

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СПЕКТР ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З НАДАННЯМ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ, ТА ВИДІЛЕНИХ В УКРАЇНІ У 2023–2024 РОКАХ

Сурмашева О.В.¹
Глушкевич Т.Г.²
Сбоєва А.М.²
Росада М.О.²
Молчанець О.В.¹
Полька О.О.

¹ Державна установа
«Інститут громадського
здоров'я ім. О.М. Марзєєва
Національної академії
медичних наук України»,
м. Київ, Україна

² Державна установа
«Центр громадського
здоров'я Міністерства
охорони здоров'я України»,
м. Київ, Україна

- **МЕТА.** Аналіз мікробіологічного спектру збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні у 2023–2024 роках.
- **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.** Досліджені штами мікроорганізмів надійшли до лабораторії діагностики туберкульозу, бактеріальних, паразитарних та особливо небезпечних патогенів ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України» з обласних центрів контролю та профілактики хвороб та закладів охорони здоров'я України. Ідентифікація мікроорганізмів була проведена за допомогою мікробіологічних аналізаторів VITEK 2 Compact та MALDI Biotyper Sirius.
- **РЕЗУЛЬТАТИ.** За 2024 рік було ізольовано та ідентифіковано 1412 (культур мікроорганізмів, що були виділені з ран, крові, спинномозкової рідини, сечі та інших середовищ. Бактерії відносились до 7 різновидів, а саме: *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. aureus*, *E. faecalis*, *E. faecium*, інші умовно-патогенні мікроорганізми. Найбільша кількість штамів бактерій виділених з різного біологічного матеріалу представлена *K. pneumoniae*, *A. baumannii* та *P. aeruginosa*.
- **ВИСНОВКИ.** За результатами проведеного мікробіологічного дослідження визначена етіологічна структура збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги в Україні за 2023–2024 рр. Виділені збудники найбільш розповсюджені мікроорганізмами, які підлягають дозорному епідеміологічному нагляду за протимікробною резистентністю в Україні. Серед досліджених культур в 2024 році, як і в 2023 році домінували грамнегативні мікроорганізми — 87,7%, грампозитивні склали 12,3%. За видовим складом культури мікроорганізмів розподілялися наступним чином: *K. pneumoniae* — 34,4% (2023 — 35,2%), *A. baumannii* — 28,0% (2023 — 26,0%), *P. aeruginosa* — 18,1% (2023 — 19,9%), *E. coli* — 3,8% (2023 — 5,3%), *S. aureus* — 9,0% (2023 — 4,5%), *E. faecalis* — 0,9% (2023 — 0,6%), *E. faecium* — 1,3% (2023-0,6%), інші — 4,5% (2023-1,8%). За місцем локалізації в організмі людини культури були виділені: з ран — 72,4% (2023 — 71,9%), з крові — 21,7% (2023 — 18,1%), зі спинномозкової рідини — 3,2% (2023 — 3,6%), з інших біологічних матеріалів — 2,7% (2023 — 6,4%).
- **КЛЮЧОВІ СЛОВА:** інфекції, пов'язані з наданням медичної допомоги, мікробіологічний спектр збудників, біологічний матеріал.

MICROBIOLOGICAL SPECTRUM OF CAUSATIVE AGENTS OF THE INFECTIONS RELATED TO GRANT OF MEDICARE, DISTINGUISHED IN UKRAINE IN 2023–2024

Surmasheva O.V.¹
Hlushkevych T.G.²
Sboieva A.M.²
Rosada M.O.²
Molchanets O.V.¹
Polka O.O.¹

¹ State Institution «Marzieiev
Institute for Public Health
of the National Academy of
Medical Sciences of Ukraine»,
Kyiv, Ukraine

² State Institution «Public
Health Center of the Ministry
of Health of Ukraine»,
Kyiv, Ukraine

- **AIM.** To analyse the microbiological spectrum of pathogens causing healthcare-associated infections isolated in Ukraine in 2023–2024.
- **MATERIALS AND METHODS.** The studied microorganisms' strains were received by the Laboratory of Diagnostics of Tuberculosis, Bacterial, Parasitic and Particularly Dangerous Pathogens of the State Institution «Center for Public Health of the Ministry of Health of Ukraine» from regional centers for disease control and prevention and health care institutions of Ukraine. Identification of microorganisms was carried out using microbiological analyzers VITEK 2 Compact and MALDI Biotyper Sirius.
- **RESULTS.** In 2024, 1593 (2023 — 1454) cultures of microorganisms were isolated and identified from wounds, blood, cerebrospinal fluid, urine and other media. The bacteria belonged to 7 species, namely: *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. aureus*, *E. faecalis*, *E. faecium*, other opportunistic microorganisms. The largest number of bacterial strains isolated from various biological material is represented by *K. pneumoniae*, *A. baumannii* and *P. aeruginosa*.
- **CONCLUSIONS.** According to the results of the microbiological study, the etiological structure of pathogens of infections associated with the provision of medical care in Ukraine in 2023–2024 was determined. The most common microorganisms that are subject to sentinel epidemiological surveillance for antimicrobial resistance in Ukraine were identified. The largest number of cultures from 130 to 220 came from hospitals in Kyiv 14.4%, Khmelnytskyi 13.9%, Lviv 13.3%, Zaporizhzhia 8.5% regions. Less than 20 cultures were sent by Kherson, Mykolaiv, Zhytomyr, Chernivtsi, Poltava and Sumy regions. Among the cultures studied in 2024, as in 2023, gram-negative microorganisms dominated — 87.7%, gram-positive ones made up 12.3%. By species composition, the cultures of microorganisms were distributed as follows: *K. pneumoniae* — 34.4% (2023 — 35.2%), *A. baumannii* — 28.0% (2023 — 26.0%), *P. aeruginosa* — 18.1% (2023 — 19.9%), *E. coli* — 3.8% (2023 — 5.3%), *S. aureus* — 9.0% (2023 — 4.5%), *E. faecalis* — 0.9%

(2023 — 0.6%), *E. faecium* — 1.3% (2023 — 0.6%), others — 4.5% (2023 — 1.8%). By location in the human body, cultures were isolated: from wounds — 72.4% (2023 — 71.9%), from blood — 21.7% (2023 — 18.1%), from cerebrospinal fluid — 3.2% (2023 — 3.6%), from other biological materials — 2.7% (2023 — 6.4%).

■ **KEYWORDS:** infections associated with the provision of medical care, microbiological spectrum of pathogens, biological material.

ВСТУП

Система охорони здоров'я України перебуває під величезним тиском через обмежені ресурси, що ускладнює підтримку заходів профілактики та контролю інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги (ІПНМД), це може призвести до поширення резистентних до антибіотиків мікроорганізмів.

Інфекційні ускладнення після травм та хірургічних операцій поширені, і незважаючи на доступ до антибіотиків широкого спектру дії можуть бути складними для лікування. За даними літератури частота розвитку цих інфекцій коливається в межах 2,5–8,1% у розвинених країнах та до 17% у країнах, що розвиваються [1]. Цей показник в Україні становить 6,8–19,6% [2]. Повідомляється, що післяопераційна інфекція серед військовослужбовців, які постраждали внаслідок бойових травм та поранень, коливається в межах 34–57%, що значно вище, ніж у цивільного населення на територіях поза межами бойових дій [3].

Метою роботи був аналіз видового спектру збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні протягом 2023–2024 років.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В 2024 році до ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України» для підтвердження та подальшого вивчення з обласних центрів контролю та профілактики хвороб та стаціонарів надійшло 1412 культур умовно-патогенних полірезистентних мікроорганізмів, імовірних збудників, що спричиняють гнійно-запальні інфекції (2023 рік — 1471). Культури надходили згідно Додатку 3 до Порядку проведення посиленого епідеміологічного нагляду за протимікробною резистентністю мікроорганізмів, що спричиняють гнійно-запальні інфекції ран у постраждалих внаслідок бойових дій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27 лютого 2023 року № 403, Додатку 2 до Порядку здійснення дозорного епідеміологічного нагляду за протимікробною резистентністю затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 серпня 2023 року № 1766 та наказу Міністерства охоро-

ни здоров'я України 24 травня 2013 року № 425 Методичні рекомендації «Методи виділення та ідентифікації сальмонел» [4–6].

Ідентифікація культур мікроорганізмів, які надходили на підтвердження до Центру, проводилася за допомогою мікробіологічних аналізаторів VITEK 2 Compact та MALDI Biotyper Sirius. Аналіз результатів проводили за допомогою комп'ютерної програми WHONET. Аналогічні дослідження були проведені в 2022–2023 роках.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Найбільша кількість культур від 130 до 220 надійшла зі стаціонарів міста Києва — 14,4%, Хмельницької — 13,9%, Львівської — 13,3%, Запорізької — 8,5% областей. Менше ніж 20 культур надіслали Херсонська, Миколаївська, Житомирська, Чернівецька, Полтавська та Сумська області (рис. 1).

Серед досліджених полірезистентних культур, як і в минулому році домінували грамнегативні мікроорганізми — 87,7%, грампозитивні — 12,3%.

За видовим складом культури мікроорганізмів розподілялися наступним чином: *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) — 486 — 34,4% (2023 р. — 35,2%), *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) — 395 — 28,0% (2023 р. — 26,0%), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) — 256 — 18,1% (2023 р. — 19,9%), *Escherichia coli* (*E. coli*) — 53 — 3,8% (2023 р. — 5,3%), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) — 127 — 9,0% (2023 р. — 4,5%), *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) — 13 — 0,9% (2023 р. — 0,6%), *Enterococcus faecium* (*E. faecium*) — 19 — 1,3% (2023 р. — 0,6%), інші — 63 — 4,5% (2023 р. — 1,8%).

За місцем локалізації культури були виділені: з ран — 1022 культури — 72,4% (2023 р. — 71,9%), з крові — 307 культур — 21,7% (2023 рік — 18,1%), зі спинномозкової рідини (далі — СМР) — 45 культур — 3,2% (2023 р. — 3,6%), з інших біологічних матеріалів — 38 культур — 2,7% (2023 рік — 6,4%) [7].

Вид мікроорганізмів, в залежності від місця виділення, представлений в табл. 1.

Найбільше з крові було виділено культур *K. pneumoniae* — 54,1% (2023 рік — 53,6%) та *A. baumannii* — 18,2% (2023 рік — 18,6%),

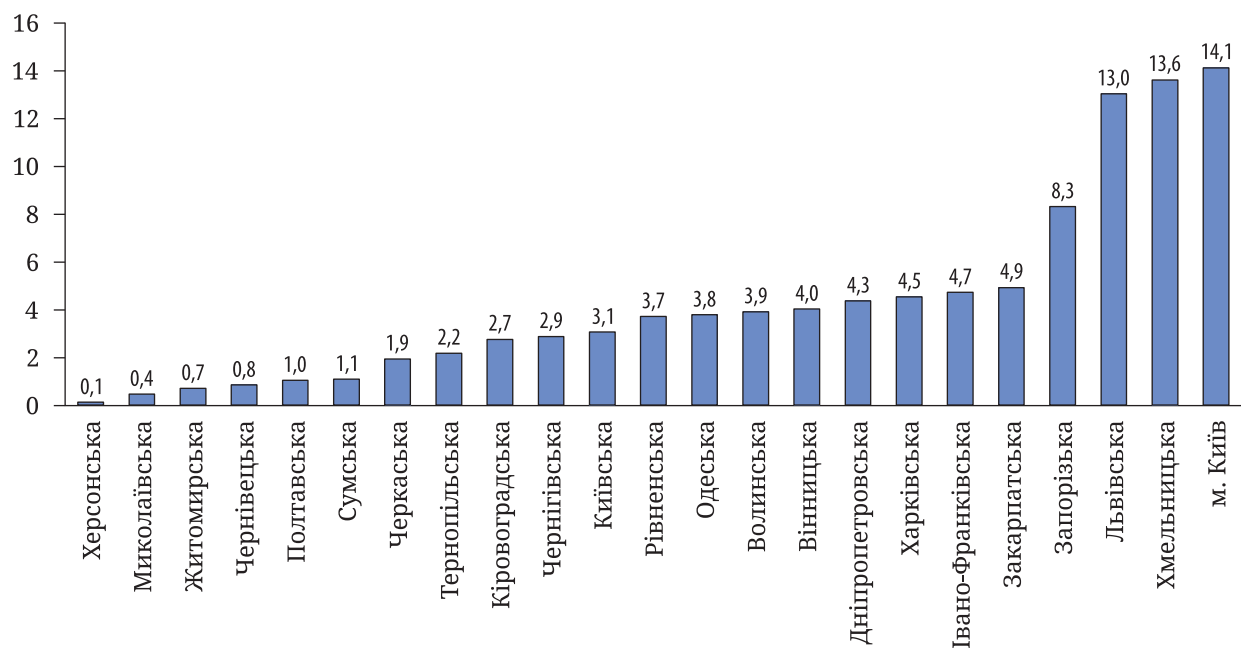


Рис. 1. Питома вага культур мікроорганізмів, що надійшли на дослідження з регіонів до ДУ «ЦГЗ МОЗ України» в 2024 році (%)

S. aureus — 7,8% (2023 рік — 0,4%), *E. faecium* — 2,0% (2023 рік — 0,8%), *E. coli* — 8,1% (2023 рік — 5,3%), *P. aeruginosa* — 6,5% (2023 рік — 9,6%).

Мікроорганізми, які виділені з ран — *A. baumannii* — 30,8% (2023 рік — 29,3%), *K. pneumoniae* — 28,6% (2023 рік — 30,6%), *P. aeruginosa* — 22,4% (2023 рік — 22,0%). Збільшилась кількість культур *S. aureus* — 8,9% (2023 рік — 6,0%), *E. faecium* — 1,1% (2023 рік — 0,4%), *E. faecalis* — 1,0% (2023 рік — 0,8%), зменшилась кількість *E. coli* — 2,3% (2023 рік — 3,6%).

Мікроорганізми, виділені з СМР — більше 40% культур були *K. pneumoniae* — 44,4% (2023 рік — 53,8%) та *A. baumannii* — 42,2% (2023 рік —

34,6%), в 2024 році були виділені також культури *S. aureus* — 4,4% (2023 рік — 0%) та *E. faecium* — 2,2% (2023 рік — 0%).

Мікроорганізми, виділені з інших матеріалів — культури *S. aureus* — 26,3% (2023 рік — 2,1%), *K. pneumoniae* — 21,1% (2023 рік — 24,5%), *P. aeruginosa* — 15,8% (2023 рік — 34,0%), *A. baumannii* — 13,2% (2023 рік — 5,3%), в більше ніж чотири рази зменшилась кількість надісланих культур *E. coli* — 5,3 (2023 рік — 24,5%).

Таким чином, аналіз попередніх досліджень показав, що за період 2014–2016 роки найчастіше зустрічались типи ПІНМД, які відносились до інфекцій області хірургічного втручання

Таблиця 1. Видовий спектр мікроорганізмів в залежності від виду біологічного матеріалу

№ з/п	Перелік мікроорганізмів	Кров		Рани		СМР		Інші біологічні матеріали		Всього	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	<i>A. baumannii</i>	56	18,2	315	30,8	19	42,2	5	13,2	395	28,0
2	<i>P. aeruginosa</i>	20	6,5	229	22,4	1	2,2	6	15,8	256	18,1
3	<i>K. pneumoniae</i>	166	54,1	292	28,6	20	4,4	8	21,1	486	34,4
4	<i>E. coli</i>	25	8,1	24	2,3	2	4,4	2	5,3	53	3,8
5	<i>S. aureus</i>	24	7,8	91	8,9	2	4,4	10	26,3	127	9,0
6	<i>E. faecalis</i>	3	1,0	10	1,0	0	—	0	—	13	0,9
7	<i>E. faecium</i>	6	2,0	11	1,1	1	2,2	1	2,6	19	1,3
8	Інші УПІМ	7	2,3	50	4,9	0	—	6	15,7	63	4,5
Всього		307	21,7	1022	72,4	45	3,2	38	2,7	1412	100

(60%), інфекцій дихальних шляхів (пневмонія та інфекції нижніх дихальних шляхів (18,4%), інфекцій кровотока (10,2%) та інфекцій сечовивідних шляхів (9,5%). Поширеними збудниками були *E. coli* (21,8%), *S. aureus* (18,4%), *Enterococcus* spp. (15,7%) та *P. aeruginosa* (12,4%).

У 2025 році в Україні проведено «Національне дослідження з визначення одномоментної розповсюдженості інфекційних хвороб, пов'язаних з наданням медичної допомоги, та використання антимікробних препаратів у закладах охорони здоров'я, що надають цілодобову стаціонарну допомогу». Продемонстровано, що загальна поширеність ІПНМД становила 2,22%. Водночас структура ІПНМД мала виражену особливість: майже половину випадків (48,2%) становили інфекції області хірургічного втручання, що визначає хірургічну допомогу як один із ключових напрямів для посилення заходів профілактики інфекцій та інфекційного контролю [8]. Однак, у зв'язку з військовими діями офіційних даних в Україні щодо кількості інфекційних ускладнень хірургічного лікування пацієнтів, постраждалих внаслідок бойових травм та поранень, немає. Поодинокі літературні дані свідчать про високу частоту захворюваності на післяопераційні інфекції [2, 3, 9]. Спектр мікроорганізмів дещо змінився як у відсотковому значенні, так і у видовому складі.

І хоч інфекції, які пов'язані з травмами та іншими лікарняними втручаннями, проявляються на початковому етапі лікування, особливо після бойових дій, тягар інфекційних ускладнень зберігається ще тривалий час [10].

ВИСНОВКИ

1. За результатами проведеного мікробіологічного аналізу визначена етіологічна структура збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги в Україні за 2023–2024 роки. Виділені найбільш розповсюджені мікроорганізмами, які підлягають дозорному епідеміологічному нагляду за протимікробною резистентністю в Україні.

2. Найбільша кількість культур від 130 до 220 надійшла зі стаціонарів міста Києва 14,4%, Хмельницької 13,9%, Львівської 13,3%, Запорізької 8,5% областей. Менше ніж 20 культур надіслали Херсонська, Миколаївська, Житомирська, Чернівецька, Полтавська та Сумська області.

3. Серед досліджених культур у 2024 році, як і в 2023 році, домінували грамнегативні мікро-

організми — 87,7%, грампозитивні складали 12,3%.

4. За видовим складом культури мікроорганізмів були розподілені наступним чином: *K. pneumoniae* — 34,4%, *A. baumannii* — 28,0%, *P. aeruginosa* — 18,1%, *E. coli* — 3,8%, *S. aureus* — 9,0%, *E. faecalis* — 0,9%, *E. faecium* — 1,3%, інші — 4,5%.

5. За місцем локалізації в організмі людини культури були виділені: з ран — 72,4%, крові — 21,7%, спинномозкової рідини — 3,2%, інших біологічних матеріалів — 2,7%.

REFERENCES

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. Stockholm: ECDC; 2024.
2. **Salmanov AG, Shcheklov DV, Mamonova M, Shchekholkov YE, Litus VI, Burakov OV, Altman IV, Kovalenko OP, Kudelskyi YE, Svyrydiuk OE, Knyhin MV, Yatsyk VA, Bortnik IM, Serohina NO, Verbitskiy IV, Koichev EA, Brodskaya A.** Healthcare associated infections in patients with combat wounds and antimicrobial resistance of the responsible pathogens in Ukraine: results of a multicenter study (2022–2024). *Wiad Lek.* 2025;78(8):1624–34. doi: <https://doi.org/10.36740/WLek/209517>
3. **Shchekholkov YE, Salmanov AG.** Infektsiini uskladnennia likuvannia boiovykh travm ta poranen [Infectious Complications of Treatment of Combat-Related Injuries and Wounds]. *Ukrainian Medical Journal.* 2026;1(175):77–80. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.272416>
4. Ministry of Health of Ukraine. Poriadok provedennia posylenoho epidemiolohichnoho nahliadu za protymikrobnou rezystentnistiu mikroorhanizmv, shcho sprychyniuiut hniino-zapalni infektsii ran u poranenykh vnaslidok boiovykh dii [Procedure for enhanced epidemiological surveillance of antimicrobial resistance of microorganisms causing purulent-inflammatory wound infections in combat casualties]. Order No. 403; 2023 Feb 27. Ukrainian.
5. Ministry of Health of Ukraine. Poriadok zdiisnennia dozornoho epidemiolohichnoho nahliadu za protymikrobnou rezystentnistiu [Procedure for sentinel epidemiological surveillance of antimicrobial resistance]. Order No. 1766; 2021 Aug 19. Ukrainian.
6. Ministry of Health of Ukraine. Metodychni rekomendatsii «Metody vydilennia ta identyfikatsii salmonel» [Guidelines: Methods for isolation and identification of Salmonella]. Order No. 425; 2013 May 24. Ukrainian.
7. **Rosada MO, Hlushkevych TH, Sboieva AM, Surmasheva OV, Molchanets OV.** Mikrobiolohichniy spektr zbudnykiv infektsii, poviazanykh z nadanniam medychnoi dopomohy, vydilynykh v Ukraini v 2022–2023 rr. [Microbiological spectrum of causative agents of healthcare-associated infections isolated in Ukraine in 2022–2023]. *Environment & Health.* 2024;(4):60–5. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2024.04.060>

8. Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine. Vyznachennia odnomomentnoi rozpoznavanosti infektsiinykh khvorob, poviazanykh z naddanniam medychnoi dopomohy, ta vykorystannia antymikrobnnykh preparativ u zakladakh okhorony zdorovia, shcho nadaiut tsilodobovu statsionarnu dopomohu v Ukraini [Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in hospitals providing inpatient care in Ukraine]. Kyiv: Public Health Center; 2025. Ukrainian. Available from: https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user159/ORIPNMD_2025_zvit.pdf
9. **Salmanov A, Shcheglov D, Svyrydiuk O, Bortnik I, Mamonova M, Korniyenko S, Rud V, Artyomenko V, Gudym M, Maliarchuk R, Bondar T.** Epidemiology of healthcare-associated infections and mechanisms of antimicrobial resistance of responsible pathogens in Ukraine: a multicentre study. *J Hosp Infect.* 2023 Jan;**131**:129–38. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.10.007>
10. **McDonald JR, Liang SY, Li P, Maalouf S, Murray CK, Weintrob AC, Schnaubelt ER, Kuhn J, Ganesan A, Bradley W, Tribble DR.** Infectious Disease Clinical Research Program Trauma Infectious Disease Outcomes Study Group. Infectious Complications After Deployment Trauma: Following Wounded US Military Personnel Into Veterans Affairs Care. *Clin Infect Dis.* 2018 Sep 28;**67**(8):1205–12. doi: <https://doi.org/10.1093/cid/ciy280>

ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ

Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи «Визначення ефективних дезінфекційних засобів для знезараження води в надзвичайних умовах», що фінансується Національною академією медичних наук України, № державної реєстрації 0124U003000.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

При написанні статті генеративний штучний інтелект не використовувався.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ ТА ЇХ ВНЕСОК

СУРМАСHEVA Олена: аналіз результатів досліджень, висновків. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7739-0295> e-mail: surmasheva_elena@ukr.net

ГЛУШКЕВИЧ Тетяна: концептуалізація. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6417-8366>

СБОЄВА Анжела: дослідження, програмне забезпечення. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5920-5401>

РОСАДА Михайло: концептуалізація, рецензування. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2754-0715>

МОЛЧАНЕЦЬ Оксана: вступ та обговорення. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9306-2777>

ПОЛЬКА Олена: візуалізація. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-8355>

Отримано: 07.05.2026
Прийнято до друку: 01.07.2026
Опубліковано: 15.07.2026

SOURCES OF FUNDING

This study was conducted as part of the research project «Identification of effective disinfectants for water decontamination in emergency conditions», funded by the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, state registration number 0124U003000.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest.

APPLICATION OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Generative artificial intelligence was not used in the writing of this article.

AUTHOR INFORMATION AND CONTRIBUTIONS

SURMASHEVA Olena: analysis of research results and conclusions. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7739-0295> e-mail: surmasheva_elena@ukr.net

GLUSHKEVYCH Tetiana: conceptualisation. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6417-8366>

SBOIEVA Anzhela: research, software. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5920-5401>

ROSADA Mykhailo: conceptualisation, peer review. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2754-0715>

MOLCHANETS Oksana: introduction and discussion. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9306-2777>

POLKA Olena: visualisation. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-8355>

Received: 07.05.2026
Accepted: 01.07.2026
Published: 15.07.2026

