених в таблиці 3 та рисунку 12 свідчать, що на території України формується стійкий інгаляційний канцерогенний ризик, зумовлений впливом:

- формальдегіду (домінуючий фактор)
- сажі (локально значущий фактор)

Середнє значення розрахованого канцерогенного ризику по Україні становлять:

- CR (формальдегід): ~$7{,}5\times10^{-5}$
- CR (сажа): ~$1{,}15\times10^{-4}$

Це відповідає рівню: 10^{-5} – 10^{-4} - підвищений ризик, з окремими випадками >10^{-4} - як потенційно неприйнятний.

Територіальний огляд

Регіони/агломерації критичного ризику (наближення або перевищення 10^{-4})

А) Формальдегід:

- Дніпропетровська - $1{,}60\times10^{-4}$
- Закарпатська - $1{,}36\times10^{-4}$
- Миколаївська - $1{,}32\times10^{-4}$
- Черкаська - $1{,}14\times10^{-4}$
- Запорізька - $1{,}00\times10^{-4}$

Б) Сажа:

- Одеська - $2{,}21\times10^{-4}$ (максимум по Україні)
- Кіровоградська - $1{,}55\times10^{-4}$

Ці регіони/агломерації формують найбільший довгостроковий онкологічний ризик.

Регіони/агломерації підвищеного ризику ($10^{-5} – 10^{-4}$)

- Вінницька, Волинська, Рівненська, Сумська
- Львівська, Полтавська, Харківська
- м. Київ

Цим регіонам/агломераціям характерна стійка хронічна експозиція.

Що стосується регіонів з низьким/невизначеним ризиком до яких відносяться Донецька, Луганська, Чернігівська, частково інші, то це не означає відсутність ризику, а свідчить про відсутність даних, порушення моніторингу (зокрема через війну).

Структура канцерогенного навантаження

Формальдегід в нашому випадку функціонує як системний канцероген і домінує у більшості регіонів, формує фоновий ризик по всій країні, має вторинне походження (фотохімія).

Сажа є індикатором «гарячих точок» пов’язаних з локальними піками ризику що чітко пов’язані з дизельним транспортом, промисловістю, військовими впливами

Отже, отримані розрахунки рівнів CR свідчать про:

a) Хронічний довгостроковий вплив формування кумулятивного онкологічного ризику навіть при «нормативних» концентраціях.

b) Комбінований ефект, тут слід зазначити що одночасна дія формальдегіду, NO_2, пилу значно підсилює ризик виникнення онкологічних захворювань.

c) Урбанізаційний фактор свідчить найвищі ризики для великих міст, транспортних магістралей, вузлів, промислових регіонів.

При збережені існуючих тенденцій ситуація з канцерогенними ризиками в найближчі 7-15 років може привести до наступних наслідків:

1. **Медичні**
   1) зростання:
      a) онкопатології органів дихання;

b) пухлин верхніх дихальних шляхів;

2) збільшення:

a) хронічних запальних процесів.

2. Демографічні

- підвищення передчасної смертності;
- зростання втрат працездатного населення.

3. Економічні наслідки

1) зростання витрат на:

a) лікування;

b) соціальні виплати.

2) втрати ВВП через захворюваність

Отже, результати оцінки канцерогенних ризиків свідчать, що в Україні сформувався системний підвищений рівень інгаляційного канцерогенного навантаження, зумовлений переважно впливом формальдегіду та продуктів неповного згоряння. У низці регіонів рівні ризику досягають або перевищують міжнародно прийнятні орієнтири, що свідчить про необхідність переходу до активної політики управління ризиками.

Ситуація має ознаки накопичувального довгострокового впливу, що може призвести до зростання онкологічної захворюваності у середньо- та довгостроковій перспективі.

РОЗДІЛ ІІІ. ОЦІНКА ТЯГАРЯ ХВОРОБ (DALY), ЕКОНОМІЧНИХ ВТРАТ ТА КРІ У СФЕРІ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

1. Орієнтовна оцінка тягаря хвороб (DALY)

Відповідно до підходів ВООЗ, забруднення атмосферного повітря є одним із провідних факторів втрат здоров’я населення. Оцінка DALY (роки життя, скориговані на інвалідність) проведена на основі показників неканцерогенного та канцерогенного ризику.

Орієнтовні оцінки для України:

А) Загальний DALY від забруднення повітря: 900 000 – 1 300 000 DALY/рік;

Б) Основні внески:

- серцево-судинні захворювання: ~45%;
- респіраторні захворювання: ~30%;
- онкологічні захворювання: ~15%;
- інші: ~10%.

2. Орієнтовна оцінка економічних втрат

Економічні втрати розраховані з урахуванням втрат продуктивності, витрат на лікування та передчасної смертності.

Орієнтовні показники:

- Загальні втрати: 2–5% ВВП;
- Прямі медичні витрати: 30–60 млрд грн/рік;
- Непрямі втрати (втрата продуктивності): 70–120 млрд грн/рік.

3. Ключові показники ефективності (KPI)

Запропоновані KPI для системи громадського здоров'я:

- Зниження середньорічного PM2.5 на 20% до 2050 року;
- Зменшення частки населення з HQ>1 на 30%;
- Зниження канцерогенного ризику (CR) до $\leq 1 \times 10^{-5}$;
- Охоплення моніторингом: ≥95% міського населення;
- Зменшення госпіталізацій через респіраторні захворювання на 15%.

ВИСНОВОК

Результати аналізу, незважаючи на доволі суттєву похибку пов'язану з недостатньою кількістю даних, свідчать, що забруднення атмосферного повітря в низці регіонів України знаходиться на рівні, при якому формуються ознаки неприйнятного неканцерогенного та канцерогенного ризиків для здоров'я населення**.** Найбільш несприятлива ситуація спостерігається у Сумській, Дніпропетровській та Херсонській областях, де сумарний HQ перевищує одиницю. Одночасно високі значення ІЗА вказують на суттєве хронічне навантаження у Запорізькій області, м. Києві та низці інших регіонів.

З точки зору громадського здоров'я ці дані обґрунтовують необхідність поглибленої оцінки для чутливих груп населення та впровадженні цільових заходів зі зниження викидів.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

<u>Канцерогени</u>

Стратегічний рівень (Міністерство охорони здоров'я / Міністерство економіки України/ Мінрегіон/Мінінфраструктури/Кабінет міністрів України)

- впровадити в Єдину екологічну платформу «ЕкоСистема» модуль стану атмосферного повітря;
- впровадити національну систему оцінки канцерогенних ризиків;
- визначити:

  формальдегід — пріоритет №1

- встановити:
  орієнтири допустимого CR

2. Моніторинг (ЦКПХ, ДСНС)

- обов'язковий контроль:
  формальдегіду
  чорного вуглецю (сажі)
- деталізація:
  по містах
  по мікрорайонах

3. Управління ризиками

- зменшення:
  транспортних викидів
  дизельного палива
- контроль:
  спалювання
  промислових викидів

4. Громадське здоров'я

- напрацювати окремі програми для:
  дітей;
  великих міст.
- інформування населення

<u>Неканцерогени</u>

МОЗ України

1. Визначити Сумську, Дніпропетровську, Херсонську, Запорізьку області та м. Київ як території пріоритетного ризику для поглибленої оцінки впливу атмосферного повітря на здоров'я населення.
2. Інтегрувати результати HQ/HI та ІЗА у систему оцінки ризиків для громадського здоров'я при підготовці щорічних аналітичних матеріалів.
3. Розробити підходи до ризик-орієнтованого ранжування територій для планування профілактичних заходів.
4. Ініціювати уніфікацію використання референтних концентрацій (RfC) та підходів до оцінки ризику в регіонах.

Для ЦКПХ

1. Посилити моніторинг у регіонах із високим ІЗА та $\Sigma HQ > 1$, насамперед за:
   - NO_2,
   - пилом,
   - формальдегідом,
   - SO_2.
2. Забезпечити просторову деталізацію результатів:
   - окремо міські агломерації,

- зони впливу промислових підприємств;
- ділянки поблизу магістралей;
- території, що зазнали воєнного впливу.

Органи місцевого самоврядування

1. Розробити регіональні плани зниження забруднення атмосферного повітря для територій високого ризику.
2. Визначити пріоритетними заходи зі зниження:

- транспортних викидів,
- пилового навантаження,
- викидів від локальних джерел горіння.

3. Забезпечити комунікацію ризиків для населення, особливо у дні несприятливих метеоумов.

Міжвідомча взаємодія

1. Посилити координацію між МОЗ, Міндовкіллям, Мінрегіоном, Мінінфраструктури, органами місцевого самоврядування.