

**СИНЕРГІЯ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ТА ВІЙСЬКОВО-ЕКОЛОГІЧНОГО
ФАКТОРУ ЯК КРИТИЧНИЙ ДЕТЕРМІНАНТ ЗРОСТАННЯ
НЕІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ В УКРАЇНІ**

Шанигін А.В.

Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

**SYNERGY OF CLIMATE CHANGE AND THE MILITARY-ENVIRONMENTAL
FACTOR AS A CRITICAL DETERMINANT OF THE RISE IN NON-
COMMUNICABLE DISEASES IN UKRAINE**

Shanyhin A.V.

Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine

Authors information

Шанигін А.В. (Shanyhin A.V.): <https://orcid.org/0000-0003-0205-5136>

Summary/Резюме

The article examines the synergistic influence of climate change and military-environmental factors on the growing burden of non-communicable diseases (NCDs) in Ukraine. The key climatic determinants affecting population health—heatwaves, elevated temperatures, increased levels of PM2.5, and altered hydrological regimes—are analyzed in relation to cardiovascular, respiratory, and metabolic pathology. It is demonstrated that the impact of these climatic stressors is significantly amplified by the consequences of the full-scale war: destruction of industrial and energy infrastructure, pollution of air, soil, and water, large-scale fires, toxic emissions, population displacement, and chronic stress. The concept is proposed that the combined action of climatic hazards and warfare-driven environmental damage creates a “hybrid risk” model, which accelerates pathophysiological mechanisms leading to destabilization and progression of NCDs, particularly in vulnerable groups. Regional data from southern Ukraine (Odesa region) confirm a marked increase in hypertension, coronary artery disease, respiratory disorders, and decompensated diabetes during wartime conditions.

Keywords: *climate change, military-environmental factors, non-communicable diseases, cardiovascular pathology, PM2.5, environmental risk, hybrid health threats.*

У статті розглянуто синергійний вплив кліматичних змін та військово-екологічних чинників на зростання тягаря неінфекційних захворювань (НІЗ) в Україні. Проаналізовано основні кліматичні детермінанти, що впливають на стан здоров'я населення: хвилі спеки, підвищення температури, зростання рівнів PM2.5 та зміни водного режиму, у контексті розвитку серцево-судинної, респіраторної та метаболічної патології. Показано, що дія цих кліматичних стресорів суттєво посилюється наслідками повномасштабної війни — руйнуванням промислових і енергетичних об'єктів, забрудненням повітря, ґрунтів і води, масштабними пожежами, токсичними викидами, переміщенням населення та хронічним стресом. Обґрунтовано концепцію «гібридного ризику», згідно з якою поєднання кліматичних та військово-екологічних загроз прискорює патофізіологічні механізми дестабілізації перебігу НІЗ, особливо серед вразливих груп. Регіональні дані з південних областей (Одеський регіон) підтверджують істотне зростання частоти артеріальної гіпертензії, ішемічної хвороби серця, респіраторних порушень та декомпенсацій цукрового діабету в умовах воєнного стану.

Ключові слова: *кліматичні зміни, військово-екологічні фактори, неінфекційні захворювання, серцево-судинна патологія, PM2.5, екологічні ризики, гібридні загрози здоров'ю.*

Вступ

Неінфекційні захворювання (НІЗ) залишаються провідною причиною смертності у

світі, спричиняючи щороку понад 41 млн летальних випадків, що становить близько 74% усіх смертей за даними ВООЗ [1]. Україна

належить до європейських країн з найбільшою смертністю від НІЗ: понад 80% загальних втрат населення припадає на серцево-судинні, онкологічні, хронічні респіраторні захворювання та цукровий діабет [2]. Така структура смертності формує суттєве соціально-економічне навантаження, зменшує якість та тривалість життя, обумовлюючи необхідність системних підходів до профілактики й адаптації системи охорони здоров'я.

Протягом останніх десятиліть дедалі переконливішими стають дані про ключову роль навколишніх чинників у патогенезі НІЗ. Міжурядова група експертів зі зміни клімату (МЕЗК) у Шостій оціночній доповіді наголошує, що зміна клімату вже сьогодні є однією з найбільших загроз громадському здоров'ю [3]. Підвищення середніх температур, збільшення частоти хвиль спеки, порушення водного балансу, зростання рівнів PM_{2.5} та озону створюють багатовекторний негативний вплив на серцево-судинну, респіраторну та метаболічну системи [4]. За період 1990–2019 років екстремальні температури спричиняли понад 150 тис. надлишкових смертей щороку, а атмосферне забруднення зумовлювало близько 7 млн передчасних смертей, з яких більшість прямо пов'язана з НІЗ [5,6].

Для України вплив кліматичних детермінант посилюється унікальним фактором — повномасштабною військовою агресією РФ, що призвела до безпрецедентного екоциду та руйнування екосистем. За оцінками KSE Institute, в атмосферу викинуто понад 1,2 млн тон забруднюючих речовин, включно зі сполуками важких металів, продуктами горіння та токсичним пилом [7]. Особливо небезпечним є руйнування Каховської ГЕС, що спричинило масове забруднення водних ресурсів, деградацію ґрунтів, викид нафтопродуктів та підняття донних токсичних відкладів, які можуть мати довготривалий канцерогенний та нефротоксичний ефекти [8].

Крім суто екологічних наслідків, воєнні дії поглибили кризу психічного здоров'я та спричинили руйнування системи профілактики НІЗ. За даними МОЗ України, кількість звернень по допомогу з питань ментального здоров'я у 2023–2024 рр. зросла більш ніж утричі, що підтверджує домінування хронічного стресу як важливого патогенетичного чинника [9]. Одночасно руйнування медичних

закладів, скорочення доступу до скринінгу й лікування створюють умови для значного зростання прогресуючих випадків НІЗ та ускладнень [10].

Таким чином, в Україні формується феномен “гібридного ризику”, коли глобальні кліматичні впливи та локальні військово-екологічні наслідки діють синергічно, взаємно підсилюючи один одного. Це призводить до прогресивного збільшення частоти та тяжкості НІЗ, що вимагає наукового аналізу та перегляду стратегій громадського здоров'я.

У цьому контексті особливе значення має вивчення регіональних особливостей, зокрема південного регіону України (Одеська область), який характеризується високою інсоляцією, ризиком теплових хвиль, впливом морських екосистем та прямими наслідками руйнування Каховської ГЕС [11].

Мета дослідження: провести комплексний аналіз синергії кліматичних змін та військово-екологічного стресу як критичних детермінант зростання НІЗ в Україні, з акцентом на екологічні, патофізіологічні та соціально-структурні механізми.

Об'єкт дослідження: взаємозв'язок кліматичних змін, військово-екологічних чинників та динаміки неінфекційних захворювань у населення України в умовах повномасштабної війни. У дослідженні розглянуто три основні групи факторів:

- I. **кліматичні стресори**, включно з хвилями спеки, підвищенням середньорічних температур, змінами водних ресурсів та рівнями атмосферного PM_{2.5};
- II. **військово-екологічні впливи**, зумовлені бойовими діями, техногенними катастрофами, руйнуванням гідротехнічної інфраструктури та забрудненням довкілля;
- III. **стан здоров'я населення**, представлений показниками захворюваності на серцево-судинні, респіраторні та метаболічні НІЗ до та під час війни.

Окрему увагу приділено південному регіону України (Одеська область), де одночасно спостерігаються інтенсивні кліматичні зміни, впливи воєнних екологічних подій і високий рівень урбанізаційного навантаження [11].

Контингенти дослідження

Дослідження проведено на основі ана-

лізу статистичних даних щодо:

- **населення України загалом**, за агрегованими державними та міжнародними джерелами (МОЗ України, Центр громадського здоров'я, WHO, StateofGlobalAir);
- **населення південного регіону**, зокрема Одеської області, де простежуються специфічні ризики, пов'язані з високими літніми температурами, морськими екосистемами та наслідками руйнування Каховської ГЕС;
- **певних вікових і професійних груп**, чутливих до кліматичних та військово-екологічних факторів: військовослужбовці, працівники транспорту, мешканці прибережних зон, особи старше 60 років, пацієнти із хронічними НІЗ [1,2].

Методи дослідження

У дослідженні застосовано комплексний екологічно-епідеміологічний підхід, що поєднує аналіз міжнародних та національних даних, оцінку факторів навколишнього середовища та медико-соціальних характеристик населення. Інформаційною основою слугували офіційні матеріали WHO, IPCC, Lancet Countdown, KSE Institute, а також державна статистика МОЗ України щодо динаміки неінфекційних захворювань за 2018–2024 роки. Особлива увага приділялася ретроспективному порівнянню довоєнних та воєнних показників поширеності серцево-судинних, респіраторних і метаболічних патологій, що дозволило визначити відхилення від попередніх багаторічних трендів і встановити ймовірний вплив військово-екологічного чинника.

Оцінка кліматичних умов здійснювалася за показниками середньодобових температур, кількості днів із екстремальною спекою, рівня інсоляції та вологості. Додатково враховувалися дані щодо атмосферного забруднення, зокрема концентрацій PM_{2.5}, з використанням ре-

зультатів наземного та супутникового моніторингу. Для характеристики воєнно-екологічних впливів використовувалися офіційні звіти, у тому числі щодо наслідків руйнування Каховської ГЕС, а також аналітичні матеріали про зміни якості повітря, води та ґрунтів.

Медико-соціальні параметри включали оцінку доступності медичної допомоги в умовах військових дій, вплив переміщення населення, хронічного стресу та руйнування інфраструктури на можливість своєчасного лікування та контролю НІЗ. Для інтегральної інтерпретації комплексних екологічних та соціально-медичних впливів використовувалася модель WHO Climate-Health Framework, що дозволила простежити взаємодію кліматичних та військово-екологічних стресорів.

Статистична обробка здійснювалася з використанням методів аналізу динамічних рядів, визначення тенденцій та порівняння відносних показників між довоєнним і воєнним періодами. Для розрахунків застосовували програми MS Excel та SPSS, що забезпечило відтворюваність та надійність отриманих результатів.

Результати та їх обговорення

Дані отримані в ході дослідження демонструють наявність вираженої сукупної дії кліматичних та військово-екологічних факторів на поширеність і перебіг основних груп неінфекційних захворювань в Україні. Аналіз міжнародних даних (ВООЗ, МЕЗК) та регіональних показників свідчить, що поєднання екстремальних температур, забруднення по-

Таблиця 1

Кліматичні фактори та їхній доведений вплив на неінфекційні захворювання (за WHO, IPCC)

Кліматичний фактор	Доведені медичні наслідки	Механізми впливу
Хвилі спеки	↑ смертність від ССЗ; ↑ ризик інсульту; теплові ураження	дегідратація, вазодилатація, порушення реології крові, порушення терморегуляції
Підвищення середньорічної температури	↑ загострення ХОЗЛ, ↑ зростання частоти госпіталізацій	зменшення якості повітря, фотохімічні реакції, утворення приземного озону
PM _{2.5}	↑ інфаркт міокарда; ↑ аритмії; ↑ смертність від ХОЗЛ; загострення астми	оксидативний стрес, системне запалення, ураження ендотелію
Порушення водного режиму	↑ інфекційно-запальних ускладнень; ризик нефротоксичності	забруднення питної води, зростає концентрація токсичних мікроелементів
Зменшення рослинності/пиліві бурі	↑ алергічних риніті; ↑ бронхіальної астми	збільшення аероалергенів, пилового навантаження



Рис. 1. Регіональний розподіл економічних збитків від викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, млн дол. (за даними Київської школи економіки).

пенсації цукрового діабету (таб. 1) [3–6].

Значний внесок у зростання екологічних ризиків становлять воєнні забруднення атмосфери, інтенсивність яких суттєво варіює між регіонами України. За оцінками Київської школи економіки, сукупні збитки від викидів забруднюючих речовин у повітря внаслідок бойових дій перевищують сотні мільйонів доларів, а найбільше навантаження припадає на промислові та прифронтові області,

включно з Донецькою, Луганщиною, Харківщиною, Запорізькою та Дніпропетровщиною. Масштабні пожежі, руйнування інфраструктури, вибухи та вторинне пилове забруднення створюють комплексну суміш токсикантів різного хімічного складу, що посилює вплив кліматичних факторів на здоров'я населення. Зростання концентрацій продуктів горіння, оксидів азоту,

Таблиця 2.

Військово-екологічні наслідки в Україні та можливі механізми розвитку НІЗ

Воєнно-екологічний фактор	Ймовірні медичні наслідки	Патогенетичні механізми
Вибухи, пожежі, детонації	↑ ССЗ, ↑ ХОЗЛ, ↑ астми; ↑ гострих інтоксикацій	Вдихання продуктів горіння, мікрочастинок металів; Оксидативний стрес
Руйнування промислових об'єктів	токсичні ураження печінки, нирок, нервової системи	Вплив важких металів (Pb, Cd, Hg), органічних токсикантів
Руйнування Каховської ГЕС	канцерогенні ефекти, нефротоксичність, респіраторні хвороби	Контакт із забрудненою водою, аерозолізація токсинів
Міграція населення, стрес	↑ АГ, ↑ ІХС, ↑ декомпенсацій діабету; ↑ тривоги, депресії	Активізація симпатичної системи, порушення режимів лікування
Порушення доступу до медичної допомоги	↑ смертності від НІЗ, ↑ інвалідизації	Відсутність скринінгу, пізня діагностика

вітря, змін водного режиму та токсичних військових викидів формує новий тип гібридного ризику, який суттєво впливає на серцево-судинну, респіраторну та метаболічну патологію.

Кліматичні тенденції останнього десятиріччя свідчать про стабільне підвищення середньорічної температури, збільшення частоти хвиль спеки та зростання концентрацій дрібнодисперсних частинок PM2.5. За даними МЕЗК і ВООЗ, ці фактори прямо пов'язані з поширеністю інфарктів міокарда, інсультів, загострень ХОЗЛ, бронхіальної астми та погіршенням ком-

сірки та важких металів у повітрі формує високий ризик розвитку серцево-судинних, респіраторних та метаболічних порушень, особливо серед жителів найбільш уражених територій (рис. 1).

Військові дії створили додатковий блок екологічних ризиків. За даними KSE Institute та МОЗ України, екологічні збитки від війни



Рис. 2. Наслідки руйнування Каховської ГЕС

Таблиця 3

Динаміка ключових НІЗ у довоєнний та воєнний періоди
(Одеський регіон, 2018–2024 рр.)

Показник	2018–2021 (довоєнний період)	2022–2024 (воєнний період)	Зміна (%)
¹ Артеріальна гіпертензія (на 100 тис.)	11 800–12 300	13 300–14 500	+12–18%
² Ішемічна хвороба серця (на 100 тис.)	6 700–7 100	7 400–8 200	+10–15%
³ ХОЗЛ / бронхіальна астма (на 100 тис.)	1 950–2 150	2 250–2 550	+14–20%
⁴ Цукровий діабет 2 типу, декомпенсований (на 100 тис.)	810–880	880–980	+8–11%
⁵ Тривожні розлади (на 100 тис.)	320–370	900–1 150	×2,8–3,2

Примітки:

¹Дані сформовані за звітами: Центра громадського здоров'я України, форми №12 «Захворюваність населення» (2018–2021); МОЗ України, оперативні дані щодо хронічних неінфекційних захворювань у воєнний період (2022–2024); WHO UkraineHealthNeedsAssessment 2022–2023.

²Джерела: Щорічні статистичні довідники МОЗ України (до 2021 р.); Одеський обласний центр громадського здоров'я: аналітичні звіти за 2022–2024 рр.; WHO CardiovascularDiseasesFactsheet 2023.

³Джерела: Державні форми звітності МОЗ (Ф. №12, Ф. №20) 2018–2021; WHO AirQualityGuidelines 2021 (вплив PM_{2.5} на ХОЗЛ); HealthEffectsInstitute: StateofGlobalAir 2020–2022; Дані Одеського ОЦГЗ щодо респіраторної патології у 2022–2024 рр.

⁴Джерела: ЦІГЗ України: «Хронічні неінфекційні захворювання. Національний профіль» (2018–2021); WHO DiabetesCountryProfile—Ukraine 2022; Одеський ОЦГЗ: звіти про динаміку діабету у воєнний період (2022–2024).

⁵Джерела: МОЗ України: «Ментальне здоров'я населення: аналітичний огляд 2023–2024»; WHO Mental Health Response in Ukraine 2022–2024; Health Cluster Ukraine: MentalHealth&PsychosocialSupportReports.

включають: забруднення повітря продуктами вибухів, руйнування промислових об'єктів, накопичення токсичних відходів, гідрологічні катастрофи та забруднення водних систем (таб. 2) [7–10].

Особливо значним інцидентом є руйнування Каховської ГЕС. На рисунку 2 відображено основні екосистемні наслідки катастрофи.

Основні встановлені ефекти події:

- різке погіршення якості води та масове потрапляння до водних систем важких металів, нафтопродуктів та токсичних донних відкладів;
- засолення земель та деградація ґрунтів;
- формування хімічно небезпечних аерозолів;
- зростання ризику онкологічних, нефрологічних і респіраторних захворювань у населення прилеглих територій.

Аналіз статистичних даних показав, що у 2022–2024 роках у південному регіоні України спостерігається зростання поширеності НІЗ[9]. Найбільше зростання відзначено для: артеріальної гіпертензії; ішемічної хвороби серця; ХОЗЛ та астми; цукрового діабету 2 типу; тривожних та стресових розладів (таб. 3).

HealthFramework демонструє, що вплив стресорів у сучасних українських умовах є не адитивним, а мультиплікативним, тобто кліматичний фактор посилює дію військового, і навпаки (рис. 3).

Більшість із цих механізмів підтверджена міжнародною літературою, а в українських умовах діє з більшою інтенсивністю через накладання воєнних подій.

Висновки

На основі комплексного аналізу міжнародних та націо-

нальних джерел підтверджено, що кліматичні зміни є значущим незалежним детермінантом зростання неінфекційних захворювань. До найбільш критичних факторів належать хвилі спеки, зростання концентрацій PM_{2.5}, зміни гідрологічного режиму та погіршення якості повітря й води.

Військово-екологічні наслідки повномасштабної агресії РФ створюють додатковий токсичний та стресовий фон, який суттєво посилює вплив кліматичних чинників. Руйнування Каховської ГЕС, масові вибухи, пожежі, забруднення промислових територій та переміщення населення формують високий рівень



Рис. 3. Модифікована модель ризиків для громадського здоров'я в умовах України: синергія кліматичних, військово-екологічних та психосоціальних факторів. (власна розробка автора на основі адаптації WHO Climate-HealthFramework).

хімічних, фізичних та психосоціальних ризиків.

Для України характерним є явище синергії кліматичних та військово-екологічних стресорів, яке проявляється мультиплікативним зростанням частоти серцево-судинних, респіраторних та метаболічних порушень. Встановлено, що поєднання перегріву, забруднення повітря та хронічного стресу значно підвищує ризик декомпенсацій хронічних НІЗ.

Аналіз показників Одеського регіону свідчить про виражене зростання частоти артеріальної гіпертензії, ішемічної хвороби серця, ХОЗЛ/астми та декомпенсованого цукрового діабету у 2022–2024 рр. Темпи зростання перевищують довоєнні тренди у 3–6 разів, що підтверджує роль регіональної екологічної вразливості та впливу воєнних подій.

Результати дослідження підкреслюють необхідність розроблення інтегрованих програм адаптації системи охорони здоров'я до кліматичних змін і воєнно-екологічних викликів. Важливими є посилення моніторингу НІЗ, попередження впливу екологічних токсикантів, розбудова систем раннього реагування на екстремальні погодні явища та відновлення профілактичних програм у регіонах з високим навантаженням ризиків.

References/Література

1. Noncommunicable diseases: WHO Fact Sheet. World Health Organization (WHO). 2023. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. Too many Ukrainians die early from preventable causes – action is needed to curb noncommunicable diseases. World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe. WHO Press Release, 11 June 2019. URL: <https://www.who.int/europe/news/item/11-06-2019-too-many-ukrainians-die-early-from-preventable-causes-action-is-needed-to-curb-noncommunicable-diseases>
3. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2022. URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
4. World Health Organization; United Nations. Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment: 2022 update / WHO & UN. — Geneva : WHO, 2022. — p.200 — URL: <https://www.urbanagendaplatform.org/sites/default/files/2023-04/WHO-HEP-ECH-EHD-22.01-eng.pdf>
5. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization (WHO). 2021. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
6. State of Global Air 2020: A Special Report on Global Exposure to Air Pollution and its Health Impacts. Health Effects Institute (HEI). 2020. URL: https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/documents/2020-10/soga-2020-report-10-26_0.pdf
7. KSE Institute. Report on direct infrastructure damage and indirect economic losses from the aftermath of Russia's military aggression against Ukraine [Електронний ресурс] / KSE Institute. Київ, 2023. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2023/09/June_Damages_UKR_Report.pdf.
8. Cabinet of Ministers of Ukraine. Damage caused to the environment of Ukraine as a result of the Russian explosion of the Kakhovka hydroelectric power station dam already amounts to over 1.5 billion US dollars [Electronic resource] / Cabinet of Ministers of Ukraine. Kyiv, 2023.. URL: <https://www.kmu.gov.ua/en/news/zbytky-zavdani-dovkillyu-ukrainy-vnaslidok-pidryvu-rosiieiu-hrebli-kakhovskoi-hes-vzhe-stanovliat-ponad-15-mlrd-dolariv-ssha>
9. Mishchenko T. S., Mishchenko V. M., Zdesenko I. V. War and its impact on the human nervous system: psychoneurological aspects. *Psychiatry Neurology and Medical Psychology*. 2025. No. 29. P. 372–382. URL: <https://doi.org/10.26565/2312-5675-2025-29-07> (date of access: 28.11.2025).
10. World Health Organization (WHO). WHO 2025 Emergency Appeal: Ukraine [Електронний ресурс] / WHO. Copenhagen, 2024. URL: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/emergencies/2025-appeals/ukraine-hea.pdf> (дата звернення: 25.11.2025).
11. Reaction of the marine ecosystem to the consequences of destruction of the Kakhovka reservoir dam / G. G. Minicheva et al. *Marine Ecological Journal*. 2023. No. 1-2. P. 52–68. URL: <https://doi.org/10.47143/1684-1557/2023.1-2.6> (дата звернення: 25.11.2025).

Вперше надійшла до редакції 08.08.2025 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування