

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ ВІННИЧЧИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У матеріалах Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) зазначається, що на здоров'я населення суттєво впливає середовище перебування. Цей вплив може складати від 30% і більше. Атмосферне повітря є першочерговим і найголовнішим природним ресурсом навколишнього середовища необхідним для існування всіх живих організмів, і з яким пов'язана найбільша кількість ризиків захворювань живих організмів і людини. Забруднення атмосферного повітря призводить до отруєння населення токсичними речовинами, погіршення здоров'я, зниження працездатності і погіршує умови життя. Згідно інформації ВООЗ Україна останніми роками посідає перші місця у світі за рівнем смертності на душу населення, спричиненої забрудненням атмосферного повітря. В той же час, атмосферне повітря, є одним із головних виробничих природних ресурсів для більшості технологічних процесів у біосфері планети Земля. В усіх сферах природокористування антропогенні навантаження на атмосферне повітря і навколишнє природне середовище повинно забезпечувати безпеку середовища мешкання людини і не призводити до деградації природних екосистем. Основними забруднювачами атмосферного повітря на території Вінницької області залишаються підприємства енергетичної промисловості, сільського господарства, переробної промисловості та транспортні підприємства.

У статті розглянуто статистичні дані забруднення атмосферного повітря Вінницької області за 2023-2025 роки. Проаналізовані викиди в атмосферне повітря за видами економічної діяльності, основні забруднювачі та рівні забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Зафіксовані перевищення ГДК забруднюючих речовин та їх токсичний вплив за результатами виконання плану моніторингових досліджень якості атмосферного повітря у 2025 році. Проаналізовано обласні показники структури загальної захворюваності населення за 2023-2025 роки. Виявлено динаміку збільшення показників захворюваності, зокрема легеневих захворювань, захворювань систем кровообігу, які негативно впливають на репродуктивне здоров'я населення.

Ключові слова: забруднення атмосферного повітря, викиди забруднюючих речовин, нозологічні захворювання, легеневі захворювання, захворювання систем кровообігу.

Abstract

The materials of the World Health Organization (WHO) indicate that the health of the population is significantly affected by the environment. This impact can be from 30% or more. Atmospheric air is the primary and most important natural resource of the environment necessary for the existence of all living organisms, and with which the greatest number of risks of diseases of living organisms and humans are associated. Atmospheric air pollution leads to poisoning of the population with toxic substances, deterioration of health, reduced working capacity and worsens living conditions. According to WHO information, Ukraine has been ranked first in the world in recent years in terms of mortality per capita caused by atmospheric air pollution. At the same time, atmospheric air is one of the main production natural resources for most technological processes in the biosphere of planet Earth. In all areas of nature management, anthropogenic loads on atmospheric air and the environment must ensure the safety of the human habitat and not lead to the degradation of natural ecosystems. The main pollutants of atmospheric air in the territory of Vinnytsia region remain enterprises of the energy industry, agriculture, processing industry and transport enterprises.

The article reviews statistical data on atmospheric air pollution in Vinnytsia region for 2023-2025. Emissions into atmospheric air by types of economic activity, main pollutants and levels of pollutants in atmospheric air are analyzed. Exceedances of the MPC of pollutants and their toxic impact are recorded based on the results of the implementation of the plan for monitoring studies of atmospheric air quality in 2025. Regional indicators of the structure of general morbidity of the population for 2023-2025 are analyzed. The dynamics of an increase in morbidity indicators, in particular pulmonary diseases, diseases of the circulatory system, which negatively affect the reproductive health of the population, are revealed.

Keywords: atmospheric air pollution, emissions of pollutants, nosological diseases, pulmonary diseases, diseases of the circulatory system.

Вступ

Причини забруднення атмосфери – використання технологій, які не відповідають сучасним екологічним вимогам, із значною часткою морально застарілого і зношеного устаткування, невиконання у встановлені терміни атмосферно-захисних заходів щодо зниження шкідливих викидів, низький рівень експлуатації пилогазоочисних споруд.

На динаміку викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря впливають як економічні процеси, так і заходи, спрямовані на покращення якості атмосферного повітря.

Забруднення атмосферного повітря за ступенем хімічної небезпеки для всіх живих організмів посідає перше місце, оскільки всі живі істоти постійно використовують атмосферне повітря для дихання, значно активніше ніж воду і їжу. Дихання – це життєво необхідний безперервний процес газообміну у живих організмів, призначенням якого є забезпечення клітин киснем для біологічного окиснення та виведення з організму вуглекислого газу і продуктів обміну речовин.

Всі живі організми і в першу чергу людина дихають оточуючим атмосферним повітрям, яке може містити різні види і концентрації небезпечних забруднень. Забруднення із навколишнього середовища проникає в організм людини переважно через дихальні шляхи (гази, пил), шлунково-кишковий тракт (їжа, вода, брудні руки) та шкіру (рідкі речовини, токсини), що призводить до загальної інтоксикації, алергій та хронічних захворювань. Найшвидшим і основним шляхом надходження шкідливих речовин є легені.

Існує значна кількість наукових досліджень, які досліджують кореляцію між рівнями забруднення довкілля і рівнем захворюваності [1-5]. Основні категорії захворювань, які можуть бути пов'язані з забрудненням довкілля, включають респіраторні захворювання, онкологію, серцево-судинні захворювання та негативно впливають на репродуктивне здоров'я. Так, науковими дослідженнями встановлено, що підвищення рівня забруднення повітря, зокрема пилу, вуглекислого газу, оксидів азоту і сірководню збільшують ризик розвитку респіраторних захворювань, таких як астма, хронічний бронхіт та інші хвороби легень. Також встановлено зв'язок між забрудненням повітря та підвищенням ризику розвитку серцево-судинних захворювань, таких як інфаркт міокарда та інсульт. Окремі забруднюючі речовини, такі як азбест, бензол, радон, діоксини та інші хімічні речовини, являються канцерогенними і сприяють розвитку онкологічних захворювань, зокрема легень та шкіри.

Захист атмосферного повітря є однією з найбільш актуальних проблем в сучасному технологічному суспільстві, оскільки науково-технічний прогрес і розширення виробництва пов'язане зі зростанням негативних антропогенних впливів на атмосферу.

Основна частина

Забруднення атмосферного повітря – визначаючий фактор росту, розвитку, продуктивності рослин і екологічного благополуччя наземних екосистем в цілому. Коли вміст деяких складових газового середовища перевищує критичний рівень адаптації і стійкості, настає стресова реакція і порушується функціонування найбільш чутливих компонентів екосистеми.

Забруднюючі речовини, що містяться у атмосферному повітрі, впливають на різні рівні екосистем внаслідок: накопичення забруднювальних речовин у рослинах та інших компонентах екосистем (грунт, поверхневі та ґрунтові води); забруднення продуктів харчування рослиноїдних тварин; зниження видової різноманітності; порушення біохімічних циклів; порушення взаємозв'язків в екосистемі в цілому; зниження стабільності екосистеми і послаблення її здатності до саморегуляції.

До параметрів які вимірюються і характеризують техногенний вплив на навколишнє природне середовище належать обсяги викидів до атмосферного повітря із стаціонарних та пересувних джерел, обсяги скидів забруднених вод та вод без очищення і дані про утворення відходів [6-10].

За останніми опублікованими статистичними даними, у 2023 році у повітря Вінницької області від стаціонарних джерел потрапило 79,3 тис. т. забруднюючих речовин. Порівняно з 2022 роком кількість викидів збільшилась на 1,2 тис. т. [6, 7]. Випадків екстремально високих забруднень атмосфери протягом 2023 року не спостерігалось [6, 7].

Кількість викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел у розрахунку на квадратний кілометр території протягом 2023 року склала 2,94 т. На душу населення в середньому по області припадає 52 кг викинутих у повітря забруднюючих речовин.

У 2022-2023 роках, як і в попередні роки, основними речовинами, що забруднювали повітря залишалися сполуки вуглецю та сірки (близько 80% від загального обсягу викидів) [6, 7].

Основні забруднювачі атмосферного повітря за звітний 2023 рік представлені у таблиці 1.

У 2023 році стан атмосферного повітря в населених пунктах цілком може вважатися задовільним. За даними ДУ «Вінницький обласний лабораторний центр МОЗ України» лише близько 7,2% проб повітря, відібраних в міських та сільських поселеннях, не відповідали вимогам за вмістом забруднюючих речовин за рахунок перевищення вмісту пилу, оксиду вуглецю, азоту діоксиду, фенолу та його похідних, формальдегіду [6, 7].

Основними речовинами, що забруднюють атмосферне повітря населених пунктів є діоксид сірки (55,9%), речовини у вигляді твердих суспендованих частинок (14,6%), сполуки азоту (10,6%), метан (9,5%) та оксид вуглецю (6,7%).

Таблиця 1 – Основні забруднювачі атмосферного повітря за 2023 рік [6]

| № з/п | Підприємство-забруднювач | Викидів, т/рік | До загального обсягу викидів в області, % |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|
| 1 | Відокремлений підрозділ «Ладизинська теплова електрична станція» АТ «ДТЕК «Західенерго» | 54674,1 | 69,0 |
| 2 | Відокремлений підрозділ «Біогаз Ладизин» Товариства з обмеженою відповідальністю «Вінницька птахофабрика» | 3222,1 | 4,1 |
| 3 | Приватне акціонерне товариство «Продовольча компанія «Поділля» | 2432,2 | 3,1 |
| 4 | Філія «Птахокомплекс» Товариства з обмеженою відповідальністю «Вінницька птахофабрика» | 2394,7 | 3,0 |
| 5 | Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс «Зелена долина» | 1389,1 | 1,8 |
| 6 | Товариство з обмеженою відповідальністю «Продовольча компанія «Зоря Поділля» | 1196,7 | 1,5 |
| 7 | Інші підприємства | 13956,1 | 17,5 |
| Всього | | 79265,0 | 100,0 |

Динаміка перевищення рівнів забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в зоні та агломерації «Вінниця» представлена у таблиці 2.

Таблиця 2 – Динаміка перевищення рівнів забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в зоні та агломерації «Вінниця»¹ [6]

| Номер пункту спостережень | Назва забруднюючої речовини ² | Річне середнє значення забрудн. речовини мг/м ³ | Зафіксовані перевищення граничних рівнів або цільових показників забрудн. речовин (кількість) | Річне середнє значення забрудн. речовини мг/м ³ | Зафіксовані перевищення граничних рівнів або цільових показників забрудн. речовин (кількість) | Річне середнє значення забрудн. речовини мг/м ³ | Зафіксовані перевищення граничних рівнів або цільових показників забрудн. речовин (кількість) |
|---------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 2021 р. | 2022 р. | 2023 р. | | |
| Пост № 1 м. Вінниця | Завислі речовини (пил) | 0,0567 | - | 0,0685 | - | 0,2053 | 73 |
| | Діоксид сірки | 0,0008 | - | 0,0010 | - | 0,0012 | - |
| | Оксид вуглецю | 0,7687 | - | 0,6199 | - | 0,5925 | - |
| | Діоксид азоту | 0,1106 | 146 | 0,0770 | 36 | 0,1075 | 115 |
| | Фтористий водень | 0,0074 | 58 | 0,0062 | 57 | 0,0046 | 26 |
| | Формальдегід | 0,0046 | - | 0,0049 | - | 0,0073 | - |
| Пост № 2 м. Вінниця | Завислі речовини (пил) | 0,0653 | - | 0,0663 | - | 0,1703 | 59 |
| | Діоксид сірки | 0,0013 | - | 0,0010 | - | 0,0010 | - |
| | Оксид вуглецю | 0,9083 | - | 0,8407 | - | 0,7571 | - |
| | Діоксид азоту | 0,0969 | 98 | 0,0508 | 13 | 0,0547 | 8 |
| | Фтористий водень | 0,0078 | 68 | 0,0049 | 47 | 0,0063 | 34 |
| | Аміак | 0,0095 | - | 0,0076 | - | 0,0098 | - |

¹ - наводиться інформація про рівні забруднюючих речовин у агломерації (агломераціях), розташованих на території відповідної адміністративно-територіальної одиниці.

² - наводиться перелік забруднюючих речовин, визначених у додатку 2 до Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 року №827 [9].

³ - рівні забруднюючих речовин наводяться у одиницях вимірювання маси, визначених у додатку 2 до Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 року №827 [9].

Загальний рівень забруднення атмосферного повітря у Вінниці за комплексним індексом забруднення атмосфери (КІЗА) у 2024 році становив 8,12 і характеризувався, як високий. Порівняно з 2023 роком відмічалось не значне підвищення рівня забруднення атмосферного повітря (з 7,89 до

8,12). Разом з тим, у серпні та вересні спостерігалися найвищі індекси забруднення повітря – відповідно 9,6 та 10,6, зокрема через значно підвищену концентрацію формальдегіду (відповідно 3,5ГДКс.д. та 3,8ГДКс.д.) та діоксиду азоту (відповідно 1,6ГДКс.д. та 2ГДКс.д.) (рисунок 1–3) [11].

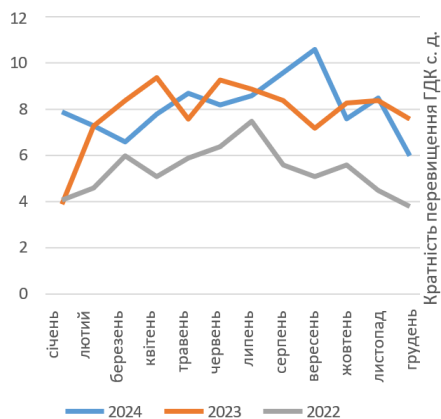


Рис. 1. Порівняння комплексного індексу забруднення атмосфери (КІЗА) у 2022-2024 роках

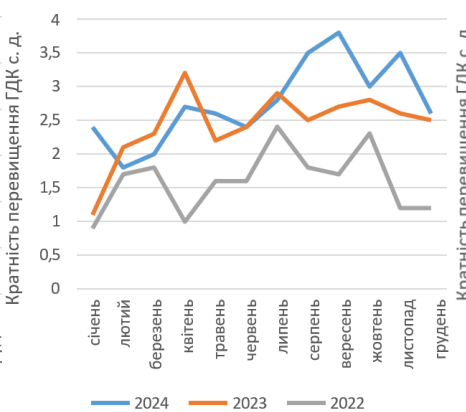


Рис. 2. Середньомісячні концентрації формальдегіду в кратності до ГДК с. д. у 2022-2024 роках

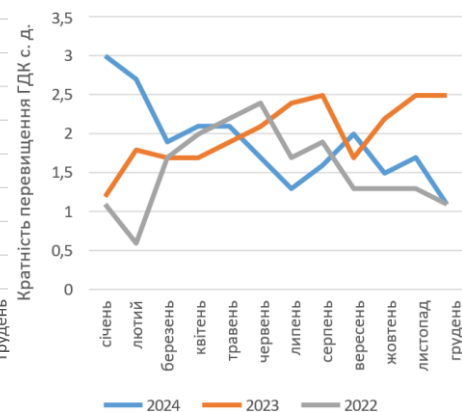


Рис. 3. Середньомісячні концентрації діоксиду азоту в кратності до ГДК с. д. у 2022-2024 роках

Протягом 2024 року у межах міста Вінниця фахівцями ДУ «Вінницький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» згідно Плану моніторингових досліджень відібрано та лабораторно досліджено 126 проб атмосферного повітря на вміст оксиду вуглецю, сірчистого ангідриду, азоту діоксиду та недиференційованого за складом пилу. Проби відбирались в зоні впливу автомагістралей, в межах житлової забудови міста, зонах відпочинку та на межі санітарно-захисних зон промислових підприємств. За результатами лабораторних досліджень перевищення гранично-допустимих концентрацій зареєстровано в 22 пробах (у 13-ох точках) по пилу та діоксиду азоту.

Загальний рівень забруднення атмосферного повітря у Вінниці за усередненим по двох ПЗС. КІЗА у 2025 році становив 5,4 і характеризувався, як підвищений [12]. Порівняно з 2024 роком відмічалось значне зниження рівня забруднення атмосферного повітря (з 8,12 до 5,4). Разом з тим, КІЗА на пості №1 практично завжди характеризувався як високий, іноді – підвищений, тоді як на посту №2 – завжди був низьким (середньорічні значення відповідно 7,06 та 3,74).

У серпні та вересні спостерігалися найвищі індекси забруднення повітря на пості №1 (відповідно 9,2 та 9,8) зокрема через значно підвищену концентрацію формальдегіду (відповідно 2,8ГДКс.д. та 2,9ГДКс.д.) та діоксиду азоту (відповідно 2,5ГДКс.д. та 3,2ГДКс.д.) (рисунок 4–6).

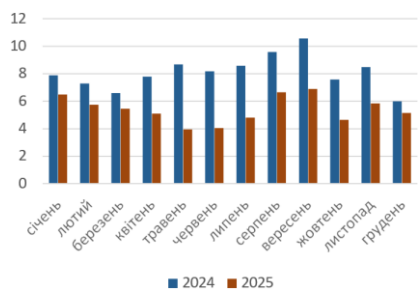


Рис. 4. Порівняння комплексного індексу забруднення атмосфери (КІЗА) у 2024-2025 роках

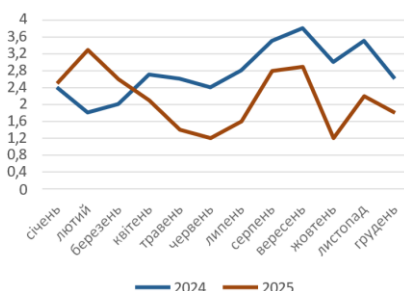


Рис. 5. Середньомісячні концентрації формальдегіду в кратності до ГДК с.д. у 2024-2025 роках

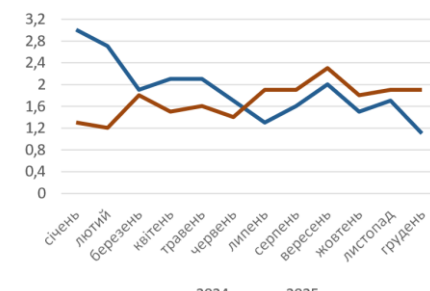


Рис. 6. Середньомісячні концентрації діоксиду азоту в кратності до ГДК с.д. у 2024-2025 роках

Протягом 2025 року у межах міста фахівцями ДУ «Вінницький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» згідно з Планом моніторингових досліджень відібрано та лабораторно досліджено 186 проб атмосферного повітря на вміст оксиду вуглецю, сірчистого ангідриду, азоту діоксиду та недиференційованого за складом пилу. Проби відбирались в зоні впливу автомагістралей, в межах житлової забудови міста, зонах відпочинку та на межі санітарно-захисних зон промислових підприємств. За результатами лабораторних досліджень незначні перевищення гранично-допустимих концентрацій зареєстровано (таблиця 3) в 27 пробах (у 7-ми точках) по пилу

(8 проб), оксиду вуглецю (7 проб), формальдегіду (3 проби) та діоксиду азоту (9 проб) [13].

Серед найбільших підприємств-забруднювачів м. Вінниці з річним викидом діоксиду азоту більше 100 т залишаються КП ВМР «Вінницяміськтеплоенерго» та ПрАТ «Вінницький олійножировий комбінат», викиди формальдегіду від місцевих підприємств є незначними.

Забруднення атмосферного повітря призводить до отруєння населення токсичними речовинами, погіршення здоров'я і зниження працездатності, погіршує умови життя населення. Систематична дія і поступове накопичення забруднювачів в організмі людини призводить до виникнення серцево-судинних захворювань, хронічних алергій, різних запальних процесів, які підвищують ризик виникнення онкологічних захворювань.

Таблиця 3 – Зафіксовані перевищення ГДК забруднюючих речовин за результатами виконання Плану моніторингових досліджень якості атмосферного повітря у 2025 році [13]

| № | Місцезнаходження точки відбору зразків повітря | Дата відбору зразків повітря | Забруднююча речовина | Кратність перевищення ГДК |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| Житлова забудова в зоні впливу автомагістралей | | | | |
| 1 | Перехрестя вулиць Гетьмана Мазепи – Немирівське шосе | 15.04.2025 | діоксид азоту | 1,05 |
| | | | недиференційований за складом пил (аерозоль) | 1,08 |
| | | | оксид вуглецю | 1,14 |
| 2 | Перехрестя вулиць Київська – Стрелецька | 15.04.2025 | діоксид азоту | 1,15 |
| | | | недиференційований за складом пил (аерозоль) | 1,2 |
| | | | оксид вуглецю | 1,18 |
| | | 22.09.2025 | формальдегід | 1,06 |
| | | | діоксид азоту | 1,05 |
| 3 | Перехрестя вулиці Келецька – проспекту Космонавтів | 15.04.2025 | діоксид азоту | 1,05 |
| | | | недиференційований за складом пил (аерозоль) | 1,22 |
| | | | оксид вуглецю | 1,04 |
| 4 | Перехрестя вулиць Данила Нечая – Костя Широцького | 15.04.2025 | діоксид азоту | 1,15 |
| | | | недиференційований за складом пил (аерозоль) | 1,2 |
| | | | оксид вуглецю | 1,18 |
| | | | формальдегід | 1,06 |
| 5 | Зупинка «Електромережа» (вул. Пирогова) | 15.04.2025 | діоксид азоту | 1,2 |
| | | | недиференційований за складом пил (аерозоль) | 1,2 |
| | | | оксид вуглецю | 1,02 |
| | | 22.09.2025 | формальдегід | 1,09 |
| | | | діоксид азоту | 1,05 |
| 6 | Західний автовокзал (вул. Барське шосе) | 15.04.2025 | діоксид азоту | 1,1 |
| | | | недиференційований за складом пил (аерозоль) | 1,08 |
| | | | оксид вуглецю | 1,14 |
| 7 | Площа Перемоги | 15.04.2025 | діоксид азоту | 1,1 |
| | | | недиференційований за складом пил (аерозоль) | 1,14 |
| | | | оксид вуглецю | 1,1 |
| | | 22.09.2025 | недиференційований за складом пил (аерозоль) | 1,02 |

Одним із критеріїв оцінки стану здоров'я населення є його загальна та первинна захворюваність. Оцінюючи динаміку показників за 2023 р., необхідно відмітити, що в цілому загальна захворюваність населення (поширеність) збільшилась на 24% (з 2353 до 5361 на 10 тис. нас.). Обласний показник в порівнянні з 2022 роком також збільшився та становив 6635 на 10 тис. нас. Така ж динаміка захворюваності спостерігається і по окремих вікових групах [11].

Спостерігалось зростання на 88% рівня первинної захворюваності серед дітей (з 3825 до 7203), збільшення на 71% захворюваності підлітків (з 2793 до 4763 на 10 тис. нас. відповідного віку). Серед дорослого населення зареєстровано також зростання показника на 24% з 2508 до 3118 на 10 тис. дорос. нас. [11].

Показник первинної захворюваності населення (виявлення захворювань) за 2023 р. збільшився з 2746 до 3871 на 10 тис. нас. за рахунок усіх класів хвороб. По області тенденція аналогічна (показник первинної захворюваності на рівні 4550 на 10 тис. нас.). Збільшення загальної захворюваності населення відбулось в основному за рахунок захворювань всіх класів хвороб. В структурі загальної захворюваності I місце займають - хвороби системи кровообігу – 30%, II - хвороби органів дихання – 15%, III – хвороби кістково-м'язової системи - 14% [14].

У формуванні показника захворюваності хворобами системи кровообігу провідну роль відіграють: гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця та цереброваскулярні хвороби. Зазначені нозології становлять 87% всієї патології даного класу хвороб. В цілому захворюваність на інфаркт міокарда збільшилась в порівнянні з 2022 р. – з 12,2 до 12,3 на 10 тис. нас. Відмічено збільшення на 4% рівня захворюваності на інсульт з 33,1 до 34,3 на 10 тис. нас. [14].

Оцінюючи динаміку захворюваності у 2024 році, необхідно відмітити, що в цілому загальна захворюваність населення (поширеність) збільшилась на 9% (з 5361 до 6763 на 10 тис. нас.). Обласний показник також збільшився в порівнянні з 2023 роком та становить 6849 на 10 тис. нас. Така ж динаміка показника спостерігається по окремим віковим групах. Так, показник загальної захворюваності серед дитячого населення збільшився на 9%, захворюваність підлітків збільшилась на 16%, загальна захворюваність дорослого населення зросла на 8% (з 6635 до 8038 на 10 тис. доросл. нас.). Збільшення загальної захворюваності населення відбулось за рахунок захворювань всіх класів хвороб. В структурі загальної захворюваності I місце займають хвороби системи кровообігу – 29%, II - хвороби органів дихання – 15%, III – хвороби кістково-м'язової системи - 14%. У формуванні показника захворюваності хворобами системи кровообігу провідну роль відіграють: гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця та цереброваскулярні хвороби. Зазначені нозології становлять 85% всієї патології даного класу хвороб.

За 2024 рік, показник загальної смертності осіб працездатного віку збільшився на 6%, а показник загальної смертності дорослого населення, яке обслуговується в центрі первинної медико-санітарної допомоги (ЦПМСД) Вінницької громади, зріс на 10% у порівнянні з 2023 роком [15].

В структурі смертності основними причинами є патологія системи кровообігу, злякисні новоутворення, а також III місце в структурі смертності посідають хвороби органів дихання.

Оцінюючи динаміку захворюваності у 2025 році, необхідно відмітити, що в цілому загальна захворюваність населення (поширеність) збільшилась за рахунок захворювань всіх класів хвороб.

В цілому захворюваність на інфаркт міокарда у 2025 році збільшилась на 11% в порівнянні з 2024 р. – з 13,8 до 15,4 на 10 тис. при одночасному зменшенні смертності від інфарктів [16].

Щороку в 4 осіб з 1000 трапляється інсульт. Смертність від інсультів стабільна та складає 6,0 випадків на 10 тис. Має місце підвищення показника смертей від інсульту в працездатному віці з 6 до 8 на 10 тис. Динаміка захворюваності та смертності вінничан від інфаркту і інсульту представлена на рисунку 7.

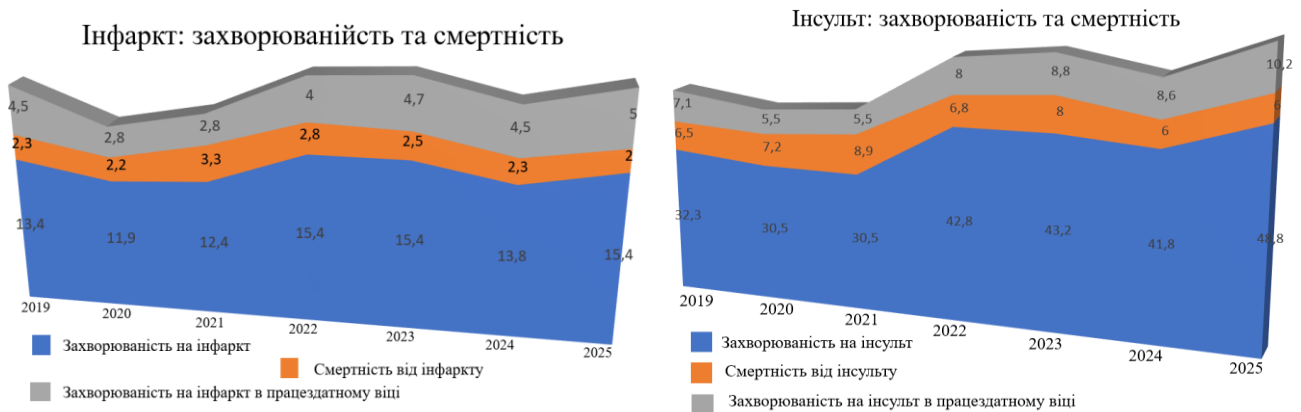


Рис. 7. Захворюваність та смертність вінничан від інфаркту і інсульту [16]

Люди, що проживають в забруднених районах та поблизу автомагістралей, частіше хворіють на хвороби верхніх дихальних шляхів, серцево-судинні захворювання, хвороби очей.

Населення, яке проживає на відстані менше 50 метрів від проїжджої частини, на 12% частіше хворіє на деменцію (симптоми, викликані ушкодженнями мозку, через що спостерігається погіршення пам'яті людини та її здатності планувати й виконувати звичні буденні дії), ніж ті, хто проживають далеко від доріг.

Забруднене повітря також перешкоджає повноцінному диханню. У людей із захворюваннями дихальних шляхів, імунна система відчуває навантаження, в результаті чого проблеми з диханням загострюються.

Забруднюючі речовини негативно впливають і на серце – прослідковується зв'язок між різким підвищенням концентрації оксидів азоту в атмосфері і ризиком виникнення інфарктів та інших серцевих відхилень.

Дрібнодисперсні частинки, що містяться в брудному повітрі, легко потрапляють в організм людини. Вони здатні викликати підвищене утворення тромбоцитів, які відповідають за згортання крові. Однак, у разі підвищеного утворення вони стають причиною виникнення тромбів у кровоносних судинах, що порушує нормальний приплив крові до серцевого м'яза та порушення кровообігу в цілому, підсилює коливання артеріального тиску протягом дня.

Шкідливі речовини в атмосферному повітрі часто є причиною патологій у новонароджених. Особливо шкідливо вони впливають на плід в перші місяці вагітності, коли відбуваються основні процеси його розвитку.

Заходи щодо запобігання, зниження або ліквідації забруднення атмосферного повітря повинні передбачати впровадження сучасних рішень планувального характеру, а також враховувати можливість здійснення ефективних рішень технологічного, санітарно-технічного та організаційного характеру, позитивний вітчизняний та зарубіжний досвід їх використання, включаючи застосування маловідходної та безвідходної технології, комплексного використання природних ресурсів, споруд та пристроїв для ефективного вловлювання, знешкодження та утилізації шкідливих речовин і приладів для контролю вмісту їх у викидах та атмосферному повітрі [17].

Передбачені заходи повинні забезпечувати додержання гігієнічних нормативів допустимого вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць: гранично допустимих концентрацій (ГДК), орієнтовних безпечних рівнів діяння (ОБРД), гранично допустимого забруднення (ГДЗ) у повітрі житлової забудови та 0,8ГДК, 0,8ОБРД, 0,8ГДЗ - у повітрі місць масового відпочинку і оздоровлення населення [17].

Важливо зазначити, що кореляція між рівнями забруднення довкілля і рівнем захворюваності не завжди означає прямий причинно-наслідковий зв'язок. Для встановлення впливу окремих забруднювачів на здоров'я людини та біорізноманіття необхідні довгострокові спостереження за контрольними групами, які у Вінницькій області наразі не проводяться.

Висновки

Забруднення повітря, води та ґрунту спричиняє зниження якості середовища, призводить до зміни екологічних взаємозв'язків, вимирання видів, та порушення природних екосистем. Основним джерелом забруднення атмосфери є антропогенна діяльність, промислові викиди, енергетика, автомобільний транспорт, сільське господарство тощо.

Забруднення атмосферного повітря за ступенем хімічної небезпеки для живих організмів посідає перше місце, адже живі істоти використовують повітря безперервно (значно активніше) ніж воду і їжу.

Основними викидами у Вінницькій області є діоксид сірки, оксиди азоту, пил (аерозолі) та оксид вуглецю. Живі організми надзвичайно чутливі, як до діоксиду сірки, так і до сірчистої та сірчаної кислот, що утворюються при контакті цього оксиду з вологою в атмосфері. Діоксид сірки розноситься на великі відстані, випадаючи в остаточному підсумку у вигляді дощів з кислою реакцією.

Забруднення атмосферного повітря підвищує ризик захворювання населення на такі хвороби як бронхіальна астма, хронічні бронхіти, обструктивні бронхіти, і т. д., які в медичній статистиці прийнято оцінювати такими нозологічними одиницями, як захворюваність населення на хвороби органів дихання й відсоток смертності населення через хвороби органів дихання від загальної смертності за аналогічний період.

Погіршення стану довкілля безпосередньо впливає на зростання кількості людей, що страждають від хронічних хвороб: алергій, систем кровообігу та онкологічних захворювань. Захворюваність населення вважається найбільш чутливим показником, який характеризує вплив середовища на людину.

На думку авторів, для зменшення забруднення атмосферного повітря джерелами викидів різних форм власності, доцільно застосувати організаційно-економічний механізм, який базується на об'єктивному визначенні об'єму викидів кожного джерела і сплаті екологічного податку відповідно розміру завданої шкоди довкіллю.

Європейський Союз на рівні Співтовариства та держав-членів у своєму національному законодавстві щодо охорони довкілля застосовує принцип «забруднювач платить», згідно з яким фізичні та юридичні особи, відповідальні за забруднення, повинні надати кошти на заходи, необхідні

для уникнення чи зменшення забруднення. Промислові підприємства і користувачі вже звикли платити за споживання облікованих природних ресурсів: сировини, води, енергії, природного газу, утворення і розміщення відходів, однак споживання, використання і забруднення атмосферного повітря головного природного ресурсу практично не обліковується.

Об'єктивний облік викидів створить конкурентні умови в середовищі користувачів атмосферного повітря. Забруднення атмосферного повітря повинно стати економічно не вигідним для транспорту, енергетики і промислового виробництва. Технології, засновані на збереженні атмосферного повітря, як цінного природного ресурсу для всіх живих організмів і людини, повинні отримати об'єктивну економічну перевагу над застарілими ресурсо- і енергозатратними технологіями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 1. Захист атмосфери: підручник / Васильківський І.В., Петрук В.Г., Петрук Р.В., Крусір Г.В., Клименко М.О., Сакалова Г.В. – Херсон: Олді-плюс, 2019. – 432 с. <https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=92252.pdf&x=1>
2. Забруднення атмосферного повітря: вплив на стан здоров'я населення. / під заг. ред. М. Л. Сорока. ГС «Досить труїти Кривий Ріг» DOI:10.13140/RG.2.2.15762.43206 https://www.researchgate.net/publication/371701746_Zabrudnenna_atmosferного_povitra_vpliv_na_stan_zdorov'a_naseleenna
3. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування інгредієнтного забруднення: навчальний посібник / Васильківський І. В., Петрук В. Г., Іщенко В. А., Петрук Р. В., Турчик П. М. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 253 с. <https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=110633.pdf&x=1>
4. Janne Estill Health impacts and social costs associated with air pollution in larger urban areas of Ukraine (UA) Bielstrasse 2, 3252 Worben, Switzerland <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-03/Health%20impacts%20and%20social%20costs%20associated%20with%20air%20pollution%20in%20larger%20urban%20areas%20of%20Ukraine%20%28UA%29.pdf>
5. Міністерство охорони здоров'я України. (2023). Аналіз показників здоров'я населення, пов'язаних з екологічними факторами. Київ: МОЗ України. <https://moz.gov.ua/storage/uploads/386da5b2-66ed-4e85-932c-d9828ba76a7a/%D0%A9%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%82-%D0%B7%D0%B0-2023-%D1%80%D1%96%D0%BA.pdf>
6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області у 2023 році. Вінницька обласна військова адміністрація Управління розвитку територій та інфраструктури <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>
7. Екологічний паспорт Вінницької області https://www.vin.gov.ua/images/UPRTER/2024/ogoloshennya/Ekologichnyy%20pasport%202024_%20.pdf
8. <https://www.saveecobot.com/maps/vinnitsia>
9. Постанова Кабміну № 827 від 14.08.2019 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря».
10. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (Наказ МОЗ № 173 від 19.06.1996).
11. Аналітичний звіт щодо моніторингу якості атмосферного повітря у м. Вінниці у 2024 році <https://www.vmr.gov.ua/media/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%82%20%D1%89%D0%BE%D0%B4%D0%BE%20%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%83%20%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%B0%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%8F%20%D1%83%20%D0%BC.%20%D0%92%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F%20%D1%83%202024%20%D1%80%D0%BE%D1%86%D1%96.pdf>
12. Аналітичний звіт щодо моніторингу якості атмосферного повітря у 2025 році <https://www.vmr.gov.ua/media/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%82%20%D1%89%D0%BE%D0%B4%D0%BE%20%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%83%20%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%B0%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%8F%20%D1%83%20%D0%BC.%20%D0%92%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F%20%D1%83%202025%20%D1%80%D0%BE%D1%86%D1%96.pdf>
13. Звіт про виконання у 2025 році заходів Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря агломерації «Вінниця» на 2021 - 2025 роки. <https://www.vmr.gov.ua/media/%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%82%20%D0%9F%D1%80%D0%BE%20%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D1%83%202025%20%D1%80%D0%BE%D1%86%D1%96.pdf>
14. Звіт про роботу департаменту охорони здоров'я Вінницької міської ради за 2023 рік <https://www.vmr.gov.ua/departament-okhorony-zdorovia#parentHorizontalTab3>
15. Звіт про роботу департаменту охорони здоров'я Вінницької міської ради за 2024 рік <https://www.vmr.gov.ua/departament-okhorony-zdorovia#parentHorizontalTab3>
16. Звіт про роботу департаменту охорони здоров'я міської ради за 2025 рік <https://www.vmr.gov.ua/departament-okhorony-zdorovia#parentHorizontalTab3>
17. ДСП 201-97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)

Васильківський Ігор Володимирович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: igor.vntu@gmail.com

Тітов Тарас Сергійович – канд. хім. наук, доцент кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Зелінський Дмитро В'ячеславович – аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dizelinskiy@gmail.com

Igor V. Vasykivskiy – Ph.D., Docent, Associate Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: igor.vntu@gmail.com

Taras S. Titov – Ph.D. (Chem.), Associate Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Dmytro V. Zelinsky – Postgraduate of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dizelinskiy@gmail.com