

УДК 614.1:314.14:616-022.7]-053.3(477.54)"364"  
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-2008-2025-3-7>

**М. С. Матвєєнко<sup>1</sup>** <https://orcid.org/0000-0002-0388-138X>  
**О. В. Мартиненко<sup>1</sup>** <https://orcid.org/0000-0002-0609-2220>  
**О. В. Карафуліді<sup>2</sup>** <https://orcid.org/0009-0008-4669-6708>  
**О. В. Волобуєва<sup>1</sup>** <https://orcid.org/0000-0002-5569-1748>  
**О. М. Савво<sup>1,3</sup>** <https://orcid.org/0000-0002-8584-3749>  
**С. О. Ткаченко<sup>4</sup>** <https://orcid.org/0009-0001-8746-6924>

## ВПЛИВ ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ НА ЕВОЛЮЦІЮ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ДІТЕЙ, ПІДЛІТКІВ І ЮНАКІВ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ ЗА ІНФОРМАЦІЙНОЮ ЕНТРОПІЄЮ

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна

<sup>2</sup>Комунальний неприбутковий заклад «Міська клінічна лікарня швидкої та невідкладної медичної допомоги імені проф. О. І. Мещанінова» Харківської міської ради, Харків, Україна

<sup>3</sup>Комунальний неприбутковий заклад Харківської обласної ради «Обласна дитяча клінічна лікарня», Харків, Україна

<sup>4</sup>Комунальний неприбутковий заклад Харківської обласної ради «Обласна дитяча інфекційна клінічна лікарня», Харків, Україна

УДК 614.1:314.14:616-022.7]-053.3(477.54)"364"

**М. С. Матвєєнко<sup>1</sup>, О. В. Мартиненко<sup>1</sup>, О. В. Карафуліді<sup>2</sup>, О. В. Волобуєва<sup>1</sup>, О. М. Савво<sup>1,3</sup>, С. О. Ткаченко<sup>4</sup>**  
**ВПЛИВ ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ НА ЕВОЛЮЦІЮ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ДІТЕЙ, ПІДЛІТКІВ І ЮНАКІВ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ ЗА ІНФОРМАЦІЙНОЮ ЕНТРОПІЄЮ**

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна

<sup>2</sup>Комунальний неприбутковий заклад «Міська клінічна лікарня швидкої та невідкладної медичної допомоги ім. проф. О. І. Мещанінова» Харківської міської ради, Харків, Україна

<sup>3</sup>Комунальний неприбутковий заклад Харківської обласної ради «Обласна дитяча клінічна лікарня», Харків, Україна

<sup>4</sup>Комунальний неприбутковий заклад Харківської обласної ради «Обласна дитяча інфекційна клінічна лікарня», Харків, Україна

Збройний конфлікт суттєво впливає на систему охорони здоров'я, руйнуючи інфраструктуру і змінюючи епідеміологічну картину. Дослідження аналізує зміну захворюваності на інфекційні хвороби серед дітей Харківського регіону (2019–2023) із застосуванням інформаційної ентропії як показника невизначеності даних. Використано дані обліку захворюваності дитячої інфекційної лікарні, аналіз часових рядів, ентропію Шенона та обчислення рандомізованої ентропійної дивергенції. Результати показують конвергенцію клінічних патернів під час пандемії і бойових дій, а демографічні дані свідчать про зниження зв'язку через масовий відтік населення. Конфлікт не тільки обмежує доступ до медичних послуг, але й вимагає перегляду заходів громадського здоров'я для захисту вразливих груп.

**Ключові слова:** збройний конфлікт, інфекційні захворювання, інформаційна ентропія, дитяче населення, Харківський регіон, клінічні показники, демографічні показники.

UDC 614.1:314.14:616-022.7]-053.3(477.54)"364"

**M. S. Matvieienko<sup>1</sup>, A. V. Martynenko<sup>1</sup>, O. V. Karafulidi<sup>2</sup>, O. V. Volobuieva<sup>1</sup>, O.M. Savvo<sup>1,3</sup>, S. O. Tkachenko<sup>4</sup>**  
**IMPACT OF THE WAR CONFLICT ON THE EVOLUTION OF THE PREVALENCE OF INFECTIOUS DISEASES AMONG CHILDREN, ADOLESCENTS, AND YOUTHS IN THE KHARKIV REGION ACCORDING TO INFORMATION ENTROPY**

<sup>1</sup>V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup>Municipal non-profit enterprise "Kharkiv City Clinical Hospital of Emergency Aid named after prof. O. I. Meshchaninov" of the Kharkiv City Council, Kharkiv, Ukraine

<sup>3</sup>Municipal non-profit enterprise "Kharkiv Regional Children's Clinical Hospital" of the Kharkiv Regional Council, Kharkiv, Ukraine

<sup>4</sup>Municipal non-profit enterprise of the Kharkiv Regional Council "Regional Children's Infectious Clinical Hospital", Kharkiv, Ukraine

Armed conflicts have a powerful impact on the healthcare system. They destroy the fragile balance that sustains societal stability. Their influence extends far beyond immediate combat operations, triggering a cascade of consequences. The study analyzing the evolution of infectious disease prevalence among the child population in the Kharkiv region during 2019–2023 under the influence of armed conflict is highly relevant.

**The objective** was to analyze the change in the prevalence of infectious diseases among the child population of the Kharkiv region during the armed conflict, using information entropy as an indicator of uncertainty and data diversity.

© М. С. Матвєєнко, О. В. Мартиненко et al., 2025



Стаття поширюється на умовах ліцензії

**Materials and methods.** The study utilized morbidity data from the records of the Kharkiv Regional Council's Municipal Non-Profit Enterprise "Regional Pediatric Infectious Clinical Hospital" for the specified period. The methodology included time-series analysis of clinical and demographic indicators, application of Shannon entropy to determine the uncertainty of the initial data, and calculation of randomized entropy divergence (EnRD) to assess the loss of information upon data randomization.

**Results.** The obtained results indicate a significant change in the epidemiological landscape under crisis conditions: a decrease in the variability of clinical indicators (with an increase in their interrelation) was observed during the COVID-19 pandemic and periods of active hostilities, leading to a convergence of disease patterns. At the same time, demographic data demonstrated a reduction in interrelation, which is attributed to the mass exodus of the population from the region.

**Conclusions.** The armed conflict causes both a direct deterioration in access to medical services due to the destruction of infrastructure and structural changes in epidemiological indicators, which necessitates the revision and adaptation of public health measures to protect vulnerable population groups.

**Keywords:** armed conflict, infectious diseases, information entropy, child population, Kharkiv region, clinical indicators, demographic indicators.

### Вступ

Збройні конфлікти діють як сейсмічні потрясіння для громадського здоров'я, руйнуючи тендітну рівновагу, що підтримує суспільства, та запускаючи каскад наслідків, які виходять далеко за межі поля бою [1]. Війни не лише забирають життя через пряме насильство, але й ініціюють ланцюгову реакцію руйнувань – знищення систем охорони здоров'я, розпад соціальних структур та створення умов, сприятливих для поширення хвороб [1–3].

Лікарні та медичні заклади стають цілями в зонах бойових дій, що загострює кризу здоров'я через руйнування інфраструктури та відсутність доступу до чистої води [2; 4]. Бойові дії витісняють медичний персонал, який також може стати безпосередньою ціллю. Конфлікт зменшує доступ через пошкодження транспорту та комунікацій, переміщення населення може стати небезпечним або неможливим [5].

Негативні соціальні чинники здоров'я, такі як бідність, вимушене переселення, екологічні катастрофи [2; 3], руйнування медичної інфраструктури, спричиняють різке зростання інфекційних захворювань, зокрема, гострих кишкових інфекцій (ГКІ), туберкульозу, холери, малярії, поліомієліту, ґрунтових гельмінтозів тощо [6; 7]. Дослідження Aliyu et al. (2021) надає переконливі докази того, що збройні конфлікти значно посилюють тягар ВІЛ-інфекції, вірусних гепатитів В і С [8].

Бабарика та ін., проаналізувавши 4 255 протоколів розтинів, здійснених у Патологоанатомічному інституті Дюссельдорфа під час Першої світової війни, дійшли висновків, що інфекційні хвороби спричинили 35,5% смертей, серед яких туберкульоз був найпоширенішою причиною. Це дослідження надає цінний історичний погляд на поширеність захворювань у період глобального конфлікту, підкреслює складність медичних викликів того часу, коли ще не було сучасних антибіотиків та вакцин [9].

За даними Патологоанатомічного довідника за 2022–2023 роки, основні причини дитячої смертності в Україні визначаються на основі аналізу патологоанатомічних розтинів дітей (віком 0–17 років) і свідчать про те, що у немовлят домінують ускладнення (недоношеність, асфіксія, інфекційні ускладнення), пов'язані з перинатальним періодом, а у дітей старшого віку – гострими інфекційними процесами [10].

Згідно з Глобальним звітом про туберкульоз 2024, серед нових випадків туберкульозу у 2023 році діти та підлітки (віком до 15 років) становили приблизно 12%

загальної кількості випадків – це близько 1,3 мільйона випадків, враховуючи, що глобальна оцінка нових випадків становила 10,8 мільйона [11].

Масовий приплив приблизно 3,5 мільйона сирійських біженців до Туреччини викликав значне зростання рівня захворюваності на певні інфекційні хвороби. Так, між 2012 і 2016 роками було зареєстровано 1 299 209 випадків інфекцій дихальних шляхів і 158 058 епізодів діареї. У пунктах тимчасового притулку для сирійських біженців виявлено та проліковано 1354 випадки гепатиту А та 108 випадків активного туберкульозу. Загалом у Туреччині було зареєстровано 7794 шкірних лейшманіозів [12].

Знищення медичних установ та втрата медичних працівників унеможливають проведення планової імунізації та лікування хвороб, що знижує здатність ефективно реагувати на спалахи. Пошкодження систем водопостачання та санітарії збільшує ризик зараження через водні ресурси, а руйнування систем епідеміологічного нагляду ускладнює виявлення та контроль за поширенням інфекцій [1; 4].

Згідно з матеріалами звіту Бюро ВООЗ в Україні за 2022 рік, прямої статистики (наприклад, кількісних показників – випадків захворюваності на 100 000 дітей чи подібних індексів) щодо рівня дитячої захворюваності інфекційними хворобами як такої не наведено. Замість цього звіт зосереджується на заходах профілактики, контролю та підтримки імунізації серед дітей [13].

Ситуація в Україні, особливо в регіонах, які безпосередньо страждають від військових дій, залишається недооціненою. За результатами аналізу UNICEF Ukraine Humanitarian Situation Report No. 47 за 2024 рік, звіт безпосередньо не містить статистичних даних про рівень захворюваності інфекційними хворобами серед дітей. Замість цього документ зосереджується на заходах профілактики та забезпеченні доступу до медичних послуг, що є ключовими для запобігання інфекціям [14].

Таким чином, питання оцінки тенденцій захворюваності на інфекційні хвороби серед дитячого населення в Україні на сьогодні має високий рівень актуальності і недостатній рівень вивченості. При цьому Харківську область як прифронтовий регіон, що з початку повномасштабного вторгнення потерпає від постійних бойових дій, окупації, переміщення населення та масштабних руйнувань, можна вважати викликом.

**Мета дослідження** – проаналізувати зміну захворюваності на інфекційні хвороби серед дитячого насе-

лення Харківського регіону під час збройного конфлікту, використовуючи інформаційну ентропію як показник невизначеності та різноманітності даних.

### Матеріали та методи

На основі даних зведених відомостей обліку захворювань Комунального некомерційного підприємства Харківської обласної ради «Обласна дитяча інфекційна клінічна лікарня» за 2019–2023 рр. проведено аналіз змін захворюваності на інфекційні хвороби, що вражають дитяче населення 0–18 років. Для обробки даних було застосовано розширення концепції інформаційної ентропії, що є мірою невизначеності або кількості інформації, асоційованим з цим набором даних.

Збір даних проводився з урахуванням Конвенції Ради Європи «Про захист прав людини і людської гідності в зв'язку із застосуванням досягнень біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину (ETS № 164)» від 04.04.1997 р. і Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008 р.). Дослідження затверджено комісією з етики та біоетики медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (протокол № 4 від 18.10.2023 р.)

Вперше використовувати інформаційну ентропію Шенона для загальної оцінки зв'язаності даних у межах часового ряду або впорядкованої послідовності даних було запропоновано в роботі А. Martynenko, X. Pastor [15]. Було показано, що, використовуючи формулу Байєса та ентропію Шенона, можна обчислити скільки інформації загубить впорядкована послідовність даних, якщо її рандомізувати. Ця міра втрати кількості інформації була названа рандомізована ентропійна дивергенція EnRD:

$$\text{EnRD} = (\text{EnSh}' - \text{EnSh}) / \text{EnSh} * 100\%$$

де EnSh – ентропія Шенона початкового ряду даних, EnSh' – ентропія Шенона після рандомізації початкового ряду даних. Якщо початкова послідовність мала випадковий характер, то EnRD дорівнює 0, – немає жодної втрати інформації у разі випадкового перемішування даних і послідовність залишається випадковою. Чим більше початковий ряд має пов'язані між собою дані і втрачає цю інформацію у разі рандомізації, тим більша величина EnRD. Низька ентропія початкового ряду вказує на високу передбачуваність і сильну залежність між послідовними значеннями, тоді як висока ентропія свідчить про велику випадковість або нестабільність.

Надалі ця концепція була розвинута для багатомірних медичних даних і відображає наскільки дані пов'язані між собою у загальному вимірі. На відміну від кореляційного аналізу, де ми отримуємо у багатомірному випадку кореляційну матрицю, яку неможливо безпосередньо порівняти з іншими даними, отриманими в інші роки, або іншими групами даних, це цілком можливо для EnRD. Тому в цій статті використовується рандомізована ентропійна дивергенція EnRD для аналізу еволюції захворюваності дітей, підлітків і юнаків Харківського регіону у 2019–2023 рр.

### Результати та обговорення

Під час порівняння даних за період 2019–2023 рр. аналіз госпіталізацій дітей з інфекційними захворю-

ваннями виявив зміни в нозологічній структурі. Так, у 2019 році рівень захворюваності був високим для групи гострих кишкових інфекцій (ГКІ) – 40%, проте з початком пандемії кількість госпіталізацій зменшилась майже удвічі, а рівень ГКІ становив 27% від загальної кількості госпіталізацій, що, ймовірно, пов'язане із запровадженням карантинних заходів під час пандемії COVID-19 та зниженням соціальної активності. Водночас гострі респіраторні вірусні інфекції (ГРВІ), включаючи COVID-19, стали домінувати (72% ГРВІ у 2021 році). У 2022–2023 роках фіксується тенденція до відновлення показників до рівнів, характерних для допандемічного періоду. Отримані дані узгоджуються з результатами низки досліджень, в яких було відзначено, що впровадження карантинних заходів сприяє зниженню передачі інфекцій, зокрема ГКІ [1; 16]. Повернення частот захворювань до допандемічних значень у 2022–2023 рр. також знаходить підтвердження у роботах Ergönül et al. [12], де відновлення соціальної активності супроводжується поверненням до типових епідеміологічних моделей.

У 2022 році кількість госпіталізацій була найменшою за всі роки, що пов'язано з відтоком дитячого населення з Харківського регіону у зв'язку з початком повномасштабної війни та окупацією частини території. У військовий період розподіл між ГКІ та респіраторними інфекціями був таким: у 2022 році – 14% ГКІ та 30% ГРВІ, у 2023 році – 29% ГКІ та 37% ГРВІ від загальної кількості госпіталізацій у рік.

Дані про клінічний перебіг (легкий, середньотяжкий, тяжкий) свідчать про те, що до 2021 року спостерігалось зростання частки середньотяжкого перебігу та зменшення тяжкого. Згодом (2021–2023 рр.) частка середньотяжкого перебігу дещо знижується, а тяжкого – зростає (рис. 1). Легкий перебіг залишається найрідкіснішим: у 2019 р. – 1,64%, у 2020 р. – 1,74%, у 2021 р. – 1,94%. Середньотяжкий перебіг був найбільш поширеним серед усіх варіантів і досягав пікового значення в 2021 р. (81,91%), після чого показник знижувався: у 2022 р. – 79,70%, а у 2023 р. – 68,95%. Тяжкий перебіг сягав найвищих рівнів у 2019 р. і становив 39,02% та у 2023 р. – 30,52%. Високий рівень тяжкого перебігу в 2023 році ймовірно може бути пов'язаний із нерівномірним розподілом ресурсів охорони здоров'я та різницею в рівні профілактичних заходів в умовах активних бойових дій у Харківському регіоні. Ці спостереження узгоджуються з даними Gargy та Cheschi, які відзначають, що обмеження доступу до медичної допомоги в умовах конфлікту спричиняють зростання частки тяжких клінічних проявів інфекцій та підтверджуються результатами інших досліджень, де системні порушення в роботі медичних установ є наслідком збройного конфлікту [2; 17].

При цьому динаміка рівня екстрених показань до госпіталізації підтверджує вищезазначене припущення (рис. 2). Так, у 2022 р. частка екстрених показань помітно збільшилася – до 94,94%, а у 2023 р. досягла максимуму – 99,87%. Звісно, високий показник екстрених випадків також свідчать про те, що деякі інфекційні захворювання мають стрімкий перебіг, що вимагає негайної медичної допомоги. Подібна динаміка

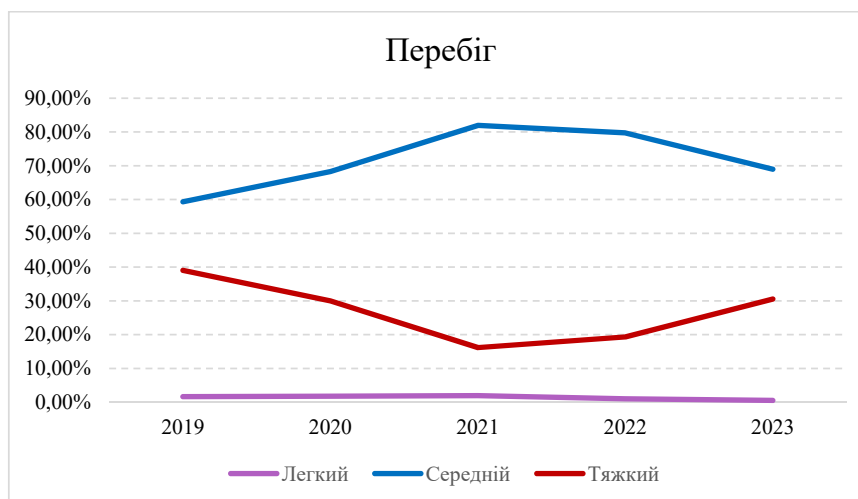


Рис. 1. Динаміка тяжкості перебігу інфекційних захворювань за період 2019–2023 рр.



Рис. 2. Динаміка рівня екстрених показань для госпіталізації за період 2019–2023 рр.

була описана в дослідженні Martini et al. [2], де бойові дії призводять до погіршення доступу до профілактичних послуг та збільшення частоти гострих випадків. Порівняння наших даних з літературними оглядами підтверджує, що в умовах збройного конфлікту система охорони здоров'я зазнає значних навантажень, що відображається через підвищення частки екстрених госпіталізацій [18; 19].

Цей описовий аналіз даних з таблиці за 2019–2023 роки дозволяє отримати загальне уявлення про епідеміологічну ситуацію, виявити основні тренди.

Таблиця 1 демонструє загальну кількість випадків за різними показниками за період 2019–2023 рр. Як можна бачити, з року в рік дуже варіативними є не тільки кількість випадків за кожним показником, а і загальна кількість найменувань встановлених діагнозів. Суттєвим викликом для традиційного аналізу захворюваності в цьому дослідженні є те, що через бойові дії недоступна достовірна інформація із загальної кількості дітей, підлітків і юнаків Харківського регіону у 2022–2023 рр. Тому в цьому дослідженні використо-

вується новітній підхід для аналізу еволюції дивергенції інформаційної ентропії, що може бути обчислена для окремих показників, груп показників або усього загалу за період 2019–2023 рр.

У 2019 році епідеміологічні дані характеризувалися відносно низькою зв'язаністю (що свідчить про більшу гетерогенність даних і менш структурований взаємозв'язок показників). З початком епідемії COVID-19 та впровадженням повномасштабного військового конфлікту зв'язаність даних значно зросла. Це зростання EnRD свідчить, що різноманітні епідеміологічні показники (наприклад, тяжкість перебігу хвороби, час надходження та екстрені випадки) стали більш взаємопов'язаними. Фактично зовнішній тиск призвів до однорідності даних – зменшення варіативності та збільшення щільності взаємозалежних показників здоров'я (рис. 3).

У разі розподілу даних на дві групи – клінічні показники (перебіг хвороби, дні надходження та екстрені випадки) і демографічні показники (вік і місце проживання) – спостерігалися різні тенденції.

Таблиця 1

Загальна кількість випадків за різними показниками за період 2019–2023 рр.

| Показники                       |                | 2019 р.<br>кількість<br>випадків | 2020 р.<br>кількість<br>випадків | 2021 р.<br>кількість<br>випадків | 2022 р.<br>кількість<br>випадків | 2023 р.<br>кількість<br>випадків |
|---------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Перебіг                         | Легкий         | 133                              | 69                               | 119                              | 25                               | 16                               |
|                                 | Середньотяжкий | 4804                             | 2700                             | 5035                             | 2030                             | 2081                             |
|                                 | Тяжкий         | 3159                             | 1186                             | 993                              | 492                              | 921                              |
| Вік                             | до 1 р.        | 1052                             | 538                              | 886                              | 579                              | 558                              |
|                                 | 1–4 р.         | 3644                             | 1690                             | 3057                             | 1013                             | 1291                             |
|                                 | 5–9 р.         | 1819                             | 906                              | 1218                             | 424                              | 611                              |
|                                 | 10–14 р.       | 918                              | 497                              | 487                              | 224                              | 279                              |
|                                 | 15–18 р.       | 625                              | 258                              | 264                              | 132                              | 130                              |
|                                 | Юнаки          | 21                               | 12                               | 28                               | 10                               | 6                                |
| Мешканці                        | Міські         | 5625                             | 2878                             | 4096                             | 1497                             | 1884                             |
|                                 | Сільські       | 2360                             | 1037                             | 2011                             | 1039                             | 1131                             |
|                                 | Інші міста     | 112                              | 39                               | 40                               | 11                               | 4                                |
| Дні надходження                 | 1–2 д.         | 5317                             | 2387                             | 3080                             | 1623                             | 2051                             |
|                                 | 3–4 д.         | 1757                             | 1041                             | 1738                             | 581                              | 584                              |
|                                 | 5–7 д.         | 637                              | 250                              | 707                              | 192                              | 222                              |
|                                 | більше 7       | 386                              | 277                              | 622                              | 151                              | 159                              |
| Екстрені показання              |                | 7240                             | 3651                             | 5392                             | 2418                             | 3014                             |
| Кількість найменувань діагнозів |                | 125                              | 100                              | 73                               | 57                               | 93                               |

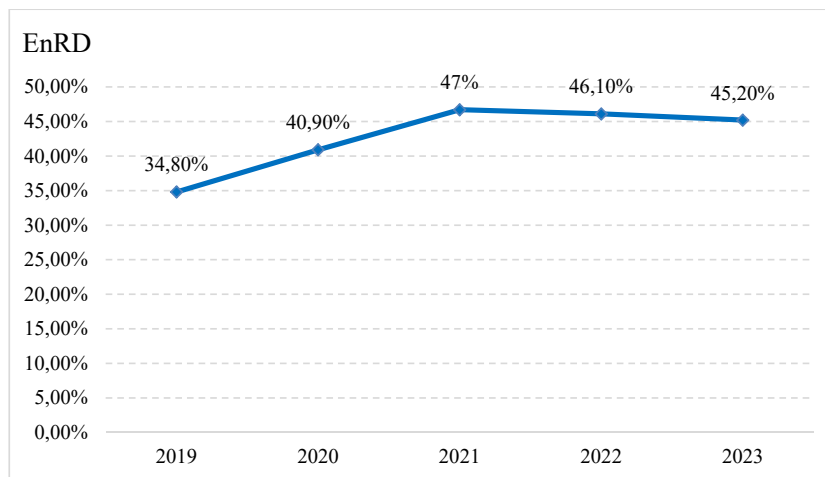


Рис. 3. Зміна EnRD для всіх показників з 2019 по 2023 роки

У групі клінічних показників перше суттєве збільшення зв'язаності було зафіксовано в 2021–2022 рр., що відповідає пікам епідемії COVID-19 за даними ВООЗ [18]. Це свідчить про те, що клінічні прояви хвороб стали більш однорідними під впливом епідемічного тиску, що відображає загальносистемний вплив на динаміку захворюваності. Але у 2023 році спостерігається нове збільшення EnRD, що відповідає погіршенню епідемічного стану під впливом повномасштабного військового конфлікту. Останнє добре узгоджується зі зростаннями рівня екстрених показань для госпіталізації та збільшення відсотка тяжкого перебігу інфекційних захворювань у 2023 році. Рисунок 4 підсумовує загальний тиск епідемії та повномасштабного військового конфлікту на зазначену популяцію.

Своєю чергою у групі демографічних показників, хоча зв'язаність досягла піку у 2021 році під впливом епідемії COVID-19, у 2022–2023 рр. спостерігалася

суттєве зниження EnRD. Це зниження пояснюється значним відтоком населення з регіону у зв'язку з триваючими військовими діями, що зменшило демографічну послідовність і взаємозв'язок даних (збільшило демографічну гетерогенність).

Загалом слід зазначити, що загальний рівень зв'язаності даних (рис. 3) найбільший порівняно з даними по групах клінічних (рис. 4) та демографічних (рис. 5) показників. Це означає, що статистично немає можливості розділити дані на зазначені дві групи і розподіл зроблено за сенсом у рамках цього дослідження.

Коливання у дивергенції ентропії, а отже, й взаємозв'язку епідеміологічних показників, підкреслюють, як зовнішні стресові фактори (як пандемія, так і збройний конфлікт) можуть змінювати структуру даних охорони здоров'я. Вища зв'язаність (або гомогенність даних) означає, що показники здоров'я населення конвергують до спільного патерну під впливом

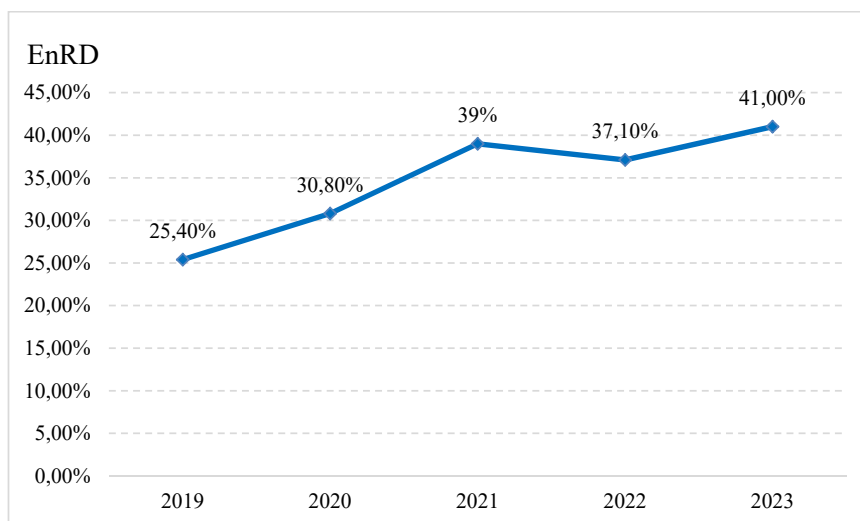


Рис. 4. Зміна EnRD для групи клінічних показників (перебіг, дні надходження та екстрені показання) з 2019 по 2023 роки

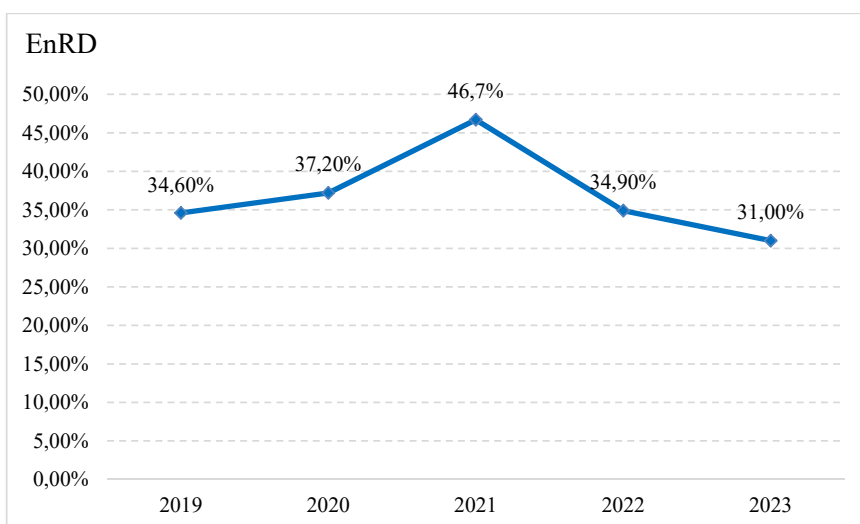


Рис. 5. Зміна EnRD для групи демографічних показників (вік та мешкання) з 2019 по 2023 роки

кризових умов, тоді як розбіжності в демографічних показниках у пізніші роки відображають дестабілізуючий вплив переміщення населення.

Використання показника EnRD дозволило кількісно оцінити ступінь зв'язаності між епідеміологічними показниками. У нашому дослідженні підвищення зв'язаності даних (або їх гомогенності) спостерігалось в періоди як пандемії, так і активних бойових дій, що свідчить про зниження варіативності клінічних характеристик. Ці результати співвідносяться з висновками Martynenko та Pastor [15], які показали, що кризові умови спричиняють конвергенцію патернів захворюваності через системний вплив стресових факторів. Порівняно з даними інших досліджень (наприклад, Goniewicz et al. [20]) наші результати підкреслюють, що в умовах збройного конфлікту спостерігається підвищення взаємозв'язку клінічних показників, що ускладнює своєчасне виявлення та реагування на спалахи інфекцій.

## Висновки

Збройний конфлікт має суттєвий вплив на зміну епідеміологічних трендів. Під впливом кризових умов (як пандемії COVID-19, так і військових дій) відбувається збільшення зв'язаності між епідеміологічними показниками, що відображається через підвищення дивергенції інформаційної ентропії (EnRD). Це свідчить про зменшення варіативності даних та конвергенцію патернів захворюваності – показники клінічного перебігу стають більш однорідними через загальний тиск на систему охорони здоров'я. Одночасно демографічні дані демонструють розбіжності, зумовлені значним відтоком населення з регіону, що розмиває структуруваність цих показників. Таким чином, збройний конфлікт не лише загострює інфекційні процеси через руйнування медичної інфраструктури, але й кардинально змінює структуру епідеміологічних даних, що потребує адаптації заходів громадського здоров'я для захисту вразливих груп населення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Marou V, Vardavas CI, Aslanoglou K, et al. The impact of conflict on infectious disease: a systematic literature review. *Conflict Health*. 2024; 18(1): 27. doi: 10.1186/s13031-023-00568-z.
2. Martini M, Valchi L, Massaro E, Parrella R, Orsini D. War and health: the devastating impact of conflict on wellbeing and humanitarian crises. *J Prev Med Hyg*. 2024; 65(3): E464–E468. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2024.65.3.3412.
3. Monakova OS, Zakharchenko VS, Kharkivska DO. The risk of the spread of infectious diseases as a result of the war in Ukraine from 2014 to the present. *Karazynskyi Immunological Journal*. 2024; 7(1): 98–108. (In Ukrainian). doi: 10.26565/3083-5615-2024-13-10.
4. Salajegheh Tazerji S, Magalhães Duarte P, Gharieb R, et al. Migratory wave due to conflicts: risk of increased infection from zoonotic diseases. *Transbound Emerg Dis*. 2025; (1): 5571316. doi: 10.1155/tbed/5571316.
5. Grundy J, Biggs BA, Annear P, Mhrshahi S. A Conceptual framework for public health analysis of war and defence policy. *International Journal of Peace Studies*. 2008; 13(2): 87–99. Available from: [https://www3.gmu.edu/programs/icar/ijps/vol13\\_2/IJPS13n2%20GRUNDYetal.pdf](https://www3.gmu.edu/programs/icar/ijps/vol13_2/IJPS13n2%20GRUNDYetal.pdf).
6. Annual Report on the State of Health of the Population of Ukraine and the Epidemiological Situation for 2022 [Internet]. (In Ukrainian) Available from: <https://moz.gov.ua/storage/uploads/d8718889-1326-4060-a2fe-5f7e6359426f/Щорічн-звіт-про-стан-здоров'я-та-епідемічну-ситуацію-за-2022-рік.pdf>.
7. Smilyanska M, Volyansky A, Didorenko T, Karlova T, Moroz M. The poliomyelitis situation in Ukraine under conditions of armed conflict. In: Collection of Scientific Papers “SCIENTIA”. 2024: 83–87. (In Ukrainian). Available from: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/1941>.
8. Aliyu GG, Aliyu SH, Ehoche A, et al. The burden of HIV, hepatitis B and hepatitis C by armed conflict setting: the Nigeria AIDS Indicator and Impact Survey, 2018. *Ann Glob Health*. 2021; 87(1): 53. doi: 10.5334/aogh.3226.
9. Babaryka G, Janßen S, Winand E, Häberle L, Esposito I. Dusseldorf autopsies 1914–1918. *Virchows Arch*. 2021; 478(6): 1187–1195. <https://doi.org/10.1007/s00428-020-02977-4>.
10. Activity of the Pathological Anatomy Service in Ukraine for 2022, 2023 [Internet]. (In Ukrainian). Available from: <http://medstat.gov.ua/ukr/MMXXIII.html> [cited 2025 Mar 4].
11. World Health Organization. Global Tuberculosis Programme [Internet]. Geneva: World Health Organization. Available from: <http://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme> [cited 2025 Mar 4].
12. Ergönül Ö, Tülek N, Kayı I, Irmak H, Erdem O, Dara M. Profiling infectious diseases in Turkey after the influx of 3.5 million Syrian refugees. *Clin Microbiol Infect*. 2020; 26(3): 307–312. doi: 10.1016/j.cmi.2019.06.022.
13. Report on the Activities of the WHO Office in Ukraine for 2022. Copenhagen: WHO European Regional Office; 2023 [Internet]. (In Ukrainian). Available from: <https://www.who.int/ukraine/uk/publications/WHO-EURO-2023-7651-47418-69673> [cited 2025 Mar 4]. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
14. UNICEF Ukraine. Humanitarian Situation Report No. 47, 2024 [Internet]. Available from: <https://www.unicef.org/ukraine/documents/ukraine-humanitarian-situation-report-47> [cited 2025 Mar 4].
15. Martynenko A, Pastor X. Bayesian Shannon Entropy for assessing patient's data interrelation in medical applications. In: IFMBE Proceedings. 2024; 112: 141–150. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-61625-9\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-031-61625-9_16).
16. Markov P, Ghafari M, Beer M, et al. The evolution of SARS-CoV-2. *Nat Rev Microbiol*. 2023; 21(6): 361–379. doi: 10.1038/s41579-023-00878-2.
17. Baker RE, Mahmud AS, Miller IF, et al. Infectious disease in an era of global change. *Nat Rev Microbiol*. 2022; 20(4): 193–205. PMID: PMC8513385 doi: 10.1038/s41579-021-00639-z.
18. Topluoglu S, Taylan-Ozkan A, Alp E. Impact of wars and natural disasters on emerging and re-emerging infectious diseases. *Front Public Health*. 2023; 11: 1215929. doi: 10.3389/fpubh.2023.1215929. PMID: 37727613; PMID: PMC10505936.
19. Maggioni A, Gonzales-Zamora JA, Maggioni A, et al. Cascading risks for preventable infectious diseases in children and adolescents during the 2022 invasion of Ukraine. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(12): 7005. doi: 10.3390/ijerph19127005.
20. Goniewicz K, Burkle FM, Horne S, Borowska-Stefańska M, Wiśniewski S, Khorram-Manesh A. The influence of war and conflict on infectious disease: a rapid review of historical lessons we have yet to learn. *Sustainability*. 2021; 13(19): 10783. <https://doi.org/10.3390/su131910783>.

Надійшла до редакції 08.03.2025 р.

Прийнята до друку 26.06.2025 р.

Електронна адреса для листування [maria.matvieienko@karazin.ua](mailto:maria.matvieienko@karazin.ua)