

ГЕОГРАФІЧНИЙ ЖУРНАЛ

УКРАЇНСЬКИЙ

UKRAINIAN GEOGRAPHICAL JOURNAL



2 (134)
2026



Засновники
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОГРАФІЇ НАН УКРАЇНИ

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор
Перший заступник
головного редактора
Заступник
головного редактора
Радник редколегії

Л. Г. РУДЕНКО, д-р геогр. наук, проф.; акад. НАН України; Інститут географії НАН України
А. А. МОЗГОВИЙ, науковий редактор; д-р геогр. наук, проф.; Інститут географії НАН України
С. А. ЛІСОВСЬКИЙ, д-р геогр. наук, проф.; чл.-кор. НАН України; Інститут географії НАН України
Є. І. СТЕЦЕНКО, Інститут географії НАН України

Члени редколегії:

СТЕНЛІ БРАНН,
І. В. ГУКАЛОВА,
Л. М. ДАЦЕНКО,

д-р, проф.; Університет Кентукі (Сполучені Штати Америки)
д-р геогр. наук; проф.; Інститут географії НАН України
д-р геогр. наук, проф.,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

МАРЕК ДЕГОРСЬКИЙ,

д-р, проф.; Інститут географії та просторової організації
Польської академії наук (Республіка Польща)

Г. І. ДЕНИСИК,

д-р геогр. наук, проф.; Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського

М. Д. ЗАЯЧУК,
ВЛАДІМІР ІРА,
ПЕТЕР ЙОРДАН,

д-р геогр. наук; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
д-р, проф.; Інститут географії Словацької академії наук (Словацька Республіка)
проф., Інститут міських і регіональних досліджень
Австрійської академії наук (Австрійська Республіка)

СЕБАСТЬЯН ЛЕНЦ,
Є. О. МАРУНЯК,
Ж. М. МАТВІШІНА,
В. П. НАГІРНА,
В. І. ОСАДЧИЙ,

д-р, проф.; Інститут регіональної географії імені Лейбніца (Федеративна Республіка Німеччина)
д-р геогр. наук, чл.-кор. НАН України; Інститут географії НАН України
д-р геогр. наук, проф.; Інститут географії НАН України
д-р геогр. наук, проф.; Інститут географії НАН України
д-р геогр. наук, акад. НАН України; Український гідрометеорологічний інститут
СНС України та НАН України

Ю. М. ПАЛЕХА,

д-р геогр. наук, проф.; Державне підприємство «Український державний науково-дослідний інститут
проекування міст «ДІПРОМІСТО» імені Ю. М. Білокона

В. А. ПЕРЕСАДЬКО,
В. М. ПЕТЛІН,
С. І. ПИРОЖКОВ,
Г. П. ПІДГРУШНИЙ,
О. М. ПОНОМАРЕНКО,

д-р геогр. наук, проф.; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
д-р геогр. наук, проф.; Волинський національний університет імені Лесі Українки
д-р екон. наук, проф., акад. НАН України; віце-президент НАН України
д-р геогр. наук, проф.; Інститут географії НАН України
д-р геол. наук, проф.; акад. НАН України; Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення
імені М. П. Семененка НАН України

С. М. СТЕПАНЕНКО,

д-р фіз.-мат. наук, проф.; Інститут ринку та економіко-екологічних
досліджень НАН України

І. Г. ЧЕРВАНЬОВ,

д-р техн. наук, проф.; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів

«Український географічний журнал» включено до Переліку наукових фахових видань України
в галузі географічних наук за спеціальностями 103, 106.

Категорія «А» (наказ Міністерства освіти і науки України № 1643 від 28 грудня 2019 р.),
індексується в *Google Scholar, CrossRef Database, Ulrich's Periodicals Directory, Scopus*

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту географії НАН України 26.06.2026 р.

Адреса редакції:

01054, Київ, вул. Володимирська, 44, Інститут географії НАН України

Телефон: +380(44)234-04-92

E-mail: geojournal@ukr.net

Офіційний сайт журналу: <https://ukrgeojournal.org.ua>

ГЕОГРАФІЧНИЙ ЖУРНАЛ

УКРАЇНСЬКИЙ
ГЕОГРАФІЧНИЙ
ЖУРНАЛ

UKRAINIAN
GEOGRAPHICAL
JOURNAL

2 (134)
2026

ISSN-L 1561-4980

НАУКОВО-
ТЕОРЕТИЧНИЙ
ЖУРНАЛ

ЗАСНОВАНИЙ
У 1992 Р.

ВИХОДИТЬ
4 РАЗИ НА РІК

КИЇВ

Ідентифікатор медіа: R30-03064

ЗМІСТ

Актуальна тема

Маруняк Є. О., Хайланд Ш., Айлікова Г. В., Арндт С.,
Залюбовська О. В., Криштон Т. В., Лісовський С. А.,
Палеха Ю. М., Пересадко В. А., Фаріон Ю. М., Чех-
ній В. М. Ландшафтне і просторове планування
в Україні: перцепція та впровадження 3

Природничо-географічні дослідження

Шищенко П. Г., Гавриленко О. П., Циганок Є. Ю.,
Барбара В. О. Геоінформаційний моніторинг евтро-
фікації і каламутності поверхневих вод урбані-
зованих територій (на прикладі Києва) 13

Дорошкевич С. П., Кушнір А. С., Лейберюк О. М.,
Швайко В. М., Сачко А. В., Караван В. В. Моніто-
ринг геохімічного стану ґрунтів у зонах бомбтур-
бацій Київського Придніпров'я 26

Суспільно-географічні дослідження

Гукалова І. В. Індикативне оцінювання просторо-
вої справедливості розвитку гірських і прикор-
донних громад (на прикладі Закарпатської та Чер-
нівецької областей) 41

CONTENTS

Actual Subject

Maruniak, Eu. O., Heiland, S., Aylikova, G. V., Arndt, S.,
Zaliubovska, O. V., Krysh-top, T. V., Lisovskyi, S. A.,
Palekha, Yu. M., Peresadko, V. A., Farion, Yu. M., &
Chekhniy, V. M. Landscape and Spatial Planning in
Ukraine: Perception and Implementation 3

Natural and Geographical Research

Shyshchenko, P. G., Havrylenko, O. P., Tsyhanok, Ye. Yu., &
Barbara, V. O. Geoinformation Monitoring of Eutro-
phication and Turbidity of Surface Water Bodies in
Urban Areas (Case study in Kyiv) 13

Doroshkevych, S. P., Kushnir, A. S., Leiberiuk, O. M.,
Shvaiko, V. M., Sachko, A. V., Kharytonova, I. P., &
Karavan, V. V. Monitoring of the Geochemical State
of Soils in Bombturbation Zones of the Kyiv Prydni-
provia 26

Socio-Geographical Research

Gukalova, I. V. Indicative Assessment of Spatial Jus-
tice in Mountain and Border Communities (On the
Example of Zakarpattia and Chernivtsi Regions). . . . 41

Кілінська К. Й., Заячук М. Д., Сухий П. О., Смик О. С., Брик С. Д. Суспільно-географічний аналіз парково-скверних комплексів (на прикладі м. Чернівці) 55

Сержан В. А. Резильєнтність міського середовища в умовах російського вторгнення в Україну (на прикладі Києва) 65

Саядян Г. Я., Геворгян А. А. Мегаліти Харташена: просторова організація та можливі оборонні функції мегалітичного комплексу у Північно-Західній Вірменії 78

Запрошуємо до дискусії

Зеленська Л. І. «Думаємо разом» — про місце географії в науковому та освітньому дискурсах. 88

Даценко Л. М., Тітова С. В., Дубницька М. В. Ризики втрати підготовки картографів у закладах вищої освіти в Україні 93

Вітаємо

До 85-річчя
Леоніда Григоровича Руденка. 101

Kilinska, K. Y., Zaiachuk, M. D., Sukhyi, P. O., Smyk, O. S., & Bryk, S. D. Socio-Geographic Analysis of Park and Square Complexes (Case Study of Chernivtsy) 55

Serzhan, V. A. Urban Environment Resilience in the Context of the Russian Invasion of Ukraine: The Case of Kyiv 65

Sayadyan, H., & Gevorgyan, A. The Hartashen Megaliths: Spatial Organization and Possible Defensive Functions of a Megalithic Complex in Northwestern Armenia 78

Join the Discussion

Zelenska, L. I. Thinking Together: On the Place of Geography in Scientific and Educational Discourses. . 88

Datsenko, L. M., Titova, S. V., & Dubnytska, M. V. Risks of Losing Training of Cartographers in Higher Education Institutions in Ukraine 93

Congratulations

To the 85th Birthday of
Leonid Hryhorovych Rudenko 101

Актуальна тема

Actual Subject



DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.003>

Маруняк Є. О.¹

0000-0002-6743-6883

Хайланд Ш.²

0000-0002-3264-8018

Айлікова Г. В.³

0000-0002-2022-2837

Арндт С.²

0009-0009-8523-1521

Залюбовська О. В.⁴

0000-0003-4195-9114

Криштоп Т. В.⁵

Лісовський С. А.¹

0000-0002-0435-6405

Палеха Ю. М.³

0000-0001-5339-7943

Пересадько В. А.⁴

0000-0002-2439-2788

Фаріон Ю. М.¹

0000-0001-8385-5394

Чехній В. М.¹

0000-0003-1430-9175

¹ Інститут географії НАН України, Київ

² Берлінський технічний університет, Берлін

³ Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

⁴ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків

⁵ ТОВ «Український науково-проектний інститут цивільного будівництва», Софіївська Борщагівка

Ландшафтне і просторове планування в Україні: перцепція та впровадження

УДК 911.3:502/504.05:711.4:712:378(477)(100)(045)

Стаття присвячена аналізу стану й перспектив упровадження ландшафтного планування та стратегічної екологічної оцінки в Україні. Розглядається актуальність екологізації планувального процесу в контексті європейської інтеграції та стратегії European Green Deal (Європейська Зелена Угода). У статті зазначено: незважаючи на створення необхідної законодавчої бази після 2014 р., практична реалізація екологічних принципів стикається з суттєвими бар'єрами. Основними методами дослідження стали SWOT-аналіз (метод стратегічного планування) та анкетування двох цільових груп: експертів-планувальників і студентів профільних спеціальностей.

Результати опитування фахівців підтвердили одностайну підтримку інтеграції екологічної складової, хоча її реальний рівень у документації оцінюється як переважно низький. За ключові перешкоди автори мають гострий дефіцит кваліфікованих кадрів, обмежені фінансові ресурси територіальних громад і брак актуальних моніторингових даних. Аналізування довело, що екологічні аспекти краще інтегровані на регіональному рівні, проте на місцевому вони часто сприймаються як формальність. Опитування студентів засвідчило їхню загальну обізнаність із концепцією сталого розвитку, втім виявило прогалини щодо розуміння конкретних процедур екологічного оцінювання. Респонденти вбачають у фаховій освіті з екологічного планування важливий інструмент для повоєнної відбудови та вступу України до ЄС (Європейського Союзу). Автори наголошують на терміновому оновленні навчальних програм для архітекторів, екологів та географів. Надалі пропонується запровадити самостійну міждисциплінарну програму «Екологічне планування», яка, відповідно до європейських стандартів, сприятиме успішній трансформації планувальної системи України.

Ключові слова: ландшафтне планування, просторове планування, стратегічна екологічна оцінка, освітні програми, Україна.

Цитування:

Маруняк Є. О., Хайланд Ш., Айлікова Г. В., Арндт С., Залюбовська О. В., Криштоп Т. В., Лісовський С. А., Палеха Ю. М., Пересадько В. А., Фаріон Ю. М., Чехній В. М. (2026). Ландшафтне і просторове планування в Україні: перцепція та впровадження. *Український географічний журнал*. (2), 3–12. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.003>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Актуальність теми дослідження

Вирішення екологічних проблем є дедалі важливішим для захисту основ принаймні гідного людського життя. Про це волають критичні події, як-от: втрата біорізноманіття, зміна клімату та її наслідки або перевищення планетарних меж загалом. Головно йдеться про Україну, яка потерпає через катастрофічні наслідки російських військових атак, що відбивається і на довкіллі. Тож необхідна інформація — на якому етапі внесення екологічних питань до просторового планування є наразі Україна. Саме тому ця стаття спрямована на розв'язання цього питання.

Екологічний складник уже давно багато важить у просторовому плануванні країн Європейського Союзу (ЄС), а водночас і передбачає впровадження природних рішень для боротьби зі зміною клімату та деградацією навколишнього середовища.

Територіальний порядок денний 2030 р. [1] однією з цілей визначає Green Europe (Зелену Європу), пріоритети якої «підкреслюють територіальний вимір та внесок просторового планування у досягнення загальних політичних пріоритетів, таких як Цілі сталого розвитку Організації Об'єднаних Націй, Конвенція про біологічне різноманіття, Європейський зелений курс, Паризька угода, Стратегія ЄС у сфері біорізноманіття до 2030 р., Європейська конвенція про ландшафти та Стратегія ЄС у сфері лісового господарства». Також наголошується на важливості переходу на циркулярну економіку, на екосистемному підході. Європейська Зелена Угода визнається важливою ланкою, що сприяє синергії цілей Територіального порядку, інших стратегій та політик ЄС, є в межах орієнтирів територіальної згуртованості й підходу, сфокусованому на місцевість. Треба також згадати про внесок в імплементацію екологічної політики Директиви 2001/42/ЄС [2] про оцінку впливу певних планів і програм на довкілля, Директиви 2011/92/ЄС [3] про оцінку впливу певних державних та приватних проектів на довкілля, Директиви Європейського Парламенту та Ради 2014/89/ЄС про встановлення рамок для морського просторового планування [4], Регламент (ЄС) 2024/1991 Європейського Парламенту та Ради від 24 червня 2024 року про відновлення природи та внесення змін до Регламенту (ЄС) 2022/869 [5]. Також варто згадати про активну інтеграцію питань стосовно зміни клімату, збе-

реження зелених зон, відновлюваної енергії до міських стратегій та планів, зокрема, й рефлексуючи на оновлену Лейпцігську хартію сталого європейського міста, що визначає зелене місто як один із трьох ключових вимірів розвитку [6].

Екологізація планувального процесу в Україні розпочалася згодом і набула виразних рис у контексті євроінтеграції після 2014 р. Було ухвалено декілька стратегій екологічної політики, Закони «Про стратегічну екологічну оцінку» та «Про оцінку впливів на довкілля», а, відповідно до Директив ЄС, що зазначені вище, підготовлено проект Стратегії збереження біологічного різноманіття України на період до 2035 р. Також удосконалено містобудівну документацію, вперше на законодавчому рівні був сформульований термін «ландшафтне планування». Цей вид робіт став обов'язковим під час розроблення комплексних планів просторового розвитку територіальний громад — містобудівної документації на місцевому рівні. Впровадженню ландшафтного планування значною мірою сприяли роботи, здійснені в межах німецько-українських проектів, починаючи від 2010 р. Було адаптовано німецьку методологію ландшафтного планування в Україні на рівні громад, районів та областей, обґрунтовано механізми інтеграції настанов ландшафтного плану до містобудівної документації на регіональному та місцевому рівнях [7–9].

Водночас безпосереднє опрацювання планів засвідчило суттєві прогалини у професійному забезпеченні планувального процесу, адже необхідні не лише володіння методологією та ІС-технологіями, а й знання для здійснення просторового аналізу інформації стосовно екологічного стану компонентів природи та їхньої чутливості до антропогенного впливу, для визначення релевантних цілей та заходів. Недостатнім є усвідомлення суспільством значущості ландшафтного планування, а частково — і планування просторового, що часто сприймається лише як формальне зобов'язання. Тож важливим є визначення особливостей сприйняття ландшафтного планування в українському суспільстві, а також освітніх пріоритетів, які би сприяли швидшій інтеграції екологічних принципів у практику планування.

Стан вивчення питання, основні праці

Коріння «ландшафтного планування» (ЛП) нерозривно пов'язане з німецькою плануваль-

ною теорією та практикою, але нині воно стало інструментом просторового планування, що спрямований на досягнення цілей сталого розвитку, вже у кількох європейських країнах. А в деяких державах порушуються певні питання, наприклад, щодо зеленої інфраструктури. За своїм змістом ЛПП суттєво корелює з вимогами Європейської ландшафтної конвенції, зокрема щодо ландшафтної політики: «<...> визначення компетентними державними органами загальних принципів, стратегій та керівних положень, що дозволяють вживати конкретні заходи, спрямовані на охорону, управління та планування ландшафтів» [10] та ландшафтне планування: «<...> рішучі, спрямовані на майбутнє дії з метою поліпшення, відновлення або створення ландшафтів» [11]. Класичне розуміння ЛПП (його трактування у цій статті) є глибшим за роз'яснення Конвенції, оскільки йдеться не лише про ландшафтне планування, як визначено в Конвенції, але й про усвідомлення «охорони ландшафтів» та «управління ландшафтами». До того ж впроваджується «ключовий інструмент планування, спрямований на збереження природи і керування ландшафтом» [12]. В Україні ЛПП — це сукупність методичних інструментів і процедур для побудови просторової організації діяльності суспільства в конкретних ландшафтах, що має уможливлювати стале природокористування і збереження основних функцій цих ландшафтів як системи підтримки життя [13, с. 140].

Огляд основних напрямів, за якими нині розвивається ЛПП, був би окремим розділом монографії, зважаючи на особливості його застосування в різних країнах, еволюцію методології тощо. Під час нинішніх досліджень і практик цей інструмент у багатьох країнах дедалі частіше мають за складник екологічного планування. Тематика ЛПП також інтенсивно інтегрується через інші концепти, що впливають на формування територіальної політики ЄС, зосібна стосовно зміни клімату, екосистемних послуг і сталого розвитку загалом.

Українські методичні розробки в галузі ЛПП почалися понад десятиліття тому. Вагомим є досвід Німеччини, що репрезентований низкою ключових праць [14–17]. А в деяких монографіях і статтях, зазначених вище, зважаючи на український досвід, вміщено відповідні міркування-рефлексії.

Про ставлення суспільства до екологічних питань, зокрема ландшафту, періодично йдеться в наукових дописах: це, зокрема, і ефективне залучення громадськості до планування та управління ландшафтами [18], і формування прив'язаності до місця через сприйняття ландшафту [19], і виховання проєкологічної поведінки через перцепцію окремих ландшафтів [20], і відмінності стосовно ставлення до ландшафту різних соціальних груп [21–22], а також аналіз і розроблення необхідних інструментів участі [23–24].

Стають актуальними також дослідження, присвячені освітнім компетентностям, навчальним програмам щодо окремих складових екологічного планування, серед яких і ландшафтне, та сталого розвитку [25–27], а також формуванню екологічно свідомої поведінки [21, 28].

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз можливостей і бар'єрів на шляху впровадження в Україні ландшафтного планування та екологічних оцінок, визначення особливостей сприйняття цих інструментів та екологічного складника представниками українського суспільства.

Методи дослідження

Крім загальнонаукових і конкретно-наукових методів, у розвідці головно акцентується на анкетуванні, вибірці якого були орієнтовані на декілька цільових груп. Перша група — експерти, які довгочасно працюють у галузі просторового планування та/або екологічного оцінювання. Вибірка респондентів становила 32 особи, зокрема: представники державних і місцевих органів влади, вищих навчальних закладів, науково-дослідних установ, державних і приватних підприємств, неурядових і міжнародних організацій. Дві третини опитаних — жінки, а розподіл за віком був досить рівномірним, охопивши осіб від 21 до 75 років. Експерти прагнули виявити рівень інтегрованості екологічного складника у планувальний процес, а також бар'єри на шляху до успішної імплементації. Друга група була представлена студентами провідних українських закладів, які навчаються за спеціальностями щодо просторового планування, географії, екології; отримано відповіді 73 осіб. Понад третина опитаних навчалися за програмами «Географія» та «Науки про Землю», приблизно ще

Таблиця 1. **SWOT-аналіз процесу імплементації ландшафтного планування та екологічного оцінювання в Україні**

Сильні сторони	Слабкі сторони
- Наявна методологія популярна в країнах ЄС, а нині адаптована до умов України - Законодавство на місцевому рівні містить необхідний розділ — «ландшафтний план» - Нинішні ландшафтні плани розроблені в межах міжнародних проєктів для модельних громад, зважаючи на німецькі та деякі загальноєвропейські стандарти - Ландшафтне планування частково інтегрується в різні галузеві політики	- Брак кваліфікованих кадрів, які можуть бути залучені для розроблення ландшафтних планів і підготування звітів CEO - Низький рівень фінансової спроможності територіальних громад - Недостатньо висока екологічна свідомість місцевого населення - Брак регулювання засад ландшафтного планування на регіональному та національному рівнях - Обмеження обумовлені нестачею даних
Можливості	Ризики
- Підтримка європейської інтеграції України в галузі екологічної політики та планування - Забезпечення вищої якості навколишнього природного середовища та протидія глобальним викликам - Формування засад для повоєнного відновлення територій, постраждалих унаслідок воєнних дій - Позитивні соціальні впливи - Зростання прозорості планувальних процедур	- Обмежені можливості реалізації інструменту ландшафтного планування в умовах російської агресії та її посилення - Зміни законодавства щодо нівелювання екологічних засад планування - Подальше зниження рівня фінансової спроможності територіальних громад і пріоритезація безпекових інвестицій - Занепад системи моніторингу навколишнього середовища, зростання дефіциту даних

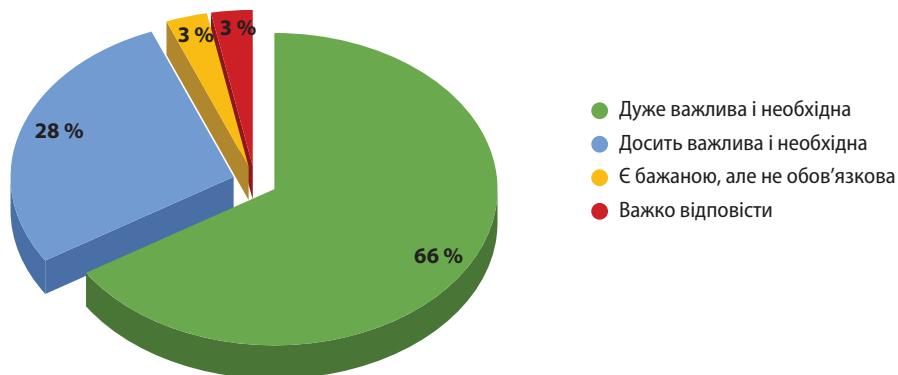


Рис 1. Експертне бачення щодо потреби інтеграції екологічного складника у просторове планування в Україні.

третина — «Архітектура та містобудування». Метою залучення були: індикація рівня обізнаності з ключовими концептами в галузі екології та сталого розвитку, а також необхідність удосконалення відповідних освітніх програм. Також застосовано SWOT-аналіз для виявлення сильних і слабких сторін процесу імплементації ландшафтного планування та екологічного оцінювання в Україні задля комплексного уявлення про його стан і перспективи.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням наукових результатів

Основні засади просторового планування, а юридичною мовою — містобудівної діяльності,

сформовані досить давно і мають багато сильних сторін. Проте є й прогалини — насамперед щодо регулювання окремих процедур, екологічних і соціальних аспектів, відповідно до орієнтирів європейського законодавства, моніторингу планів. Імплементація ландшафтного планування та екологічного оцінювання в Україні — досить повільний процес із обмеженням зовнішніх і внутрішніх чинників, що потребує підтримки надалі. Докладніше аналіз ситуації запропоновано в **табл. 1**.

У цьому контексті важливо докладніше деталізувати слабкі сторони, серед яких пріоритетним є розв'язання питання з приводу фахівців, здатних розробити якісний ландшафтний план, підготувати звіт щодо стратегічної екологічної

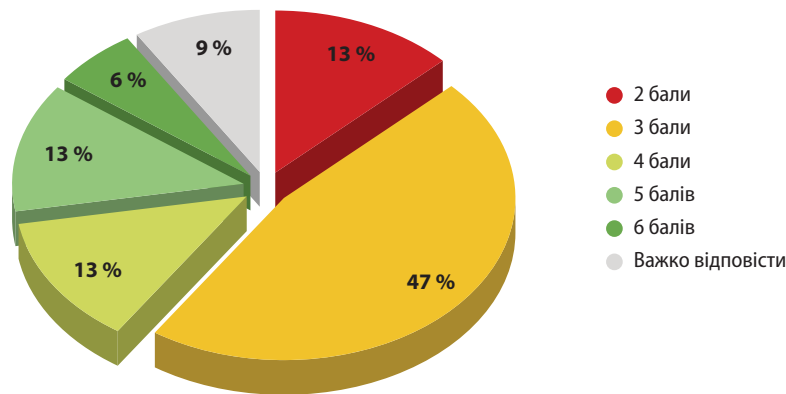


Рис. 2. Ступінь інтеграції екологічного складника у просторове планування в Україні (на думку експертів)

оцінки, опрацьовувати дані стосовно компоненти навколишнього середовища. Отже, подаємо результати опитувань, проведених в експертному та студентському середовищах, особливості вибірки за якими висвітлені вище.

Загальне бачення **експертів** щодо важливості інтеграції екологічного складника у просторове планування показано на **рис. 1**.

Очевидною є майже однастайність думок (94 %), за умов якої потреба інтеграції безсумнівна. Ось одне з ґрунтовних пояснень важливості екологічного складника: «Така інтеграція дозволить вести стратегічну та планову діяльність щодо освоєння територіальних ресурсів, із максимальним збереженням біорізноманіття, уникнення екологічних катастроф, що в цілому буде сприяти економічному зростанню регіонів та територіальних громад і підвищенню рівня комфорту проживання для людей» (жінка, 30 р.). Також зазначається потреба щодо реалізації принципів сталого розвитку України як запорука її інтеграції в європейський планувальний простір, підвищення привабливості міст, запобігання екологічним катастрофам, забезпечення відбудови країни.

Усвідомлення суті екологічного складника також не має радикальних відмін серед опитаних, але іноді є вужчим й обмежується запровадженням містобудівних обмежень або формуванням зелених зон.

Виразнішим є розподіл думок щодо нинішнього ступеня інтеграції екологічного складника, який оцінювався експертами за семибальною шкалою (де один бал свідчив про її відсутність, а сім — про повну інтеграцію) (**рис. 2**).

Тож у структурі оцінок переважають дво- та трибальні, що разом становлять 59 % відповідей,

на відміну від п'яти- та шестибальних оцінок (19 %), зі значною частиною невизначених (9 %). Серед чинників низької інтегрованості зазначаються такі: недостатня врегульованість, формалізація процесів, брак обізнаності, а також нестача фахівців, що особливо дається взнаки у невеликих сільських радах. У певних компонентах планування (нормативно-правове забезпечення, наявність відповідних методик, реалізація в конкретних документах із просторового планування та у практичній діяльності) найвищі оцінки одержало саме нормативно-правове забезпечення, а найнижчі — практична діяльність, що свідчить про несформованість надійного ланцюга для розроблення якісної планувальної документації, надалі методичний складник потребує уточнення або роз'яснення. На слушну думку фахівця, «методики для оцінки впливу на довкілля та стратегічної екологічної оцінки розроблені, проте їх застосування часто обмежене через недостатність ресурсів та кваліфікованих спеціалістів. Також бракує конкретних методичних рекомендацій для інтеграції екологічних аспектів у різні типи просторових планів» (чоловік, 21 р.).

Щодо рівнів планування: за сумою балів найефективнішим є процес інтеграції в обласній документації, найгіршим — у місцевих планах. Таж, за словами експертів, проблеми є всюди, зокрема «на обласному рівні планування включає екологічні аспекти, але з великими відмінностями між областями. Деякі області демонструють успіхи в інтеграції екологічних складових, тоді як інші мають значні прогалини. Реалізація екологічних стратегій часто стикається з проблемами через обмеженість ресурсів та слабку координацію» (чоловік, 21 р.), натомість «на рівні

територіальних громад необхідна підтримка у підвищенні спроможності місцевих органів влади та залучення громад до екологічного планування» (чоловік, 24 р.).

Цікавими є оцінки й міркування щодо рівня фахової підготовки як нинішніх працівників, так і майбутніх планувальників. Отже, щодо екологічного складника в освітніх (освітньо-професійних) програмах: близько 20 % опитаних вважали її інтеграцію недостатньою, по 25 % оцінили на 4 та 5 балів, а приблизно 19 % не змогли визначитися з відповіддю. Рівень володіння екологічними знаннями серед діючих фахівців у галузі просторового планування доволі низький — на 1–3 бали оцінили 28 % респондентів, високий — на 5–7 балів — 34 %, але понад 28 — невизначені. Тож пояснення свідчать про брак комплексних, глибоких знань, особливо у фахівців з містобудування. Рівень базових знань вважається непоганим, проте часто є неповним або неактуалізованим. Але є й винятки, що нерідко зумовлені особистою вмотивованістю та самоосвітою. Ситуацію добре ілюструє такий експертний коментар: «На жаль, багато фахівців в галузі просторового планування в Україні можуть не мати достатньої експертизи щодо врахування екологічної складової. Це може бути пов'язано зі знанням застарілих методик, недостатнім розумінням важливості екологічних аспектів або недостатньою практичною підготовкою у цій сфері. Однак деякі фахівці можуть мати глибокі знання та досвід у врахуванні екологічних аспектів у просторовому плануванні, особливо ті, які спеціалізуються на сталому розвитку, охороні навколишнього середовища або екологічному дизайні» (жінка, 20 р.).

Лакуни у системі вищої освіти загалом і зокрема в освітніх програмах експерти мають за основні перешкоди на шляху ширшого впровадження екологічного складника у процес просторового планування в Україні. Тож понад 60 % відповіли «безумовно, так» і «скоріше так», трохи більше за 20 % — «скоріше ні» та «безумовно, ні», а близько 19 % — не визначилися.

Щодо впливу війни в Україні на успішність інтеграції екологічного складника думки дещо розійшлися. З одного боку, респонденти наголошують на бар'єрах, наприклад: «Повномасштабна війна та воєнний стан в Україні ускладнюють інтеграцію екологічної складової

у просторове планування через порушення екологічної стабільності, втрату ресурсів, експертизи та ресурсів, а також перспективи розвитку» (жінка, 20 р.). З іншого боку, визнають, що для подолання наслідків війни (відновлення територій та оцінювання збитків) буде конче потрібно застосовувати екологічні підходи. Узагальнювальним є міркування про те, що «повномасштабна війна та воєнний стан в Україні мають і матимуть значний вплив на інтеграцію екологічної складової у просторове планування. Цей вплив може бути як негативним, так і позитивним, залежно від розвитку подій та пріоритетів державної політики» (чоловік, 54 р.).

Загалом експерти визнають важливість екологічного складника у просторовому плануванні та мають більш-менш уніфіковане розуміння комплексу екологічних чинників. Наразі є недостатньою інтеграція екологічного складника. Крім того, суттєвою є диференціація ступеня інтеграції за типом документації та рівнями, формалізація і брак фахівців залишаються визначальними проблемами. Війна, безумовно, детермінує впровадження екологічного складника у планувальний процес, а також обмежує розроблення планувальної документації загалом. Водночас це можливості оновленого планувального підходу. Безпека, координація, відновлення територій та інфраструктури визначають планувальний процес у контексті війни.

Опитування студентів та здобувачів післядипломної освіти дозволило виявити достатній рівень обізнаності щодо рамок концептів екологічного планування. Зокрема лише 3 % опитаних зовсім не обізнані з поняттям сталого розвитку, а 19 % не мають про нього чіткого уявлення. Водночас понад 40 % поверхово знайомі зі змістом поняття, а близько 38 % — добре розуміються. Джерелами матеріалів є переважно спеціалізовані курси та засоби масової інформації.

Дещо нижчою є обізнаність із ландшафтним плануванням: близько 8 % вперше чують про нього та приблизно 9 % добре володіють інформацією. Багато тих, хто знається на цьому побіжно — 61 %, а понад 23 % лише чули про такий термін. Серед джерел інформації переважають спеціалізовані курси та наукові публікації. Більшість уявляють його як сукупність методичних

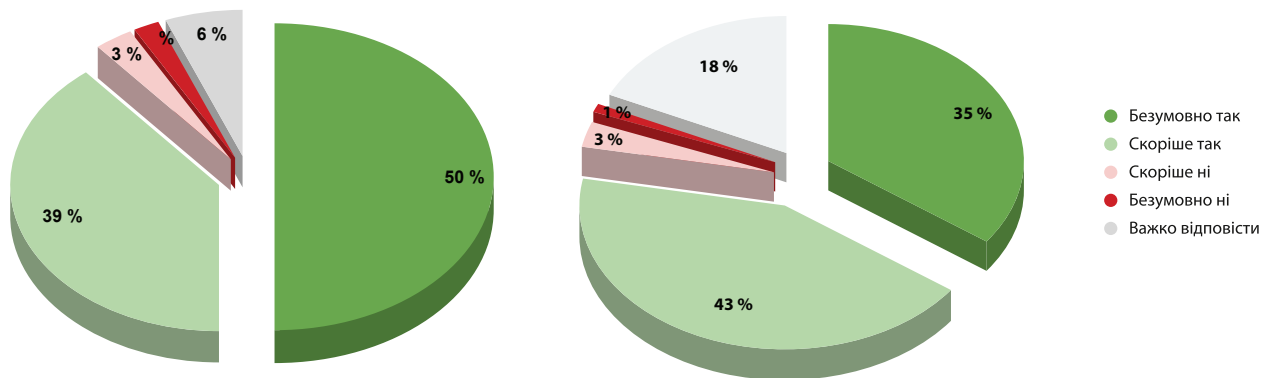


Рис. 3. Значущість освіти за спеціальністю «ландшафтне (екологічне) планування» і практичне її впровадження в Україні, що є важливим для:
а) відновлення країни за воєнного та повоєнного часів;
б) вступу України до Європейського Союзу.

інструментів і процедур, що використовуються для планування територій на засадах сталого розвитку, зі збереженням основних функцій ландшафтів.

Кращою є обізнаність із поняттям та змістом процедури стратегічного екологічного оцінювання. Понад 23 % опитаних не відомо про неї нічого, і лише близько 22 % обізнані добре. Проте разом 55 % знають про існування поняття або частково обізнані.

Респонденти досить добре орієнтуються в переліку наявних дисциплін, переважно дотичних до ландшафтного (екологічного) планування, здебільшого називаючи ландшафтознавство, землезнавство, ландшафтну або прикладну екологію, ландшафтно-екологічні дослідження, просторове планування для сталого розвитку і власне ландшафтне планування. А втім, перелік цих дисциплін не є широким, як і список пропозицій стосовно його розширення — доказ певного браку інформації про такі можливості.

Цілком надійним є погляд на можливості працевлаштування у галузі освіти за спеціальністю «ландшафтне (екологічне) планування» — понад 60 % відповідей «безумовно, так» і «скоріше так». Але чималою є невизначеність — 19 %, а також недовіра — понад 20 % — «скоріше ні» та «безумовно, ні».

Високим є рівень сподівань на користь освіти за спеціальністю «ландшафтне (екологічне) пла-

нування» для повоєнного відновлення та екологічної освіти (рис. 3).

Отже, обізнаність із поняттям ЛП є досить високою, хоча чіткого розуміння цього поняття ще не сформовано. У наявних навчальних програмах студенти можуть виявити елементи, що прямо чи опосередковано пов'язані з таким плануванням, та усвідомити необхідність їхньої екологізації. Важливим є осмислення екологічного складника в контекстах подолання наслідків війни та європейської інтеграції. Недоліки, виявлені під час опитування — певний скепсис щодо користі спеціальності «ландшафтне (екологічне) планування» на ринку праці, а також невизначеність стосовно можливостей розширення знань, дисциплін, що викладаються за кордоном, зокрема в ЄС. Така «контентна» непевність опосередковано фіксується і на ґрунті опитувань після тематичних гостьових лекцій, де відповіді свідчать про загальну зацікавленість, підтримку «зеленої тематики», але водночас демонструють брак конкретних прагнень і предмета інтересу¹.

Отже, і особливості процесу імплементації екологічного складника у просторове планування в Україні, і його перцепція в експертному середовищі, і рівень обізнаності студентської молоді доводять неабияку актуальність вдосконалення освітньо-професійних програм. Вони можуть бути розширені, зважаючи на досвід і підходи країн ЄС, де успішно впроваджують

¹ Професор Ш. Хайланд, онлайн-лекції для студентів КНУБА та ХНУ. Landscape Planning (24/10/2024), The modern human-nature relationship. Historical roots, anthropologic conditions, and the role of Environmental Planning (24/03/2025), Eco-system Services and Green Infrastructure (22/10/2025).

екологічне планування та готують відповідних фахівців, а також враховуючи практичний досвід і методики, наявних в Україні, та виклики, що виникають унаслідок війни. Перелік спеціальностей не варто обмежувати, а серед ключових треба розглядати такі: 101 «Екологія», 103 «Науки про Землю», 106 «Географія», 191 «Архітектура і містобудування», 192 «Будівництво та цивільна інженерія»². За своїм змістом значна кількість програм у межах зазначених спеціальностей узгоджується з контекстом екології та планування. Проте необхідний докладніший аналіз, пошук кореляцій зі згаданими вище орієнтирами, пріоритезація окремих дисциплін, що багато важать в екологізації суспільства та планувального процесу. Різними можуть бути і цілі підготовки: від найпростішої — ознайомлення здобувачів освіти із змістом екологічного планування, його основними інструментами, процедурами, перевагами — до навчання та навичок для виконання певних етапів робіт, комплексного виконання певного виду робіт з екологічного планування.

Крім того, згодом в Україні може бути презентована і самостійна освітньо-професійна програма з екологічного планування. За нею інтегруватимуться розробки, здійснені з різного фаху, тож вона зреалізується в одному або кількох університетах, що виявлятимуть зацікавленість. Ця програма мала би об'єднати знання у галузі екології та сталого розвитку (зважаючи на здобутки у царині географії, наук про Землю, біологічних наук), просторового планування та містобудування, а також поглиблені навички використання ГІС (геоінформаційної системи) та ДЗЗ (дистанційного зондування Землі).

Висновки

Дослідження було присвячено розв'язанню таких питань: рівень успішності впровадження ландшафтного планування та стратегічного екологічного оцінювання в Україні, виявлення прогалин і бар'єрів, що виникають під час імплементації, та визначення напрямів їхнього подолання. Ці інструменти ефективно діють у країнах ЄС і є запорукою високої якості довкілля, забезпечення сталого розвитку територій. Визначено, що одним із ключових чинників, які гальмують екологізацію просторового планування в Україні, є брак кваліфікованих кадрів у галузі просторового планування, що особливо критично на місцевому рівні. Це підтверджують експерти, тож через результати їхнього опитування виникла потреба в інтеграції екологічних настанов у містобудівну документацію, що обмежується нестачею різних ресурсів, зокрема й кадрових, браком відповідних знань і навичок, недосконалістю окремих освітніх програм, застосуванням застарілих методичних підходів. Опосередковано ці міркування відбиваються і у відповідях студентів. Водночас обидві групи респондентів схилиються до думки, що ландшафтне (і ширше — екологічне) планування має бути актуальним задля подолання наслідків війни в Україні.

Розв'язання зазначеної проблеми полягає у вдосконаленні наявних освітньо-професійних програм, а надалі — у впровадженні самостійної програми «Екологічне планування». Процес уже розпочато в провідних ЗВО (закладах вищої освіти) України, він — органічна частина європейської інтеграції в освіту, в галузь охорони довкілля та просторового планування.

Література [References]

1. *The Territorial Agenda 2030*. URL: <https://territorialagenda.eu/>
2. European Parliament, & Council of the European Union. (2001). *Directive 2001/42/EC of 27 June 2001 on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2001/42/oj/eng>
3. European Parliament, & Council of the European Union. (2011). *Directive 2011/92/EU of 13 December 2011 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment (codification) Text with EEA relevance*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2011/92/oj/eng>
4. European Parliament, & Council of the European Union. (2014). *Directive 2014/89/EU of 23 July 2014 establishing a framework for maritime spatial planning*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/89/oj/eng>

² Відповідно до оновленого Переліку галузей знань і спеціальностей (Постанова КМУ № 1021 від 30 серпня 2024 р.): Е2 Екологія, Е4 Науки про Землю, С6 Географія та регіональні студії, Г17 Архітектура та містобудування, Г19 Будівництво та цивільна інженерія.

5. European Parliament, & Council of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1991 of the European Parliament and of the Council of 24 June 2024 on nature restoration and amending Regulation (EU) 2022/869. (Text with EEA relevance)* URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1991&qid=1722240349976>
6. *New Leipzig Charter: The transformative power of cities for the common good*. URL: https://urbact.eu/sites/default/files/2023-05/new_leipzig_charter_final.pdf
7. Rudenko, L. (Ed.) (2020). *Integration of the environmental component into community spatial plans (methodological guidelines)*. Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine. [In Ukrainian]. [Руденко, Л. (Ред.) (2020). *Інтеграція екологічної складової в просторові плани громад (методичні настанови)*. Інститут географії НАН України.]
8. Rudenko, L. G., Marunyak, Eu. O., & Golubtsov, O. G. et al. (2014). *Landscape Planning in Ukraine*. (L. G. Rudenko, Ed.). Abstract. [In Ukrainian]. [Руденко, Л. Г., Маруняк, Є. О., & Голубцов, О. Г. та ін. (2014). *Ландшафтне планування в Україні*. (Л. Г. Руденко, Ред.). Реферат.]
9. Rudenko, L. G., Marunyak, Eu. O., Palekha, Yu. M., Golubtsov, O. G., & Hyland, Sh. et al. (2020). Methodology for integrating the environmental component of development into spatial planning of Ukraine (regional level). Integration of the environmental component into spatial plans of communities (methodological guidelines). (L. G. Rudenko, Ed.). Institute of Geography of the NAS of Ukraine. [In Ukrainian]. [Руденко, Л. Г., Маруняк, Є. О., Палеха, Ю. М., Голубцов, О. Г., & Хайланд, Ш. та ін. (2020). *Методика інтеграції екологічної складової розвитку у просторове планування України (регіональний рівень). Інтеграція екологічної складової в просторові плани громад (методичні настанови)*. (Л. Г. Руденко, Ред.). Інститут географії НАН України.]
10. Council of Europe Landscape Convention (ETS No. 176) URL: <https://www.coe.int/en/web/conventions/-/council-of-europe-european-landscape-convention-ets-no-176-translations>
11. Council of Europe Landscape Convention (ETS No. 176) URL: <https://www.coe.int/en/web/conventions/-/council-of-europe-european-landscape-convention-ets-no-176-translations>
12. BfN-AS Leipzig field office. (2002). *Landscape planning for sustainable municipal development*. German Federal Agency for Nature Conservation.
13. Rudenko, L. G., Marunyak, Eu. O., & Golubtsov, O. G. et al. (2014). *Landscape Planning in Ukraine*. (L. G. Rudenko, Ed.). Kyiv. Referat. [In Ukrainian]. [Руденко, Л. Г., Маруняк, Є. О., & Голубцов, О. Г. та ін. (2014). *Ландшафтне планування в Україні*. (Л. Г. Руденко, Ред.). Київ. Реферат.]
14. Heiland, S. (2010). *Landschaftsplanung*. In D. Henckel, K. von Kuczowski, P. Lau, E. Pahl-Weber, & F. Stellmacher (Hrsg.), *Planen-Bauen-Umwelt. Ein Handbuch* (pp. 294–300). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
15. Jessel, B., & Tobias, K. (2002). *Ökologisch orientierte Planung. Eine Einführung in Theorien, Daten und Methoden*. Verlag Eugen Ulmer.
16. Kangas, J., & Store, R. (2003). Internet and teledemocracy in participatory planning of natural resources management. *Landscape and Urban Planning*, 62(2), 89–101.
17. von Haaren, C. (Hrsg.). (2004). *Landschaftsplanung* (mit Beitr. von C. Bittner). UTB; Ulmer.
18. Carrick, J., Bell, D., Fitzsimmons, C., Gray, T., & Stewart, G. (2023). Principles and practical criteria for effective participatory environmental planning and decision-making. *Journal of Environmental Planning and Management*, 66(14), 2854–2877. DOI: <https://doi.org/10.1080/09640568.2022.2086857>
19. Brown, G., & Raymond, C. (2007). The relationship between place attachment and landscape values: Toward mapping place attachment. *Appl. Geogr.*, 27.
20. Zhang, K. (2025). Recreational landscape perception and pro-environmental behavior: the mediating roles of place identity and pro-environmental behavioral spillover. *Front. Psychol.* 16: 1616154. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1616154>
21. Dupont, I., Antrop, M. & Van Eetvelde, V. (2015). Does landscape related expertise influence the visual perception of landscape photographs? Implications for participatory landscape planning and management. *Landscape and Urban Planning*, 141, 68–77.
22. Natori, Y., & Chenoweth, R. (2008). Differences in rural landscape perceptions and preferences between farmers and naturalists. *Journal of Environmental Psychology*, 28(3), 250–267. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.02.002>
23. Kangas, J., & Store, R. (2003). Internet and teledemocracy in participatory planning of natural resources management. *Landscape and Urban Planning*, 62(2), 89–101.
24. Scott, A. (2003). Assessing Public Perception of Landscape: From Practice to Policy. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 5(2), 123–144. DOI: <https://doi.org/10.1080/1523908032000121193>
25. Baird, J., Dale, G., Holzer, J. M., Hutson, G., Ives C. D., & Plummer R. (2022). *The role of a nature-based program in fostering multiple connections to nature*. *Sustain. Sci.* 17. (Original work published 1899–1910). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01119-w>

26. Cebrián, G., & Junyent, M. (2015). Competencies in education for sustainable development: Exploring the student teachers' views. *Sustainability*, 7(3), 2768–2786. DOI: <https://doi.org/10.3390/su7032768>
27. Nielsen, H. N., Larsen, S. V., & Puibaraud, I. E. et al. (2023). *Strategic Environmental Assessment Curricula & Problem-Based Learning: A Sourcebook for Capacity Building*. Aalborg Universitetsforlag.
28. Borden, R. J. & Schettino, A. P. (1979). Determinants of environmentally responsible behavior. *J. Environ. Educ.* 10, 35–39. DOI: <https://doi.org/10.1080/00958964.1979.9941906>

Стаття надійшла до редакції 19.05.2026 р., прийнята до друку 26.06.2026 р.

Maruniak, Eu. O. ¹	 0000-0002-6743-6883	Lisovskyi, S. A. ¹	 0000-0002-0435-6405
Heiland, S. ²	 0000-0002-3264-8018	Palekha, Yu. M. ³	 0000-0001-5339-7943
Aylikova, G. V. ³	 0000-0002-2022-2837	Peresadko, V. A. ⁴	 0000-0002-2439-2788
Arndt, S. ²	 0009-0009-8523-1521	Farion, Yu. M. ¹	 0000-0001-8385-5394
Zaliubovska, O. V. ⁴	 0000-0003-4195-9114	Chekhniy V. M. ¹	 0000-0003-1430-9175
Kryshstop, T. V. ⁵			

¹ Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

² Technical University of Berlin, Berlin

³ Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture, Kyiv

⁴ V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

⁵ LLC "Ukrainian Scientific and Design Institute of Civil Engineering," Sofiivska Borshchahivka

Landscape and Spatial Planning in Ukraine: Perception and Implementation

UDC 911.3:502/504.05:711.4:712:378(477)(100)(045)

This article analyzes the current state and prospects of implementing landscape planning and strategic environmental assessment in Ukraine. It examines the relevance of greening the planning process in the context of European integration and the "European Green Deal" strategy. The paper notes that despite the emergence of the necessary legislative framework after 2014, the practical implementation of environmental principles faces significant barriers. The main research methods were SWOT analysis and a survey of two target groups: planning experts and students in relevant fields.

The results of the expert survey confirmed unanimous support for the integration of the environmental component, although its actual level in documentation is assessed as predominantly low. The authors identify the acute shortage of qualified personnel, limited financial resources of local communities, and a lack of up-to-date monitoring data as key obstacles. The analysis showed that environmental aspects are better integrated at the regional level, whereas at the local level they are often treated as a formality. A survey of students revealed general awareness of the concept of sustainable development, yet demonstrated gaps in understanding specific environmental assessment procedures. Respondents view professional education in environmental planning as a vital tool for post-war reconstruction and Ukraine's accession to the EU. The authors emphasize the urgent need to update curricula for architects, environmentalists, and geographers. Looking ahead, they propose the introduction of a standalone interdisciplinary program in "Environmental Planning," which will facilitate the successful transformation of spatial planning processes in Ukraine and bring them into line with European standards.

Keywords: landscape planning, spatial planning, strategic environmental assessment, educational programs, Ukraine.

For citation:

Maruniak, Eu. O., Heiland, S., Aylikova, G. V., Arndt, S., Zaliubovska, O. V., Kryshstop, T. V., Lisovskyi, S. A., Palekha, Yu. M., Peresadko, V. A., Farion, Yu. M., & Chekhniy, V. M. (2026). Landscape and Spatial Planning in Ukraine: Perception and Implementation. *Ukrainian Geographical Journal*. (2). 3–12. [In Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.003>

Copyright © 2026 Publishing House *Akademperyodyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Суспільно-географічні дослідження

Natural and Geographical Research

DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.013>

Шищенко П. Г.¹
Гавриленко О. П.²

0000-0001-9753-433X,
 0000-0001-7608-8588,

Циганок Є. Ю.²
Барбара В. О.²

0000-0002-4595-2705,
 0009-0008-3033-6548

¹ Національна академія педагогічних наук України, Київ² Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

Геоінформаційний моніторинг евтрофікації і каламутності поверхневих водойм урбанізованих територій (на прикладі Києва)

УДК 556.5.07:504.5.064]:004.9]:556.55(477-25)(045)

Метою дослідження є розроблення алгоритму геоінформаційного моніторингу стану поверхневих водойм урбанізованих територій на прикладі Києва, виявлення закономірностей їхнього просторового розподілу й динаміки ступеня евтрофікації та рівня каламутності на ґрунті супутникових даних високого просторового розрізнення. Здійснено картографічний аналіз, вжито методи цифрового оброблення геопросторових даних і дистанційного зондування Землі, а також кластерний і багатофакторний аналізи у програмному середовищі з відкритим кодом QGIS (Версія 3.44.7). Ступінь евтрофікації водних об'єктів оцінено за нормалізованим диференційним індексом хлорофілу (NDCI), а рівень каламутності — за нормалізованим диференційним індексом каламутності (NDTI), розрахованими на ґрунті супутникових знімків. Наукова новизна дослідження полягає у розробленні алгоритму геоінформаційного моніторингу поверхневих водойм урбанізованої території на підставі супутникових даних високого просторового розрізнення, через що була здійснена комплексна оцінка їхнього екологічного стану за показниками NDCI та NDTI.

Ключові слова: міські поверхневі водойми, урбанізоване середовище, нормалізований диференційний індекс хлорофілу, нормалізований диференційний індекс каламутності, геоінформаційний моніторинг міських водойм.

Актуальність теми дослідження

Поверхневі водойми, природні й штучно створені, є важливою частиною зелено-блакитної інфраструктури будь-якого міста. Через швидке хаотичне розширення міст поверхневі водойми, що є основним джерелом прісної води, деградують за умов зростання впливу міського середовища. Зростає забір води з річок та ін-

ших поверхневих водних джерел [1], водойми виснажуються внаслідок збільшення випаровування, спричиненого ефектом міського теплового острова [2]. Однак міські водойми не можна розглядати лише як деградовані екосистеми, оскільки вони мають внутрішню цінність самі собою [3]. Водні об'єкти урбанізованих територій є значним внеском у місцеве й регіональне біорізноманіття, також вони сприяють розвитку

Цитування:

Шищенко П. Г., Гавриленко О. П., Циганок Є. Ю., Барбара В. О. (2026). Геоінформаційний моніторинг евтрофікації і каламутності поверхневих водойм урбанізованих територій (на прикладі Києва). *Український географічний журнал*, (2), 13–25. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.013>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

природоохоронної діяльності [4–6]. Незважаючи на значну деградацію, зумовлену урбанізаційним тиском, міські водойми зберігають певну функціональність і надають широкий спектр важливих екосистемних послуг. Вони правлять за природні шламозбірники та гідрогелі [7] або рефугіуми [8] у різних районах міста.

Життєво важливою екосистемною послугою міських поверхневих водойм є постачання місцевим мешканцям прісної води [9–10]. До того ж водойми в межах міст сприяють релаксації, відчуттю свободи [11], на зразок зелених насаджень [12–13]; водойми також є важливими для естетичного й духовного розвитку, фізичного та психічного здоров'я людей. Вони мотивують до наукових досліджень, стимулюють розвиток екологічної освіти та формують умови для різних видів відпочинку [14–16]. Міські водойми є важливими щодо регулювання масштабів повеней, очищення води, ба більше — вони впливають на місцевий клімат тощо [10].

Зважаючи на поступову втрату зазначених цінностей поверхневих водойм унаслідок збільшення частки міського населення, суспільство конче потребує відновлення деградованих міських водойм і поліпшення неабиякої якості води в них. Пріоритети відновлення води як середовища існування, що поєднують природні процеси та екосистемні послуги, безсумнівно, стануть підґрунтям майбутнього керування міськими водними системами [17]. Для розроблення ефективного програмного відновлювання необхідно діагностувати поточний стан водних об'єктів [18].

Однією з найважливіших ознак деградації є евтрофікація водойм (збагачення водойм біогенними елементами, через що виснажується їхня біопродуктивність), що нині є глобальною екологічною проблемою. Потрапляння безлічі сполук азоту та фосфору до водних екосистем порушує природні цикли поживних речовин, що спричиняє цвітіння водоростей та виснаження у воді розчиненого кисню (гіпоксії). Нищівними наслідками цього явища є втрата біорізноманіття, утворення мертвих зон у прибережних водах, загрози для рибного господарства, а також значне зростання витрат для очищення питної та технічної води. За міжнародним досвідом, ефективно розв'язувати цю проблему можна лише завдяки інтегрованим стратегіям управління — поєднанню розумної

політики зі сталим моніторингом якості води [19].

Також і каламутність води свідчить про деградацію міських водойм, що є доказом наявності у ній завислих, потенційно токсичних речовин та одного з визначальних показників якості води. Закаламутнення води здебільшого є результатом потрапляння у річки, озера та водосховища зливових стоків, які під час руху скупчують пил, нафту, хімікати, сміття з вулиць тощо. Тому для виявлення потенційних джерел надходження завислих часток важливо не лише розрахувати ступінь каламутності води, але й визначити її просторовий розподіл в акваторії водойм. Отже, актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю комплексного, інтегрованого підходу до діагностики стану та динаміки міських поверхневих водойм, послуговуючись сучасними інструментами геоінформаційного моніторингу. Зважаючи на збільшення урбанізаційного тиску, інтенсивність забудови та подальший занепад водних об'єктів, втілення геоінформаційних систем (ГІС) дає змогу не лише забезпечити візуалізацію просторових характеристик водойм, але й створити передумови для повсякчасного моніторингу, прогнозування негативних тенденцій та ухвалення обґрунтованих управлінських рішень.

Стан вивчення питання, основні праці

Дослідженню стану поверхневих водойм за умов урбосередовища присвячено доволі багато наукових розвідок. Зокрема, у праці [20] апробовано комплексну методологію оцінювання стану міського водного середовища, користаючи із супутникових знімків та статистичних критеріїв. Для дистанційного оцінювання київських водойм було застосовано спектрально-текстурний аналіз супутникових знімків як індексних зображень, обчислених за космічними даними Sentinel-2. У дослідженні [21] доведено можливість оцінювання якості води через локальну біоіндикацію. На думку авторів, підґрунтям для екологічного моніторингу вод та прогнозування змін водних екосистем надалі є комплексне оцінювання якості води водотоків урбанізованих територій, залучаючи як біологічні дескриптори екологічного стану гідроекосистеми водоростей планктону та поселень молюсків. Працю [22]

присвячено аналізу глобальних і національних завдань — ґрунту для оцінювання прогресу сталого розвитку міських водних об'єктів. Агрегації на підставі водозбірних басейнів сприяють глибшому розумінню екологічного виміру багатьох взаємозв'язків, визначених для водних екосистем.

Ґрунтовний аналіз поверхневих водойм Києва та їхнього екологічного стану, посиляючись на супутникові знімки, подано у праці В. І. Вишневецького [23]. Сучасний підхід до управління водними ресурсами на урбанізованих територіях запропоновано у дослідженні [24]. Методика геоінформаційного картографування та моніторингу водойм ґрунтується на ГІС-технологіях, дистанційному зондуванні Землі та цифрових моделях місцевості, що забезпечує найвищу достовірність даних і можливість оперативного реагування на екологічні виклики. Це сприяє не лише виявленню поточного стану водойм, але й прогнозуванню змін, що спричинені як природними процесами, так і антропогенним впливом. Геоінформаційні дослідження водних об'єктів щодо з'ясування їхнього екологічного стану, моніторингу та прогнозування висвітлюються також в інших наукових працях [25–27].

У дослідженнях іншоземних науковців застосовується термін «здоров'я водної екосистеми», що підтверджує її цілісність, якість води, довкілля, стан водних організмів, зокрема фітопланктону, зоопланктону, безхребетних і риб [28–29]. Зазначається, що оцінювання стану здоров'я міських водних екосистем є важливою передумовою для побудови міста, безпечного для довкілля. Для розроблення системи індексів оцінювання водних екосистем запропоновано модель «тиск-стан-реакція» (Pressure-State-Response), що сприяло визначенню інтегрованого індексу здоров'я водних екосистем (Water Ecosystem Health Integrated Index) [30].

Актуальною проблемою для багатьох країн є гарантування водної безпеки в містах. У дослідженні [31] пропонується систематичний підхід щодо кращого усвідомлення безпеки міських водойм. Автори наголошують, що й досі не узгоджена система вимірювання поточного стану та динаміки безпеки міських водних ресурсів. Для забезпечення запропоновано структуру оцінювання за чотирма головними аспектами: питна вода, екосистема, зміна клімату та соці-

ально-економічні фактори. Гарантування водної безпеки в містах — це баланс між експлуатацією водних ресурсів і підтримкою й захистом послуг міських водних екосистем як «природної інфраструктури», що є вирішальним чинником для добробуту людей [32–33].

Через деградацію міських поверхневих водойм у деяких містах європейських країн реалізується проєкт OneAquaHealth, що має на меті продемонструвати важливість міських водних екосистем для психічного та фізичного здоров'я людини, а також забезпечити нову систему екологічного спостереження на ґрунті штучного інтелекту для моніторингу і захисту водойм. Реалізація проєкту сприятиме впровадженню екологічного моніторингу показників раннього попередження для ухвалення своєчасних управлінських рішень та реалізації ефективних заходів щодо відновлення здоров'я міських водних екосистем [34]. Застосування багаторівневої моделі моніторингу дасть можливість виявити тенденції змін міських водойм, їхньої евтрофікації, динаміки каламутності, що сформує фундамент для розроблення адаптивних стратегій збереження та відновлення довкілля у містах.

Головною причиною евтрофікації міських водойм є надмірне надходження поживних речовин [35], що походять з різних джерел, зокрема з недостатньо очищених і неочищених стічних вод, вуличного забруднення та пташиного посліду. Забруднювачі також потрапляють до водойм з вітром, дощовою водою або поверхневим стоком [36]. До того ж у поверхневій воді можуть збігати добрива з газонів і клумб [37]. Ба більше, посиленню евтрофікації можуть сприяти донні відклади як внутрішнє джерело поживних речовин [38]. Міські водойми часто оточені будівлями, деревами та кущами, що забезпечують їх від вітру. Маловітря сприяє стратифікації, що забезпечує умови для цвітіння водоростей [39]. Інтенсивна евтрофікація, що супроводжується цвітінням фітопланктону, може призводити до гіпоксії, загибелі риби та підвищення каламутності води [35].

Порівняно з іншими параметрами якості води, існує більше невизначеності щодо впливу урбанізації на каламутність води у поверхневих водоймах [40]. У протилежність від температури та рН, каламутність не є невід'ємною властивістю води. Це — один з основних параметрів, які суттєво впливають на якість води.

Підвищена каламутність може значно погіршити естетичну якість струмків, річок та озер, змінюючи рекреаційну цінність ресурсів. Також високий рівень каламутності може звести в ціні очищення питної води та нашкодити гідробіотам [41]. Отже, екологічний стан поверхневих водойм урбанізованих територій, зумовлений значною мірою посиленням евтрофікації та за каламутненням води, за обставин водного дисбалансу є одним з дослідницьких пріоритетів світового наукового товариства.

Мета дослідження

Треба випрацювати алгоритм геоінформаційного моніторингу стану поверхневих водойм урбанізованих територій на прикладі Києва; виявити закономірності просторового розподілу водних об'єктів міста та території, що різняться за ступенем водного насичення; через аерокосмічні дані визначити розподіл і динаміку ступеня евтрофікації та рівня каламутності водойм столиці через розрахунок нормалізованого диференційного індексу хлорофілу (NDCI) та нормалізованого диференційного індексу каламутності (NDTI).

Методи дослідження

Було опрацьовано численні праці українських і зарубіжних науковців з питань екологічного стану поверхневих водойм у межах міст. У дослідженні було застосовано такі методи: картографічний аналіз, цифрове опрацювання геопросторових даних, методи дистанційного зондування Землі, а також кластерний і багатофакторний аналізи, реалізовані у програмному середовищі з відкритим кодом QGIS (Версія 3.44.7). Моніторингове картографування потребує регулярного уточнення даних, тож годиться стале відстежування змін у водоймах. Для цього застосовують оперативні супутникові дані зі зміни рівня води, замулення, заростання водною рослинністю, деградації прибережних зон тощо [25].

Дослідження було виконано на ґрунті гармонізованих багатоспектральних знімків PlanetScore з акцентуванням на літніх місяцях, що характеризуються максимальною біологічною продуктивністю водойм [42]. Добір сцен зумовлювався мінімальною хмарністю та належною радіометричною якістю. Для визначення відбивальної здатності здійснено усунення атмос-

ферного впливу. Заради забезпечення частотної зіставності довготривалих зображень виконано міжсценкову гармонізацію та радіометричну нормалізацію, яка мінімізує різницю між знімками. Ґрунтом цих методів є спільні для всіх кадрів еталонні поверхні або ділянки.

Після редагування зображень було проаналізовано спектральні індекси, пов'язані із концентрацією хлорофілу «а» та завислими речовинами (Total Suspended Solids, TSS). Для обчислення відповідних індексів використано спектральні особливості хлорофілу «а», який поглинає світло у синьому та червоному діапазонах і відбиває у зеленому та ближньому інфрачервоному. Індекси дають змогу виявляти ділянки з високим рівнем біопродуктивності, що свідчить про активний розвиток процесів евтрофікації [42].

Для точного кількісного оцінювання евтрофікації потрібно мати синхронні наземні вимірювання концентрації хлорофілу «а», TSS або інших показників якості води у водоймах. Це уможливорює переіндексацію супутникових знімків на оцінювання концентрації хлорофілу «а» або TSS. Застосування калібрувальних моделей до всіх гармонізованих знімків дозволяє отримати карти просторового розподілу концентрації хлорофілу «а» або TSS для кожної дати знімка. Одержані карти відбивають стан евтрофікації водойм. Високі значення цих показників свідчать про високий рівень біомаси водоростей та/або значне забруднення завислими речовинами, що є ознаками евтрофікації. Порівняння з історичними даними або еталонними значеннями може допомогти визначити ступінь евтрофікації [43]. Використання гармонізованих даних PlanetScore для розрахунку спектральних вегетаційних індексів є ефективним інструментом моніторингу евтрофікації, що дозволяє одержувати інформацію з високою просторово-часовою деталізацією.

Для визначення екологічного стану міських поверхневих водойм Києва було розраховано нормалізований диференційний індекс каламутності (NDTI). Ці обчислення ґрунтувалися на супутникових знімках, одержаних для опорних дат: щомісячно протягом 2024 р., а також за червень і липень 2024 р. Оброблення даних і розрахунок індексу виконано «Растровим калькулятором». Одержані растри індексів було масковано за межами водних об'єктів, щоби не

аналізувати неводні поверхні. NDTI дозволяє кількісно визначити вміст зважених часток у воді, що є важливим показником її прозорості та якості.

Отже, для поверхневих водойм було одержано статистичні показники NDTI та NDCI, що характеризують стан водних об'єктів протягом літніх місяців та впродовж року. Докладне вивчення забезпечило оцінювання просторової варіабельності показників евтрофікації та каламутності міських водойм.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням наукових результатів

Місто Київ вирізняється різноманітністю та функціональністю багатьох водних об'єктів. Річки, озера, ставки, затоки, водосховища, а також технічні водойми — наслідок господарської діяльності людини, утворюють міські поверхневі водойми. Точну кількість київських водойм складно визначити через мінливість природних умов, антропогенний вплив, технічні можливості методів досліджень. Лише приблизно у Києві налічується 500 водних об'єктів [23]. Серед них переважають природні водойми — 96 % загальної площі. Натомість штучні водні об'єкти — лише 4 % площі — становлять 36 % від усієї кількості об'єктів. Такий дисбаланс є характерним для великих міст, де природні водойми охоплюють великі площі, а штучних створюється чимало, проте їхня площа менша.

У структурі природних водойм найбільшу територію займають річки — 3411 га, що становить 67 % від площі всіх водойм міста. Проте їх лише 50 об'єктів, або 6 % від загальної кількості. 29 % загальної території поверхневих водойм Києва — 1483 га — займають озера, але їхня кількість значно перевищує кількість річок — 465 об'єктів, що становить 58 % від усіх водойм столиці. Тому поширені у межах міста озера багато важать для формування прибережних рекреаційних ландшафтів. Штучні ж водойми утворені здебільшого ставками та каналами. Найбільшу територію займають ставки — 148 га, що становить 3 % від загальної площі київських водойм. 278 ставків активно створюються на урбанізованій території головню для господарських, рекреаційних чи інших потреб. Найменшу територію займають канали — 34 га, або 1 %

від загальної площі водойм. У межах Києва налічується лише 8 каналів. Існування багатьох різнотипних водойм гарантує сприятливі умови для збереження біорізноманіття, регулювання міського мікроклімату, організації місць для перепочинку населення тощо.

Найбільшу територію серед поверхневих водойм Києва займають ділянки вздовж головного річища Дніпра, а також прилеглі до нього заплави, численні затоки, озера та водно-болотні угіддя. Річка Дніпро плине усією територією міста — від півночі на південь, формуючи складну гідрографічну мережу. Менші річки та струмки є притоками Дніпра або належать до басейнів інших річок. Через нерівномірний розподіл водойм у межах Києва територію міста за насиченістю водними об'єктами можна умовно поділили на три зони, зважаючи на їхню загальну площу. Найбільша — зона аерації, де площа водойм змінюється в межах від 14,75 до 1500 га: Оболонський, Подільський, Святошинський, Шевченківський, Солом'янський і більша частина Деснянського районів міста, які мають незначну площу природних водойм проти інших зон. До зони з помірним рівнем водного насичення належать території, площа водних об'єктів яких вагається в межах 1500–2500 га: Дніпровський, Дарницький і почасти Деснянський райони. Найбільше водойм на своїй території має Голосіївський район, де площа водних об'єктів перевищує 2500 га і сягає 4071 га. Для цієї зони характерна висока густота річкової сітки, струмків, озер і водно-болотних угідь.

Слід зазначити, що поверхневі водойми Києва мають різний ступінь деградації, спричиненої тиском міста. Однією з найважливіших ознак деградації є евтрофікація водойм, яку можна визначити нормалізованим диференціальним індексом хлорофілу (Normalized Difference Chlorophyll Index, NDCI), а саме — розрахувати концентрацію у воді хлорофілу «а», що є зеленим пігментом і показником біомаси фітопланктону. Дані відсічено для виводу значення тільки водних об'єктів стосовно аналізу розподілу показників NDCI для водойм у межах міста Київ (рис. 1, с. 18). Супутниковий моніторинг завдяки спектральним вегетаційним індексам на ґрунті даних дистанційного зондування Землі є ефективним інструментом оцінювання ступеня евтрофікації водойм.

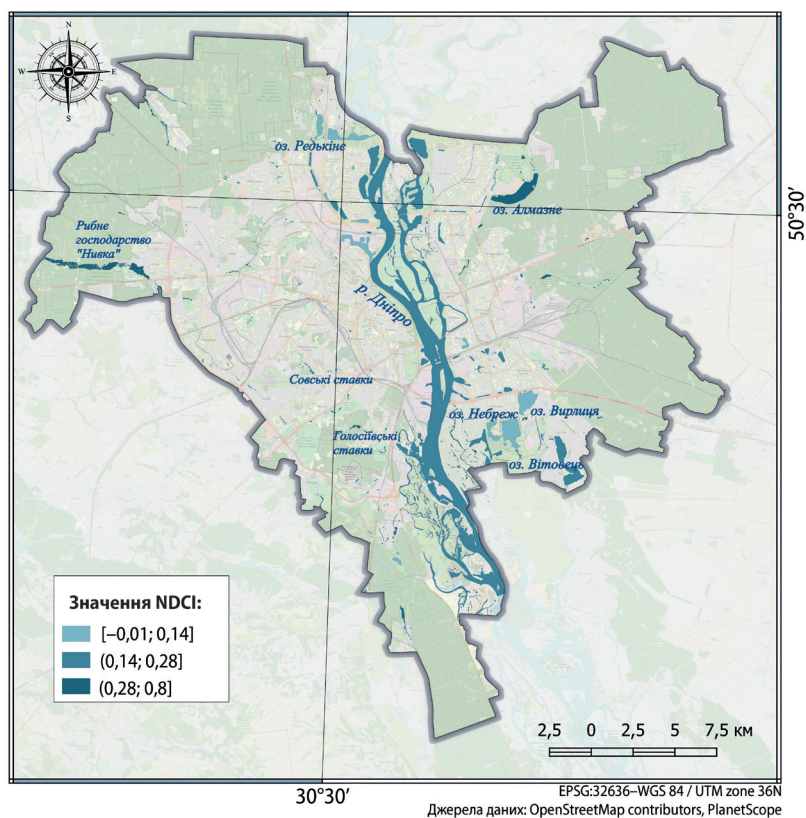


Рис. 1. Середні значення нормалізованого диференційного індексу хлорофілу (NDCI) у водоймах міста Київ (червень 2024 р.)

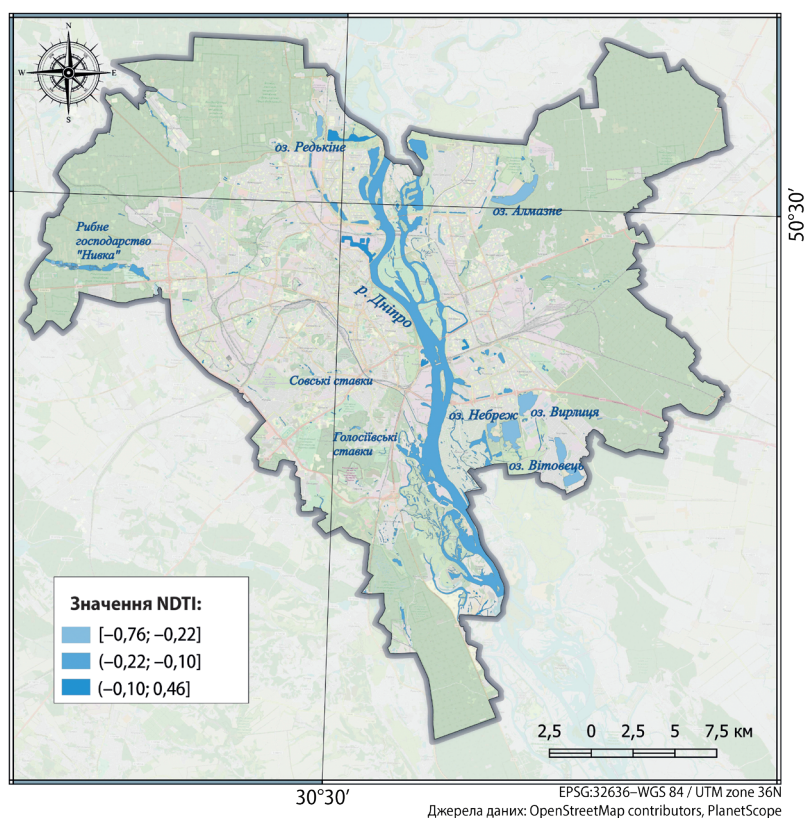


Рис. 2. Просторовий розподіл середніх значень нормалізованого диференційного індексу каламутності (NDTI) у водоймах Києва (липень 2024 р.)

Значення NDCI інтерпретуються в межах від -1 до $+1$. Високі позитивні значення NDCI (ближче до $+1$) свідчать про велику концентрацію хлорофілу «а» у воді. Високі значення NDCI корелюють з бурхливим розвитком фітопланктону, що є характерною ознакою високого рівня евтрофікації. Значення NDCI у межах нуля або слабо позитивні вказують на помірну або низьку концентрацію хлорофілу «а» у воді, тобто на помірний або низький рівень евтрофікації. Низькі або негативні значення NDCI (ближче до -1) свідчать про низьку концентрацію хлорофілу «а» у воді та відповідно низький рівень евтрофікації водойм [44].

Згідно з **рис. 1**, протягом червня 2024 р. низьке додатне NDCI (від 0,001 до 0,2) мала більша частина річища Дніпра, багато озер і заток. Помірна концентрація хлорофілу «а» свідчить про рівень біологічної продуктивності водойм без ознак інтенсивної евтрофікації. Високе додатне NDCI (від 0,201 до 0,8) локалізується у мілководді Дніпра, старицях, протоках, а також у деяких озерах і ставках. Такі показники NDCI доводять значний вміст хлорофілу «а» у воді, що є індикатором високої біопродуктивності фітопланктону. У евтрофованих водоймах через надлишок біогенних речовин за умов високих температур повітря часто виникає «цвітіння» води та навіть літня задуха риби.

Для визначення концентрації у воді зважених частинок використовується нормалізований диференційний індекс каламутності (Normalized Difference Turbidity Index, NDTI). Що вище значення індексу, то більш каламутною є вода у водоймах. NDTI можна отримати важливу інформацію щодо каламутності води та непрямо — стосовно концентрації завислих речовин (TSS) у поверхневих водоймах. Ці показники є основними індикаторами фізичного стану води та можуть бути зумовлені різними процесами, зокрібна евтрофікацією. NDTI є чутливим показником наявності у воді завислих часток, адже саме вони впливають на здатність води розсіювати й поглинати світло. Принцип дії NDTI полягає у порівнянні відбивальної здатності води у червоному та зеленому спектральних діапазонах. У прозорій воді поглинання світла в цих діапазонах досить низьке, однак наявність завислих речовин значно змінює ситуацію: у червоному діапазоні вони посилюють відбивальну здатність, а у зеленому

вплив може бути іншим, приміром, через існування хлорофілу [45].

Використання NDTI дає можливість не лише оцінити рівень каламутності води, але й простежити її просторовий розподіл у межах акваторії водойм. На практиці це вкрай важливо для виявлення потенційних джерел надходження завислих часток. Ґрунтом для підвищеної каламутності води можуть бути замулення внаслідок надходження у водойми дощових чи талих вод, розмив берегів, будівельні роботи на узбережжі тощо. Між каламутністю та біомасою фітопланктону існує певний зв'язок. Часом активне розмноження водоростей може бути головним чинником каламутності. Хоча NDTI не спрямовано на виявлення фітопланктону (на відміну від NDCI), його значення реагують на загальну кількість завислих часток у воді. А це дає можливість розрізняти, чим саме зумовлена каламутність — органічними речовинами чи мінеральними домішками [45].

Для оцінювання каламутності води було обчислено середні значення NDTI водойм Києва за липень 2024 р. (**рис. 2**). Опрацювання даних і визначення індексу відбувалися за умов QGIS через «растровий калькулятор». Від'ємні значення NDTI (від $-0,76$ до $-0,22$) свідчать про відносно прозору воду з низькою каламутністю. Такі значення здебільшого спостерігаються у глибших горизонтах головного річища Дніпра, де швидкість течії є стабільною, тому зважені частинки осідають досить інтенсивно. Також малі показники NDTI притаманні деяким великим озерам і невеликим водоймам на заході й півночі міста, що свідчить про відносну прозорість їхньої води.

Найпоширенішими у водоймах Києва протягом липня 2024 р. були близькі до нуля від'ємні значення NDTI (від $-0,22$ до $-0,1$), що засвідчує помітну каламуть. Такі значення охоплюють значну частину річища Дніпра, надто вздовж бережини, протоки між островами та більшість озер і стариць на всій території міста. Вода у цих локаціях містить помірну кількість зважених частинок, що часто зумовлено абразією берегів, скиданням стічних вод, будівельними роботами тощо. Додатні значення NDTI (від 0,11 до 0,46) свідчать про каламутиння. Ділянки з такими значеннями локализуються у деяких вузьких протоках Дніпра, головню в центральній та південній його течіях у межах міста, де відбува-

ється активне перемішування води та підняття донних відкладів. Висока каламутність води також спостерігається в окремих невеликих озерах і водно-болотних угіддях, куди надходять стічні води, або на намулистому мілководді. Така каламутність обмежує проникнення сонячного світла у водойми, що згубно впливає на водожилів та якість води загалом.

Значення NDCI та NDTI не є постійними, вони можуть докорінно змінюватися протягом року. Для оцінювання найвищої позначки евтрофікації та виявлення осередків «цвітіння» води найбільш показовими є знімки, зроблені у період від червня до серпня. У деяких водоймах періоди «цвітіння» води можуть наставати не лише влітку, але й мати кілька періодів розквіту протягом усього вегетаційного сезону, зважаючи на особливості водойми та кліматичні умови. До того ж навесні й восени також можуть траплятися активні етапи розвитку фітопланктону, що зумовлено циркуляцією водних мас і надходженням поживних речовин. Тож сезонні знімки допоможуть розібратися у річних змінах евтрофікації [46]. Отже, для оцінювання евтрофікації через NDCI найкраще обирати літні знімки, коли очікується найвища концентрація фітопланктону. Для виявлення річних змін процесів евтрофікації поверхневих водойм Києва розраховано NDCI за всі місяці 2024 р. (рис. 3).

NDCI наочно відтворює основні акваторії — річку Дніпро, її затоки та міські озера. Підвищені показники індексу, що свідчать про вищу концентрацію хлорофілу, притаманні мілководним, слабопроточним, акумулятивним ділянкам і зонам. Спостерігається виражена сезонна динаміка розвитку фітопланктону: мінімальні значення NDCI взимку, поступове зростання навесні, досягнення максимуму влітку та поступове спадання восени. Інтенсивність і масштаби літнього «цвітіння» водних об'єктів варіюють з року в рік, що зумовлено мінливістю погоди та, ймовірно, антропогенним впливом. Картосхеми NDCI є ефективним інструментом для оперативного моніторингу стану поверхневих водойм Києва. Вони дають змогу ідентифікувати зони підвищеної біологічної продуктивності (евтрофікації), оцінювати сезонні зміни та багаторічні тенденції.

Аналізування значень NDTI у різні сезони надає можливість відстежити, як змінюється каламутність води у водоймах з часом. Це вкрай важливо для розуміння природних та

антропогенних процесів, що позначаються на якості водного середовища. Зокрема, NDTI сприяє виявленню сезонної динаміки каламутності. Наприклад, навесні, під час повені або після хлющів, рівень каламутності часто зростає через інтенсивне надходження дощових чи талих вод, які змивають до водойм багато завислих речовин. Також індекс уможливорює оцінювання природного та антропогенного впливів — шторми або будівництво на узбережжі. Він також чутливий до довгочасних процесів, наприклад, ерозії берегів чи поступового забруднення води. Мінливість значень NDTI дає можливість перевірити, наскільки дієвими є заходи щодо поліпшення стану водойми. Якщо впроваджуються програми з очищення води або щодо попередження забруднення, аналіз змін індексу з часом дає змогу оцінити реальні результати таких дій [47]. На противагу NDCI, сплески каламутності можуть зумовити не лише біологічні, але й фізичні чи антропогенні фактори. Для фіксації максимумів каламутності доцільно користатися знімками, де зафіксовано зливи чи паводки, коли через водні потоки у водойми потрапляє багато мулу та завислих частинок. Якщо у водоймі тривають будівельні чи днопоглиблювальні роботи, аналіз знімків у ці періоди дасть змогу оцінити вплив антропогенних чинників. Були обчислені значення NDTI у водоймах Києва, що ґрунтувалися на супутникових знімках, одержаних для прикметних дат щомісячно протягом 2024 р. (рис. 3). Завдяки NDTI є змога кількісно оцінити вміст завислих частинок у воді, що є важливим показником її прозорості та якості.

Як видно з рис. 3, на різних ділянках водних об'єктів спостерігається велика розмаїтість рівня каламутності води. Зокрема, існують істотні розбіжності у значеннях NDTI між головним річищем Дніпра та його затоками чи міськими озерами, причім останнім часто властиві локальні зони з підвищеними показниками каламутності. Простежується чітка річна циклічність щодо змін каламутності. Зазвичай взимку вона є мінімальною, навесні ж збільшується, що зумовлено таненням снігу та опадами. Влітку рівень каламутності може варіювати через інтенсивність дощів та біологічну активності у водоймах, а восени вона знову спадає.

Отже, картографування на ґрунті NDTI є дієвим інструментом для візуалізації та аналі-

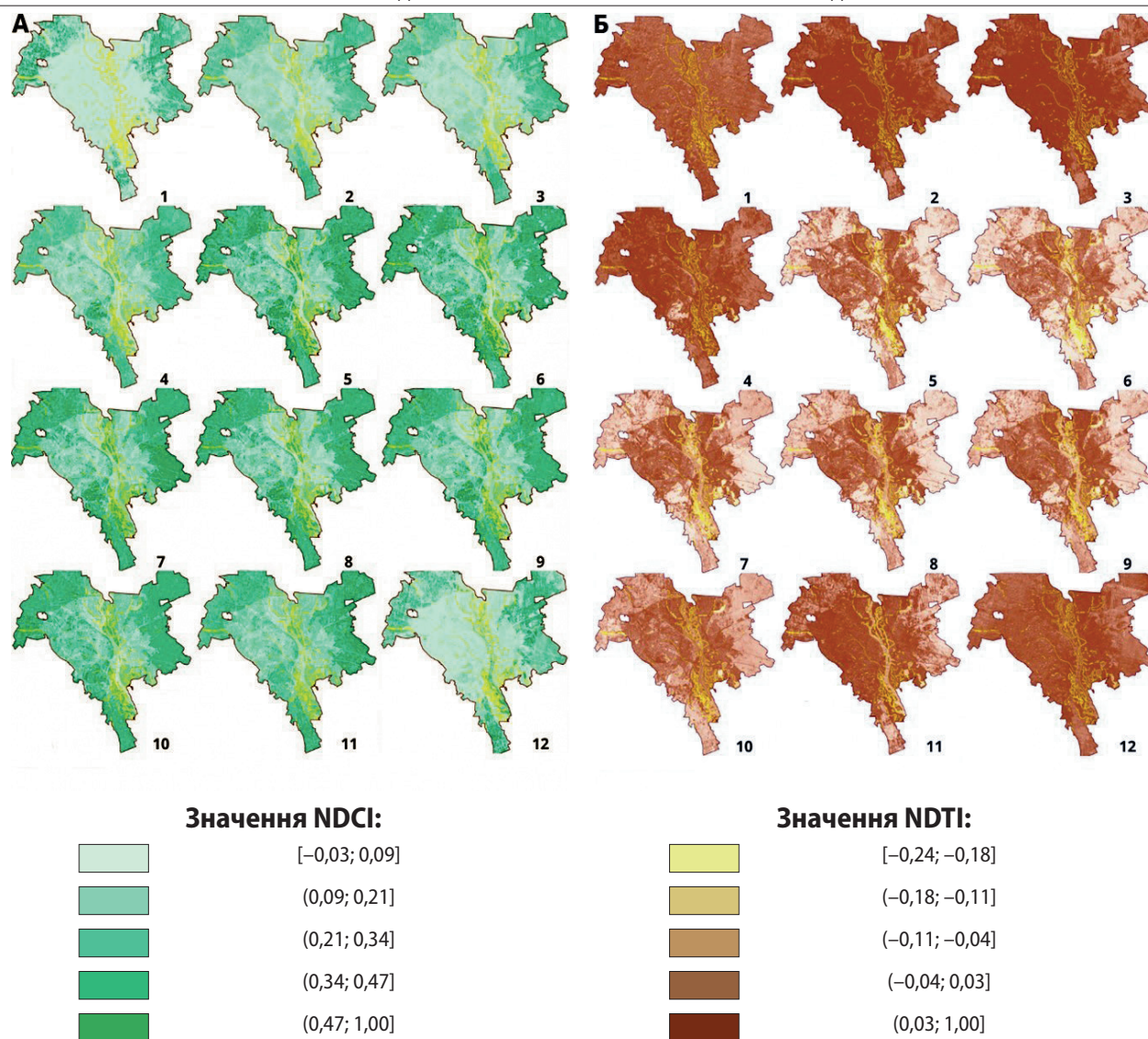


Рис. 3. А — річна динаміка значень нормалізованого диференційного індексу хлорофілу (NDCI);
Б — річна динаміка значень нормалізованого диференційного індексу каламутності (NDTI)
у водоймах Києва (січень–грудень 2024 р.)

зу просторово-часової динаміки каламутності. Тож цінні дані надходять до системи моніторингу з якості водних ресурсів Києва, а отже — ефективно відстежуються зміни та визначаються проблемні зони.

Висновки

Хоча Київ вирізняється багатьма водними об'єктами, проте вони розподілені територією міста вкрай нерівномірно. За рівнем водного насичення в межах Києва можна виокремити три зони: з недостатнім, помірним і достатнім рівнем. Найбільшою є зона з недостатнім рівнем водного насичення, де площа водойм становить 14,75–1500 га; найменшою — зона з

достатнім рівнем водного насичення, де площа водних об'єктів — 4071 га. На міські водойми негативно впливають чинники урбанізованого середовища, насамперед скидання неочищених або недостатньо очищених промислових і побутових стічних вод, внаслідок чого водойми забруднюються і деградують.

Актуальною проблемою та однією з ознак деградації багатьох водних об'єктів Києва є евтрофікація та зниження прозорості води. Оцінити ступінь евтрофікації можна через нормалізований диференційний індекс хлорофілу (NDCI), за яким майже точно визначається вміст хлорофілу «а» у воді. Значення NDCI для водойм у межах міста в червні 2024 р. — від −0,991 до

+0,8, а це свідчить про значні розбіжності щодо розвитку фітопланктону в різних водоймах. Що вище значення NDCI, то активнішим є розвиток фітопланктону: характерна ознака високого рівня евтрофікації. У Києві високі додатні значення NDCI (до 0,8) зафіксовано у мілководних затоках Дніпра, старицях, протоках, а також у деяких слабопроточних озерах і ставках. Простежується виражений річний хід активності фітопланктону: мінімальні значення NDCI взимку, поступове зростання навесні, досягнення максимуму влітку та поступове спадання восени.

Крім рівня евтрофікації, важливим індикатором поточного стану водного середовища міста є прозорість води. Визначити концентрацію у воді зважених частинок можна через обчислення нормалізованого диференційного індексу каламутності (NDTI). Що вище значення індексу, то каламутнішою є вода. Розрахунок NDTI дає змогу не лише оцінити ступінь каламутності води, але й простежити її просторовий розподіл у межах всієї акваторії, що є важливим чинником для виявлення джерел надходження завислих частинок у водойми. Розраховані значення NDTI водних об'єктів Києва за липень 2024 р. змінювалися від -0,76 до 0,46, тож умовно їх можна розподілити на три групи: NDTI від -0,76 до -0,22 — досить прозора вода (низький рівень каламутності); NDTI від -0,22 до -0,1 — неповна прозорість

води; NDTI від 0,11 до 0,46 — висока каламутність води. Найпоширенішими у Києві були водойми другої групи з близькими до нуля від'ємними значеннями NDTI, тобто вода помірного ступеня каламутності. До цієї групи належать: значна частина акваторії Дніпра, протоки між островами, більшість озер міста.

У динаміці каламутності також простежується чітка річна циклічність: взимку вона зазвичай мінімальна, навесні збільшується через танення снігу та опади. Влітку рівень каламутності може варіюватися через інтенсивні дощі, а восени знову відбувається її спадання.

Отже, супутниковий моніторинг через спектральні вегетаційні індекси на ґрунті даних дистанційного зондування Землі є ефективним інструментом для оцінювання стану поверхневих водойм на урбанізованих територіях.

Новизна дослідження

Апробовано алгоритм геоінформаційного забезпечення та моніторингу водойм Києва, залучивши супутникові дані високої роздільної здатності, що дає змогу відбивати стан міських водних об'єктів наживо, вираховувати їхній поступ, ухвалювати природоорієнтовані управлінські рішення. Як наслідок обчислення індексів NDCI та NDTI через супутникові знімки PlanetScore, було визначено ступінь евтрофікації та рівень каламутності поверхневих водойм столиці.

References [Література]

1. Flörke, M., Schneider, C., & McDonald, R. I. (2018). Water competition between cities and agriculture driven by climate change and urban growth. *Nature Sustainability*, 1, 51–58. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-017-0006-8>.
2. Zhou, D., Zhao, S., Zhang, L., Sun, G., & Liu, Y. (2015). The footprint of urban heat island effect in China. *Scientific Reports*, 5(1), 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep11160>.
3. Moyle, P. B. (2013). Novel aquatic ecosystems: the new reality for streams in California and others Mediterranean climate regions. *River Research and Applications*, 30(10), 1335–1344. DOI: <https://doi.org/10.1002/rra.2709>.
4. Hassall, C. (2014). The ecology and biodiversity of urban ponds. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 1(2), 187–206. <https://doi.org/10.1002/wat2.1014>.
5. Kowarik, I. (2011). Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental Pollution*, 159(8–9), 1974–1983. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.022>.
6. Havrylenko, O. P., Shyshchenko, P. H., & Tsyhanok, Ye. Yu. (2020). Landscape functional zoning of urban protected areas. *Journal of Environmental Research, Engineering and Management*, 76(3), 121–136. DOI: <https://doi.org/10.5755/j01.ere.76.3.24258>.
7. Briers, R. A. (2013). Invertebrate communities and environmental conditions in a series of urban drainage ponds in Eastern Scotland: implications for biodiversity and conservation value of SUDS. *Clean – Soil, Air, Water*, 42, 193–200. DOI: <https://doi.org/10.1002/clen.201300162>.

8. Chester, E. T. & Robson, B. J. (2013). Anthropogenic refuges for freshwater biodiversity: Their ecological characteristics and management. *Biological Conservation*, 166, 64–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.06.016>.
9. Shyshchenko, P. H., Havrylenko, O. P., & Tsyhanok, Ye. Yu. (2019). Ecosystem value of Holosiyivskiy Forest as an urban protected area: Causes and consequences of degradation. *Ukrainian Geographical Journal*, 4, 40–49. [In Ukrainian]. [Шищенко П. Г., Гавриленко О. П., Циганок Є. Ю. (2019). Екосистемна цінність Голосіївського лісу як міської природоохоронної території: причини і наслідки деградації. *Український географічний журнал*, 4, 40–49.]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.04.040>.
10. Shyshchenko, P. H., Havrylenko, O. P., Tsyhanok, Ye. Yu., & Bilous, L. F. (2025). Degradation of Ecosystem Services in the Impact Zone of Municipal Solid Waste Landfills: Case Study in Kyiv Region. *Ukrainian Geographical Journal*, 2(130), 12–25. [in Ukrainian]. [Шищенко, П. Г., Гавриленко, О. П., Циганок, Є. Ю., Білоус, Л. Ф. (2025). Втрати екосистемних послуг у зоні впливу полігонів твердих побутових відходів: приклад Київської області. *Український географічний журнал*, 2(130), 12–25.] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2025.02.012>.
11. Voelker, S. & Kistemann, T. (2013). Reprint of: “I’m always entirely happy when I’m here!” Urban blue enhancing human health and well-being in Cologne and Dusseldorf, Germany. *Social Science & Medicine*, 91, 141–152. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.04.016>.
12. White, M., Smith, A., Humphries, K., Pahl, S., Snelling, D. & Depledge, M. (2010). Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 482–493. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.04.004>.
13. Havrylenko, O., Tsyhanok, Ye., Shyshchenko, P., Samoilenko, V., & Bilous, L. (2022). Geoecological Monitoring of Urban Wetlands for the Purpose of their Protection (by the Case of Sovski Ponds in Kyiv). У 16th International Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment,” 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580011>.
14. Havrylenko, O., Shyshchenko, P., Samoilenko, V., Bilous, L., & Yesypchuk, D. (2021). *Greening and development monitoring to create a comfortable urban environment*. In: 15th International Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment,” 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2009>.
15. Shyshchenko, P. G., Havrylenko, O. P., Tsyhanok, Ye. Yu., & Bilous, L. F. (2024). Housing Prices as Payment for Ecosystem Services of Urban Green Spaces: case study in Kyiv. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 33–42. [In Ukrainian]. [Шищенко, П. Г., Гавриленко, О. П., Циганок, Є. Ю., & Білоус, Л. Ф. (2024). Вартість житла як плата за екосистемні послуги міських зелених зон (на прикладі Києва). *Український географічний журнал*, 2, 33–42]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.02.033>.
16. Havrylenko, O., Tsyhanok, Ye., Shyshchenko, P., Samoilenko, V., Bilous, L., & Slipchuk, A. (2023). Assessment of cultural ecosystem services of protected areas for the purpose of their monitoring. In: 17th International Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment.” DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520023>.
17. Moggridge, H. L., Hill, M. J. & Wood, P. J. (2014). Urban Aquatic Ecosystems: the good, the bad and the ugly. *Fundamental and Applied Limnology*, 185(1), 1–6.
18. Teurlincx, S., Kuiper, J. J., Hoevenaer, E. CM., & Lurling, M., et al. (2019). Towards restoring urban waters: understanding the main pressures. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 36, 49–58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coust.2018.10.011>.
19. Khalili, R., & Moridi, A. (2025). A Comprehensive Review of Eutrophication in Water Resources: From Identifying Contributing Factors to Proposing Management Strategies. *Interdisciplinary Journal of Civil Engineering*, 1(1), 38–52. DOI: <https://doi.org/10.48308/ijce.2025.240047.1003>.
20. Fedorovsky, O. D., Khyzhniak, A. V., & Tomchenko, O. V. (2021). Assessing aquatic environment quality of the urban water bodies by system analysis methods based on integrating remote sensing data. *Space Science and Technology*, 27(5), 11–18. DOI: <https://doi.org/10.15407/knit2021.05.011>.
21. Sheliuk, Y. S., Shevchuk, L. M., & Moshkivska, M. A. (2023). Assessment of water quality of urbanized territories according to the structure of hydrobiont groups. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*, 3, 76–90. [in Ukrainian]. [Шелюк, Ю. С., Шевчук, Л. М., & Мошківська, М. А. (2023). Оцінка якості вод урбанізованих територій за структурою угруповань гідробіонтів. *Український журнал природничих наук*, 3, 76–90.]. DOI: <https://doi.org/10.35433/naturaljournal.3.2023.76-90>.
22. Kobylinska, T. V., Motuzka, O. M., & Kobylinskyi, V. M. (2023). Statistical Assessment of Sustainable Urban Water Ecosystems. *Statistics of Ukraine*, 100(1), 51–60. DOI: [https://doi.org/10.31767/su.1\(100\)2023.01.05](https://doi.org/10.31767/su.1(100)2023.01.05).
23. Vyshnevsky, V. I. (2021). *Water Bodies of Kyiv [Водойми Києва]*. Nika-Center. [in Ukrainian]. [Вишневецький, В. І. (2021). *Водойми Києва* : монографія. Ніка-Центр.]
24. Vyshnevsky, V. I., Shevchuk, S. A., & Shevchenko, I. A. (2016). Use of remote sensing data to determine the ecological status of water bodies in Kyiv. *Contemporary Problems of Architecture and Urban Planning*, 46, 227–231. [in Ukrainian].

- [Вишневецький, В. І., Шевчук, С. А., & Шевченко, І. А. (2016). Використання даних дистанційного зондування Землі для з'ясування екологічного стану водних об'єктів Києва. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*, 46, 227–231.]
25. Trofymchuk, O. M., Trysnyuk, V. M., Anpilova, E. S., Butenko, O. S., & Vishnyakov, V. Yu., et al. (2022). *Geoinformation studies of aquatic ecosystems in Ukraine: monitoring and forecasting*. [in Ukrainian]. [Трофимчук, О. М., Триснюк, В. М., Анпілова, Є. С., Бутенко, О. С., & Вишняков, В. Ю. та ін. (2022). *Геоінформаційні дослідження водних екосистем України: моніторинг та прогнозування*.]
 26. Afanasyeva, O. A., Bagatska, T. S., & Oliynytska, L. G., et al. (2010). *Environmental status of Kyiv reservoirs: monograph*. Phytosociocenter. [in Ukrainian]. [Афанасьєва, О. А., Багацька, Т. С., & Оляницька, Л. Г. та ін. (2010). *Екологічний стан київських водойм: монографія*. Фітосоціоцентр.]
 27. Panasyuk, I. V., Tomiltseva, A. I., Zub, L. M., & Pogorelova, Yu. V. (2015). Water quality in urban reservoirs and the nature of water protection zone development (on the example of the Opechen' system lakes, Kyiv). *Environmental Safety and Nature Management*, 4(20), 63–69. [in Ukrainian]. [Панасюк, І. В., Томільцева, А. І., Зуб, Л. М., & Погорелова, Ю. В. (2015). Якість води у міських водоймах та характер освоєння водоохоронних зон (на прикладі озер системи «Опечень», м. Київ). *Екологічна безпека та природокористування*, 4(20), 63–69.]
 28. Wang, X., & Cheng, Y. (2024). Urban Lake Health Assessment Based on the Synergistic Perspective of Water Environment and Social Service Functions. *Global Challenges*, 8, 2400144. DOI: <https://doi.org/10.1002/gch2.202400144>.
 29. Tampo, L., Lazar, I. M., Kaboré, I., Oueda, A., Akpataku, K. V., & Djaneye-Boundjou, G., et al. (2020). A Multimetric index for assessment of aquatic ecosystem health based on macroinvertebrates for the Zio river basin in Togo. *Limnologia*, 83, 125783. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2020.125783>.
 30. Han, H., Li, H., & Zhang, K. (2019). Urban Water Ecosystem Health Evaluation Based on the Improved Fuzzy Matter-Element Extension Assessment Model: Case Study from Zhengzhou City, China. *Mathematical Problems in Engineering*, 7502342. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/7502342>.
 31. Aboelnga, H. T., Ribbe, L., Frechen, F.-B., & Saghir, J. (2019). Urban Water Security: Definition and Assessment Framework. *Resources*, 8(4), 178. DOI: <https://doi.org/10.3390/resources8040178>.
 32. Wheeler, H. S., & Gober, P. (2015). Water security and the science agenda. *Water Resources Research*, 51, 5406–5424. DOI: <https://doi.org/10.1002/2015WR016892>.
 33. Hartley, K., Tortajada, C., & Biswas, A. K. (2017). Confronting global security in an era of water instabilities. *Foreign Policy Journal*. URL: <https://www.foreignpolicyjournal.com/2017/02/03/confronting-global-security-in-an-era-of-water-instabilities/>
 34. OneAquaHealth—Protecting urban aquatic ecosystems to promote One Health. ECS (2023). URL: <https://citizenscience.eu/project/518>
 35. Waajen, G. W. A. M., Faassen, E. J. & Lüring, M. (2014). Eutrophic urban ponds suffer from cyanobacterial blooms: Dutch examples. *Environmental Science and Pollution Research*, 21, 9983–9994. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-014-2948-y>.
 36. Müller, A., Österlund, H., Marsalek, J. C., & Viklander, M. (2020). The pollution conveyed by urban runoff: A review of sources. *Science of The Total Environment*, 709, 136125. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136125>.
 37. Chaichana, R., Leah, R., & Moss, B. (2011). Conservation of pond systems: A case study of intractability, Brown Moss, UK. *Hydrobiologia*, 664(1), 17–33. DOI: <https://doi.org/10.1007/s107>.
 38. Zamparas, M., & Zacharias, I. (2014). Restoration of eutrophic freshwater by managing internal nutrient loads. *A review. Science of The Total Environment*, 496, 551–562. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.07.076>.
 39. Condie, S. A., & Webster, I. T. (2001). Estimating stratification in shallow water bodies from mean meteorological conditions. *Journal of Hydraulic Engineering*, 127(4), 286–292. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9429\(2001\)127:4\(286\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(2001)127:4(286))
 40. Diem, J. E. & Orimolade, O. I. (2024). Intra-annual variability of urban effects on streamwater quality: An examination of watersheds in the Atlanta, Georgia USA region. *Journal of Hydrology*, 641, 131762. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.131762>.
 41. Sahoo, D. & Anandhi, A. (2023). Conceptualizing turbidity for aquatic ecosystems in the context of sustainable development goals. *Environmental Science: Advances*, 2, 1220–1234. DOI: <https://doi.org/10.1039/D2VA00327A>.
 42. Normalized Difference Chlorophyll Index. *Sentinel Hub custom scripts*. DOI: <https://custom-scripts.sentinel-hub.com/custom-scripts/sentinel-2/ndci/>
 43. Lizcano-Sandoval, L., Anastasiou, C., Montes, E., Raulerson, G., Sherwood, E., & Muller-Karger, F. E. (2022). Seagrass distribution, areal cover, and changes (1990–2021) in coastal waters off West-Central Florida, USA. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 279, 108134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2022.108134>.
 44. Normalized Difference Chlorophyll Index (NDCI). Climate Engine Support (2023). URL: <https://support.climateengine.org/article/127-normalized-difference-chlorophyll-index>

45. River Turbidity Estimation using Sentinel-2 data. Esri Developer. URL: [https://developers.arcgis.com/python/latest/samples/river-turbidity-estimation-using-sentinel2-data-/](https://developers.arcgis.com/python/latest/samples/river-turbidity-estimation-using-sentinel2-data/)
46. Xiao, J., Chen, X., Zhou, L., & Zhang, H., et al. (2025). Nutrient Distribution Characteristics and Eutrophication Evaluation of Coastal Water near the Yellow River Estuary, China. *Water*, 17(16), 2469. DOI: <https://doi.org/10.3390/w17162469>.
47. Lizcano-Sandoval, L., Anastasiou, C., Montes, E., & Raulerson, G., et al. (2022). Seagrass distribution, areal cover, and changes (1990–2021) in coastal waters off West-Central Florida, USA. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 279, 108134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2022.108134>.

Стаття надійшла до редакції 16.03.2026 р., прийнята до друку 26.06.2026 р.

Shyshchenko, P. G.¹
Havrylenko, O. P.²

 0000-0001-9753-433X,
 0000-0001-7608-8588,

Tsyhanok, Ye. Yu.²
Barbara, V. O.²

 0000-0002-4595-2705,
 0009-0008-3033-6548

¹ National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv

² Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

Geoinformation Monitoring of Eutrophication and Turbidity of Surface Water Bodies in Urban Areas (Case study in Kyiv)

UDC 556.5.07:504.5.064]:004.9]:556.55(477-25)(045)

The aim of this study is to develop an algorithm for geoinformation monitoring of the condition of surface water bodies in urban areas, using Kyiv as a case study, and to identify patterns in their spatial distribution and the dynamics of eutrophication levels and turbidity based on high-resolution satellite data. The study was conducted using the Normalized Difference Chlorophyll Index (NDCI) and the Normalized Difference Turbidity Index (NDTI). The study employed cartographic analysis, digital processing of geospatial data, remote sensing, as well as cluster and multivariate analysis to produce electronic maps within the QGIS environment (Version 3.44.7). Based on the degree of water saturation within Kyiv, three zones were identified: insufficient, moderate, and sufficient water saturation. Eutrophication was assessed using NDCI values derived from satellite imagery. High positive NDCI values (up to 0.8) were detected in shallow bays of the Dnipro River, oxbow lakes, channels, selected slow-flowing lakes, and ponds, indicating degradation processes in these water bodies. Using summer satellite imagery from 2020–2024, the NDTI was calculated for Kyiv's reservoirs. The index was computed in QGIS using the Raster Calculator tool. The NDTI enables not only the assessment of water turbidity but also the analysis of its spatial distribution across water bodies, which is important for identifying potential sources of suspended solids. The obtained NDTI values ranged from -0.767 to 0.46 and were conditionally classified into three groups: -0.767 to 0 (relatively clear water, low turbidity), 0.001 to 0.3 (moderate turbidity), and 0.301 to 0.46 (high turbidity). The scientific novelty of the study lies in the development of a geoinformation-based monitoring algorithm for urban surface water bodies using high-resolution satellite data, enabling an integrated assessment of their environmental condition based on NDCI and NDTI indicators.

Keywords: urban surface water bodies, urban environment, Normalized Difference Chlorophyll Index, Normalized Difference Turbidity Index, geoinformation monitoring of urban water bodies.

For citation:

Shyshchenko P. G., Havrylenko O. P., Tsyhanok Ye. Yu., Barbara, V. O. (2026). Geoinformation Monitoring of Eutrophication and Turbidity of Surface Water Bodies in Urban Areas (Case study in Kyiv). *Ukrainian Geographical Journal*, (2), 13–25. [In Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.013>

Copyright © 2026 Publishing House *Akademperydyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.026>**Doroshkevych, S. P.¹****Kushnir, A. S.¹****Leiberiuk, O. M.¹****Shvaiko, V. M.¹**

0000-0001-6746-6305,

0000-0001-8995-1467,

0000-0002-0931-5055,

0000-0002-5457-5569,

Sachko, A. V.²**Kharytonova, I. P.³****Karavan, V. V.²**

0000-0002-3364-4297,

0000-0001-9540-5278,

0000-0002-5982-7024

¹ Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv² Yuriy Fedkovych Chernivtsi national university, Chernivtsi³ M. M. Gryshko National botanical garden of the National academy of sciences of Ukraine, Kyiv

Monitoring of the Geochemical State of Soils in Bombturbation Zones of the Kyiv Prydniprovnia¹

UDC 631.4:355.47:54.05(477.41:282.247.32-192.2)(045)

Based on the primary results of comprehensive field and laboratory studies within selected territorial hromadas of the Kyivska, Chernihivska, and Zhytomyrska oblasts, certain aspects of the state of soil cover damaged as a result of the 2022 military actions are highlighted. A methodology for indexing and sampling deposits within bombturbation zones is proposed that considers the spatial and morphological characteristics of the objects of study to assess potential contamination by harmful substances. Detailed results of field studies at five key sites near the settlements of Hoholiv, Shestovytsia, Yablunivka, Lypivka-Makariv, and Vorzel are presented, along with laboratory test results for the content of heavy metals (20) and biogenic elements (59). It has been established that explosions cause not only mechanical disturbances of the soil profile but also noticeable chemical changes, particularly a local increase in the concentrations of Fe, Cu, Ni, Zn, and Pb, which are most frequently observed in samples from the bottoms and rims of craters. The content of biogenic elements also occasionally exhibits distinct spatial differences within individual craters studied (Hoholiv, Shestovytsia, Yablunivka). Most often, exceedances (relative to background values) of phosphorus, potassium, iron, and sulfur are recorded, occurring in samples from both the bottoms and rims of craters and from the surrounding area. However, it is worth noting that there are cases (Makariv-Lypivka, Vorzel) where it is not possible to establish direct links between increased concentrations of the studied elements and bombturbations. Furthermore, at none of the studied objects were exceedances of the concentrations of the studied elements recorded that would be harmful to human health. The identified spatial distribution patterns of disturbed soil masses, heavy metals, and biogenic elements enable assessment of the redistribution of natural and technogenic substances resulting from military impacts. The research results highlight the necessity of monitoring contamination and assessing long-term environmental consequences for lands affected by combat operations.

Keywords: *soil contamination, bombturbation, heavy metals, biogenic elements, environmental impact of war, Russian invasion of Ukraine.*

¹ The results presented in this publication were obtained as part of the research projects “Comprehensive scientific study of the conceptualization of Ukraine’s spatial transformation under conditions of war and post-war recovery” (State Registration No. 0125U003541, order of the Ministry of Education and Science No. 1174, August 25, 2025) and “Resilience and recovery potential of the agricultural sector of territorial hromadas in the Kyiv Prydniprovnia affected by russian aggression” (State Registration No. 0124U00205), conducted at the Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine. <https://agrokyivprydnipro-resilience.hub.arcgis.com>

For citation:

Doroshkevych, S. P., Kushnir, A. S., Leiberiuk, O. M., Shvaiko, V. M., Sachko, A. V., Kharytonova, I. P., Karavan, V. V. (2026). Monitoring of the Geochemical State of Soils in Bombturbation Zones of the Kyiv Prydniprovnia. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 26–40. [In English] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.026>

Copyright © 2026 Publishing House *Akadempydyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Relevance of the research topic

Full-scale combat operations in Ukraine cause significant destruction of infrastructure and substantial changes to the natural components of the environment, among which the soil cover is one of the most important. Explosions of munitions cause mechanical disturbances to the soil cover, changes in the structure of genetic profiles, active movement of soil masses, and likely chemical contamination with heavy metals and other technogenic impurities. In the scientific literature, there is a limited number of comprehensive studies based on systematic field and laboratory observations of such processes. Therefore, the issues of assessing the actual scale of military impact on soils, the degree of soil contamination, identifying patterns of pollutant transport and accumulation, and substantiating potential environmental and economic consequences remain extremely relevant. The data obtained in this direction are necessary to develop scientifically based proposals for monitoring, restoration, and safe-use programs for lands affected by combat operations.

Current state of research

International studies in various regions of the world, including Croatia, Kosovo, Spain, France, the USA, Canada, Syria, Iraq, Kuwait, Vietnam, Brazil, and other countries, record a significant impact of military actions on the soils of individual territories affected by armed conflicts or located within the impact zones of military training grounds [1–8, *et al.*]. Regarding the development of approaches to assessing the impact of military actions on soil conditions in Ukraine, a significant number of studies have already been devoted to this issue [9–16, *et al.*]. Assessment of the impact of military actions on the state of soils focuses on three groups of changes: physical or morphological (compaction, destruction of structure, formation of explosion craters, erosion); chemical (contamination with heavy metals, residues of explosive substances, petroleum products, combustion products, depleted uranium, etc.); biological (transformations of the state of soil biota, disruption of ecosystem functions of soils in biogeocenoses, etc.).

We see the task of our work as presenting and analyzing new factual materials on the content of heavy metals and individual biogenic elements in objects affected by military actions on the territory of Ukraine. The studies conducted are in line with

the global trend in research on similar topics [2, 5, 7–8 *et al.*].

The aim and methods of the research

The aim of the research is to assess the extent of damage and contamination of soils in the Kyiv Prydniprovya resulting from military actions, based on comprehensive field and analytical data on the content of heavy metals and several biogenic elements. The publication uses methods of analysis, synthesis, and interpretation of analytical materials and literary sources, summarizes the results of specific field studies, and propose theoretical developments regarding the methodology for soil sampling from bombturbation zones for laboratory studies (a new author's approach); laboratory studies on the content of heavy metals and a number of biogenic elements in soil deposits were conducted to assess the impact of military actions on the state of the soil cover.

To assess the degree of soil damage and contamination by military actions, monitoring of the current environmental conditions was carried out, and laboratory geochemical studies of soil samples were conducted within selected territorial hromadas of the Kyiv Prydniprovya (*Fig. 1*). For these territories, spatial identification of bombturbation sites was performed using remote sensing data, totaling 17.362 units. The results obtained were used to create a series of map schemes [17–19], which were adapted for field research using the QField application.

The selection of key study sites within specific hromadas is due to the fact that their territories were the scene of intense combat at the beginning of the full-scale aggression of the rf, and they are currently de-occupied, which provides the opportunity for full-scale field research. In particular, in September–October 2024 (2.5 years after the de-occupation of the territories), routes were identified and established to 48 objects of bombturbation zones (craters, shell holes), their precise geolocation was performed, monitoring of their current state was carried out, along with photo and video documentation at the time of the study, a detailed landscape description of the objects and the surrounding area was completed, and samples of soil deposits were taken for various types of analysis (183 samples in total).

In this publication, the results of soil-geochemical studies of only five bombturbation objects near the settlements of Hoholiv (Kyivska oblast), Shestovytsia (Chernihivska oblast), Vorzel, Lypiv-

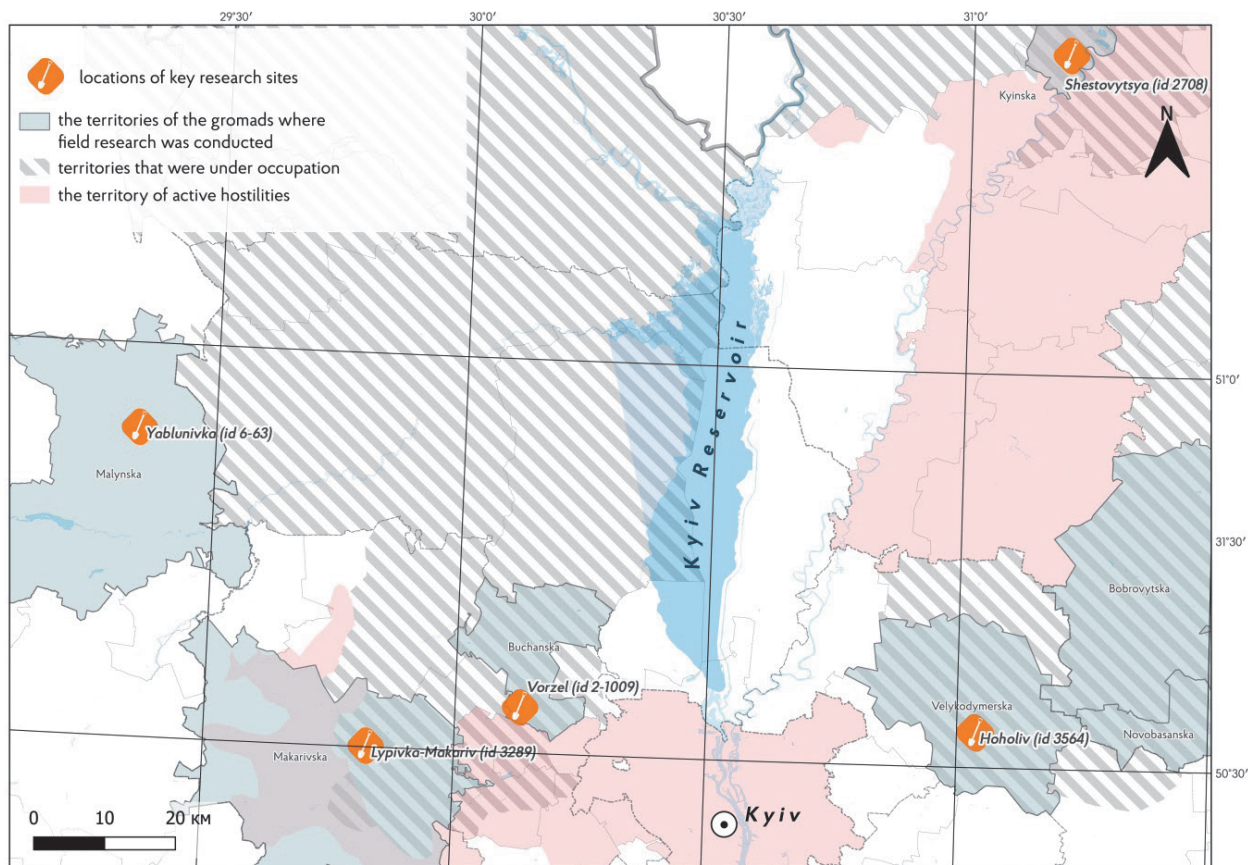


Fig. 1. Territorial hromadas within which field studies were conducted

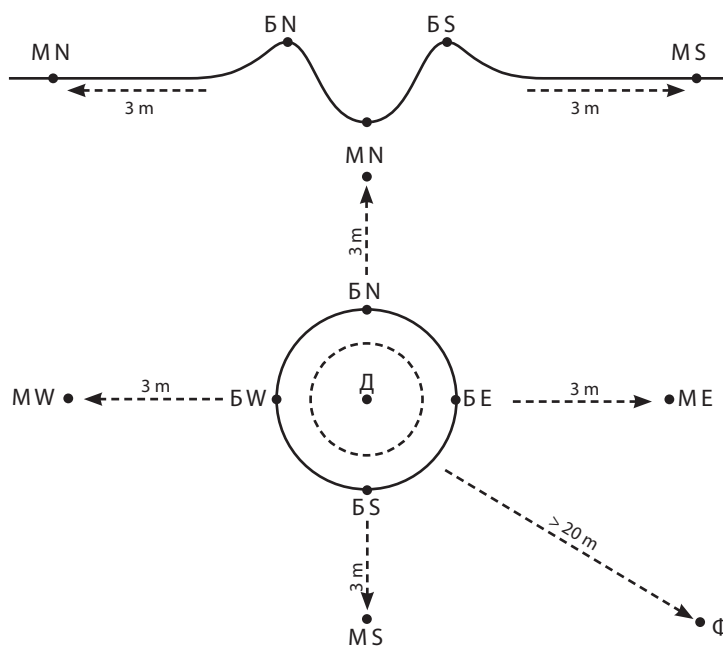


Fig. 2. Scheme of sampling and indexing of soil material samples during field studies of bombturbations: A – cross-section of the studied crater from north to south; B – sampling scheme around the object of study, top view.

● — sampling locations; 3 m — distance from the crater wall to the sampling locations; Д — crater bottom;
 БН — northern side of the crater rim; БS — southern side of the crater rim; БE — eastern side of the crater rim;
 БW — western side of the crater rim; МN — northern side of the area around the crater; МS — southern side of the area;
 МE — eastern side of the area; МW — western side of the area; Φ — background sample.

ka-Makariv (Kyivska oblast), and Yablunivka (Zhytomyrska oblast) are presented. This selection is because they are located in different physical-geographical conditions, are geographically distant from each other, and are clearly identifiable on the ground.

From each crater, 9 soil deposit samples were collected using a soil sampler for laboratory studies. To identify the spatial attribution of the samples, the following indexing system was developed: from the bottom of the crater (index Д); from the four cardinal points of the crater walls (indices BN—northern side; BS—southern side; BE—eastern side, and BW—western side); from the four cardinal points at a distance of at least 3 m from the edges of the crater (the so-called “area” around the crater, indices MN—northern side; MS—southern side; ME—eastern side, and MW—western side). Another tenth sample (and sometimes more) was taken from the background soil, at a distance of at least 20 m from the bombturbations, on an identical landform (index Ф) (**Fig. 2**). Background samples were taken from a depth of 0.2–0.3 m.

The proposed scheme for sampling soil samples according to the cardinal points around the studied bombturbations, in our opinion, firstly, provides information on the characteristics of the spatial distribution of the studied substances, and secondly, ensures higher reliability of the results obtained due to an increased sample size and repeatability of laboratory analyses of soil material samples taken under similar conditions that were or could have been affected by military actions. At the same time, it is worth noting that the author's scheme considered the relevant regulatory legal act regarding the procedure for soil sampling on agricultural lands cleared of explosive objects [20].

Laboratory studies of heavy metal content (20 samples) were performed in the laboratory of the Department of Chemistry and Expertise of Food Products of the Educational and Scientific Institute of Biology, Chemistry, and Bioresources of the Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University. Soil samples were previously dried to an air-dry state and crushed using an agate mortar. For heavy metal extraction, acid leaching of soils with a mixture of concentrated hydrochloric and nitric acids was performed under two-stage heating to 165°C for 30 min in a Multiwave 5000 microwave oven (Anton Paar, Austria). After decomposition, the samples were brought to a final volume of

25 ml with a 1 M nitric acid solution (extra-pure grade) and filtered through a “blue ribbon” paper filter. Measurements were performed by atomic absorption spectroscopy (AAS) using an S-115M flame spectrophotometer. For the measurements, an “acetylene-air” flame in absorption mode was used. Four samples taken from the crater rims (as well as four from the area around the craters) were combined into a single average sample for laboratory studies.

Analysis of soil for biogenic element content (59 samples) was conducted in the allelopathy scientific department of the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. Laboratory studies were performed according to the method of H. Ya. Rinkis on an ICAP 6300 DUO inductively coupled plasma spectrometer (Thermo Fisher Scientific, USA). For the extraction of macro- and microelements, methods of agrophysical and agrochemical soil analysis were used [21].

In assessing the potential contamination of soils within bombturbation zones, we correlated the laboratory results with official documents and the literature. Regarding exceedances of maximum permissible concentrations of hazardous substances in soils, according to the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 15, 2021, No. 1325 “On approval of standards for maximum permissible concentrations of hazardous substances in soils, as well as the list of such substances” [22], they are as follows, mg/kg of soil, considering the background (clarke): Copper (mobile form — 3); Manganese (total content — 1500 / mobile form — 140); Nickel (mobile form — 4); Zinc (total content — 23); Lead (total content — 32 / mobile form — 6); Cadmium (total content — 3 / mobile form — 0.7); Cobalt (mobile form — 5); Nitrates (by NO₃) (total content — 130); Sulfates (by SO₄) (total content — 160); Phosphorus (by P₂O₅) (total content — 200); Potassium chloride (total content — 560). Regarding the content of biogenic elements in soils, the study also considered that, according to literature data, the following indicators are optimal for agricultural crops on the territory of Ukraine [23], mg/l: NH₄ — 10–15; NO₃ — 90–120; P — 110–130; K — 210–250; Ca — 3200–4000; Mg — 70–90; Fe — 50–80; S — 20–30; Mn — 15–20. According to the reaction of the medium, the soil cover can be acidic (pH < 7.0), neutral (pH ≈ 7), or alkaline (pH > 8.0). The humus

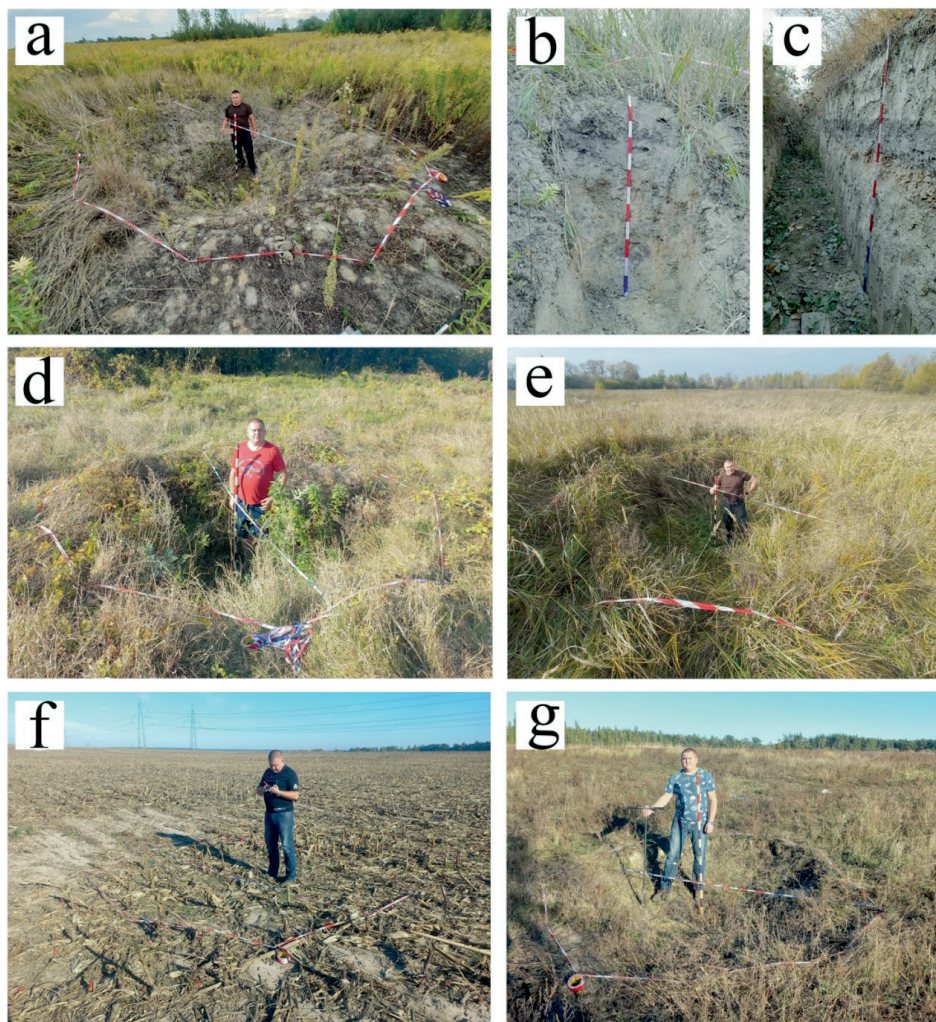


Fig. 3. Field studies of bombturbation zones within individual hromadas of the Kyiv Prydniprovnia (author's photos):

- a — crater (id 3564) to the north of the village of Hoholiv (*Velyka Dymierka hromada*);
- b — soil profile in the north-western wall of the crater (id 3564);
- c — soil profile in the northern wall of a defensive fortifications trench;
- d — crater (id 2708) to the north of the village of Shestovytsia (*Kyinska hromada*);
- e — crater (id 6-63) to the east of the village of Yablunivka (*Malynska hromada*);
- f — crater (id 3289) to the south of the village of Lypivka (*Makarivska hromada*);
- g — crater (id 1009) to the north of the village of Vorzel (*Buchanska hromada*).

content in soils depends on the genetic soil types and the nature of economic use.

Presentation of the main material with substantiation of the obtained scientific results

Results of field and laboratory studies of the crater near the village of Hoholiv (id 3564)

The crater is located on the northern outskirts of the village of Hoholiv of the Velykodymierka territorial hromada (coordinates 50.54425, 31.0348) (*Fig. 3a*). The depth of the crater is 1.4 m, and the

diameter from north to south is 5.5 m. Field studies date: September 16, 2024. Nine deposit samples (No. 30–38) were taken from the crater for laboratory analysis; one background soil sample (No. 39) was also taken, and four more samples (No. 40–43) were collected from the genetic horizons of the soil profile cleared in the north-western wall of the crater (*Fig. 3 b*).

Within the genetic soil profile cleared in the north-western wall of the crater, five genetic horizons were identified: HP (0.0–0.2 m), H(e) (0.2–0.5 m), Hpi (0.5–0.85 m), Phk (0.85–1.05 m), and Pk (1.05–1.2 m). From the last four genetic horizons, as already mentioned, samples were taken

for laboratory studies. No sample was taken from the surface horizon (HP), which is an analog of the crater rim (from which four other samples had already been taken).

A brief morphogenetic description of the genetic horizons of the soil profile cleared in the north-western wall of the crater is as follows: HP (0.0–0.2 m) — a surface horizon newly formed as a result of the explosion, bluish-light-grey (10YR/6/2)², loose, permeated with fine roots of herbaceous plants, sandy loam-light loamy, weakly carbonate — barely perceptibly effervesces with a 10% hydrochloric acid solution; H(e) (0.2–0.5 m) — the darkest-colored light loamy horizon in the soil profile (10YR/4/1), loose, light loamy, with a blocky-granular structure, in some places lightened areas with hidden SiO₂ dusting appear, does not effervesce with a 10% hydrochloric acid solution; Hpi (0.5–0.85 m) — greyish-light-brown (10YR/6/3) sandy light-medium loam, the most compacted compared to the horizons above and below, with a nut-like structure, leached of carbonates, heterogeneous, with brown spots of iron accumulation and humus spots and streaks along vertical cracks between structural units; Phk (0.85–1.05 m) — greyish-pale (10YR/5/2) light loam, loose, heterogeneous, with spots of iron accumulation and humus, effervesces with a 10% hydrochloric acid solution; Pk (1.05–1.2 m) — bluish-greyish-pale (10YR/6/4) sandy loam-light loam, crumbly-loose, actively effervesces with a hydrochloric acid solution. It is worth noting that, in general, the profile of the soil studied in the crater does not appear typical, undisturbed, or solid. Signs of mass loosening and disruption of soil structure are noticeable, and morphons with different (at least in color) soil material are present in the genetic horizons.

A similar soil profile is observed 300 m to the south-east of the crater, in the trenches of defensive fortifications (coordinates 50.5426, 31.0383), likely constructed during combat operations (**Fig. 3c**), thereby confirming the distribution of this genetic soil type in this area. A comparison of the two soil profiles provides an opportunity to identify the thickness of the soil masses that ended up on the surface after the explosion. For instance, in the defensive trench, in the upper part of the soil profile, lightened light loamy-sandy loam deposits with a thickness of about 35–38 cm are clearly distin-

guished, which overlay the dark-colored natural chernozem material and reached the surface as a result of the construction of defensive fortifications. In the soil profile of the crater, we also observe a 20–25 cm layer of lightened deposits, which, as a result of the explosion, formed the so-called crater rim and covered the natural surface soil horizon.

Differences in the structure of genetic horizons are also noticeable. While the soils in the trench have a clearly defined horizontal layering, the soil profile from the crater is characterized by a more mosaic structure (the presence of humus-colored morphons in the structure of the middle and lower genetic horizons), which, however, is not necessarily a consequence of explosive activity but may be a natural feature caused by the activity of soil fauna. This issue requires further clarification.

In the sample taken from the bottom of the crater near the village of Hoholiv (id 3564), according to the data of laboratory studies on the content of heavy metals (**Table 1**), relatively increased (compared to values from other samples) indicators of Cu (10.77 mg/kg), Fe (13625 mg/kg), Ni (27.94 mg/kg), Zn (42.16 mg/kg), and Pb (53.56 mg/kg) are recorded. High lead indicators were also recorded in the average sample of the area (36.59 mg/kg).

According to the results of the analysis of biogenic element content in soil samples from the crater near the village of Hoholiv (id 3564) (**Table 2**), exceedances (compared to the background soil sample) of phosphorus (P) content were recorded in samples from the bottom and the rim of the crater, as well as in the sample from the northern part of the area. The highest values (109 mg/kg) were found in the southern and western parts of the crater rim.

The potassium (K) content in all studied samples from the crater is higher than the background level (by 2–3 or more times). The highest values, exceeding 100 mg/kg, were recorded in deposits from the crater bottom, from the northern and eastern crater rims, and the northern area. A high (84 mg/kg) relative K content was also found in samples taken from the southern and western sides of the crater rim. In general, the average K content in the area samples is lower than in the crater samples, but it is 2 or more times higher than the background. A tendency toward a decrease in potassium content with increasing distance from the crater center was observed.

² Here and hereafter, soil color was determined visually using the Munsell Soil Color Charts (Munsell Color, 1990/2010).

Table 1. Heavy metal content in soil samples from the crater near the village of Hoholiv (id 3564)*

Sample	Sample weight, g	Moisture, %	Soil, g	Metal content, mg/kg							
				Cu	Fe	Mn	Ni	Zn	Pb	Cd*	Co*
Г-6-3564-Д	0.301	8.13	0.277	10.77	13625	109.75	27.94	42.16	53.56	< 0.5	< 0.5
Г-6-3564-Б	0.308	2.95	0.299	7.12	10971	141.89	8.70	30.82	< 2.0	< 0.5	< 0.5
Г-6-3564-М	0.302	3.46	0.292	6.17	9570	148.80	11.28	32.12	36.59	< 0.5	< 0.5
Г-6-3564-Ф	0.303	4.43	0.290	6.55	13422	245.79	17.98	31.42	< 2.0	< 0.5	< 0.5

* — values below the detection limit.

Table 2. Biogenic element content in soil samples from the crater near the village of Hoholiv (id 3564)

Element	30 Д	31 БН	32 БС	33 БЕ	34 БУ	35 МН	36 МС	37 МЕ	38 МВ	39 Ф
NH ₄	25	25	30	20	30	30	20	20	20	30
NO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	82	54.5	109	27.5	109	54.5	27.5	27.5	27.5	27.5
K	110	102.6	84	102.6	84	102.6	56.1	74.7	65.4	37.2
Ca	25656	5831	4331.6	4831.4	7163.8	4331.6	3831.8	2832.2	5664.4	5664.4
Mg	914.4	812.8	609.6	508	711.2	914.4	711.2	609.6	1625.6	812.8
Fe	562.5	250	125	137	250	124	125	125	250	250
S	62.5	12.5	37.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	25
Mn	140	120	100	100	140	140	100	70	270	180
pH	7.49	7.4	6.91	7	7.14	7.07	6.89	6.56	7.2	7.19
C % humus	1.6	2.1	3.1	1.1	1.1	2.1	1.6	1.6	2.1	1.6
EC	233	148	202	227	236	327	323	293	223	350
HCO ₃	0.32	0.16	0.18	0.44	0.48	0.48	0.64	0.58	0.42	0.32

Table 3. Legend for cell background coloring in tables of heavy metal and biogenic element content in the analyzed samples

Background values			
Exceed background values by:		Lower than background values by:	
1.5–2 times		1.5–2 times	
3 times		3 times	
4 times		4 times	
5 or more times		5 or more times	

Table 4. Biogenic element content in samples from genetic horizons of the natural soil profile in the north-western wall of the crater (id 3564) near the village of Hoholiv

Element	39 Ф	40 H(e)	41 Hpi	42 Phk	43 Pk
NH ₄	30	10	20	10	10
NO ₃	0	0	0	0	0
P	27.5	54.5	109	109	82
K	37.2	121.2	158.7	130.5	186.6
Ca	5664.4	5331.2	3831.8	4931.4	5481.1
Mg	812.8	1422.4	1219.2	9245.6	9448.8
Fe	250	250	562.5	312.5	137.5
S	25	12.5	25	50	50
Mn	180	120	50	0	0
pH	7.19	7.37	7.37	7.68	7.8
C % humus	1.6	1.6	1	1	1
EC	350	250	217	265	246
HCO ₃	0.32	0.34	0.48	0.8	0.88

Table 5. Heavy metal content in soil samples from the crater near the village of Hoholiv (id 3564)*

Metal content, mg/kg											
Sample	Sample weight, g	Moisture, %	Soil, g	Cu	Fe	Mn	Ni	Zn	Pb	Cd*	Co*
Ш-2708-Д	0.301	19.51	0.242	9.57	28735	125.56	28.88	33.29	< 2.0	< 0.5	< 0.5
Ш-2708-Б	0.306	11.05	0.272	9.79	27256	165.56	20.71	35.48	19.40	< 0.5	< 0.5
Ш-2708-М	0.3	13.74	0.259	14.47	41435	278.30	24.93	41.37	< 2.0	< 0.5	< 0.5
Ш-2708-Ф	0.301	11.38	0.267	9.33	17592	373.38	16.24	41.71	< 2.0	< 0.5	< 0.5

* — values below the detection limit.

Table 6. Biogenic element content in soil samples from the crater near the village of Shestovytsia (id 2708)

Element	48 Д	49 БН	50 БС	51 БЕ	52 БВ	53 МН	54 МС	55 МЕ	56 МВ	57	58	59	60 Ф
NH ₄	10	20	20	20	10	10	20	15	10	20	15	15	20
NO ₃	15	3.8	4.5	3.8	3.8	3.8	7.5	3.8	7.5	3.8	15	3.8	3.8
P	54.5	54.5	82	54.5	54.5	82	82	54.5	54.5	54.5	54.4	54.5	54.5
K	62.5	79.1	78	60.7	129.4	158	116.1	73.3	77.3	64	94.5	87.3	84
Ca	4664.8	4998	6330.8	5831	4165	4998	6997.2	5164.6	6830.6	3165.4	6664	12828	4664.8
Mg	609.6	609.6	609.6	101.6	101.6	101.6	101.6	508	914.4	406.4	203.2	101.6	711.2
Fe	1500	1500	1500	1750	1500	1750	2250	1500	2250	500	3750	1500	500
S	50	37.5	25	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	50	37.5	37.5
Mn	100	100	140	120	80	100	210	100	160	100	140	120	140
pH	6.32	6.1	6.24	6.15	6.18	6.1	6.21	6.69	6.32	6.55	6.53	7.21	6.8
C % humus	2.1	10.8	9.3	11.7	10.8	3.9	10.1	3.6	10.1	2.1	3.9	1.1	3.1
EC	795	360	278	318	265	190	192	245	195	135	191	225	297
HCO ₃	0.24	0.48	0.48	0.48	0.48	0.34	0.34	0.56	0.24	0.32	0.34	0.8	0.56

Table 7. Heavy metal content in soil samples from the crater near the village of Yablunivka (id 6-63)

Metal content, mg/kg											
Sample	Sample weight, g	Moisture, %	Soil, g	Cu	Fe	Mn	Ni	Zn	Pb	Cd*	Co*
Я-6-63-Д	0.301	9.59	0.272	12.07	6304	50.00	17.32	38.52	9.46	< 0.5	< 0.5
Я-6-63-Б	0.301	6.91	0.280	0.00	3025	70.38	13.61	22.79	< 2.0	< 0.5	< 0.5
Я-6-63-М	0.304	8.84	0.277	2.77	3055	155.96	15.78	24.76	< 2.0	< 0.5	< 0.5
Я-6-63-Ф	0.301	6.26	0.282	4.36	2927	156.14	9.76	22.06	< 2.0	< 0.5	< 0.5

* — values below the detection limit.

Table 8. Biogenic element content in soil samples from the crater near the village of Yablunivka (id 6-63)

Element	152 Д	153 БН	154 БС	155 БЕ	156 БВ	157 МН	158 МС	159 МЕ	160 МВ	161 Ф
NH ₄	60	50	20	15	50	20	20	20	30	20
NO ₃	15	15	15	22.5	22.5	15	15	22.5	22.5	15
P	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5
K	122.2	151.4	138.3	140.7	132.8	124.7	107.3	112.4	120.8	78.4
Ca	666.4	499.8	333.2	666.4	333.2	333.2	333.2	166	833	333.2
Mg	101.6	101.6	101.6	101.6	101.6	101.6	101.6	152.4	101.6	101.6
Fe	375	137.5	125	125	137.5	250	250	250	250	125
S	37.5	25	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Mn	60	80	60	70	100	80	80	120	120	90
pH	4.08	4.91	5.38	5.39	5.37	4.67	4.68	4.43	5.11	4.41
C % humus	0.8	1	0.8	1	1.6	1	1.6	1.6	1.6	1.6
EC	166	238	141	180	216	196	237	219	180	149
HCO ₃	0.08	0.08	0.08	0.12	0.12	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

Table 9. Heavy metal content in soil samples from the crater near the Makariv settlement — Lypivka village (id 3564)*

Metal content, mg/kg											
Sample	Sample weight, g	Moisture, %	Soil, g	Cu	Fe	Mn	Ni	Zn	Pb	Cd*	Co*
М-Л-3289-Д	0.302	10.84	0.269	9.68	7187	338.97	12.41	26.78	9.19	< 0.5	< 0.5
М-Л-3289-Б	0.304	9.15	0.276	14.89	5779	259.03	22.47	36.11	< 2.0	< 0.5	< 0.5
М-Л-3289-М	0.3	8.03	0.276	6.79	6507	272.38	16.08	26.66	< 2.0	< 0.5	< 0.5
М-Л-3289-Ф	0.301	4.87	0.286	7.29	8517	205.92	15.44	25.43	52.52	< 0.5	< 0.5

* — values below the detection limit.

Table 10. Biogenic element content in soil samples from the crater near the Makariv settlement — Lypivka village (id 3289)

Element	123 Д	124 БН	125 БС	126 БЕ	127 БВ	128 МН	129 МС	130 МЕ	131 МВ	132 Ф
NH ₄	25	60	20	10	15	15	15	20	20	40
NO ₃	15	11.3	15	15	7.5	7.5	7.5	7.5	15	7.5
P	109	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	109
K	47.1	47.7	63.5	50.2	60.9	112.4	132.8	110	71.4	73.8
Ca	1999.2	1666	1832.6	2165.8	1499.4	1499.4	1832.6	1832.6	1166.2	1832.6
Mg	101.6	203.2	304.8	101.6	101.6	101.6	406.4	304.8	101.6	203.2
Fe	562.5	625	625	625	562.5	625	625	500	500	500
S	25	25	25	100	25	62.5	100	100	50	37.5
Mn	350	250	240	300	210	300	300	210	240	180
pH	6.64	5.72	5.71	6.21	5.71	5.41	5.87	6.29	6.04	4.98
C % humus	1.6	2.1	2.6	2.6	1.6	2.1	2.1	2.1	2.6	2.1
EC	270	170	208	391	139	165	175	233	164	104
HCO ₃	0.16	0.16	0.08	0.2	0.12	0.12	0.08	0.16	0.16	0.16

Table 11. Heavy metal content in soil samples from the crater near the Vorzel settlement (id 2-1009)*

Metal content, mg/kg											
Sample	Sample weight, g	Moisture, %	Soil, g	Cu	Fe	Mn	Ni	Zn	Pb	Cd*	Co*
В-2-1009-Д	0.302	6.44	0.283	0.00	4495	113.23	8.16	17.44	< 2.0	< 0.5	< 0.5
В-2-1009-Б	0.3	6.53	0.280	8.23	3453	154.15	12.08	24.11	51.58	< 0.5	< 0.5
В-2-1009-М	0.306	5.81	0.288	21.89	4032	137.45	17.79	36.76	< 2.0	< 0.5	< 0.5
В-2-1009-Ф	0.3	3.98	0.288	8.14	4297	167.39	14.68	26.76	< 2.0	< 0.5	< 0.5

* — values below the detection limit.

Table 12. Biogenic element content in soil samples from the crater near the Vorzel settlement (id 2-1009)

Element	92 Д	93 БН	94 БС	95 БЕ	96 БВ	97 МН	98 МС	99 МЕ	100 МВ	101 Ф (0.1-0.2 m)	102 Ф (0.2-0.3 m)	103 Ф (0.5-0.6 m)
NH ₄	30	40	40	30	30	30	30	40	35	30	20	20
NO ₃	7.5	7.5	3.8	3.8	7.5	3.8	3.8	7.5	11.3	3.8	3.8	3.8
P	109	54.5	54.5	82	82	82	82	82	54.5	82	82	54.5
K	296.5	340.6	252.5	282.7	303.5	237.9	267.7	252.3	315.3	256.5	263.1	469.2
Ca	1332.8	1832.6	1832.6	2332.4	1999.2	2165.8	2165.8	1999.2	1666	1666	999.6	833
Mg	101.6	101.6	101.6	101.6	304.8	101.6	101.6	203.2	203.2	508	101.6	101.6
Fe	750	1000	875	1125	1250	1000	625	1250	875	1250	1000	375
S	37.5	25	37.5	25	25	37.5	37.5	25	37.5	37.5	37.5	25
Mn	120	180	160	270	180	240	160	210	210	240	120	120
pH	6.09	6.01	6.08	6.01	5.92	6.16	5.83	5.91	5.89	5.78	5.45	5.74
C % humus	1.1	1.5	1.6	2.1	1.6	2.1	2.1	1.6	2.1	1.1	1.1	1
EC	324	153	137	105	109	113	134	106	132	77	87	51
HCO ₃	0.16	0.16	0.16	0.16	0.08	0.16	0.16	0.16	0.08	0.08	0.08	0.16

An exceedance of Fe and S content (by more than 2 times) was detected at the bottom of the crater. Interestingly, a similar trend of increasing sulfur content with depth is observed in the soil profile cleared in the north-western wall of the crater (**Fig. 3b**). However, the iron content there decreases with depth, also by approximately 2 times compared to background values.

The distribution of Ca perfectly illustrates the pattern of dispersal of carbonate deposits resulting from the explosion. Thus, the highest values (almost 5 times higher than the background) are characteristic of the crater bottom, which is understandable given the presence of parent rocks in the form of carbonate loess-like loams. All other indicators do not differ significantly from the background; however, the Ca content in the area samples is clearly lower than in the rim samples. Among the latter, samples from the western and northern parts of the crater rim stand out, with higher carbonate content than in the background sample. This is explained by the ejection of carbonate parent deposits from lower-lying horizons onto the soil surface by the explosion.

In the sediment samples taken from the genetic horizons of the soil profile cleared in the north-western wall of the crater (id 3564) (**Table 4**), an increased content (compared to background values) of Phosphorus (by 2–4 times) and Potassium (by 2–4 times) is recorded throughout the entire soil profile, as well as Sulfur (by 2 times) in the two lower genetic horizons. A slightly increased iron content (up to 562.5 mg/kg) was recorded in the Hpi horizon, which, in principle, is in good agreement with the natural properties and morphological appearance of this genetic horizon.

The distribution graphs of calcium and iron along the profile are generally consistent with the natural features of grey forest soils (grey podzolic soils). In particular, the exceedance of Ca and Mg cations by ten or more times is quite characteristic of parent loess-like loams, while an increase in Fe cation content is typical for horizons with signs of illuvial genesis, which were obviously diagnosed by the nut-like structure in the subsurface soil horizon from the defensive trench. The humus content in the area and background samples ranges from 1.6% to 2.1%, which is generally typical for the surface horizons of grey forest soils (Albic/Haplic Luvisols) and correlates with the map of agro-industrial soil distribution of the Velykodymerska hromada [23].

Results of field and laboratory studies of the crater near the village of Shestovytsia (id 2708)

The investigated crater is located 1.5 km north of the village of Shestovytsia, Kyivska territorial hromada, Chernihivska oblast, 500 meters east of the Kyivka-Shestovytsia highway (coordinates 51.4054, 31.1963) (**Fig. 3d**). Field experiments were conducted on September 16, 2024. The depth of the crater is 1.05 m, and the diameter from north to south is 5.1 m. Nine sediment samples (Nos. 48–56) were taken from the crater (id 2708) for laboratory analysis; another three samples (Nos. 57–59) were taken from neighboring locations within agricultural fields where remote sensing data indicated former craters, along with one background sample (No. 60).

The results of the analysis of heavy metal content in samples from the crater near the village of Shestovytsia (id 2708) (**Table 5**) record relatively uniform Cu content indicators (9.33 mg/kg background value, 9.57 and 9.79 mg/kg — copper content in samples from the bottom and the rim of the crater, respectively; a slightly increased content, at the level of 14.47 mg/kg, was recorded in the average sample of the area). The Fe content in the samples from the crater and the surrounding area is higher than the background value by 9,664–23,843 mg/kg. The Ni content in samples from the crater bottom and the surrounding area is also higher than the background value by 4.47–12.64 mg/kg. At the same time, a decrease in manganese content toward the bottom of the crater is recorded. A relatively increased Pb content (up to 19.40 mg/kg) was recorded in the crater rim compared to the laboratory results of other samples.

The results of laboratory studies on biogenic element content (**Table 6**) show an increase (relative to background values) in Fe content in all samples taken from the crater (id 2708). It is also interesting that in two out of three samples (Nos. 58 and 59) taken from agricultural fields at locations where craters were previously identified, the iron content is also increased. Compared to background values, the iron content is increased by 3–4 times and, in sample No. 58, by more than 7 times.

The results of the analysis of K content appear interesting. When comparing the K content at the bottom and three parts of the crater rim (northern, southern, and eastern), the indicators there are slightly lower (by 6.0–13.3 mg/kg) compared to the

background (84 mg/kg). At the same time, the K content results around the crater, in samples 53 MN and 54 MS, as well as from the crater rim (No. 52 BW), are higher than the background (by 74, 32.1, and 45.4 mg/kg, respectively).

A slight increase in P content (by 17.5 mg/kg) was recorded in samples taken from the southern part of the crater rim and the northern and southern parts of the area surrounding the crater. The P content results in all other samples are identical to the background, at the level of 54.5 mg/kg.

An increased (compared to background values) phosphorus content of 12.5 mg/kg was detected at the bottom of the crater, as well as in sample No. 58.

It is also worth noting the high humus content (up to 11.7%) in the vast majority of samples from the surface soil horizons, which is generally characteristic of chernozem soils (Gleyic Chernic Phaeozems (Pachic)) of meadow genesis and correlates with the map of agro-industrial soil distribution of the Kyivska hromada [23].

Results of field and laboratory studies of the crater near the village of Yablunivka (id 6-63)

The investigated crater (id 6-63) is located 150 m east of the main street of the village of Yablunivka, Malynska territorial hromada, Zhytomyrska oblast (coordinates 50.8913, 29.3448) (**Fig. 3e**). Field experiments were conducted on October 28, 2024. The depth of the crater is 1.4 m, and the diameter from north to south is 5.0 m. Nine sediment samples (Nos. 152–160) and one background sample (No. 161) were taken from the crater (id 6-63) for laboratory analysis.

The results of the analysis of heavy metal content in samples from the crater near the village of Yablunivka (id 6-63) (**Table 7**) record increased indicators (compared to background values) of certain heavy metals in the sample from the crater bottom:

Cu = 12.07 mg/kg (with background values of 4.36 mg/kg);
Fe = 6,304 mg/kg (with background values of 2,927 mg/kg);
Ni = 17.32 mg/kg (with background values of 9.76 mg/kg);
Zn = 38.52 mg/kg (with background values of 22.06 mg/kg);

Pb = 9.46 mg/kg (with background values < 2.0 mg/kg).

It is also worth noting that, compared to background indicators, the contents of Fe, Ni, and Zn are relatively higher in samples from the rim and around the crater.

The results of laboratory studies on biogenic element content (**Table 8**) show an increase in K content by 1.5–2 times over background values (from 107.3 to 151.4 mg/l, with a background content of 78.4 mg/l). It is worth noting that the K content is generally higher in samples taken from the crater bottom and rim.

A Fe and S content increased by 3 times was detected in the samples taken from the crater bottom.

The Ca and Mg contents are low and approximately uniform across all investigated samples, which is characteristic of natural podzolic soils. The humus content fluctuates within the range of 0.8–1.6% and is generally lower within the crater bottom and rim. The soil is classified as acidic, as the pH of the investigated samples ranges from 4.08 at the crater bottom to 4.91–5.39 on the crater rims and 4.43–5.11 in the surrounding area, with a background value of 4.41.

According to morphological and geochemical indicators, the soils are weakly podzolic soils on fluvioglacial deposits (Albic Retisols), which correlates with the map of agro-industrial soil distribution for the Malyn hromada [23].

Results of field and laboratory studies of the crater near the Makariv settlement — Lypivka village (id 3289)

The investigated crater (id 3289) is located on the southern outskirts of the village of Lypivka, Makarivska territorial hromada, Kyivska oblast, 70 m east of the Makariv-Lypivka-Havronshchyna road junction (coordinates 50.5004, 29.8246). Field experiments were conducted on October 22, 2024. The crater is situated within an agricultural field where corn was grown; at the time of the study, the corn had been harvested. The crater is partially plowed over, but it is obviously traceable by microrelief features. Its depth is about 0.1 m, and the diameter from north to south is 3.2 m (**Fig. 3f**). Nine sediment samples (Nos. 123–131) and one background sample (No. 132) were taken from the crater for laboratory analysis.

The results of the analysis of heavy metal content in samples from the site of the former crater near the Makariv settlement — Lypivka village (id 3289) (**Table 9**) are rather indistinct. The highest content of Cu (14.89 mg/kg), Ni (22.47 mg/kg), and Zn (36.11 mg/kg) was recorded in samples from the crater rim; Mn (338.97 mg/kg) was found at the crater bottom; Fe (8,517 mg/kg) and Pb (52.52 mg/kg) were recorded in the background sample.

Since the crater near the Makariv settlement — Lypivka village (id 3289) is almost completely plowed over due to agricultural activities, the results regarding biogenic element content (**Table 10**) show little variation, and the gradients of changes are generally insignificant. Only the S content in samples from the surrounding area and the eastern part of the crater rim is higher than the background, reaching up to 3 times in certain samples (126 BE, 129 MS, and 130 ME). Conversely, the P and K content is often lower. Compared to background values, the phosphorus content in samples from the rim and the area surrounding the crater is reduced by a factor of 4. A slightly lower potassium content was recorded in samples from the bottom and the rim of the crater.

The humus content in the investigated soil samples ranges from 1.6–2.6%. The Ca and Mg content indicators range from 1,166.2–2,165.8 mg/l and 101.6–304.8 mg/l, respectively. According to morphological and geochemical indicators, the soils are represented by sod-medium-podzolic soils on fluvioglacial deposits (Albic Retisols), which correlates with the map of agro-industrial soil distribution of the Makarivska hromada [23].

Results of field and laboratory studies of the crater near the Vorzel settlement (id 2-1009)

The investigated crater (id 2-1009) is located 350 m south of the road junction between the villages of Nemishaieve, Vorzel, and Myrotske, Buchanska territorial hromada, Kyivska oblast (coordinates 50.5569, 30.1286) (**Fig. 3g**). Field experiments were conducted on October 21, 2024. The depth of the crater is 0.4 m, and the diameter from north to south is 3.7 m. Nine sediment samples (Nos. 92–100) and three background soil samples from depths of 0.1–0.2 m, 0.2–0.3 m, and 0.5–0.6 m (Nos. 101–103) were taken from the crater (id 2-1009) for laboratory analysis.

The results of the analysis of heavy metal content in samples from the crater near the Vorzel settlement (id 2-1009) (**Table 11**) are quite uniform, without a clearly defined spatial distribution of increased heavy metal content. In particular, the highest Fe content (4,495 mg/kg) was recorded in samples from the crater bottom (in general, iron content indicators are fairly uniform); Pb (51.58 mg/kg) — from the crater rim; Cu (21.89 mg/kg), Ni (17.79 mg/kg), and Zn (36.76 mg/kg) — from the area surrounding the crater; Mn (167.39 mg/kg) — in the background sample.

The results of laboratory studies on biogenic element content in crater id 2-1009 (**Table 12**) do not record significant gradient changes in the investigated indicators. Deviations from background values are generally minimal, except for a slightly increased P content at the bottom of the crater. The humus content in the investigated soil samples ranges from 1.1–2.1%. Calcium (Ca) content ranges from 833–2,165.8 mg/l, and Magnesium (Mg) — from 101.6–508 mg/l.

According to morphological and geochemical indicators, the soils are represented by medium podzolic soils on fluvioglacial deposits (Albic Retisols), which correlates with the map of agro-industrial soil distribution of the Bucha hromada (Map..., 2018).

Conclusions

The studies conducted in September–October 2024 provided new data on the impact of military operations on soil cover in specific territorial hromadas of the Kyiv Prydniprovya. These efforts aimed to diagnose and assess the degree of contamination of damaged soils two and a half years after the start of Russia's full-scale aggression against Ukraine.

To diagnose and assess potential contamination with harmful substances, methodology for indexing and sampling sediments within bombturbation zones was proposed. This methodology accounts for the spatial and morphological characteristics of the investigated objects.

In total, 183 samples were collected during the 2024 field studies. Of these, 59 samples from five key sites near the settlements of Hoholiv, Shestovytsia, Yablunivka, Lypivka–Makariv, and Vorzel were analyzed for heavy metal and biogenic element content. The results demonstrate certain spatial differences in the concentrations of heavy metals and biogenic elements.

In most of the investigated craters, a local increase in Cu, Fe, Ni, Zn, and Pb concentrations is observed, most frequently in samples from the crater bottoms and rims. This may indicate the influx of these chemical components into the soil mass resulting from munitions detonation. The most pronounced spatial differentiation and exceedances of background concentrations were recorded in the craters near Hoholiv, Shestovytsia, and Yablunivka.

The content of biogenic elements also frequently exhibits significant spatial gradients within individual craters investigated (Hoholiv, Shestovytsia, Yablunivka). Exceedances in phosphorus, potassium, iron, and sulfur are most commonly recorded, occurring in samples from the crater bottoms and rims, as well as from the surrounding area. In several cases, substantial propagation gradients from the center of the explosion to the periphery were recorded, enabling reconstruction of the movement patterns of soil masses or individual elements. However, it is worth noting that there are cases (Makariv–Lypivka, Vorzel) where direct links between increased concentrations of the studied elements and bombturbations could not be established. In some cases, this is due to the wrapping of funnels during agricultural work (Makariv–Lypivka), which, in turn, leads to the mixing of sediments. In others, it depends on the granulometric composition of the soils that were damaged by explosions. For example, in soils of sandy granulometric composition, the spatial-morphological pattern of the distribution of heavy metals and biogenic elements looks less clear (Vorzel, Lypivka–Makariv), in contrast to more loamy soils, which, due to the increased content of colloidal particles, have a higher buffer capacity and better retain pollutants in case they enter the soil masses (Hoholiv, Shestovytsia).

Furthermore, no concentrations of the studied elements exceeding levels harmful to human health were recorded at any of the investigated sites. This suggests that nature, through soil formation pro-

cesses, is quite successful at neutralizing substances harmful to human health—at least within the scope of the studied objects (noting that samples were collected 2.5 years after active hostilities). At the same time, the issue of potential pollutant migration (including through groundwater) requires further research.

The studies also indicated that explosions lead to the active displacement of parent soil-forming materials to the surface. This is traceable both morphologically and through laboratory data, indicated by a sharp increase in Ca and Mg concentrations on the rims of craters formed in soils developed on carbonate loess-like rocks (Hoholiv).

The results confirm that the impact of explosions on the soil profile is not only mechanical (disruption of genetic horizons, destruction of primary microrelief, mixing of sediments) but also chemical, as enrichment with technogenic components was recorded in the analyzed samples. Simultaneously, it is important to note that excessive heavy metal contamination was not detected at the sites studied.

Thus, the conducted research demonstrates the sensitivity of soils to military operations and highlights the necessity for systematic monitoring of contamination. This is essential for assessing current environmental risks and forecasting potential short- and long-term consequences for the agricultural use of affected lands.

The scientific novelty of the article lies in the presentation and analysis of new empirical data concerning the degree of soil damage and contamination resulting from military operations. This is based on comprehensive field and analytical data on the content of heavy metals and a range of biogenic elements in soil sediments, derived from primary studies of five key sites within the Kyiv Prydniprovnia. Furthermore, the author's methodology for selecting soil samples from bombturbation sites is proposed.

References [Література]

1. Bausinger, T., Bonnaire, E. & Preuss, J. (2007). Exposure assessment of a burning ground for chemical ammunition on the Great War battlefields of Verdun. *Sci Total Environ*, 382, 259–271. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2007.04.029>.
2. Bordeleau, G., Martel, R., Ampleman, G. & Thiboutot, S. (2008). Environmental impacts of training activities at an air weapons range. *Journal of Environ Quality*, 37: 308–317. DOI: <https://doi.org/10.2134/jeq2007.0197>
3. Certini, G., Scalenghe, R., & Woods, W. (2013). The impact of warfare on the soil environment, *Earth-Science Reviews*, 127, 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2013.08.009>
4. Cui, Y., Li, Z., Fang, J. & Zhao B. (2023). Crater effects of shallow burial explosions in soil based on static experiments and numerical simulation. *Frontiers in Earth Science*. DOI: <https://doi.org/10.3389/feart.2022.1114178>

5. Hamad, R., Balzter, H., & Kolo, K. (2019). Assessment of heavy metal release into the soil after mine clearing in Hal-gurd-Sakran National Park, Kurdistan, Iraq. *Environmental science and pollution research international*, 26(2), 1517–1536. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3597-3>
6. McDonald, R. I., Motzkin, G. & Foster, D. R. (2006). Modeling military trampling effects on forest vegetation. *Journal of Environmental Management*, 81(4), 299–310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.11.005>
7. Specht, A. J., Lindsay, I. C., Wells, E. M., & Rubaii, K. (2024). Spatial Distribution of Heavy Metal Contamination in Soils of Fallujah, Iraq. *Exposure & Health*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12403-024-00645-5>.
8. Vidosavljević, D., Puntarić, D., Gvozdić, V., Jergović, M., Miškulin, M., Puntarić, I., Puntarić Eda & Šijanović, S. (2013). Soil contamination as a possible long-term consequence of war in Croatia. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 63(4), 322–329. DOI: <https://doi.org/10.1080/09064710.2013.777093>.
9. Baliuk, S. A., Kucher, A. V., Solokha, M. O., & Solovei, V. B. (2024). Assessment of the Impact of Armed Aggression of the rf on the Soil Cover of Ukraine. *Ukr. Geogr. Zh.* (1): 7–18. [In Ukrainian]. [Балюк С. А., Кучер А. В., Солоха М. О., Соловей В. Б. (2024). Оцінювання впливу збройної агресії рф на ґрунтовий покрив України. *Український географічний журнал*, (1) 7–18]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.01.007>
10. Baliuk S. A., Kucher A. V., Solokha M. O., Solovei V. B., Smirnova K. B., Momot H. F., & Levin A. Ya. (2022). *Impact of armed aggression and hostilities on the current state of the soil cover, assessment of damage and losses, restoration measures: scientific report*. Kharkiv: Brovin. 102. [In Ukrainian]. [Балюк С. А., Кучер А. В., Солоха В. Б. та ін. (2022). Вплив збройної агресії та воєнних дій на сучасний стан ґрунтового покриття, оцінка шкоди та збитків, заходи з відновлення: наукова доповідь. Харків: ФОП Бровін О. В., 102.]. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15740.41608>.
11. Bonchkovskiy, O. S., Ostapenko, P. O., Shvaiko, V. M., & Bonchkovskiy, A. S., (2023). Remote sensing as a key tool for assessing war-induced damage to soil cover in Ukraine (the case study of Kyinska territorial hromada). *Journal of Geology, Geography and Geoecology* 32(3), 474–487. DOI: <https://doi.org/10.15421/112342>.
12. Bonchkovskiy, O., Ostapenko, P., Bonchkovskiy, A., & Shvaiko, V. (2025). War-induced soil disturbances in north-eastern Ukraine (Kharkiv region): Physical disturbances, soil contamination and land use change. *Science of the Total Environment*, 964, 178594. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178594>.
13. Golubtsov O., Sorokina L., Sploditel A., & Chumachenko S. (2023). *The impact of Russia's war against Ukraine on the state of Ukrainian soils. Results of the analysis*. Kyiv: NGO “Center for Ecological Initiatives “Ecodia”. 32. [In Ukrainian]. [Голубцов О., Сорокіна Л., Сплодитель А., Чумаченко С. (2023). Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. *Результати аналізу*. Київ: ГО «Центр екологічних ініціатив «Екодія». 32].
14. Gordienko, O. A. (2025). Impact of War on Soils (a Review). *Eurasian Soil Sc.* 58, 127. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229325601209>.
15. Honcharova A. (2024). War impact on soil and agricultural land: bibliometric landscape and improving methods of assessing damage. *Збалансоване природокористування*. (4). 87–97. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2024.319356>.
16. Zaitsev, Yu. O., Hryshchenko, O. M., Romanova, S. A., Zaitseva, I. O. (2022). The impact of hostilities on the content of gross forms of metals in soils of Sumy and Okhtyrsky districts of Sumy region. *Agroecological Journal* 3, 136–149. [In Ukrainian]. [Зайцев, Ю. О., Грищенко, О. М., Романова, С. А., Зайцева, І. О. (2022). Вплив бойових дій на вміст валових форм металів у ґрунтах Сумського та Охтирського районів Сумської області. *Агроекологічний журнал* (3), 136–149]. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2022.266419>.
17. Shvaiko, V. M., Leiberiuk, O. M., Kushnir, A. S., Marushynets, A. V., & Molodyka, V. P. (2024). *Analysis of the impact of bombturbation on arable lands of selected communities in Kyiv Region*. Geographical Science and Education: Prospects and Innovations: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference, Pereiaslav, September 19–20, 2024. (Eds. V. V. Kotsur, L. H. Rudenko, Ye. O. Maruniak et al.), 186–192 [In Ukrainian]. [Швайко В. М., Лейберюк О. М., Кушнір А. С., Марушинець А. В., Молодика В. П. (2024). *Аналіз впливу бомбтурбацій на орні землі окремих громад Київської області*. Географічна наука та освіта: перспективи й інновації : зб. Матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф., Переяслав, 19–20 верес. 2024 р. / [редкол.: Коцур В. В., Руденко Л. Г., Маруняк Є. О. та ін.], 186–192]
18. Shvaiko V. M., Leiberiuk O. M., Kushnir A. S., Marushynets A. V., & Molodyka V. P. (2024). *Analysis of resilience of the agrarian sphere of the territory of the Kyiv Prydniprovnia region in the context of the influence of military operations*. International Conference of Young Professionals “GeoTerrace-2024.” DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2024510030>.
19. Leiberiuk O. M., Kushnir A. S., Marushynets A. V., & Shvaiko V. M. (2025). *Analysis of resilience of the agrarian sphere of the Kyiv Prydniprovnia region (economic and spatial method)*. International Conference of Young Professionals “GeoTerrace-2025.” DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202552022>.
20. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated July 14, 2025 No. 844. “On Approval of the Procedure for Soil Sampling on Agricultural Land Cleared of Explosive Hazards.” [In Ukrainian]. [Постанова Кабінету Міністрів України від 14 липня 2025 р. № 844 «Про затвердження Порядку відбору проб ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення, очищених від вибухонебезпечних предметів»]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/844-2025-%D0%BF/ed20250714?lang=uk#Text>
21. Zaimenko N. V. (Ed.). (2021). *Modern methods in allelopathic research*. Methodical manual. Kyiv: Lira-K, 148–185. [In Ukrainian]. [Заїменко Н. В. (ред.). (2021). *Сучасні методи в алелопатичних дослідженнях*. Методичний посібник. Київ: Ліра-К, 148–185].

22. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 15, 2021 № 1325 “On approval of standards for maximum permissible concentrations of hazardous substances in soils, as well as a list of such substances.” [In Ukrainian]. [Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин. Постанова КМУ від 15 грудня 2021 р. № 1325.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1325-2021-%D0%BF#Text>
23. Map of the distribution of agricultural soils in Ukraine (2018): Velykydym, Kyiv, Makariv, Buchan, Malyn communities. State Enterprise “Research and Design Institute of Land Management” [In Ukrainian]. [Картосхема розповсюдження агропродовольчих ґрунтів України (2018): Великодимирська, Київська, Макарівська, Бучанська, Малинська громади. Державне підприємство «Науково-дослідний та проектний інститут землеустрою»].

Стаття надійшла до редакції 16.07.2025 р., прийнята до друку 26.06.2026 р.

Дорошкевич С. П.¹

Кушнір А. С.¹

Лейберюк О. М.¹

Швайко В. М.¹

 0000-0001-6746-6305,

 0000-0001-8995-1467,

 0000-0002-0931-5055,

 0000-0002-5457-5569,

Сачко А. В.²

Харитонов І. П.³

Караван В. В.²

 0000-0002-3364-4297,

 0000-0001-9540-5278,

 0000-0002-5982-7024

¹ Інститут географії Національної академії наук України, Київ

² Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці

³ Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка Національної академії наук України, Київ

Моніторинг геохімічного стану ґрунтів у зонах бомбтурбацій Київського Придніпров'я

УДК 631.4:355.47:54.05(477.41:282.247.32-192.2)(045)

На основі первинних результатів комплексних польових та лабораторних досліджень, в межах окремих територіальних громад Київської, Чернігівської та Житомирської областей, висвітлено деякі аспекти стану ґрунтового покриву пошкодженого внаслідок воєнних дій 2022 р. Запропоновано до використання методу індексзації та відбору зразків відкладів в межах зон бомбтурбацій, яка враховує просторові та морфологічні особливості об'єктів дослідження для оцінки потенційного забруднення шкідливими речовинами. Наведено детальні результати польових досліджень для п'яти ключових ділянок біля населених пунктів Гоголів, Шестовиця, Яблунівка, Липівка-Макарів, Ворзель, а також результати лабораторних досліджень зразків на вміст важких металів (20) та біогенних елементів (59). Установлено, що вибухи спричиняють не лише механічні порушення ґрунтового профілю, а й помітні хімічні зміни, зокрема локальне підвищення концентрацій Fe, Cu, Ni, Zn та Pb, які найбільш часто спостерігаються у зразках із дна та брівок воронки. Вміст біогенних елементів також іноді демонструє яскраві просторові відмінності в межах окремих досліджених воронки (Гоголів, Шестовиця, Яблунівка). Найчастіше реєструється перевищення (у порівнянні із фоновими значеннями) фосфору, калію, заліза та сірки, які приурочені як до зразків із дна та брівки воронки, так і до зразків з прилеглої місцевості. Однак, варто відзначити, що зустрічаються випадки (Макарів-Липівка, Ворзель), коли не вдається зафіксувати прямі зв'язки між підвищеними концентраціями досліджених елементів та бомбтурбаціями. Окрім цього, на жодному із досліджених об'єктів не зафіксовано шкідливі для здоров'я людини перевищення концентрацій досліджуваних елементів. Виявлені закономірності просторового розповсюдження порушених ґрунтових мас, важких металів та біогенних елементів дозволяють оцінити спричинений воєнними впливами характер перерозподілу природних і техногенних речовин. Результати дослідження підкреслюють необхідність моніторингу забруднення та оцінки довгострокових екологічних наслідків для земель, що зазнали впливу бойових дій.

Ключові слова: забруднення ґрунтів, бомбтурбації, воєнні дії, важкі метали, біогенні елементи, вплив війни на довкілля, вторгнення Росії в Україну.

Цитування:

Дорошкевич С. П., Кушнір А. С., Лейберюк О. М., Швайко В. М., Сачко А. В., Харитонов І. П., Караван В. В. (2026). Моніторинг геохімічного стану ґрунтів у зонах бомбтурбацій Київського Придніпров'я. *Український географічний журнал*. 2, 26–40. [In English]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.026>

© Видавець ВД «Академпериодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.041>

| Гукалова І. В.

ID 0000-0002-4664-4480

Інститут географії Національної академії наук України, Київ

Індикативне оцінювання просторової справедливості розвитку гірських і прикордонних громад (на прикладі Закарпатської та Чернівецької областей)

УДК 911.3(477.87+477.85):304.4(045)

У статті обґрунтовано методику індикативного оцінювання просторової справедливості розвитку територіальних громад та здійснено її верифікацію на прикладі гірських, прикордонних і гірських прикордонних громад Закарпатської та Чернівецької областей. Методикою передбачено розрахунок інтегрального індексу просторової справедливості на основі 29 показників, згрупованих у 8 тематичних блоків: демографічний потенціал, просторово-географічна доступність, бюджетно-фіскальний потенціал, соціальна, торговельно-побутова, транспортна та комунально-інженерна інфраструктура, доступність адміністративних послуг, а також побудову і порівняння «профілів» просторової справедливості. Емпіричну базу склали дані, отримані з 42 модельних територіальних громад. Установлено, що переважна більшість з них характеризується низьким і середнім рівнем просторової справедливості, що свідчить про наявність системних структурних дефіцитів і об'єктивних обмежень їх розвитку. Виявлено відмінності за окремими векторами (складовими) просторової справедливості в громадах різних типів: гірські громади обох областей програють за транспортним та торговельним забезпеченням населення, прикордонні — за бюджетним потенціалом, а гірські і одночасно прикордонні утворюють зону «подвійної периферизації», а отже — стикаються як з природно-, так і суспільно-географічними викликами. У статті наведено кейс обвалу мосту у Жденіївській територіальній громаді у 2025 р. як конкретний прояв інфраструктурної вразливості гірських територій. Результати дослідження свідчать про потребу в обґрунтуванні детальної функціональної типізації територій України з урахуванням актуальних чинників формування просторової справедливості та наслідків війни, а також стандартів ЄС.

Ключові слова: просторова справедливість, гірські громади, прикордонні громади, інтегральний індекс, якість життя населення, Закарпатська область, Чернівецька область.

Актуальність теми дослідження

Зважаючи на наявність природних, транспортно-географічних причин, низки зовнішніх загроз або віддаленості від центрів соціально-

економічної активності, для певних територій існує об'єктивна ймовірність недоотримання людьми життєво важливих послуг (або їх відтермінованого отримання), що свідчить про наявність ознак соціально-просторової дис-

Цитування:

Гукалова І. В. (2026). Індикативне оцінювання просторової справедливості розвитку гірських і прикордонних громад (на прикладі Закарпатської та Чернівецької областей). *Український географічний журнал*, (2), 41–54. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.041>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

кримінації. На тлі найбільшої в новітній історії України просторової несправедливості, яка полягає в утворенні внаслідок російської агресії т. зв. «ексклюзованих» регіонів [1] — тимчасово окупованих територій, де проживають українські громадяни, які позбавлені можливостей бути учасниками суспільних процесів на території нашої держави, всі інші несправедливості відходять на другий план. Тим не менш, у будь-якій країні завжди є території, де постійно присутні передумови, які ускладнюють життєдіяльність населення, зокрема надання і отримання послуг — рельєф місцевості, рідкозаселеність, наявність державного кордону (іноді з кількома країнами), віддалена периферія, півострівне чи острівне положення тощо.

Гірська місцевість і прикордонні регіони вже декілька десятиліть залишаються пріоритетними об'єктами європейської політики згуртованості, оскільки вони належать до територій із «постійними природними або демографічними обмеженнями», що визначено статтею 174 Договору про функціонування Європейського Союзу (ЄС). Такі території отримують постійну підтримку через різні інструменти, макрорегіональні стратегії та спеціальні інвестиційні механізми [2], спрямовані на зменшення територіальних диспропорцій і зміцнення їхньої стійкості до зовнішніх впливів.

Чинна Державна стратегія регіонального розвитку на 2021–2027 рр. [3] також позначає функціональні типи територій, які потребують особливої уваги і застосування спеціальних механізмів та інструментів стимулювання їх розвитку. До них віднесено територіальні громади в Українських Карпатах, які розташовані у гірській місцевості і до складу яких входить щонайменше один населений пункт, якому надано статус гірського [4]. Постановою № 1493 КМУ від 19 листопада 2025 р. громади, які мають структурні, природні або економічні обмеження, зокрема гірські, було віднесено до типу територій з особливими умовами для розвитку [5]. Разом з цим, прикордоння в останньому документі не виокремлено як самостійний функціональний тип, очевидно через ускладнену внаслідок війни топологію: наразі в Україні є мирне і конфліктне прикордоння, а також лінія розмежування, яка фіксує тимчасово окуповані території. Кожен з цих «фронтирів» має свій комплекс викликів і ризиків доступності, економічних і соціально-інфраструктурних

можливостей, екологічних загроз, загроз життю людей.

У західних областях України є чимало гірських і одночасно прикордонних громад, де знаходяться синергетичний прояв:

1) природні обмеження (гірський рельєф, транспортна ізолюваність, висока вартість послуг);

2) геополітичні ризики (прикордонний режим, безпекові заходи, поліетнічність населення);

3) наслідки війни (для громад Західного прикордоння вони опосередковані: демографічні зміни та навантаження на інфраструктуру).

Усе це формує стійкий запит як на поглиблення і деталізацію існуючої функціональної типізації територій України у рамках наближення до стандартів ЄС і з урахуванням наслідків війни, так і на якісне і кількісне оцінювання справедливості просторового розвитку територій різних типів, зокрема і тих, які мають унікальне географічне положення.

Стан вивчення питання, основні праці

Підходи до трактування просторової справедливості відображають еволюцію змісту і спрямованості цієї категорії: від зосередження на людині, як носії прав і свобод з увагою на розширенні її можливостей доступу до ресурсів і благ, до обмежуючих чи сприяючих справедливому розвитку характеристик простору. Це свідчить про те, що справедливий просторовий розвиток не може бути зведений до якогось одного виміру чи показника, а потребує інтегративного підходу, в межах якого економічна, соціальна, екологічна, культурна складова взаємодіють та взаємно підсилюють одна одну.

Із актуальних вітчизняних досліджень, присвячених осмисленню просторової справедливості, а також проблем розвитку гірських і прикордонних територій України слід відзначити фундаментальні праці представників різних галузей знань: О. М. Бородіної [6], Е. М. Лібанової [7], В. В. Небрат [8], Г. П. Підгрушного [9], Л. Г. Руденка і С. А. Лісовського [10], С. П. Запотоцького і Л. О. Риндіч [11], П. В. Жука [12], В. С. Кравціва [13], М. А. Голубця [14]. У статті колективу авторів Інституту географії НАН України викладено існуючі підходи до визначення просторової справедливості та наведено результати експертного опитування щодо її змісту

та ключових вимірів з урахуванням викликів війни [15]. Цією публікацією було започатковано фахову географічну дискусію про сутність та актуальність осмислення просторової справедливості розвитку України у повоєнний час. На порядку денному — розробка алгоритму кількісного оцінювання просторової справедливості на різних територіальних рівнях.

Мета, методи, територія дослідження

Метою статті є обґрунтування методики індикативного оцінювання просторової справедливості та її верифікація на прикладі модельних гірських, прикордонних і гірських прикордонних територіальних громад Закарпатської та Чернівецької областей. Така методика позиціонується як пілотна в плані формування інтегральної оцінки просторової справедливості розвитку громад в Україні, водночас приклади обчислення окремих індексів, які можна вважати дотичними до цієї проблематики, є добре відомими географам. Серед них: обґрунтування індексу транспортної доступності за допомогою графоаналітичного методу [16], ГІС-аналізу та ізохрон доступності [17], моніторинг безбар'єрності з оцінюванням інфраструктури і публічних просторів, якій здійснюють профільні відомства і міжнародні організації [18] та ін.

Вибір Закарпатської та Чернівецької областей як модельних регіонів зумовлений тим, що ці регіони розташовані на захід від головного Карпатського хребта з великою кількістю гірських громад і протяжною лінією державного кордону. Ці регіони є тилловими, які протягом війни прийняли чималу кількість внутрішніх переселенців, що стало маркером системних дефіцитів у приймаючих громадах і фактором додаткового навантаження на інфраструктуру. З іншого боку, розселення внутрішньо переміщених осіб (ВПО) в гірські та віддалені від обласних центрів прикордонні громади стало фактором їх додаткової економічної ізоляції.

Досліджувані регіони демонструють помітно різну географію щільності населення: більш рівнинну Чернівецьку область відрізняє висока питома концентрація мешканців в обласному центрі, а більш гірська Закарпатська область характеризується розпорошеністю поселень різної людності, зокрема розташованих у важкодоступних долинах в гірській місцевості або у прикордонній смузі. Обидва вони є

слабоурбанізованими і поліетнічними, що має свій вплив на розвиток і політику формування просторової справедливості.

Первинно в центрі уваги були всі територіальні громади (ТГ) трьох типів: гірські, прикордонні і гірські прикордонні — всього 73 ТГ за виключенням Ужгородської, яка підлягає окремому розгляду (її включення у вибірку породжує ефект «хибного полюса»; без неї реальна диференціація між гірськими, гірсько-прикордонними і прикордонними ТГ є читабельною). Дані для аналізу було отримано з 42 громад, що дозволило скласти статистичні таблиці для 30 ТГ із Закарпатської, і 12 ТГ з Чернівецької області, які й були визначені модельними. Крім населення (дані на 2022 р.), всі інші показники були надані станом на 2024 р.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням наукових результатів

Очевидно, що будь-яка спроба формалізувати або операціоналізувати категорію просторової справедливості потребує попереднього визначення її змістовного наповнення. У новітніх публікаціях науковці зазначають, що просторова справедливість є похідною від соціальної справедливості, а не окремим поняттям. Простір сам по собі не може бути справедливим чи несправедливим, несправедливими можуть бути лише дії інституцій, які створюють або допускають просторові нерівності [19] чи не сприяють мінімізації соціально значимих дефіцитів. У цій статті термін «просторова справедливість» застосовується як скорочення від соціальної справедливості просторового розвитку територіальних громад.

Ґрунтуючись на міркуваннях класика у тематиці просторової справедливості Е. Соджі про те, що «просторова справедливість передбачає справедливий і рівноправний розподіл у просторі соціально цінних ресурсів і можливостей їх використання..., а дискримінація за місцем розташування, спричинена упередженнями, нав'язаними певним групам населення через їхнє географічне розташування, є фундаментальною для створення просторової несправедливості та створення тривалих просторових структур привілеїв і переваг» [20], сформулюємо актуальне для сьогоденної України визначення категорії із суспільно-географічних позицій:

Таблиця 1. Блоки індикаторів оцінювання просторової справедливості

Блок	Назва блоку	Показники	Вага в ІПС, %	Обґрунтування включення
1	Демографічний потенціал	Щільність населення, частка сільського населення, коефіцієнт народжуваності, коефіцієнт смертності, коефіцієнт природного приросту, демографічне навантаження	10	Відображає відтворення та стійкість населення громади
2	Просторово-географічна доступність	Відстань до районного центру, відстань до обласного центру, відстань до столиці, кількість відділень Укрпошти і Нової пошти	10	Фіксує периферійність та транспортну ізолюваність
3	Бюджетно-фіскальний потенціал	Видатки бюджету громади, видатки бюджету на 1 особу, відношення видатків до видатків обласного бюджету	15	Вимірює фінансову спроможність та автономію громади
4	Соціальна інфраструктура	Забезпеченість аптеками, забезпеченість медзакладами, забезпеченість школами, освітня субвенція на 1 учня, % ВПО від мешканців громади	20	Показує забезпеченість ключовими суспільними послугами
5	Торговельно-побутова інфраструктура	Забезпеченість супермаркетами, забезпеченість продуктовими магазинами	10	Відображає доступність товарів першої необхідності
6	Транспортна інфраструктура	Щільність автодоріг, щільність зупинок громадського транспорту, кількість залізничних станцій	15	Вимірює транспортну зв'язність та мобільність населення
7	Комунально-інженерна інфраструктура	% помешкань, підключених до центрального водопостачання, % помешкань, підключених до газопостачання, % помешкань, підключених до каналізації, % помешкань, підключених до центрального опалення, % помешкань, яким надаються послуги з вивозу сміття	10	Відображає рівень благоустрою та якість проживання
8	Доступність адміністративних послуг	Кількість мешканців громад, яка припадає на 1 ЦНАП	10	Характеризує доступність адміністративних послуг

просторова справедливість — це стан і процес організації простору, за якого усі території та групи населення мають еквівалентні та обґрунтовано пропорційні можливості доступу до ресурсів, послуг, інфраструктури, благ та можливостей розвитку, а просторові рішення не відтворюють і не поглиблюють будь-які нерівності.

Цим визначенням фіксується ідеальний стан, до якого прагнуть всі громади, але в реальності вони мають як різні обмежуючі і стимулюючі передумови, так і відмінні траєкторії розвитку, природний, людський і соціально-економічний потенціал.

Індикативне оцінювання є одним з найбільш зручних методів аналізу, який передбачає використання системи показників (індикаторів), які можуть слугувати маркерами формування соціальної справедливості. Водночас, вона має бути

доповнена соціологічними методами, зокрема опитуванням мешканців щодо їх сприйняття і ставлення до існуючих проблем. Самі по собі індикатори просторової справедливості — це система метрик для оцінювання збалансованого доступу населення до ресурсів, послуг та інфраструктури незалежно від їхнього географічного розташування.

Багатоаспектність просторової справедливості розвитку територіальних громад та існуючий дефіцит соціально-економічних, екологічних, демографічних та інших даних, зумовили певну вибірковість при зборі та систематизації статистики. Водночас логіка оцінювання формувалася на підставі трьох підходів:

1) справедливість розподілу (*distributive justice*) — рівномірний розподіл ресурсів;

2) справедливість доступу (*accessibility justice*) — фізична доступність послуг;

3) справедливість визнання (*recognition justice*) — визнання специфіки та ідентичності гірських і прикордонних територій.

Кожен вимір просторової справедливості характеризується показниками, які дозволяють проводити моніторинг, здійснювати територіальні порівняння, а в разі необхідності — формувати прогнози і відповідні політики інтервенції. Важливою є узгодженість та взаємозалежність показників, відсутність дублювання. Отже, базову інтегральну оцінку запропоновано формувати на основі об'єднання 29 показників у 8 тематичних блоків, кожен з яких відображає окремих вимір просторової справедливості розвитку ТГ, із наступним обчисленням інтегрального індексу (*табл. 1*).

Оскільки показники мають різні одиниці виміру та шкали, застосовується нормування для приведення всіх значень до єдиної шкали:

Для показників-стимуляторів:

$$N_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}, \quad (1)$$

для показників-дестимуляторів:

$$N_{ij} = \frac{X_{\max} - X_{ij}}{X_{\max} - X_{\min}}, \quad (2)$$

де X_{ij} — значення показника j у ТГ i ;

$X_{\min}$ та $X_{\max}$ — мінімальне та максимальне значення показника серед усіх досліджуваних ТГ.

Нормовані показники в межах кожного блоку агрегуються шляхом простого середнього. У середині кожного блоку всі показники рівнозначні:

$$B_i = \frac{1}{n} \times \sum N_{ij}. \quad (3)$$

Інтегральний індекс просторової справедливості розраховується як зважена сума проміжних індексів за блоками:

$$ІПС = \sum w_i \times B_i, \quad (4)$$

де w_i — вага проміжного індексу по кожному з блоків (10 % = 0,10 і т. д.).

Вага проміжних індексів обрана методом прямого призначення з урахуванням їхньої значущості. Максимальну вагу (20 %) надано блоку «Соціальна інфраструктура» як такому, що безпосередньо відображає рівень реалізації прав на освіту та охорону здоров'я, якість життя населення. Підвищені ваги блоків «Бюджетно-фіскальний потенціал» та «Транспортна інфраструктура» (по 15 %) зумовлені їхньою системоутворюючою роллю по відношенню до

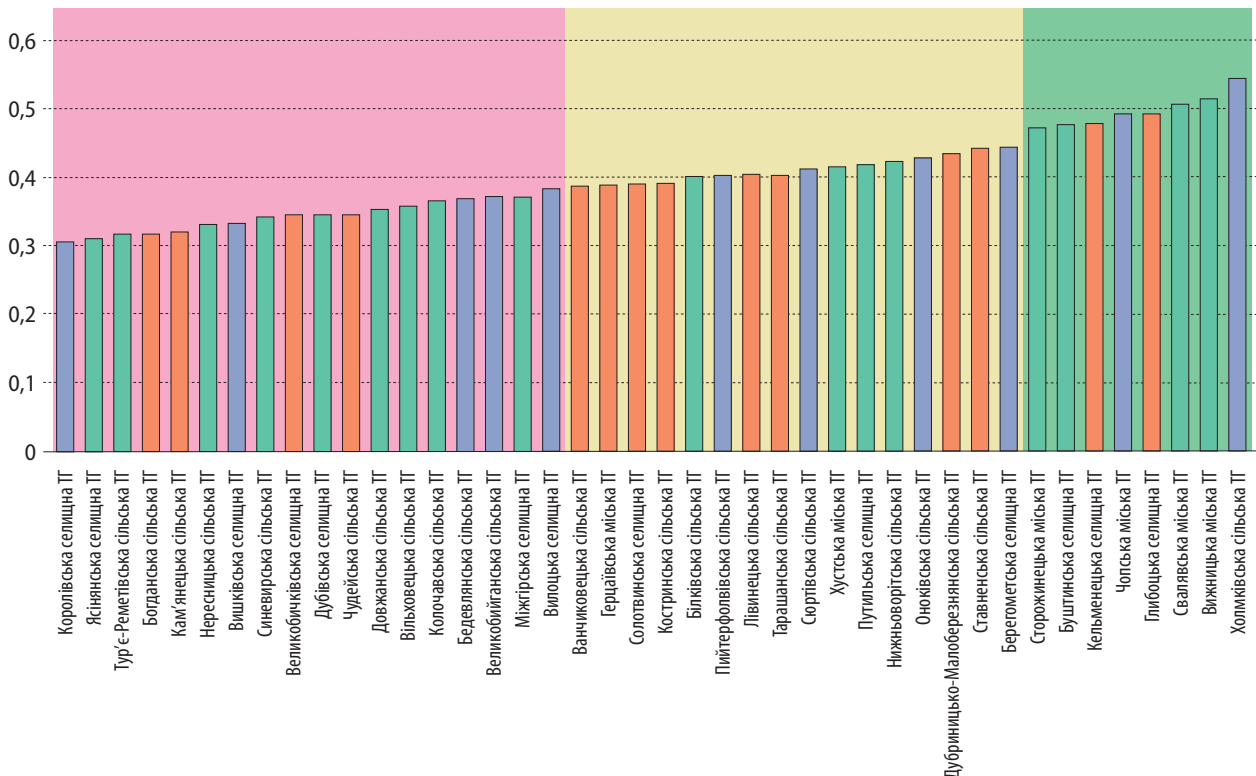


Рис. 1. Розташування модельних ТГ за ІПС, 2024 р.

Таблиця 2. Проміжні та інтегральні індекси просторової справедливості для модельних громад
Закарпатської і Чернівецької областей (розраховано на базі даних від ТГ, станом на 2024 р.)

Назва територіальної громади	ІНДЕКС								ІПС
	демогра- фічного потенціалу	просторово- географічної доступності	бюджетно- фіскального потенціалу	соціальної інфраструк- тури	торгівельно- побутової інфраструк- тури	забезпеченості транспортною інфраструк- турою	забезпеченості комунально- інженерною інфраструк- турою	доступності адміністративних послуг	
Королівська селищна ТГ	0,71	0,27	0,04	0,28	0,02	0,1	0,45	0,72	0,295
Ясінянська селищна ТГ	0,45	0,34	0,33	0,26	0,16	0,15	0,04	0,78	0,299
Тур'є-Реметівська сільська ТГ	0,35	0,46	0,23	0,31	0,13	0,02	0,12	0,99	0,306
Богданська сільська ТГ	0,45	0,41	0,26	0,34	0,07	0,01	0,07	0,98	0,307
Кам'янецька сільська ТГ	0,62	0,52	0,15	0,28	0,1	0,11	0,02	0,89	0,31
Нересницька сільська ТГ	0,48	0,44	0,22	0,4	0,12	0,08	0,28	0,63	0,32
Вишківська селищна ТГ	0,59	0,43	0,14	0,21	0,27	0,08	0,38	0,81	0,323
Синевирська сільська ТГ	0,41	0,23	0,21	0,5	0,16	0,02	0,25	0,93	0,332
Великобичківська селищна ТГ	0,48	0,47	0,19	0,41	0,2	0,03	0,05	0,96	0,333
Дубівська селищна ТГ	0,59	0,32	0,2	0,34	0,37	0,02	0,14	0,88	0,334
Чудейська сільська ТГ	0,5	0,58	0,09	0,35	0,12	0,24	0	0,95	0,334
Довжанська сільська ТГ	0,37	0,46	0,16	0,34	0,13	0,07	0,48	0,97	0,342
Вільховецька сільська ТГ	0,52	0,37	0,16	0,37	0,08	0,24	0,16	0,97	0,345
Колочацька сільська ТГ	0,42	0,26	0,25	0,52	0,29	0,06	0,16	0,9	0,354
Бедлянська сільська ТГ	0,51	0,41	0,11	0,28	0,29	0,23	0,31	0,97	0,356
Великобичківська сільська ТГ	0,29	0,49	0,07	0,54	0,1	0,15	0,39	0,92	0,358
Міжгірська селищна ТГ	0,53	0,36	0,38	0,5	0,11	0,08	0,21	0,7	0,359
Вилоцька селищна ТГ	0,5	0,51	0,12	0,45	0,24	0,21	0,23	0,83	0,37
Ванчиковецька сільська ТГ	0,34	0,69	0,08	0,49	0,08	0,21	0,28	0,95	0,374
Герцаївська міська ТГ	0,48	0,63	0,17	0,5	0,2	0,22	0,07	0,79	0,376
Сопотвинська селищна ТГ	0,55	0,49	0,1	0,36	0,17	0,43	0,12	0,94	0,378
Костринська сільська ТГ	0,31	0,32	0,16	0,61	0,29	0,15	0,18	1	0,378
Білівська сільська ТГ	0,45	0,42	0,17	0,33	0,28	0,35	0,38	0,93	0,389
Пийтерфолівська сільська ТГ	0,46	0,34	0,28	0,52	0,16	0,21	0,39	0,77	0,39
Лівинецька сільська ТГ	0,23	0,68	0,14	0,52	0,35	0,13	0,2	1	0,39
Тарашанська сільська ТГ	0,54	0,68	0,13	0,37	0,53	0,21	0	0,92	0,391
Сюртєвська сільська ТГ	0,29	0,58	0,22	0,46	0,07	0,25	0,43	0,99	0,399
Хустська міська ТГ	0,59	0,68	0,48	0,34	0,14	0,5	0,47	0	0,402
Путилівська селищна ТГ	0,57	0,37	0,27	0,61	0,24	0,05	0,28	0,87	0,404
Нижньоворітська сільська ТГ	0,37	0,5	0,15	0,66	0,22	0,13	0,36	0,89	0,409
Оноківська сільська ТГ	0,4	0,59	0,44	0,26	0,22	0,24	0,42	0,98	0,415
Дубриничко-Малоберезнянська сільська ТГ	0,4	0,49	0,16	0,66	0,3	0,22	0,18	0,98	0,421
Ставненська сільська ТГ	0,25	0,29	0,22	0,76	0,34	0,25	0,21	0,97	0,427
Берегометська селищна ТГ	0,52	0,7	0,27	0,38	0,32	0,18	0,41	0,9	0,428
Сторожинська міська ТГ	0,59	0,63	0,33	0,35	0,21	0,22	0,71	0,88	0,455
Буштинська селищна ТГ	0,58	0,48	0,75	0,3	0,08	0,25	0,39	0,96	0,46
Кельменецька селищна ТГ	0,25	0,91	0,23	0,48	0,16	0,17	0,73	0,99	0,461
Чопська міська ТГ	0,68	0,55	0,44	0,29	0,16	0,31	0,82	0,82	0,475
Глибоцька селищна ТГ	0,67	0,7	0,25	0,46	0,06	0,39	0,46	0,97	0,475
Свалівська міська ТГ	0,65	0,51	0,3	0,33	0,16	0,55	0,74	0,93	0,489
Вижницька міська ТГ	0,47	0,65	0,44	0,29	0,6	0,24	0,65	0,99	0,497
Холмківська сільська ТГ	0,57	0,65	0,81	0,21	0,1	0,35	0,81	0,97	0,526

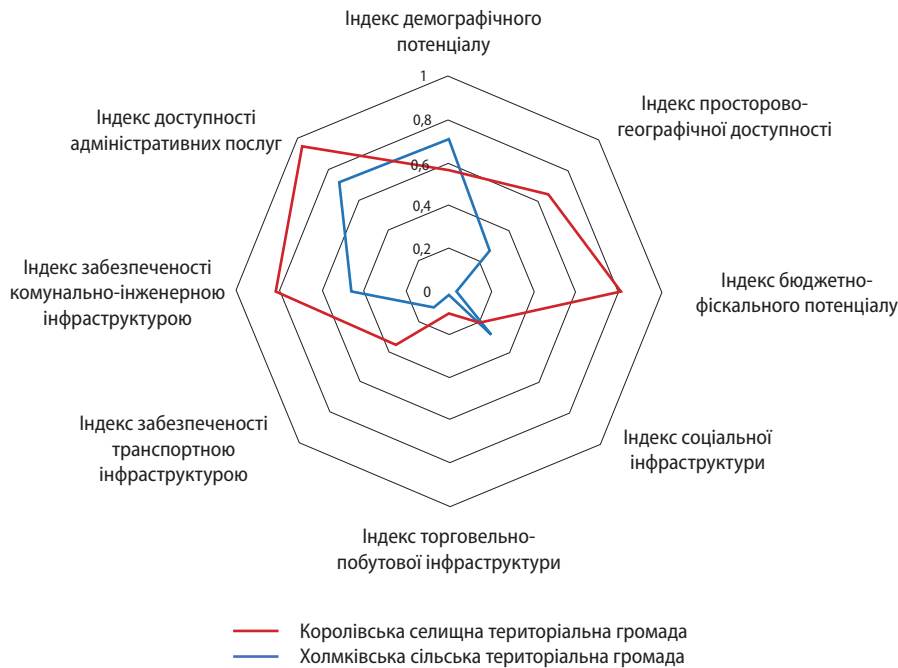


Рис. 2. Профіль ІПС (8 вимірів) для лідера (Холмківська ТГ) та аутсайдера (Королівська ТГ)



Рис. 3. Профіль ІПС за типами громад, що досліджуються

всіх інших складових. Решта блоків мають по 10 %.

Ранжування обчислених таким чином індексів дозволяє побудувати рейтинг ТГ. За допомогою пелюсткових діаграм, які фіксують окремі виміри просторової справедливості є можливим аналіз її «профілю». Також у дослідженні використано метод кейс-стаді (ситуаційного

аналізу) для характеристики однієї з показових подій, що унаочнює «просторову» вразливість типової гірської громади.

Нормування 29 показників-індикаторів просторової справедливості та їх поетапне агрегування дозволили розрахувати проміжні та інтегральний індекс просторової справедливості (ІПС) для модельних територіальних громад.

Отримані результати стали основою для їх рейтингу, також вони дозволили виявити ключові дефіцити і чинники, характерні для різних типів громад (*рис. 1, табл. 2*).

За результатами оцінювання, *відносно високий рівень* просторової справедливості очікувано мали міські і селищні громади обох областей (всього 8 ТГ), тим не менше найвищий ІПС мала Холмківська сільська ТГ Закарпатської області. Громади, які належать до цієї найменш чисельної і найбільш диференційованої за вимірами групи, мають вищі значення інтегрального індексу завдяки різним «джерелам сили»: Холмківська — завдяки бюджетно-фіскальному потенціалу, Кельменецька — завдяки просторовій доступності, Вижницька — завдяки забезпеченості торговими закладами і комунальною інфраструктурою, Чопська і Свалявська — завдяки транспортній і комунальній інфраструктурі. Отже, «квиток» до групи з високим інтегральним індексом гарантований не лише громадам з індексом, збалансовано розподіленим за всіма складовими справедливості, а й громадам, які мають унікальні конкретні переваги й успішно використовують їх.

У групі ТГ із *середнім рівнем* просторової справедливості знаходяться 16 ТГ, з яких половина — прикордонні, зокрема Хустська і Герцаївська міські ТГ. Для цієї групи громад характерна гарна просторова доступність і забезпеченість соціальною інфраструктурою.

У діапазон ІПС від 0,295 до 0,372 потрапило 18 громад (43 %), це — ТГ з критично низьким рівнем просторової справедливості, половина з них — це гірські, ще 5 — гірські прикордонні ТГ. «Профіль» просторової справедливості тут визначається дуже слабким бюджетно-фіскальним потенціалом, недостатнім забезпеченням торгівельною та транспортною інфраструктурою. У більшості це ТГ Закарпатської області — їх спільним знаменником є структурна периферійність, фізична ізольованість (зумовлена рельєфом) і хронічна бюджетна залежність. Єдина відносна перевага — доступність адміністративних послуг, але наявність ЦНАП (принаймні інституційно) рано чи пізно гарантована всім громадам.

ІПС варіює у межах від 0,295 до 0,526, при цьому більшість модельних громад тягнє до нижньої половини шкали, що свідчить як про несправедливість просторового розвитку у біль-

шості з них, так і про помірну однорідність вибірки. Тим не менш між лідером та аутсайдером, а також всередині вибірки чітко простежуються якісно різні кластери, які характеризуються своїм набором переваг і дефіцитів.

Зокрема, якщо порівняти пелюсткові діаграми («профіль» просторової справедливості) для Холмківської сільської ТГ (лідер) і Королівської селищної ТГ (аутсайдер), то отримаємо таку картину (*рис. 2*).

Обидві громади є гірсько-прикордонними, але утворюють найширшу пару розриву за ІПС з усієї вибірки. Найбільший розрив — за показниками, що характеризують бюджетно-фіскальний потенціал, у Холмківській громаді він є найпотужнішим — тут максимальні по вибірці видатки на 1 особу і найвище відношення видатків до середньообласного їх рівня. Це означає, що громада отримує і розподіляє ресурси на рівні, недосяжному для переважної більшості ТГ. Відіграє свою роль і комунально-інженерна інфраструктура — 91% помешкань підключено до централізованого водопостачання, 32 % — до каналізації, 78 % охоплено вивозом сміття. Для сільської ТГ це виключно високий стандарт. Доступність адміністративних послуг — лише 3 587 мешканців на один ЦНАП (при нормі 12 500 по Україні). Більш прискіпливий погляд дозволяє казати про те, що ця громада *de jure* є сільською, але *de facto* функціонує як промисловий і житловий пояс м. Ужгород. Великі підприємства на її території (зокрема, ТОВ «Джейбіл Сьоркіт Юкрейн Лімітед», ТОВ «Ядзакі Україна») генерують ПДФО, порівнянний з обласним центром, а комунальна й адміністративна мережа розрахована на 19,5 тис. сільських мешканців. Фактично в громаді присутня економіка промислового типу (точне машинобудування) із розвиненим аграрним виробництвом, що вимагає постійного моніторингу і збільшення інфраструктурних потужностей. Інші ТГ, які розглядалися, не мають таких «агломераційних» переваг. Вирішальним, з погляду формування просторової справедливості, є фактор сплати податків великими підприємствами саме в місцевий бюджет громади.

Королівська селищна громада (Виноградівський район Закарпатської обл.) розташована в долині р. Тиси на кордоні з Румунією. Рівнинний сільськогосподарський характер без

значних природних ресурсів або туристичних потоків відображається на маленькому власному бюджеті і нерозвиненій інфраструктурі. Ця ТГ має порівняно більш високий демографічний потенціал при значній ізольованості поселень і віддаленості від обласного центру з середньою транспортною забезпеченістю (попри наявність залізничного сполучення). Статус прикордонної громади в такому випадку майже не конвертується у фінансові надходження. Недостатня забезпеченість медичними закладами змушує мешканців звертатися за необхідними обстеженнями до міст, що впливає на швидкість отримання послуг та кінцеву їхню вартість. Як важливий внесок у поліпшення ситуації, у цій ТГ впроваджується транскордонний українсько-румунський проект «Доступне здоров'я: рівний доступ до медичних послуг у транскордонному регіоні» [21]. Його мета: покращення доступності медичної допомоги та підвищення стійкості систем охорони здоров'я для населення громад Тарна Марє (3,6 тис. осіб) та Королева (23 тис. осіб), включаючи первинну медичну допомогу, та сприяння переходу від інституційної до сімейної та громадської медичної допомоги. Проект (2025–2026 рр.) реалізується в рамках Програми Interreg NEXT Румунія-Україна, який співфінансується Європейським Союзом за пріоритетом «Соціальний розвиток через кордони», конкретна ціль 2.2 — Забезпечення рівного доступу до медичної допомоги та підвищення стійкості систем охорони здоров'я, включаючи первинну медичну допомогу, а також сприяння переходу від інституційної до сімейної та громадської медичної допомоги.

У середньому по кожному типу, гірські, гірські прикордонні та прикордонні ТГ мають майже однаковий інтегральний індекс (~0.382–0.395), але їхні профілі дещо відрізняються (рис. 3).

Гірські ТГ характеризуються порівняно потужнішим демографічним потенціалом та соціальною інфраструктурою, але страждають від низьких показників забезпеченості транспортною інфраструктурою і підприємствами торгівлі. Прикордонні ТГ володіють кращою просторово-географічною доступністю і найчастіше — забезпечені комунальною інфраструктурою, водночас їхній бюджетний потенціал залишається доволі слабким.

Гірські прикордонні ТГ демонструють найвищий показник доступності адміністративних

послуг, але теж програють за бюджетним виміром. Максимальна доступність ЦНАП поєднується з мінімальним фінансовим ресурсом і найгіршим водо-, газо- та тепlopостачанням. Схожа «асиметрія» простежується і за складовою забезпеченості магазинами/супермаркетами.

Більшість модельних громад (81 %) зосереджені в зонах низького та середнього рівня просторової справедливості. Жодна громада не досягає значення ІПС вище 0,526, що в абсолютному вимірі є вдвічі меншим від гіпотетичного оптимуму (1,0). Це підтверджує не ситуативний, а системний характер просторової нерівності на територіях обраних типів.

Кількісною оцінкою важко зафіксувати й висвітлити інші важливі питання, які ще належить осмислити географам. Серед них: місце поліетнічності у забезпеченні справедливості розвитку прикордонних громад, реальний голос гірських і прикордонних громад у регіональному плануванні не як бенефіціарів, а як суб'єктів, екологічні проблеми (наявність заподіяних територій обмежує господарську діяльність, але ніяких компенсаційних механізмів від держави громади за це не отримують, яскравий симптом — нелегальні вирубки лісів), визнання гірських і прикордонних викликів розвитку у стратегічних документах тощо. Процедурна просторова справедливість вимагає інклюзивних, прозорих і підзвітних процесів планування, які дозволяють як більшості, так і етнічним меншинам брати участь у формуванні середовища проживання. Часто ці проблеми потрапляють у площину політичних спекуляцій, що не сприяє згуртованості. Незважаючи на це, все це має бути осмислено і враховано у подальших наукових розвідках.

Аналіз ситуації після обвалу мосту у селищі Жденієво (24 червня 2025 р.)

24 червня 2025 р. між с. Підполоззя та селищем Жденієво Мукачівського району Закарпаття обвалився 34-м металевий міст через р. Жденівку на дорозі державного значення Т-07-10 Ужок — Нижні Ворота (рис. 4). Конструкція, збудована ще у 1962 р., впала раптово. Без автомобільного сполучення відразу опинилися 8 населених пунктів: сам адміністративний центр Жденієвської ТГ — селище Жденієво та села Збини, Щербовець, Пашковиця, Буковець, Перехресний, Че-



Рис. 4. Обвал мосту у с. Жденієво (фото автора)



Рис.5. Фото з сайту «РБК-Україна», 25 червня 2025 р. [22]

Таблиця 3. **Виміри просторової несправедливості**

Вимір	Що демонструє цей кейс
Інфраструктурна вразливість	Міст як стратегічний елемент інфраструктури впливає на соціальну резильєнтність: порушений функціонал = системний ризик для ТГ
Вік інфраструктури	Споруда 1962 р. — застаріла інфраструктура в гірських районах як норма
Медична вразливість	Відсутність альтернативних маршрутів — пряма загроза у надзвичайних ситуаціях
Корпоративна відповідальність	Бізнес-проект (будівництво вітропарку) спричинив руйнування публічної інфраструктури через непередбачуване надмірне навантаження
Державне фінансування і периферійні громади	Брак коштів на обстеження і утримання мостів у гірських громадах — системна проблема
Нерівні умови відновлення	Півроку без повноцінного сполучення — тривалість, можлива для гірської громади, але неприйнятна для міст

(Укладено автором)

чірний і Розтока. Міст був єдиною точкою зв'язку між зазначеними поселеннями і виходом на трасу М06 Київ — Чоп, якою можна дістатися районного центра — м. Мукачева.

У першу добу після обвалу сталася надзвичайна ситуація — через раптове погіршення здоров'я знадобилася термінова госпіталізація 2-річного хлопчика. Медики (ФАП розташований у селищі Жденієво) довели хлопчика до обриву дороги, а рятувальники на руках перенесли його через річку до автомобіля швидкої допомоги (рис. 5). Ця подія ілюструє механізм вразливості: один зруйнований об'єкт інфраструктури = пряма загроза здоров'ю людини. Дитина, яку рятувальники несли на руках через річку — це не просто трагічний епізод, а матеріалізована просторова несправедливість (табл. 3).

Міст оглядали навесні 2025 р., тоді технічний стан конструкції оцінили як «задовільний». Проте з 2025 р. у громаді реалізується великий енергетичний проект, пов'язаний із будівництвом вітряків на вершинах полонини Рівна та гори Гостра. Він супроводжується кратним збільшенням інтенсивності руху габаритних вантажівок, що, вочевидь, слугувало тригером падіння споруди.

Згодом ТОВ «Френдлі Вінд Технолоджі» та ТОВ УК «Вітряні парки України» долучилися до відбудови мосту, водночас відновлювальні роботи тривали півроку. До того діяла тимчасова переправа, яка періодично розмивалася р. Жденівкою. До облаштування переправи проїзд до відрізаних сіл був можливий лише в далекий об'їзд через с. Ужок, що збільшувало тривалість поїздки. Ця подія віддзеркалює синергію різних факторів: фізична вразливість єдиного маршруту (відсутність альтернатив), занедбана інфраструктура, надмірний бізнес-тиск на об'єкти місцевої інфраструктури та повільна відбудова у випадку надзвичайних подій.

Висновки

Результативність стратегічного планування значною мірою залежить від можливості пов'язати світоглядні орієнтири справедливості розвитку з конкретною аналітикою та вимірюваними метриками в єдину функціональну систему. Аналіз ситуації в модельних гірських, прикордонних і гірських прикордонних громадах підтвердив географічний характер просторової нерівності: ситуація у більшості з них не є комплексно благополучною. Гірські громади

вирізняються відносно кращим демографічним потенціалом і соціальною інфраструктурою, але критично програють за транспортним і торговельним забезпеченням. Прикордонні громади мають переваги просторової доступності та кращої комунальної інфраструктури, проте залишаються фінансово слабкими. Гірські прикордонні громади, де найдоступнішими є адміністративні послуги, поєднують мінімальний місцевий фінансовий ресурс із незадовільним комунальним забезпеченням, утворюючи зону «подвійної периферизації», де природні обмеження накладаються на комунальні інфраструктурні дефіцити.

Аналіз крайніх випадків — Холмківської (лідер) і Королівської (аутсайдер) ТГ засвідчив, що вирішальним чинником якості життя і просторової справедливості є фінансово-бюджетний потенціал, насамперед наявність великих платників ПДФО на території громади, а також географічне положення (+ агломераційний ефект). Через це, формальна типізація громад (гірська, рівнинна, сільська, міська, прикордонна тощо) не повністю відображає реальне різноманіття їхніх можливостей і потребує доповнення щонайменше економічними критеріями, оптимально — розглядом конкретних суспільно-географічних ситуацій.

Наведений приклад обвалу мосту у Жденіївській ТГ матеріалізував абстрактне поняття просторової несправедливості у конкретний ланцюг причин і наслідків: застаріла інфраструктура + надмірне навантаження через непередбачену економічну активність і будівництво + відсутність альтернативних маршрутів = пряма загроза здоров'ю і життєзабезпеченню мешканців. Епізод ілюструє системний ризик, характерний для більшості гірських територій: залежність від єдиного транспортного шляху може перетворити будь-яку надзвичайну подію на затяжну гуманітарну кризу локального масштабу.

Дослідження ризиків і передумов розвитку різних типів громад мають значення не лише для Закарпатської та Чернівецької областей, а й для всього контексту повоєнного відновлення України. Просторова справедливість, опрацювана через інтегральний індекс та «профілі» розвитку громад, є ключовою передумовою формування стійких, інклюзивних і конкурентоспроможних територій у післявоєнний період. Виявлені структурні дефіцити —

транспортна ізоляваність, слабкий бюджетно-фіскальний потенціал, нерівномірність доступу до базових послуг — є характерними для значної частини українських громад, особливо тих, що мають природні, екологічні або соціально-економічні обмеження. Запропонована методика може бути використана як інструмент діагностики та пріоритезації інвестицій у відновлення інфраструктури, модернізацію кому-

нальних систем, посилення соціальних послуг і формування нової функціональної типізації територій у відповідності до стандартів ЄС. У повоєнний період, коли Україна має повернутися до Цілей збалансованого розвитку, індикативне оцінювання просторової справедливості становитиме необхідне аналітичне підґрунтя для стратегічного планування на національному, регіональному та місцевому рівнях.

References [Література]

1. Karpyak, M. O. (2020). Social exclusion in Ukraine: features and forms of manifestation in modern society]. *Regional Economy*, 96 (2), 144–152. [In Ukrainian]. [Карп'як М. О. Соціальна ексклюзія в Україні: ознаки та форми прояву в сучасному суспільстві. *Регіональна економіка*. 2020, № 2. С.144–152.] DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2020-2-12>.
2. Consolidated version of the treaty on the functioning of the European Union. Article 174. *Official Journal of the European Union*. 26.10.2012. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:12012E174>.
3. On Approval of the State Strategy for Regional Development for the period 2021–2027. (2020). Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 695, adopted on August 5, 2020. [In Ukrainian]. [Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки. Постанова КМУ від 5 серпня 2020 р. № 695.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text>.
4. On the status of mountain settlements in Ukraine. (1995). Law of Ukraine, adopted on 1995, Feb 15, 56/95-BP. [In Ukrainian]. [Закон України «Про статус гірських населених пунктів в Україні» від 15.02.1995 № 56/95-BP.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/56/95-%D0%B2%D1%80#Text>.
5. On determining the list of functional types of territories and the requirements for indicators used to classify territories into different functional types (2025). Resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine No.1493, adopted on November 19, 2020. [In Ukrainian]. [Постанова КМУ від 19 листопада 2025 р. №1493 «Про визначення переліку функціональних типів територій та вимог до показників для віднесення територій до різних функціональних типів».] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1493-2025-%D0%BF#Text>.
6. Borodina, O. M. (2021). Spatial justice in land use and sustainable rural development (Vol. 1: Justice in access to land resources and benefits from their use in rural areas) [Monograph]. National Academy of Sciences of Ukraine, State Institution “Institute for Economics and Forecasting of the NAS of Ukraine” [In Ukrainian]. [Бородина О. М. Просторова справедливість у землекористуванні та сталому сільському розвитку: у 2-х книгах. Книга 1: Справедливість у доступі до земельних ресурсів і вигід від їх використання на сільських територіях : монографія. НАН України, ДУ «Ін-т екон. прогнозів. НАН України». К., 2021. 225 с.]
7. Economic efficiency vs. social justice: Priorities for Ukraine's development at the stage of overcoming the crisis. (2019). [Collective monograph]. National Academy of Sciences of Ukraine, Section of Social and Humanitarian Sciences. 350 pp. [In Ukrainian]. [Економічна ефективність vs соціальна справедливість: пріоритети розвитку України на етапі подолання кризи: кол. моногр. /НАН України, Секція суспільних і гуманітарних наук. Київ, 2019. 350 с.]
8. Nebrat, V. (2020). Ukrainian sources of the theory of spatial justice. *History of the national economy and economic opinion in Ukraine*. Issue 53: 9–33. [In Ukrainian] [Небрат В. Українські джерела теорії просторової справедливості. *Історія народного господарства та економічні думки в Україні*. 2021. Вип. 53. С. 9–33.] DOI: <https://doi.org/10.15407/ingedu2020.53.009>.
9. Pidgrushnyi, G. P., Koval, K. P., Molnar, Y. Y., Homocki, E. (2017). Ukrainian-Hungarian borderland: possibilities and perspectives of development in the context of European integration processes. *Ukrainian Geographical Journal*. 4. 20–30. [In Ukrainian] [Підгрушній Г. П., Коваль К. П., Молнар Й. Й., Гомоки Е. Українсько-угорське прикордоння: можливості та перспективи розвитку в контексті європейських інтеграційних процесів. *Український географічний журнал*, 2017. № 4. С. 20–30.] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2017.04.020>.

10. Rudenko, L. G., Lisovskyi, S. A. (2009). The Role of the Ukrainian Carpathians in Ensuring the Sustainable (Balanced) Development of Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*. 3. 23–39. [In Ukrainian] [Руденко Л. Г., Лісовський С. А. Роль Українських Карпат у забезпеченні сталого (збалансованого) розвитку України. *Український географічний журнал*. 2009. № 3. С. 23–29.]
11. Zapototskyi, S., Ryndich, L., & Matyunin, H. (2024). Socio-Cultural Transformations of Ukrainian Borderlands in the War and Post-War Period: A Research Review. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography*, 1/2(88/89), 13–18. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2721.2024.88-89.2>.
12. Zhuk, P. V. (2021). Mountain problem areas of Ukrainian Carpathians: identification and development stimulation. *Regional Economy*, 101 (3), 57–66. [in Ukrainian]. [Жук П. В. Гірські проблемні території Українських Карпат: ідентифікація та стимулювання розвитку. *Регіональна економіка*. 2021. № 3(101). С. 57–66.] DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2021-3-6>.
13. Kravtsiv, V. S., Zhuk, P. V., Kolodiichuk, I. A., et al. (2018). Scientific foundations for the formation and pathways for implementing mountain policy in Ukraine (Scientific publication). State Institution “M. I. Dolishniy Institute of Regional Research of the National Academy of Sciences of Ukraine. [In Ukrainian] [Наукові основи формування та шляхи реалізації гірської політики в Україні (наукове видання) / В. С. Кравців, П. В. Жук, І. А. Колодійчук та ін.; ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України»; Львів, 2018. 121 с.]
14. Conceptual Foundations of Sustainable Development of the Mountain Region /Edited by M. A. Holubets. Lviv: Polli, 2007. 288 p. [In Ukrainian]. [Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону / За ред. М. А. Голубця. Львів: Поллі, 2007. 288 с.]
15. Gukalova, I. V., Maruniak, Eu. O., Lisovskyi, S. A., Mozghovyi, A. A., Poklyatskyi, S. A., & Gormiz, O. V. (2024) Spatial justice: geographical conceptualization in the context of war in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*. 2. 24–32. [In Ukrainian]. [Гукалова І. В., Маруняк Є. О., Лісовський С. А., Мозговий А. А., Поляцький С. А., Горміз О. В. Просторова справедливість: географічна концептуалізація в умовах війни в Україні. *Український географічний журнал*, 2024. № 2. С. 24–32.] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.02.024>.
16. Melniichuk, M. M., & Kovalchuk, S. I. (2012). *Automobile Transport Accessibility of the Main Recreational Settlements of the North-Western Region of Ukraine. Nature of Western Polissia and Adjacent Territories: Collection of Scientific Papers*. Lutsk: Lesya Ukrainka Volyn National University, No. 9, 106–119. [In Ukrainian]. [Мельнічук М.М., Ковальчук С.І. *Автомобільна транспортна доступність основних рекреаційних населених пунктів північно-західного регіону України. Природа Західного Полісся та прилеглих територій*: зб. наук. пр. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. № 9. С. 106–119].
17. Leyberyuk, O. M. (2017). Transport accessibility of the population to hospital district centers (A case study of Chernivtsi Oblast). *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: Geographical Sciences*, 7, 62–68. [In Ukrainian]. [Лейберюк О. М. Транспортна доступність населення до Центрів госпітальних округів (Конкретний аналіз на прикладі Чернівецької області). *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки*, 7, 2017. С. 62–68].
18. Index of Community Resilience and Accessibility (2025). Ministry for Communities and Territories Development of Ukraine. [In Ukrainian]. [Індекс стійкості та доступності громад. Мінрозвитку України. 2025.] URL: <https://mindev.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/metodika-rozrazunku-indeksu-bezbarjernosti-gromad.pdf>
19. Moroni, S., & De Franco, A. (2024). Spatial justice: A fundamental or derivative notion? *City, Culture and Society*, 38, 100593. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2024.100593>.
20. Soja E. W. (2009) The city and spatial justice. *Justice spatiale | Spatial justice*. 1. URL: <https://www.jssj.org/wp-content/uploads/2012/12/JSSJ1-1en4.pdf>
21. Accessible Healthcare: Equal Access to Medical Services in the CrossBorder Region (2026). Official Website of the Korolivska Community. [In Ukrainian]. [Доступне здоров'я: рівний доступ до медичних послуг у транскордонному регіоні. 12.01.2026. Офіційний сайт Королівської громади.] URL: <https://korolivska-gromada.gov.ua/news/1768211494/>
22. A Bridge Collapsed in Zakarpattia: Emergency Responders Rescued a 2yearold boy (2025). RBCUkraine. [In Ukrainian]. [На Закарпатті обвалився міст: надзвичайники врятували 2-річного хлопчика. 25.06.2025. РБК-Україна.] URL: <https://www.rbc.ua/rus/news/zakarpatti-obvalivysya-mist-nadzvichayniki-1750857107.html>

Стаття надійшла до редакції 15.04.2026 р., прийнята до друку 29.05.2026 р.

Gukalova, I. V.

 0000-0002-4664-4480

Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

Indicative Assessment of Spatial Justice in Mountain and Border Communities (On the Example of Zakarpattia and Chernivtsi Regions)

UDC 911.3(477.87+477.85):304.4(045)

The article substantiates a methodology for the indicative assessment of spatial justice in the development of territorial communities and verifies it using the example of mountain, border, and mountain-border communities in the Zakarpattia and Chernivtsi regions. The methodology provides for the calculation of an integral index of spatial justice based on 29 indicators grouped into 8 thematic blocks: demographic potential, spatial-geographical accessibility, budgetary-fiscal potential, social infrastructure, trade and consumer services infrastructure, transport infrastructure, utility and engineering infrastructure, and accessibility of administrative services, as well as the construction and comparison of spatial justice "profiles." The empirical base comprises data obtained from 42 model territorial communities. It is established that the overwhelming majority of the model territorial communities exhibit low to medium levels of spatial justice, indicating systemic structural deficits and objective constraints on their development. Differences are identified across specific vectors (components) of spatial justice among communities of different types: mountain communities in both oblasts underperform in terms of transport provision and trade services for the population, border communities—in terms of budgetary potential—while mountain-border communities form a zone of "dual peripheralization" and thus face both natural-geographical and socio-geographical challenges. The article presents the case of the 2025 bridge collapse in the Zhdenievo territorial community as a concrete manifestation of the infrastructural vulnerability of mountain territories. The findings indicate the need to develop a detailed functional typology of Ukraine's territories that accounts for current factors shaping spatial justice, the consequences of the war, and EU standards.

Keywords: *spatial justice, mountain communities, border communities, integral index, quality of life, Zakarpattia Region, Chernivtsi Region.*

For citation:

Gukalova, I. V. (2026). Indicative Assessment of Spatial Justice in Mountain and Border Communities (On the Example of Zakarpattia and Chernivtsi Regions). *Ukrainian Geographical Journal*, (2), 41–54. [In Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.041>

Copyright © 2026 Publishing House *Akademperydyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.055>

Кілінська К. Й.
Заячук М. Д.
Сухий П. О.

0000-0002-0458-3093
 0000-0003-3236-7184
 0000-0003-2164-182X

Смик О. С.
Брик С. Д.

0000-0002-8291-1929
 0000-0002-2992-1634

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

Суспільно-географічний аналіз парково-скверних комплексів (на прикладі м. Чернівці)

УДК 338.483.1:712(477.85)(045)

У статті представлений аналіз парково-скверних комплексів м. Чернівці, запропонований ретроспективний розгляд їхнього виникнення та функціонування. Використана просторова оцінка розміщення парково-скверних комплексів, охарактеризовані нові перспективні райони розбудови парків і скверів, їхні структурні характеристики, що має велике практичне значення для рекреації населення міста. Виявлені: сутнісна відмінність між парком та сквером, видова структура парків і скверів, сучасні аспекти розбудови та трансформації парково-скверних комплексів. Охарактеризовані сучасні та перспективні рекреаційні види використання парково-скверних комплексів (МАФи, скейтпарки), що дозволить молоді займатися екстремальними видами спорту (скейтбординг, кікскутер, велосипеди BMX і МТВ, стрітбординг, агресив верт, агресив стріт, воркаут) та влаштовувати молодіжні фестивалі.

Ключові слова: парки, сквери, парково-скверні комплекси, рекреаційно-туристичні об'єкти, рекреаційна інфраструктура, туризм, рекреація.

Актуальність теми дослідження

Сьогоденність диктує зміни у низці питань, які пов'язані із суспільно-політичними умовами України та її регіонами. Більшість територій зазнають страшного антропогенно-психологічного пресингу через військові події в Україні. Тому наразі важливим питанням є створення сприятливих релаксаційно-рекреаційних умов для відновлення психологічних, емоційних, оздоровчих функцій людини. Одним із таких векторів стає відпочинок у зелених зонах великих і малих міст — парках і скверах. Також існує вектор, спрямований на розроблення проєктів щодо концепції розвитку парків і скверів на території обласних центрів України. Її мета — створення банку даних про їхню наявність, інвентаризація зелених насаджень, забезпечення соціальних потреб мешканців населених пунк-

тів, упровадження механізмів громадського контролю за процесом розвитку парків та скверів, створення програми культурно-просвітницької діяльності кожного парку та скверу, а також довгострокової програми їхнього розвитку. Ці питання наголошують на актуальності цієї публікації.

Стан вивчення питання, основні праці

Дослідження парково-скверних комплексів має давню історію, що пов'язана з виникненням і розвитком поселенських комплексів (міст, містечок, поселень). Так, французький архітектор Ж. де Шамбере запропонував схему планування міста та парково-скверних комплексів, де система зелених насаджень була пріоритетною; англійський філософ Т. Мор вважав, що місту конче потрібні зелені парки і сквери; Т. Кампа-

Цитування:

Кілінська К. Й., Заячук М. Д., Сухий П. О., Смик О. С., Брик С. Д. (2026). Суспільно-географічний аналіз парково-скверних комплексів (на прикладі м. Чернівці). *Український географічний журнал*, 2, 55–64. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.055>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

нелла, італійський філософ-утопіст, розглядав паркові насадження як складник міста; філософи Р. Оуен та Е. Говард — валлієць та англієць відповідно — створювали архітектурні плани населених пунктів із парками і громадськими спорудами. У закордонних напрацюваннях науковці та архітектори-містобудівники наголошували на рослинному покриві — невід'ємному складнику парково-скверної забудови.

Від поч. ХХ ст. саме просторове розміщення парково-скверних комплексів стає головним. 1910 р. німецькі містобудівники Р. Еберштадт, Б. Морінг і Р. Петерсен під час роботи над проектом планування м. Берлін розробили клинчасту схему насаджень, за якою зелені клини формуються у парках і скверах, а вже звідти зеленими коридорами спрямовуються до центра міста. Французький архітектор Ле Корбюзьє 1920 р. підготував проект сучасного міста, у центральній частині якого містилися будинки, а на решті території (за його критеріями) мали б розташуватися парки та сквери. Натомість польські науковці створили власну схему парково-скверних насаджень. А представник Німеччини — професор В. Кюн — 1959 р. у структурі міста визначив розташування зелених смуг, центральною з яких стала паркова.

У др. пол. ХХ ст. на арені досліджень парково-скверних територій лідирує, зміцнюючи свій вплив, балтійська наукова школа, зокрема знаний литовський учений К. Ерінгіс, де 1975 р. вивчали питання еколого-естетичного значення парково-скверних комплексів. Тож під час опрацювання науковцями декоративно-планувальної функції парків і скверів естетичні аспекти розглядаються разом із природними особливостями міста.

На поч. ХХІ ст. провідні українські вчені-географи досліджують географічні особливості зелених міських зон у кількох напрямках:

- 1) М. Гродзинський, Н. Корогода, О. Гродзинська, Д. Свідзінська (2023 р.) проаналізували основні чинники визначення зелених зон для відвідування мешканцями населених пунктів;
- 2) М. Курницька (2001 р.), С. Мельничук (2001 р.), М. Назарук (2008 р.), В. Скробала (2003 р.), С. Потоцька (2021 р.) вивчали мікрокліматичні та екологічні особливості парків і скверів;
- 3) І. Бляхарська, М. Віклюк (2008 р.), К. Кілінська, Т. Скутар, Л. Лопушняк (2012 р.),

К. Кілінська (2014 р.), Р. Дудин (2016 р.), С. Литвиненко, М. Віклюк (2017 р.), О. Решетюк (2014 р.) склали детальну фізико-географічну характеристику 5 парків і 69 скверів м. Чернівці. Однак актуальним питанням є просторовий аналіз розміщення та функціонування парків і скверів задля збереження об'єктів історико-культурної та природної спадщини, а також індивідуальний підхід у процесі вивчення кожного, зважаючи на їхні особливості та майбутній напрям роботи.

Мета та завдання дослідження

Метою цієї публікації є суспільно-географічний аналіз парків і скверів у м. Чернівці. Завдання ґрунтується на виявленні ретроспективних особливостей створення парків і скверів, їхніх структурних характеристик, географічного розташування, функціонального призначення, що має велике практичне значення для рекреації міста. Об'єктами дослідження є чернівецькі парки та сквери. Предмет дослідження — це конструктивний аналіз мережі парків і скверів міста.

Методи дослідження

Під час вивчення питання автори послуговувалися філософськими, міждисциплінарними і дисциплінарними методами. Однак основним був метод просторового аналізу, що дає змогу простежити структурування міської території, тобто визначити просторове розташування парків і скверів, а саме — локації, межі, взаємозв'язки з іншими об'єктами.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням наукових результатів дослідження

Парк і сквер різняться між собою. Переважно вони сприймаються людьми як місце для відпочинку, хоча насамперед визначними є розміри, площа, характер відвідування. Окремі структурні характеристики про них наведені у (табл. 1).

Парки розташовані на великій території, часто розміри цих архітектурно-ландшафтних об'єктів — майже 10 га. Крім зелених насаджень, алей, упорядкованих доріжок, лав та альтанок, у парках створено різноманітні художні споруди — пам'ятники, фонтани, скульптури тощо [1].

Таблиця 1. Сутнісна відмінність між парком і сквером *

Сквер	Парк
Вимова від англ. <i>square</i> — «площа», «майдан» — упорядкована й озеленена територія всередині житлової або промислової забудови.	Вимова від фр. <i>parc</i> від лат. <i>parricus</i> — «обгороджене» місце» — спеціальна обмежена природна або штучна територія, призначена здебільшого задля рекреації, відпочинку.
Розташований у межах міста.	Озеленена відкрита територія в межах населеного пункту, призначена для відпочинку.
Упорядкована ділянка зелених насаджень площею від 0,02 га до 2,0 га, що є елементом архітектурно-художнього оформлення населених пунктів, призначена для короткочасного відпочинку населення.	Розміщений на значно більшій за сквер території.
Призначений для нетривалого відпочинку.	Влаштовується на окремо відведений території.
Планування скверу передбачає влаштування доріжок, майданчиків, газонів, квітників, окремих груп дерев і чагарників.	Призначений для прогулянки протягом дня.
Об'єкт озеленення міста — ділянка на площі, перехресті доріг чи біля вулиці.	Поділяються на види за призначенням: парки атракціонів, спортивні або меморіальні парки тощо.
Невеликий громадський сад у межах населеного пункту (місто, містечко, село).	Визначення «парк» і «сад» є близькими за значенням. Тому поширене словосполучення «садово-паркове мистецтво». Проте сад існує для вирощування з постачанням надалі фруктів, а парк може вміщувати садову ділянку.
Невелика ділянка у місті, що озеленена деревами та чагарниками. У центральній частині скверу часто споруджують фонтан або зводять монумент в обрамленні квітників.	Місце для масової культурно-політичної роботи й культурного відпочинку населення.
Озеленена упорядкована територія всередині промислової або житлової забудови.	Територія з алеями, квітниками, з обладнанням для відпочинку і розваг.

* Укладено на основі аналізу нормативно-правових актів України, Академічного тлумачного словника (1970–1980 рр.), сучасних інформаційних інтернет-ресурсів.

Існують такі види парків: парки атракціонів рясніють усілякими розважальними спорудами, зокрема гойдалками, каруселями тощо; спортивні парки оснащені смугами перешкод і спортивними снарядами; меморіальні парки та парки-музеї створені на честь певних історичних подій; парки культури та відпочинку поєднують всі вищеперераховані елементи.

Сквер, як і парк, є також об'єктом озеленення міста. Це ділянка, розмір якої не перевищує 2 га. Сквери найчастіше розташовуються на перехресті вулиць, на площі, у спальних районах. Їхнє планування передбачає створення майданчиків, квітників, доріжок, газонів, окремих груп чагарників і дерев. Це своєрідні оазиси в межах міста, які призначені для короткочасного відпочинку. Зазвичай центр скверу прикрашений скульптурами або фонтаном. Тож прогулянки з дітьми та перепочинок під час подорожі містом будуть незабутніми у парках і скверах.

Ретельне дослідження парків та скверів як наукових явищ засвідчує, що це — території природно-ландшафтних, культурних та істо-

ричних ресурсів міста, які нормалізують екологічну ситуацію урбанізованого краєвиду, відновлюють зв'язки між природою та людиною, позитивно впливають на стан її здоров'я, сприяють моральному вихованню, створюють умови для повноцінного сімейного відпочинку. З фізико-географічного погляду вони поліпшують якість повітря, у цьому середовищі можливий кращий розвиток різноманітної фауни та флори, скорочують стік зливних вод та послаблюють спеку в місті.

Планування парків може бути регулярним, ландшафтним та змішаним. Відповідно вирізняють регулярні та ландшафтні типи парків [2] (табл. 2). Регулярний парк характеризується підпорядкованістю архітектурній споруді, геометрично правильним плануванням доріжок, майданчиків, водойм, симетричним розташуванням альтанок, фонтанів, скульптур та інших архітектурних форм, наявністю партерів, бордюрів, живоplotів, боскетів, творів топіарного мистецтва, рядковим висаджуванням дерев тощо. Парки з регулярним плануванням ство-

Таблиця 2. Видова структура парків та їхня рекреаційно-туристична характеристика

Основне призначення	Рекреаційно-туристична характеристика
1. Парк приміський або лісопарк	
Мальовнича лісова місцевість, розташована повністю (або частково) навколо міста, спеціально визначена й обладнана предметами благоустрою, що сприяють масовому відпочинку населення.	Для такої місцевості характерними є придатний для здоров'я мікроклімат, забезпечена прохідність доріг, вигідне транспортне сполучення. У лісопарковому господарстві природні лісові ландшафти планомірно та екологічно виважено перетворюються на культурні лісопаркові.
2. Парк міський	
Велика міська територія з природними або напівприродними екосистемами чи штучними зеленими насадженнями.	Створені для організації масового відпочинку мешканців міста, окремих видів розваг, еколого-виховної та культурно-просвітницької роботи. На його території розміщують атракціони, музеї, кафе, бари, ресторани, танцювальні та дитячі зони, кінотеатри, естрадні павільйони, клуби дозвілля, стадіони, спортивні споруди. Мають розвинену структуру проїзних доріг і стежок, багато малих архітектурних форм (фонтани, струмки, ставки для водного відпочинку тощо). На значній площі розташований партер, де, зокрема, організовують експозиції, виставки квітів і т. ін. Часто міські парки мають самостійний орган адміністративного управління.
2.1. Поліфункціональні парки	
Парки культури та відпочинку.	Переважно місця відпочинку місцевого населення. Мають комплекс ресторанного обслуговування, атракціони, території для дозвілля дітей.
2.2. Спеціалізовані парки	
Дитячі, спортивні, виставкові, історичні (меморіальні), ботанічні, дендрологічні, зоологічні парки.	Просвітницько-виховні комплекси, часто з філіями музеїв, оранжереями, спортивними майданчиками, штучно створеними водними об'єктами.
2.2.1. Історичний (меморіальний) парк	
Пам'ятка історії, культури та садово-паркового мистецтва. До історичних парків належать: 1) старовинні парки; 2) меморіальні парки, власниками яких були видатні діячі (поети, письменники, композитори, вчені тощо), парки на місцях, де відбувалися історичні події.	Пам'ятники визначним особам, музеї. Остаточного визначення «старовинного парку» наразі немає. Проте найчастіше йдеться про парки, яким понад 100 років.

рювалися за часів розквіту ренесансу, бароко, класицизму тощо. Тому абсолютно хибною є поширена у радянській та пострадянській літературі з паркознавства назва регулярного парку — «парк регулярного стилю». Із плином часу замість регулярних парків почали створювати ландшафтні, тож у багатьох парках досі поєднуються регулярне та ландшафтне планування. Ландшафтний (пейзажний) парк з іррегулярним плануванням створюється відповідно до форм рельєфу, деревної та кущової рослинності, водойми. Часто вони не мають правильної геометричної форми [3].

Ландшафтний парк також називають англійським (хоча вперше він виник у Китаї та Японії). Одним із засновників ландшафтних парків вважають пейзажного живописця В. Кента, адже у XVIII ст. в Англії це явище набуло значного по-

ширення. Загальна кількість зелених насаджень на 1 га території парку/скверу така: дерева — 265/260 шт.; чагарники — 1160/1116 шт.; газони — 0,66/0,62 шт.; квітники — 155/110 м². Зелені насадження поміщають у ґрунт, зберігаючи декоративно-естетичний стан території. Найцінніші екземпляри та породи огорожують, створюючи зони обмеженого доступу (експозиційна оранжерея, пам'ятка природи (до прикладу, віковичний в'яз, гінкго чи платан), наукова та заповідна зони), які дозволено відвідувати працівникам адміністративної, комунальної служб, науковцям та рекреантам у супроводі гідів чи екскурсовода.

Від часу свого заснування Чернівці уславилося як торгове місто з численними ринками, куди привозили різноманітні харчі із сусідніх регіонів, зокрема з Європи. Тому місто завжди було людним. Одночасно розвивалися посе-

ленська інфраструктура та промисловість, що спонукало до створення територій відпочинку. Так зароджувалася мережа парків і скверів для масового відпочинку. Перший у місті — нинішній Центр культури та дозвілля імені Т. Шевченка. Його перша назва — «Фольксгартен» (тому вулицю біля парку назвали «Садова»), що у перекладі з німецької означає «Народний сад» (1830 р.). Від 1946 р. — це парк імені Калініна, а на честь Т. Шевченка парк названо 1990 р. На поч. XIX ст. інженером його був А. Марін, який разом із садівниками А. Піотровським і К. Бауером, ґрунтуючись на традиціях європейського паркового мистецтва, створили рекреаційний ареал із 35 тис. європейських видів рослинного покриву і звели будиночки для відпочивальників. Обов'язковим було висаджування екзотичних деревних порід, які завозили з німецьких, австрійських, чеських і карпатських розсадників [4–6]. У центрі парку була облаштована у стилі класицизму купальня та курсалон, алеї для прогулянок верхи на конях, ставок з лебедями, вкритий водяними ліліями. 1903 р. запрацював басейн із фонтаном. На території парку за австрійських часів (1772–1918 рр.) встановлено пам'ятник імператору Францу Йосифу I Габсбургу та першому ректору Чернівецького університету К. Томащуку (1875–1876 рр.). Обидва монументи згодом було демонтовано румунською та радянською владами. У 2016 р. пам'ятник К. Томащуку було відновлено та встановлено на тому ж місці.

Також були засновані пейзажний Садгірський парк (1840–1850 рр.) та Чернівецький дендрологічний парк (1876 р.). На території Садгірського парку розташований обласний дитячий протитуберкульозний санаторій «Садгора». Парк створений бароном фон Гартенбергом-Садогурським, який був дуже поважною людиною у тодішньому м. Садгора. У ньому

налічувалося майже 50 видів деревних та чагарникових рослин, 12 з яких — цінні екзотичні. На його території були два великих озера, де плавали лебеді (сьогодні це ділянки плодового саду), джерело мінеральної води «Садгирська». Тут часто відпочивала садгирська аристократія.

Окрім Народного парку, у др. пол. XIX ст. у Чернівцях були засновані такі парки: Франца Йосифа I Габсбурга, Піно, парк на Габсбурзькій височині, на узвишші Геббельса, на Стрілецькому узвишші, про що свідчать давні поштівки. Тож дотепер збереглися парк на горі Габсбург, Шиллера, а сквер на узвишші Геббельса зник (нині тут господарський майданчик у районі вул. І. Богуна). Парк за корпусами Резиденції митрополитів Буковини і Далмації (нині — парк імені Ю. Федьковича) розташований на височині Домник, або на Панській горі. У 1880 р. це узвишся офіційно перейменували на Габсбурзьку височину (гора Габсбург). У народі її називали просто — «Гарбуз».

За просторово-архітектурною характеристикою всі парки м. Чернівці належать до напіввідкритого типу, а за типом паркового ландшафту — до паркових і регулярних, що сприяє їхньому рекреаційному природокористуванню (табл. 3, 4).

Від місць масового відпочинку (Жовтневий парк) особливим набором рекреаційних послуг (клуби, шоу-програми, заходи) відрізняються парки культури та відпочинку. Цей тип парків був запроваджений у 30-х рр. XX ст. Тож трансформації зазнали як новостворені парки, так і давніші (Центральний парк культури і відпочинку (КПКіВ) імені Калініна — на базі парку Фольксгартен, нині — ЦПКіВ імені Т. Шевченка). А ось парк Ф. Шиллера сформувався на місці нинішніх лісових масивів. Парковий ландшафт утворився у ньому через ландшафтні рубки та сучасне висаджування дерев, зважаючи

Таблиця 3. Рекреаційне природокористування парків м. Чернівці

№	Парк	Площа, га	Призначення
1.	Центральний парк культури та відпочинку імені Т. Шевченка	16,8	Рекреація для місцевого населення і туристичних груп з інших населених пунктів області й України
2.	Парк імені Ф. Шиллера	4,5	Лісопаркова прогулянкова зона
3.	Парк імені Ю. Федьковича	11,0	Рекреація і туризм
4.	Комунальне підприємство «Парк Жовтневий»	63,3	Місце відпочинку місцевого населення і туристичних груп з інших населених пунктів області й України.
5.	Етнографічний парк/музей архітектури та побуту	7,76	Експерсії, етнографічні заходи, виставки

Таблиця 4. Рекреаційне природокористування скверів м. Чернівці (з площею понад 0,5 га)

№	Сквер	Площа, га	Призначення
1.	Сквер на Площі Соборній «Парк Вишиванки»	0,735	Реконструкція
2.	Сквер на Площі Турецької криниці	0,580	Рекреація
3.	Сквер біля Костелу Серце Ісуса	0,572	Рекреація
4.	Сквер навпроти Залізничного вокзалу	0,554	Реконструкція
5.	Сквер на вул. Вересневій	0,751	Рекреація
6.	Сквер біля Будинку Культури (вул. І. Підкови, 1)	0,501	Рекреація
7.	Сквер на Героїв Майдану, 176	0,88	Рекреація
8.	Сквер на Руській, 183	0,66	Реконструкція
9.	Сквер на Хотинській, 2г	0,6	Реконструкція
10.	Сквер біля готелю «Черемош»	0,942	Рекреація
11.	Сквер поблизу КП «Міжнародний аеропорт «Чернівці» імені Л. Каденюка»	1,23	Реконструкція
12.	Сквер на вул. І. Миколайчука, 3а	0,8	Рекреація
13.	Сквер на вул. Небесної Сотні, 2	0,8	Рекреація
14.	Сквер на вул. М. Глінки, 7	0,55	Рекреація
15.	Сквер на вул. Білоруській, 20	0,56	Реконструкція
16.	Сквер на вул. В. Винниченка	5,0	Рекреація
17.	Сквер «Узвишся Гьобеля» (вул. Б. Хмельницького)	5,82	Рекреація
18.	Сквер на вул. Героїв Майдану, 109	0,52	Рекреація

на ландшафтно-таксаційне оцінювання території. Інтенсивність рубок залежала від складу та якості лісової рослинності, рельєфу, композиційних особливостей паркового простору, що створювався [7–8]. Наразі споруди та пристрої парків групуються, утворюючи такі функціональні зони: фізкультурно-оздоровчу, дитячу, видовищно-масову, культурно-просвітницьку, тихого відпочинку та прогулянок, розваг, атракціонів, господарську.

Для короткочасної рекреації та психологічного комфорту відвідувачів сквери мають мережу доріжок, лавиці. Просторова організація скверів ґрунтується на постійних пейзажних прийомах планування [9]. Центральними об'єктами проектування скверів є комбінації деревних і чагарникових насаджень, композиції квітників. Часто на їхній території розташовано пам'ятники.

Нині рекреанти здебільшого цікавляться вікодавними скверами (зосібна Панським, що на горі Габсбург, 1830 р., тепер — сквер імені Ю. Федьковича), які увібрали віденські традиції паркового будівництва: це і малі архітектурні форми, і скульптурні композиції та фонтани, оптимальні конфігурації доріг, площ, розміщення паркових споруд тощо.

За упорядкування та благоустрою міських скверів і парків відповідає комунальне підприємство «Чернівецький міський комунальний виробничий трест зеленого господарства та протизсувних робіт»: здійснюються санітарні рубки та рубки реконструкції, підсадка молодняку ідентичного видового складу.

Рекреаційна інфраструктура парків і скверів представлена переважно облаштованою системою алейно-стежкової мережі. Однак на їхній території немає розроблених та упорядкованих маршрутів лікувально-оздоровчих стежок — теренкурів, окрім парку культури і відпочинку (ПКиВ) Жовтневий, де розміщено 5 теренкурів з докладними інструкціями їхнього використання. Решта упорядковані асфальтовими оглядовими майданчиками та місцями для відпочинку з лавками [10–12].

На території Чернівців розташовано 10 парків-пам'яток, дендрологічний парк і ботанічний сад загальнодержавного значення [13], у межах яких зростають 115 видів і форм дерев та чагарників (табл. 5).

Др. пол. XIX ст. характеризується інтенсивним улаштуванням парків та скверів. У їхньому створенні відчувається поєднання елементів регулярного стилю (прямі липові, кленові або

Таблиця 5. Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва м. Чернівці

№	Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва (площа, га)	Час заснування	Загальна характеристика
1.	Парк імені Ф. Шиллера (10,0)	1890 р.	30 видів і форм дерев та чагарників.
2.	Парк імені Ю. Федьковича (10,0)	1830 р.	70 видів дерев та чагарників.
3.	Парк-сквер «Вишиванки», пл. Соборна (0,75)	1885 р.	Рідкісні дерева та чагарники.
4.	Парк-сквер, вул. М. Кордуби (0,5)	1890 р.	25 видів і форм дерев та чагарників.
5.	Садгірський парк, вул. Д. Квітковського (2,0)	1895 р.	13 видів екзотів.
6.	Садгірський парк, вул. І. Підкови (7,3)	1840–1850 рр.	50 видів дерев та чагарників. З них 21 — екзоти.
7.	Парк-сквер вул. К. Стеценка (0,5)	др. пол. XIX ст.	25 цінних видів дерев і чагарників.
8.	Парк Жовтневий, вул. П. Орлика (63,5)		Має штучні водойми. Зростає 18 видів екзотів.
9.	Чернівецький дендропарк (4,8)		100 видів місцевих та екзотичних дерев і чагарників.
10.	Чернівецький ботанічний сад (3,5)	1877 р.	1300 видів і форм рослин, з них 170 — лікарських, а 650 зростають в оранжереях.

Таблиця 6. Перелік перспективних земельних ділянок для влаштування парків у м. Чернівці (станом на 2023 р.)

№	Назва	Адреса	Орієнтовна площа (га)
1.	Спортивний парк	вул. Дихтинецька — вул. Березівська	2,02
2.	Гідропарк «Прут»	вул. Донбасівська — вул. Прутська — вул. Рокитянська	110,25
3.	Лісопарк «Цецино»	вул. Іванківська	25,50
4.	Лісопарк «Садгора»	вул. Кубинська	76,85
5.	Спортивний парк	вул. О. Пчілки — вул. Комунальників	13,53
6.	Лісопарк «Роша Стинка»	вул. Путильська	14,00
7.	Лісопарк «Кемпінг»	вул. Сікових Стрільців	29,25

грабові алеї, стрижені бордюри різної висоти з аборигенних та інтродукованих порід, а також ландшафтного дизайну), основою якого є геолого-геоморфологічний чинник.

У 1940–1950 рр. за будівництво парків і скверів відповідали міські муніципалітети, однак через Другу світову війну ця справа занепадала. Парки та сквери захаращувалися, відбувалися поступове самозасівання та проростання місцевих порід, європейський стиль парко- та скверобудування втрачався.

Від 60-х років ХХ ст. формується конструктивний підхід до технологічного розвитку парків і скверів. Відновлення та реконструкція сприяли подальшому розвитку Чернівецького та Садгірського парків, їм було надано статус парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

Питання збереження та розвитку міських парків обговорюються громадськими організаціями (Центр UA), місцевою владою та експертами у галузі охорони природи та раціонального природокористування [14–16].

Наразі створений оновлений список парків і скверів, а також перелік перспективних ділянок у м. Чернівці (**табл. 6**).

За функціональною ознакою більшість парків — монофункціональні: на їхній території розташовані історичні об'єкти. Три з них (Центральний парк культури та відпочинку імені Т. Шевченка, парк імені Ю. Федьковича, парк Жовтневий) є поліфункціональними [17].

За геолого-геоморфологічним чинником парки і сквери розміщуються на рівні середніх і високих терас. За біотичним чинником — це території, де переважають лісові, лучні, гірські, низькотерасові, заплавні урочища.

Впродовж останніх років на території парків імені Т. Шевченка та Жовтневого масово почали з'являтися МАФи та заклади харчування, що перетворюють зелені зони відпочинку

на комерційні об'єкти. У місті функціонують два скейтпарки (на території КП «Жовтневий» та скейтпарку «Мальва»). Запроваджено спорудження скейтпарку в ЦПКіД імені Т. Шевченка.

Задля ефективного використання парково-скверних комплексів, особливо для дітей переселенців зі східних регіонів України, розпочато створення сучасного скейтпарку просто неба (огорожений майданчик) на території парку імені Т. Шевченка. Спортивні спорядження, які пропонується розмістити в скейтпарку, мають різний рівень складності, тож частково ними можуть скористатися навіть діти. Також на майданчику тренуватимуться воркаутери. Скейтпарк заохочуватиме дітей та підлітків до різних видів спорту, що сприятиме їхньому фізичному розвитку, отриманню позитивної енергії, знайомству з новими друзями, — зокрема і у такий спосіб розвиватиметься м. Чернівці. Завдяки скейтпарку в парку імені Т. Шевченка відбуватимуться і показові виступи потенційних професійних спортсменів, адже екстремальним видам катання можна навчити (за сприяння федерацій цих видів спорту). Поряд зі скейтпарком можна встановити акробатичні перекладини для воркаутерів, які також виконують трюки. До того ж на території скейтпарку можливе проведення молодіжних фестивалів, які виконуватимуть виховну та патріотичну функції. Додатковим форматом використання скейтпарку може стати організація кінопоказів на майданчику по завершенні катання.

Висновки

Однією з сновних проблем для Чернівців залишається досі незадовільний розвиток пар-

ків і скверів. Здебільшого занедбані території, немає лавиць та якісного покриття на прогулянкових доріжках, щільно укладена бруківка, що за певний період часу руйнується через природні (природне відновлення рослинного покриву, зволоження та просідання ґрунтових пластів) та антропогенні (витоптування) процеси. Ба більше — парки та сквери стають недоступною розкішшю для людей з інвалідністю і маломобільних груп населення.

Зазвичай у Чернівцях найпривабливішими місцями для відпочинку є старовинні об'єкти, що розташовані в історичній частині міста: парки «Жовтневий» та імені Т. Шевченка, зелені місцини навколо колишньої Резиденції митрополитів Буковини і Далмації (сквер, дендропарк, парк імені Ю. Федьковича).

Одним з головних завдань сьогодення є розвиток усіх парково-скверних комплексів міста. Його виконання вбачається:

- 1) у створенні парково-скверної інфраструктури для рекреаційної діяльності тутешнього та переселенського населення міста;
- 2) у найменуванні всіх парково-скверних об'єктів замість «парк на вул. ...»;
- 3) розвитку меценатства у місті, що спричинить не лише створення МАФів, але й інших інфраструктурних об'єктів;
- 4) раціональному природокористуванню зазначених об'єктів відпочинку;
- 5) залученні громадськості до моніторингу екологічних станів парків і скверів міста. Тоді гасло міста «Viribus Unitis!» (з лат. «Спільними зусиллями!») справді реалізується у цій рекреаційній царині м. Чернівці.

References [Література]

1. Denysyk, G. I., & Kravtsova, I. V. (2012). *Garden and park landscapes of the Right Bank forest-steppe of Ukraine*. PP "Edelweiss and K". [In Ukrainian]. [Денисик Г. І., Кравцова І. В. (2012). *Садово-паркові ландшафти Правобережного лісостепу України*. ПП «Едельвейс і К».]
2. Kilinska, K., Skutar, T., Lopushniak, L., & Palamar, D. (2013). Parks-monuments of horticultural art of the Chernivtsi region—objects of recreational nature use. *Geography and tourism*, 25, 138–151. [In Ukrainian]. [Кілінська, К., Скутар Т., Лопушняк Л., Паламар Д. (2013). Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва Чернівецької області — об'єкти рекреаційного природокористування. *Географія та туризм*, 25, 138–151.]
3. Kilinska, K. Y. (2007). *Ecological and predictive assessment of the natural and economic diversity of the Carpathian-Podilskyi region of Ukraine: monograph*. Ruta Publishing House. [In Ukrainian]. [Кілінська К. Й. (2007). *Еколого-прогнозна оцінка природно-господарської різноманітності Карпато-Подільського регіону України*: монографія. Вид-во «Рута».]
4. Kilinska, K. Y., & Andrusyak, N. S. (2011). Recreational and tourist passport of the territory — as a form of recreational monitoring of the natural environment. *Geography and tourism*, 16, 76–82. [In Ukrainian]. [Кілінська К. Й., Андрусяк Н. С. (2011). Рекреаційно-туристичний паспорт території як форма рекреаційного моніторингу навколишнього природного середовища. *Географія та туризм*, 16, 76–82.]

5. Kilinska, K. Y., Scutar, T. D. (2014). *Recreational and touristic diversity of Chernivtsi region: current state, evaluation and prospects*. Chernivtsi National University. [In Ukrainian]. [Кілінська К. Й., Скутар Т. Д. (2014). *Рекреаційно-туристична різноманітність Чернівецької області: сучасний стан, оцінка та перспективи*. Чернівецький нац. ун-т.]
6. Kilinska, K., Andrusiak, N. (2020). *Parks-monuments of horticultural art: spatial organization and recreational and tourist evaluation (on the example of Chernivtsi region)*. Chernivtsi National University. [In Ukrainian]. [Кілінська К., Андрусак Н. (2020). *Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва: просторова організація та рекреаційно-туристична оцінка (на прикладі Чернівецької області)*. Чернівецький нац. ун-т.]
7. Zayachuk, M. D., Zayachuk, O. G., & Zayachuk, A. M. (2021). *Prospects for the intensification of international relations in the border territories (on the example of Chernivtsi region). Ukraine's place in the European space: geospatial features and European unification: materials of the all-Ukrainian seminar dedicated to Europe Day (p. 13–20)*. Vector. [In Ukrainian]. [Заячук М. Д., Заячук О. Г., Заячук А. М. (2021). *Перспективи інтенсифікації міжнародних відносин у прикордонних територіях (на прикладі Чернівецької області). Місце України в європейському просторі: геопросторові риси та європейська уніфікація: матеріали всеукраїнського семінару, присвяченого Дню Європи (с. 13–20)*. Вектор.]
8. Zayachuk, M., Zayachuk, O., & Zayachuk, A. (2021). *Spatial resource of the territory of Chernivtsi: chronological and horological analysis. Bulletin of Taras Shevchenko Kyiv National University. Geography, 1/2(78/79), 26–32*. [In Ukrainian]. [Заячук М., Заячук О., Заячук А. (2021). *Просторовий ресурс території м. Чернівці: хронологічний та хорологічний аналіз. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія, 1/2(78/79), 26–32*.]
9. Grodzinsky, M. D. (2005). *Landscape aesthetics*. Polygraph Publishing House Center "Kyiv University." [In Ukrainian]. [Гродзинський М. Д. (2005). *Естетика ландшафту*. Видавничо-поліграф. центр „Київський університет“.]
10. Smyk, O. S. (2018). *The industry of leisure and entertainment in the tourism sphere (on the example of Chernivtsi region). Current state, problems and prospects of tourism development in the regions of Ukraine: materials of the III All-Ukr. science and practice conf. (p. 25–27)*. LDUFK. [In Ukrainian]. [Смик О. С. (2018). *Індустрія дозвілля та розваг в туристичній сфері (на прикладі Чернівецької області). Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку туризму в регіонах України: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. (с. 25–27)*. ЛДУФК.]
11. Smyk, O. (2016). *Resort and recreation resources of the Carpathian region. Geography, economy and tourism: national and international experience. Materials of the X international scientific conference (p. 388–392)*. [In Ukrainian]. [Смик, О. (2016). *Курортно-рекреаційні ресурси Карпатського регіону. Географія, економіка і туризм: національний та міжнародний досвід. Матеріали X Міжнародної наукової конференції (с. 388–392)*.]
12. Smyk, O. (2012). *Formation of tourist infrastructure of the Chernivtsi region. Tourism and hospitality in Ukraine: state, problems, trends, development prospects: materials of the 1st International Scientific and Practical Conference (p. 311–316)*. Brama-Ukraine. [In Ukrainian]. [Смик О. (2012). *Формування туристичної інфраструктури Чернівецької області. Туризм і гостинність в Україні: стан, проблеми, тенденції, перспективи розвитку: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (с. 311–316)*. Брама-Україна.]
13. Reshetiuk, O. V. (2017). *Retrospective and typological analysis of the network of protected objects of Bukovyna Precarpathia in connection with its importance for the formation of a regional eco-network. Regional aspects of floristic and faunal research: materials of the Fourth International science and practice conf. (p. 235–240)*. Print Art. [In Ukrainian]. [Решетюк О. В. (2017). *Ретроспективний і типологічний аналіз мережі заповідних об'єктів Буковинського Передкарпаття у зв'язку з її значенням для формування регіональної екомережі. Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали Четвертої міжнар. наук.-практ. конф. (с. 235–240)*. Друк Арт.]
14. Sukhyi, P. O., Berezka, I. S., & Darchuk, K. V. (2012). *The current state of recreational land use within Ivano-Frankivsk-Chernivtsk Transnistria. Carpathian Territory. Scientific studies on history, culture, tourism. Magazine, 44–50*. [In Ukrainian]. [Сухий П. О., Березка І. С., Дарчук К. В. (2012). *Сучасний стан використання земель рекреаційного призначення в межах Івано-Франківського-Чернівецького Придністер'я. Карпатський Край. Наукові студії з історії, культури, туризму. Журнал, 44–50*.]
15. Sukhyi, P. O., & Atamanyuk M.-T. M. (2021). *Land resources of Ukrainian Subcarpathia*. Chernivtsi National University named after Yu. Fedkovycha. [In Ukrainian]. [Сухий П. О., Атаманюк М.-Т. М. (2021). *Земельні ресурси Українського Передкарпаття*. Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича.]
16. Sukhyi, P. O., Berezka, I. S., & Lupul, M. M. (2015). *The modern structure of the use of the land fund of the Prut River valley within the administrative districts of the Chernivtsi region. Scientific bulletin of Chernivtsi University: collection of scientific papers, 744–745. Geography, 177–182*. [In Ukrainian]. [Сухий П. О., Березка І. С., Лупул М. М. (2015). *Сучасна структура використання земельного фонду долини річки Прут в межах адміністративних районів Чернівецької області. Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць, 744–745. Географія, 177–182*.]
17. Litvinenko, S. G., Vikliyk, M. I., & Bliakharska, L. O. (2017). *Results of the inventory of green areas of the city of Chernivtsi. Scientific bulletin of NLTU of Ukraine, 27(1), 48–53*. [In Ukrainian]. [Літвіненко С. Г., Веклюк М. І., Бляхарська Л. О. (2017). *Підсумки інвентаризації зелених насаджень міста Чернівці. Науковий вісник НЛТУ України, 27(1), 48–53*.]

Стаття надійшла до редакції 16.07.2025 р., прийнята до друку 20.01.2026 р.

Kilinska, K. Y.  0000-0002-0458-3093
Zaiachuk, M. D.  0000-0003-3236-7184
Sukhyi, P. O.  0000-0003-2164-182X

Smyk, O. S.  0000-0002-8291-1929
Bryk, S. D.  0000-0002-2992-1634

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi

Socio-Geographic Analysis of Park and Square Complexes (Case Study of Chernivtsy)

UDC 338.483.1:712(477.85)(045)

The present dictates changes in a number of issues related to the socio-political conditions of Ukraine and its regions. Most of the territories are under enormous anthropogenic and psychological pressure due to the military events in Ukraine. Therefore, an important issue in certain regions of Ukraine is the creation of favorable conditions for relaxation to restore a person's psychological, emotional, and health-improving functions. One of these vectors is recreation in green areas of large and small cities—parks and squares. There are more than 100 parks and squares operating within the city of Chernivtsi today, which arose in different socio-economic eras and serve various recreational functions. Therefore, the purpose of this publication is a spatial analysis of parks and squares in the city of Chernivtsi. The task of the publication is to identify the retrospective features of the creation of parks and squares, their structural characteristics, geographical location, and functional purpose, which is of great practical importance for the recreation of the city's population. The research focuses on the parks and squares of the city of Chernivtsi. The study examines the historical background and a constructive analysis of the city's network of parks and squares. Traditional philosophical, disciplinary, and interdisciplinary methods were used to study this issue. Preference was given to the spatial analysis method, which is based on the spatial distribution of parks and squares. Therefore, the study of parks and squares, as recreational and tourist facilities, includes the main elements and features of the functioning of territories of this type. These include recreational infrastructure, the aesthetic value of the territory, recreational load, and suitability for use in tourism and recreation. To create an information database, a recreational and touristic passport was developed that includes 10 main sections with detailed information. Therefore, improving their architectural and aesthetic condition, restoring and renewing certain types of rare plants, and revising the main directions of modern use is the task not only of management bodies and newly created communities, but also of scientists, patriots of the native land, naturalists, and the entire population that strives to preserve the symbiosis of unique complexes.

Keywords: *parks, squares, park and square complexes, recreational and tourist facilities, recreational infrastructure, tourism, recreation.*

For citation:

Kilinska, K. Y., Zaiachuk, M. D., Sukhyi, P. O., Smyk, O. S., & Bryk, S. D. (2026). Socio-Geographic Analysis of Park and Square Complexes (Case Study of Chernivtsy). *Ukrainian Geographical Journal*, (2), 55–64. [In Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.055>

Copyright © 2026 Publishing House *Akademperydyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.065>

Сержан В. А.

0009-0006-7625-6944

Інститут географії Національної академії наук України, Київ

Резильєнтність міського середовища в умовах російського вторгнення в Україну (на прикладі Києва)

УДК 711.4-16:351.862(477-25)“364”(045)

Дослідження проведено з метою обґрунтування суспільно-географічного підходу в дослідженні міської резильєнтності, а також апробації авторської методики оцінювання явища резильєнтності на прикладі модельного міста. Акцент було зроблено на виявленні ознак резильєнтності міського середовища в чотирьох ключових доменах цього явища — інфраструктурному, соціальному, економічному та інституційному. Запропоновано авторську систему із 32 індикаторів, застосованих для дослідження кожного з компонентів. На прикладі м. Києва було виявлено суспільно-географічні особливості трансформації та адаптації столиці України та всіх її елементів життєдіяльності до умов повномасштабної війни, а також сформовано інтегральний індекс резильєнтності на прикладі модельного міста. Узагальнено тенденції розвитку поточної ситуації в Києві щодо кожного з елементів явища. Результати роботи підкреслюють актуальність концепції міської резильєнтності, її важливість з позицій суспільної географії та загальної методології науки. Результати цього дослідження доводять доцільність використання міждисциплінарного підходу.

Ключові слова: міське середовище, резильєнтність, міська резильєнтність, російсько-українська війна, Київ.

Актуальність теми дослідження

Концепція резильєнтності та її похідні напрями набирають усе більшої популярності серед науковців, які своєю чергою справедливо пов'язують такий тренд зі зростанням турбулентності у глобалізованому світі. Оскільки міське середовище традиційно служить магнітом для більшості населення, а урбанізація лише посилюється, вивчення міської резильєнтності займає помітну нішу в даній області наукових пошуків. Дане явище вже сміливо можна називати предметом для дослідження і в суспільній географії, а для світової спільноти буде надзвичайно корисним погляд на нього зсередини України в її реаліях сьогодення.

У контексті сучасного становища України проблематика міської резильєнтності має всі

підстави набути виняткового значення. Нині наша країна переживає воєнну агресію, аналогів якій не було від сер. ХХ ст. Власне саме поняття резильєнтності почало поширюватися після світової війни, хоча напряму з нею не пов'язано, і деякі дослідники намагалися вивчити взаємозв'язок явища з конфліктами в гарячих точках в усьому світі. Проте в сучасній Україні, схоже, формується унікальне поле для дослідження резильєнтності, зокрема з суспільно-географічних позицій. Тож тема дослідження є гостро актуальною і затребуваною.

Методи дослідження

Під час роботи над цією науковою розвідкою було застосовано такі методи наукових досліджень: моделювання, класифікації, типізації,

Цитування:

Сержан В. А. (2026). Резильєнтність міського середовища в умовах російського вторгнення в Україну (на прикладі Києва). *Український географічний журнал*, (2), 65–77. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.065>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

літературний, порівняльно-географічний, історико-географічний, статистичного аналізу, нормування індикаторів і кластерний аналіз.

Мета дослідження

Метою було визначено обґрунтування і апробацію на прикладі модельного міста методики суспільно-географічного дослідження резильєнтності міського середовища. Взявши за модельне місто Київ за умов повномасштабної війни, нами було заплановано розроблення та апробування комплексної методики оцінювання міської резильєнтності, що ґрунтуватиметься на авторській системі індикаторів. Це дослідження покликане виявити здатність функціонування ключових підсистем міста, рівень адаптації до кризових викликів та оцінити можливості для забезпечення відновлення за умов тривалого воєнного нападу. На основі узагальнення опрацьованих показників та їхнього нормування має бути сформовано загальний індекс резильєнтності міського середовища задля комплексного оцінювання рівня стійкості модельного міста й визначення найуразливіших та більш адаптивних ділянок його розвитку.

Стан вивчення питання

За аналітичними і статистичними матеріалами міжнародних організацій (UN-HABITAT, UNISDR, OECD, World Bank та ін.) можна виявити певні закономірності у визначенні індикаторів, які асоціюються з резильєнтністю міського середовища та її складниками. Водночас однією з перепон для формування цілісного образу міської резильєнтності є відсутність однастайності на міжнародному рівні, а також розмитість формулювань. І, якщо з основними дестимуляторами, тригерами й небезпечними явищами, які послаблюють здатність міста виживати за важких умов, усе більш-менш очевидно, то зі стимуляторами міської стійкості ситуація не така однозначна. Приміром, європейські дослідники помітили, що у визначених шаблонах управлінських принципів місцевим органам влади не надаються чіткі інструменти оцінювання підвищення стійкості громад. Також досі не визначено чіткі стандарти задля зниження ризиків в діяльності забудовників, планувальників і менеджерів [1].

Є помітними намагання науковців дійти спільної думки щодо визначення індикаторів

міської резильєнтності, чітких її меж. Різноманітними є трактування резильєнтності та методологічні підходи до її дослідження, що зокрема зумовлено локалізацією. Так, віддавна предметом дослідження є життєдіяльність людей у районах із характерними ознаками: стихійне лихо, сейсмічно небезпечні зони, прибережні місцини із загрозою цунамі та штормових нагонів.

Американські вчені виявили брак емпіричних даних у розвідках щодо резильєнтності, водночас запропонували власний підхід до обґрунтування показників/факторів, які демонструють перебіг явища [2]. Свого часу фахівці багатопрофільного центру інженерних досліджень землетрусів (MCEER) спробували виокремити складники резильєнтності, що спричинило нове усвідомлення стійкості громади та вплинуло на подальші дослідження багатьох науковців [3]. Питання географічних особливостей, залежності розташування населеного пункту від притаманних місцевості небезпек опрацьовували австралійські науковці, які систематизували подібні індикатори у публікаціях [4]. Міжнародна група вчених, вивчаючи стійкість громад до катастроф, спробувала звужити коло пошуків, проаналізувавши широкую низку індикаторів і виокремивши основні домени резильєнтності та їхні підкатегорії [5]. Також є приклади формування синтетичного індексу природного ризику, який демонструє ступінь територіальної сприйнятливості численних природних лих у різних приміських районах [6]. Також було проаналізовано здатність запобігання можливим ризикам через вивчення механізмів змін рівня екологічної стійкості міст і дослідження просторово-часових відмінностей такої здатності [7].

Нині вчені вирізняють соціальний, економічний та інституційний (організаційний) виміри стійкості, долучаючи інфраструктурний, хоча часто окремі дослідницькі моделі зосереджуються на конкретному типі інфраструктури. Небагато таких авторських моделей виокремлюють екологічну стійкість, адже більшість концептуальних рамок було розроблено задля користі громадян, незалежно від потенційних екологічних загроз [2].

Таким чином, більшість сучасних дослідників характеризують міську резильєнтність через холістичний підхід. Тож під час вивчен-

ня явища потрібно зважати на взаємодію чотирьох основних підсистем: інфраструктурної, соціальної, економічної та інституційної. На ґрунті поєднання виокремлених індикаторів кожен із цих складників загальної резильєнтності може сформувати цілісну й комплексну картину досліджуваного явища.

Інфраструктурний вимір сприяє сталому ефективному функціонуванню об'єктів критичного забезпечення, а також швидкому відновленню у разі негативних впливів, гарантуючи життєдіяльність системи. Сучасна інфраструктура є визначальним чинником не лише функціонування економіки, але й соціальної стабільності, безпеки та швидкого посткризового відновлення. А під час повномасштабної війни внаслідок повітряних атак ворога, диверсійних дій та багаторічної зношеності цей головний елемент міста щоденно піддається ризикам.

На думку китайських науковців, у наявних дослідженнях інфраструктурної резильєнтності вчені переважно зосереджуються на оцінюванні окремих видів небезпек, обмежених масштабах і конкретних перспективах, проте бракує комплексного оцінювання, зважаючи на поєднання різних видів загроз, масштабів і систем. До того ж недостатньо є аналітичних праць стосовно менших просторових вимірів – районів, округів, округ чи вулиць [8]. Значний внесок у практичну операціоналізацію інфраструктурної резильєнтності зробили міжнародні організації. Так, ОЕСР (Організація економічного співробітництва та розвитку) розробляє підходи щодо формування кліматично стійкої інфраструктури, наголошуючи на необхідності інтеграції управління ризиками до політики розвитку міст [9].

Здатність спільнот і груп людей ефективно чинити опір, адаптуватися та відновлюватися за важких життєвих обставин, криз і втрат, зберігаючи свою цілісність та функціонування, є соціальною резильєнтністю. Під час війни вона впорядковує нашу повсякденність, демонструючи здатність населення вживатися зі щоденними тригерами та зберігати здатність суспільства допомагати всій системі втримувати основний функціонал.

У Центральній та Східній Європі міста зустрічаються зі значними перепонами щодо зміцнення соціальної резильєнтності, мають обмежений потенціал для сталого відновлен-

ня й адаптації. На це впливають такі фактори, як-от: еміграція, старіння населення, фрагментарність надання послуг та інституційна недовіра. Тож необхідні контекстуально орієнтовані стратегії стійкості, що виявляють регіональні соціально-політичні та економічні особливості [10].

Також важливим фактором міської резильєнтності є її економічна частина, яка забезпечує протистояння економічній системі зовнішнім шокам, адаптацію до нових умов та функціонування після негативних подій. На неї впливають різноманітні чинники, головне в контексті таких глобальних колапсів, як глобальна фінансово-економічна криза 2008 р., зростання економічної невизначеності, зміни клімату, пандемія COVID-19, економічні наслідки війн. Безперечно, що такі катастрофічні події посилюють зацікавленість науковців економічною стійкістю, доєднавши поняття до контексту економічної науки та сталого розвитку.

Коли йдеться про економіку, акцентується на темпах зростання ВВП, рівні безробіття, секторальній диверсифікації, стані фінансової системи тощо. Проте ці показники часто-густо не відображають регіональних розбіжностей чи здатності до довгострокових структурних перетворень. Тому для оцінювання економічної резильєнтності міст дедалі частіше застосовують докладніші показники, а саме: рівень адаптивності малих і середніх підприємств, фінансові резерви муніципалітетів або інвестиційні потоки в інноваційні й екологічні сектори. Позитивним прикладом під час пандемії COVID-19 були такі міста, як Таллінн (Естонія) та Клуж-Напока (Румунія), де відстежували зміни у галузі зайнятості в режимі реального часу та коригували місцеві економічні стратегії на ґрунті динамічних даних ринку праці [10].

Інституційна резильєнтність демонструє здатність системи протистояти, адаптуватися й відновлювати свої функції та структури під час та після кризи, а також сприяє підготованню до можливих кризових явищ. У сучасному управлінні такі виклики, як одночасні кризи, роздроблені адміністративні структури та зниження рівня довіри громадян випробовують здатність інститутів до оперативного реагування й адаптації, що виходить далеко за межі їхніх офіційних повноважень. До прикладу, оцінювання інституційної стійкості під

час пандемії COVID-19 продемонструвало значущість завчасного планування та здатності до адаптації. Структури з планами забезпечення безперебійної роботи та швидкою адаптацією своїх процесів ефективніше долали кризу [11].

Знов-таки, у Центральній та Східній Європі процес зміцнення інституційної резильєнтності зазнає істотних перешкод: збереження адміністративної інерції, непослідовне впровадження політики та спадщина ієрархічного управління, що стають на заваді горизонтальній співпраці. Навіть там, де існують стратегічні рамки, обмежена участь громадян і низький рівень міжвідомчої сумісності позначаються на практиці [12].

Українські вчені активно долучилися до обговорення сутності явища міської резильєнтності, і на це безпосередньо вплинуло російське вторгнення 2022 р. На наших очах відбувається переосмислення західного погляду на явище резильєнтності. Повсякденні українські реалії змушують концентруватися на фізичному збереженні міст і локальних умовах.

Учені прагнули проаналізувати глобальні впливи на тлі змін політичної та соціоекономічної систем, адаптаційні механізми потенціалу стійкості невеликого міста, визначити роль відчуття місця у формуванні згуртованої стійкої громади на прикладі м. Славутич [13]. Задля вдосконалення міської політики відстежувався розвиток столичного міста з огляду на інклюзивність, досліджувалося ставлення мешканців окремих мікрорайонів до цього питання [14]. Від початку повномасштабної війни актуальним стало вдосконалення методик оцінювання й типізації впливів на довкілля, спричинених бойовими діями [15]. Було проаналізовано й узагальнено особливості та наслідки нищення міст південного сходу України, зокрема на прикладі важливого соціально-економічного центру — Маріуполя, як жертви урбіциду внаслідок російської агресії [16]. Воєнний контекст спричиняє труднощі, що впливають на розуміння й застосування в практиці планування і відновлення категорії просторової справедливості, а також до згадок про справедливість процесу розподілу переваг і ризиків між територіями [17].

У контексті міської резильєнтності формуються принципи просторового складника поняття та взаємодії цієї концепції із концепцією сталого розвитку [18]. Резильєнтність розгля-

дається як фактор безпеки міста за умов інформаційної економіки, також обговорюється системний підхід до його реалізації, вирізняють головні показники для оцінювання рівня стійкості міст [19]. Наголошується й на тому, що формування міської резильєнтності не є суто технічним чи екологічним завданням, оскільки це комплексний процес планування, управління, залучення громад і застосування інновацій [20]. Увагу приділено й інституційній спроможності України під час війни, а також загальній легітимності інститутів публічної влади [21].

Виклад основного матеріалу

На вразливість міст впливають як географічне положення, так і історичний контекст. Відповідно кожна територіальна одиниця має свої унікальні фактори ризику, а резильєнтність набуває чіткої просторової диференціації. Великі міста зазвичай стають пріоритетною ціллю ворога і зазнають наймасштабнішого руйнівного впливу. Водночас найбільше актуальної інформації акумулюється саме щодо середовища мегаполісів.

У цьому дослідженні ми спрямували увагу на столицю України, що має першорядне значення для резильєнтності країни за умов воєнного часу. Такий вибір зумовлено доступністю та різноманітністю необхідних для роботи статистичних матеріалів, управлінською роллю, розвиненою інфраструктурою, високим рівнем воєнних загроз і репрезентативністю моделі для інших великих міст країни. Також загальнодержавний статус міста полегшує збір даних за роки повномасштабної війни, головню щодо чутливих сфер життєдіяльності.

Приклад Києва демонструє нам критичні впливи російської агресії, до яких належать:

- масовий відтік населення, одночасно з потребою надати прихисток значній кількості внутрішньо переміщених осіб;
- потреба в будівництві розгалуженої мережі укриттів і захисних споруд;
- істотні перебої в електро-, тепло-, газо-, водопостачанні внаслідок дій агресора;
- дефіцит пального та загалом проблеми з точками роздрібного продажу;
- затримки в русі муніципального транспорту і зниження мобільності населення;
- тривала відсутність інтернету і стільникового зв'язку після масованих обстрілів тощо.

Нижче наведено обґрунтування системи індикаторів міської резильєнтності за кожною із чотирьох обраних підсистем.

Інфраструктурна резильєнтність

Постійні атаки ворога, диверсійні дії та зношеність негативно впливають на інфраструктурний каркас міста. Цей базовий елемент виживання піддається повсякденним ризикам, ескалація «інфраструктурної війни» лише посилюється, призводячи до катастрофічних наслідків, зокрема взимку 2026 р.

До індикаторів інфраструктурної резильєнтності належать: середня тривалість і частота довгих перерв в електропостачанні, а також кількість і тривалість перерв у водопостачанні. Дані надає Національна комісія, що здійснює державне регулювання у галузях енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), а також портал Energy Map.

Важливим показником є медичне забезпечення, а саме — кількість медичних закладів і ліжко-місць згідно з даними Центру громадського здоров'я МОЗ (Міністерство охорони здоров'я України). Інформаційна система «Облік та візуалізація фонду захисних споруд цивільного захисту» від ДСНС оперативно сповіщає про кількість актуальних укриттів (рис. 1) по всій країні й містах.

Для визначення показника доступності сервісів онлайн ми користуємося рейтингом Local Online Services Index від ООН (Організація Об'єднаних Націй), що вивчає цифрову трансформацію міст, онлайн-послуги, сервіси електронної демократії, цифрову інфраструктуру.

Опитування громадян від КМДА (Київська міська державна адміністрація) демонструють рівень доступу мешканців столиці до інтернету під час вимкнень електроенергії (рис. 2).

Згідно з даними моніторингу трафіку на дорогах столиці від Центру організації дорожнього руху, що підпорядковується Департаменту транспортної інфраструктури КМДА, від лютого і до кінця 2022 р. простежувалося значне зниження середньомісячної добової інтенсивності транспортного потоку через воєнний стан та активні бойові дії поблизу міста. Водночас на інтенсивність протягом певних періодів часу впливали віялові стабілізаційні вимкнення електроенергії. Так само послуговуємося даними Головного управління статистики в м. Київ щодо загальної ситуації з транспортом, а саме — пасажирообігу й пасажиропотоку.

Значення індексу інфраструктурної резильєнтності міського середовища, що обраховувався як середнє арифметичне його складників, наведено в **табл. 1**.

Соціальна резильєнтність

Щоденні сигнали повітряної тривоги, психологічний та інформаційний тиск із боку ворога, хронічне недосипання, накопичена психоемоційна втома внаслідок довготривалого воєнного стану, а також зниження рівня якості життя послаблюють соціальні умови населення міста. Один з основних елементів загального образу резильєнтності — суспільство, змушене виявляти неабияку стійкість за таких умов. Прийняття реальності, трансформація та утворення нових меж соціальної взаємо-

Таблиця 1. Інфраструктурна резильєнтність міського середовища Києва (2022–2025 рр.)

Шифр індикатора	Назва індикатора	Показники	Значення
UR 01	Електропостачання	SAIDI, SAIFI	0,441
UR 02	Водопостачання	Перерви на 100 км мереж, середня тривалість перерв	0,488
UR 03	Медичне забезпечення	Кількість закладів, кількість ліжок	0,501
UR 04	Наявність укриттів	Укриття на 10 тис. населення	0,421
UR 05	Доступність сервісів онлайн	Local Online Services Index	0,839
UR 06	Доступ до інтернету	Години роботи під час відключень	0,533
UR 07	Інтенсивність трафіку на дорогах	Середньомісячна добова інтенсивність	0,860
UR 08	Транспорт	Пасажирообіг, пасажиропотік	0,583
Індекс інфраструктурної резильєнтності міського середовища			0,583

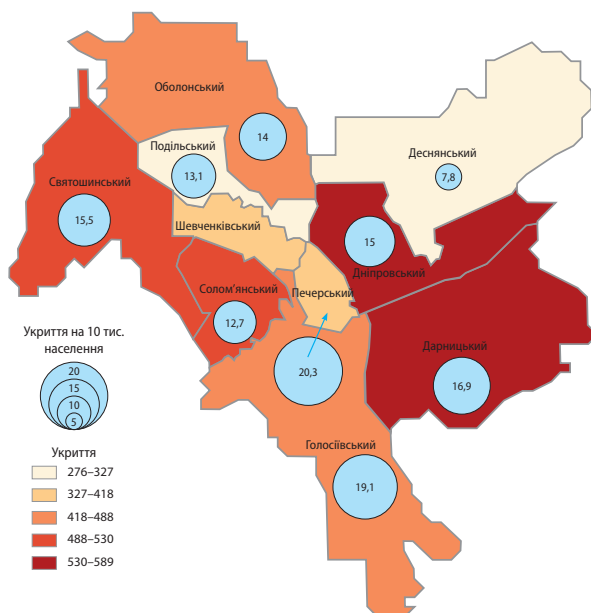


Рис. 1. Київ. Кількість укриттів (2025 р.)

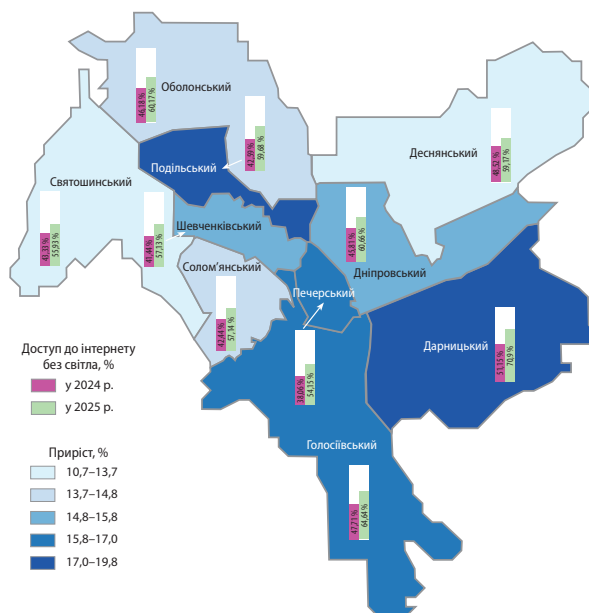


Рис. 2. Київ. Доступність мережі Інтернет під час вимкнень електроенергії (2024 – 2025 рр.)

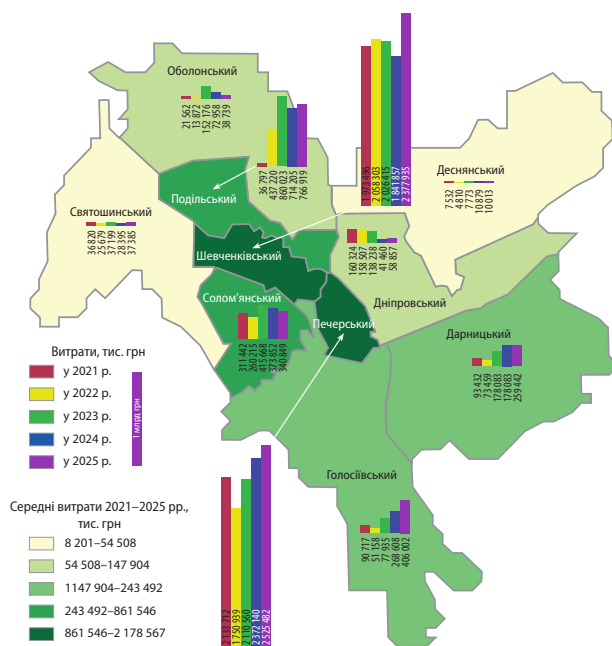


Рис. 3. Київ. Витрати на охорону навколишнього природного середовища (2021–2025 рр.)

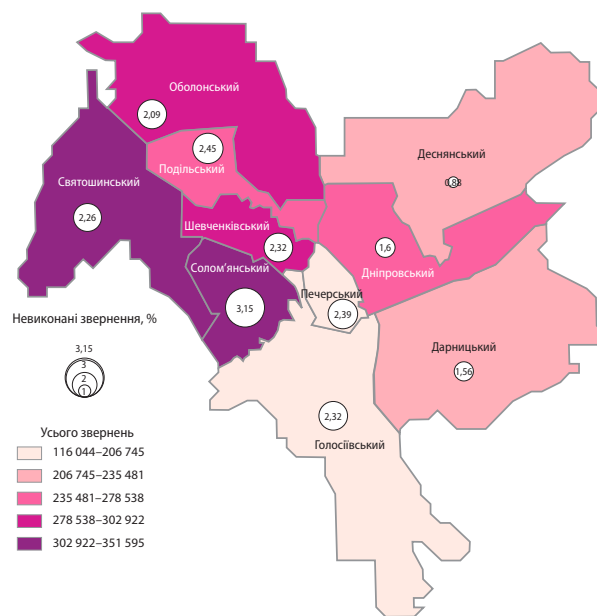


Рис. 4. Київ. Ефективність і швидкість розгляду звернень громадян (2022–2025 рр.)

дії, використання наявних ресурсів за умов катастрофічних подій і моральних травм безпосередньо стосуються питання виживання громадян.

З огляду на актуальні особливості існування міст України, виокремлено групу індикаторів соціальної резильєнтності. Наявна натеper кількість населення засвідчує демографічну спроможність міста зберігати свою функціональність

під час війни. Дані здобуті з дослідження Forbes Ukraine щодо актуальної кількості людей, які мешкають на нашій території. Разом з тим співвідношення народжуваності до смертності відбиває природний рух населення. Простежуючи дані від Міністерства юстиції, останнім часом типовою для України є тенденція до зменшення його кількості з різних причин, що є додатковим соціальним стресом.

Таблиця 2. Соціальна резильєнтність міського середовища Києва (2022–2025 рр.)

Шифр індикатора	Назва індикатора	Показники	Значення
UR 09	Наявне населення	Кількість населення	0,669
UR 10	Народжуваність/смертність	Кількість народжених/померлих	0,759
UR 11	Внутрішньо переміщені особи	Кількість прийнятих ВПО	0,713
UR 12	Громадське суспільство	Кількість діючих ОГС	0,525
UR 13	Вища освіта	Кількість здобувачів	0,534
UR 14	Середня освіта	Кількість учнів	0,575
UR 15	Рівень злочинності	Рівень злочинності на 10 тис. населення	0,873
UR 16	Психологічний стан	Індекс життєстійкості Rating Lab	0,724
Індекс соціальної резильєнтності міського середовища			0,671

Місто, яке приймає значну кількість внутрішньо переміщених осіб, має підвищене навантаження на соціальні послуги, житловий фонд, медицину та освіту. Водночас ефективна інтеграція ВПО підсилює соціальну згуртованість. Часово-просторові межі цього показника дозволяє виявити Матриця відстеження переміщень (Displacement Tracking Matrix) від Міжнародної організації з міграції. Здатність населення до самоорганізації, взаємодопомоги, волонтерства й колективного реагування на кризові ситуації залежить від активності громадянського суспільства. Кількісні показники щодо громадських організацій можна одержати в Держстаті (Державна служба статистики України).

Рівень вищої освіти свідчить про адаптаційні здібності, вищу мобільність і здатність впливати на ухвалення рішень адміністративними органами. Відомості щодо кількості здобувачів містять доповіді про якість вищої освіти, опубліковані НАЗЯВО (Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти). Рівень середньої освіти вказує на перспективи й майбутнє як країни загалом, так і окремих міст зокрема. Держстат фіксує значне зменшення кількості учнів протягом останніх років.

На тлі стресу, економічних труднощів, переміщення населення, наявності соціальної несправедливості зменшення рівня злочинності свідчить про сформовану згуртованість громадян, їхню самосвідомість, а також ефективність дій правоохоронних інститутів. Дані одержано зі звітів Головного управління Національної поліції у м. Києві. Негаразди в соціумі також

впливають на психологічний стан населення, а його вивчення є актуальним вже протягом багатьох років серед учених, які досліджують питання резильєнтності. Соціологічна група Рейтинг і дослідницька лабораторія Rating Lab виміряли психоемоційні стани громадян і мешканців України, які є показниками психологічних маркерів війни.

Значення індексу соціальної резильєнтності міського середовища, що обраховується як середнє арифметичне його складників, наведено в **табл. 2**.

Економічна резильєнтність

Економічні метрики під час війни багато важать для функціонування цілих секторів. Малі й монофункціональні міста можуть зазнавати справжнього занепаду і фізичного знищення, що вже зафіксовано протягом років російської агресії. Великі міста також потерпають, хоча й мають більше ресурсів і перспектив для відновлення. Зупинки транспорту й логістики, організаційних хаос під час тривоги та обстрілів, нестача й відтік кадрів, збитки на сотні мільйонів доларів, інфляція та падіння споживчого попиту — деякі з основних причин вразливості за визначений період дослідження.

До індикаторів економічної резильєнтності належить і кількість підприємств, що функціонують, згідно з даними Держстату щодо чинних суб'єктів господарювання, а це — здатність економіки міста зберігати базові функції за умов воєнних ризиків, активність бізнесу на тлі руйнувань виробничих потужностей, логістичних розривів і скорочення попиту. У такий

же спосіб релокація бізнесу з небезпечних територій до незагрозливих дозволяє зберігати виробництво, робочі місця та податкові надходження. Компанія «Опендатабот» доводить, що Київ є лідером як за кількістю компаній, які виїхали, так і тих, що приїхали.

Рівень безробіття характеризує соціально-економічну стабільність. Послугуючись даними Національного банку України, можна відстежити стан на ринку праці й використання трудових ресурсів на тлі економічного спаду внаслідок війни. Рівень доходів мешканців свідчить про купівельну спроможність і внутрішній попит, тому заробітна плата, згідно із середньомісячними даними Держстату, є важливою ознакою економічної витривалості, фінансового стану, добробуту.

Під час війни накопичення доходів місцевих бюджетів стає вирішальним для управління містом. Це — фінансові ресурси, залучені органами місцевого самоврядування, що використовуються ними для виконання своїх повноважень та забезпечення життєдіяльності громади. Міністерство фінансів України дозволяє відстежувати темпи росту фактичних надходжень загального фонду. Рівень інфляції є показником макроекономічної стабільності, доступності товарів і послуг. Індекс споживчих цін, який щомісяця публікує Держстат, зростає через порушення постачання й девальваційні процеси, тож життя дорожчає, а економічна рівновага потерпає.

Екологічний складник свого часу став ви-
током концепції резильєнтності, адже вона
неодмінно стосується якості й умов життя

мешканців. Тож витрати на охорону довкілля у місті, за даними Держстату, є достатніми для запобігання, зменшення або ліквідації забруднення (*рис. 3*). Показник збитків через війну свідчить про втрати внаслідок бойових дій, він також необхідний для фіксації заподіяного лиха задля відшкодування й оцінки потреб щодо відновлення надалі. Ми зіставили оцінки втрат столиці Київською школою економіки з даними стосовно доходів місцевих бюджетів Державного веб-порталу бюджету для громадян Open Budget.

Значення індексу економічної резильєнтності міського середовища, що обраховується як середнє арифметичне його складників, наведено в *табл. 3*.

Інституційна резильєнтність

Інституції визначають і регулюють доступ до міських систем, ухвалюють управлінські рішення та сприяють потоку інформації між домогосподарствами, роботодавцями, місцевими організаціями тощо. Також важливою є здатність до навчання й накопичення досвіду задля імплементації нових способів реагування на зміни. Під час війни спостерігається зниження безпеки існування, на жаль, це безперечно, проте також падає рівень довіри до центральної й муніципальної влад, а також мають значення обмеження за воєнного часу й перерозподіл повноважень на користь військових адміністрацій.

До індикаторів інституційної резильєнтності належить і схвалення діяльності місцевої влади, що свідчить про ефективність управлін-

Таблиця 3. Економічна резильєнтність міського середовища Києва (2022–2025 рр.)

Шифр індикатора	Назва індикатора	Показники	Значення
UR 17	Підприємства, що функціонують	Кількість діючих суб'єктів господарювання	0,519
UR 18	Релокація бізнесів	Кількість прибульців/вибулих	0,398
UR 19	Рівень безробіття	Кількість зареєстрованих безробітних	0,611
UR 20	Заробітна плата	Середня місячна зарплата	0,772
UR 21	Доходи місцевих бюджетів	Темпи росту фактичних надходжень	0,499
UR 22	Рівень інфляції	Індекс споживчих цін	0,448
UR 23	Охорона довкілля	Витрати на охорону довкілля	0,677
UR 24	Збитки внаслідок війни	Рівень збитків/доходи бюджету	0,634
Індекс економічної резильєнтності міського середовища			0,569

ня. За даними опитувань Міжнародного республіканського інституту (IRI Ukraine) можна простежити рівень довіри мешканців. Також ефективна система оповіщення є доленосною для збереження життя під час загроз. За умов війни життєво важливими є своєчасне інформування про небезпеку (зокрема повітряні тривоги), а також постійне вдосконалення наявних засобів. За матеріалами моніторингових ресурсів ми відстежили середню тривалість тривоги за добу в Києві.

Здатність органів місцевої влади підтримувати належний рівень безпеки, транспортного забезпечення, медичних і адміністративних послуг, житлових умов та інших базових складників позначається на якості міського середовища. У пригоді стає індекс якості життя в містах, який міститься на глобальному ресурсі Numbeo. Під час війни статус «Зелене місто» є показником виконання міжнародних вимог щодо покращення життя містян і загального благоустрою. Отже, показники Плану дій «Зелене місто» й Дашборду КМДА дозволяють оцінити діяльність місцевої влади щодо озеленення.

Рівень відкритості влади та доступності інформації формує довіру громадян. Про показник прозорості міста можна дізнатися з рейтингу Transparency International Ukraine. Відкритість інформації, прозорість ухвалення рішень та залучення громадян, застосування інноваційних практик стосуються й бюджетного складника. Тож прозорість місцевого бюджету досліджуємо згідно з даними громадського партнерства «За прозорі місцеві бюджети!».

Рівень електронної демократії, а саме — кількість підтриманих петицій свідчить про залучення громадян до управління й трансформації міста. Це також є прикладом громадської активності, низової демократії та здатності інституцій реагувати на ініціативи. Так само ефективність і швидкість розгляду звернень громадян — це реальна дієздатність органів влади та їхня підтримка соціальної стабільності. Статистичні дані щодо цих двох показників надає КМДА (рис. 4).

Значення індексу інституційної резильєнтності міського середовища, що обраховується як середнє арифметичне його складників, наведено в табл. 4.

Проаналізувавши статистичні дані за роки повномасштабної війни, нами було сформовано узагальнену картину резильєнтності міського середовища Києва в умовах кризового впливу. Дані щодо деяких індикаторів було взято виключно за час повномасштабної війни 2022–2026 рр., щодо деяких — сучасні показники порівнювалися з показниками 2019–2021 рр. Для оцінювання рівня стійкості міста застосовано авторську систему індикаторів, що охоплює чотири ключові структурні компоненти резильєнтності: інфраструктурний (UR 01–UR 08), соціальний (UR 09–UR 16), економічний (UR 17–UR 24) та інституційний (UR 25–UR 32). Кожен із компонентів включає вісім окремих індикаторів, які характеризують здатність міського середовища підтримувати функціонування, адаптуватися до негативних чинників та забезпечувати відновлення в умовах воєнного часу.

Таблиця 4. Інституційна резильєнтність міського середовища Києва (2022–2025 рр.)

Шифр індикатора	Назва індикатора	Показники	Значення
UR 25	Схвалення діяльності місцевої влади	Рівень довіри	0,453
UR 26	Система оповіщення	Повітряні тривоги за добу	0,930
UR 27	Якість міського середовища	Індекс Numbeo	0,486
UR 28	Зелене місто	Рівень озеленення	0,580
UR 29	Прозорість міста	Індекс TI Ukraine	0,553
UR 30	Прозорість місцевого бюджету	Індекс ГП «За прозорі місцеві бюджети!»	0,430
UR 31	Електронна демократія	Петиції реалізовані/на реалізації	0,717
UR 32	Звернення громадян	Виконано/закрито звернень	0,973
Індекс інституційної резильєнтності міського середовища			0,640

На основі зібраних даних було здійснено нормування показників та сформовано бальну оцінку в діапазоні від 0 до 1, де значення, ближчі до 1, свідчать про вищий рівень резильєнтності відповідної сфери. Такий підхід дозволив уніфікувати різноманітні показники та забезпечити можливість їхнього комплексного порівняння між окремими компонентами дослідження. Отримані результати стали основою для формування підіндексів резильєнтності (*табл. 1–4*), а також інтегрального індексу резильєнтності міського середовища.

Інтегральний індекс резильєнтності міського середовища обраховується як середнє арифметичне чотирьох підіндексів за формулою:

$$I_{\text{res}} = \frac{I_{\text{infra}} + I_{\text{soc}} + I_{\text{econ}} + I_{\text{inst}}}{4}, \quad (1)$$

де:

I_{infra} — індекс інфраструктурної резильєнтності;

I_{soc} — індекс соціальної резильєнтності;

I_{econ} — індекс економічної резильєнтності;

I_{inst} — індекс інституційної резильєнтності.

Таким чином, було встановлено, що інтегральний індекс резильєнтності міського середовища Києва в умовах повномасштабного російського вторгнення становить 0,616, що, з одного боку, свідчить про кризовий стан міського середовища, а з іншого — про виразну його адаптивність в умовах негативних зовнішніх впливів, адже на п'ятий рік великої війни значення інтегрального індексу міської резильєнтності перевищує 0,5.

За підсумками дослідження, в Києві найвищі середні значення отримали соціальний та інституційний компоненти резильєнтності, що свідчить про відносно високий рівень адаптивності населення, збереження функціонування міських інститутів і підтримання базових управлінських процесів за умов тривалого воєнного навантаження. Водночас інфраструктурна та економічна категорії виявилися вразливішими до наслідків повномасштабної війни через тиск на критичну інфраструктуру й економічні втрати.

Адаптація Києва до умов повномасштабної війни демонструє нам певні тенденції:

- у контексті інфраструктурної резильєнтності найвищі показники має доступність цифрових сервісів та стабілізація транспортного трафіку. Проте найпроблемнішими питаннями досі лишаються забезпеченість укриттями, а

також функціонування систем електро- та водопостачання, що безпосередньо залежать від наслідків воєнних дій та атак на критичну інфраструктуру;

- соціальна резильєнтність Києва характеризується високими показниками рівнів муніципальної безпеки, психологічної життєстійкості населення та здатності міста інтегрувати внутрішньо переміщених осіб. Це свідчить про те, що зберігаються соціальна стабільність і функціонування міського середовища попри значні демографічні й психологічні виклики воєнного часу. Помітним є досить високий результат співставлення народжуваності до смертності, особливо у всеукраїнському вимірі. Інші показники — на середньому рівні через довготривалі наслідки війни для людського капіталу;

- економічна резильєнтність міста демонструє неоднорідність. Позитивними чинниками є високі рівні заробітної плати, витрат на охорону довкілля та помірне співвідношення прибутків збитків від війни до доходів бюджету. Натомість негативний баланс у релокації бізнесів є ознакою того, що економічна активність помітно знизилась;

- високі показники інституційної резильєнтності, зокрема рівень опрацювання звернень громадян та реалізація петицій, свідчать про збереження керованості містом, підтримання комунікації між владою та населенням, а також ефективне використання цифрових інструментів управління за умов війни. Водночас досить низькі рівні довіри до місцевої влади та прозорості бюджетних процесів є актуальними викликами для управління.

Висновки

У процесі дослідження було встановлено, що резильєнтність міського середовища є комплексною характеристикою, що свідчить про функціонування, адаптацію та відновлення міста за умов впливів кризових ситуацій, зокрема під час повномасштабної війни. Серед дослідників існує безліч поглядів на міську резильєнтність, проте узагальнивши сучасні підходи до її визначення, ми пропонуємо визначати це явище як здатність міської системи і всіх її компонентів у часових і просторових діапазонах зберігати або швидко відновлювати бажані функції внаслідок збоїв, адаптуватися до змін і трансформувати системи, що обмежують адаптивну здатність.

Установлено, що підґрунтям для виникнення явища резильєнтності справедливо вважати негативні впливи на місто, які можна поділити на екзогенні й ендогенні, а також короткострокові (шоки) й довгострокові (стреси). Комплексність впливу цих факторів може відрізнятися в часі й потребувати різного типу реакції. Звідси й беруть витоку наукові думки, які прагнуть диференціювати резильєнтність за способом реакції та тривалістю планування (короткострокова й довгострокова).

Обґрунтовано доцільність застосування багатовимірної підходу до оцінювання резильєнтності, який передбачає виокремлення інфраструктурного, соціального, економічного та інституційного компонентів. Такий підхід дає змогу комплексно схарактеризувати стан міського середовища під час кризи, зважаючи на взаємозв'язки між окремими його частинами.

Обґрунтовано і апробовано на прикладі модельного міста методику суспільно-географічного дослідження резильєнтності міського середовища. На прикладі м. Київ зібрано банк даних, проаналізовано індикатори міської резильєнтності, створено узагальнену індексовану модель досліджуваного явища і, як результат, обраховано інтегральний індекс резильєнтності міського середовища Києва, значення якого свідчить, з одного боку, про кризовий стан міського середо-

вища, а з іншого — про виразну його адаптивність в умовах негативних зовнішніх впливів, адже на п'ятий рік великої війни значення інтегрального індексу міської резильєнтності перевищує 0,5.

Результати дослідження засвідчують, що резильєнтність міського середовища є багатовимірним явищем, де поєднуються інфраструктурні, соціальні, економічні та інституційні компоненти, а перелік їхніх окремих індикаторів невпинно розширюється. Приклад Києва яскраво демонструє, що навіть за умов повномасштабної війни місто здатне підтримувати функціонування найважливіших систем, адаптуватися до кризових викликів та забезпечувати базову стійкість.

Новизна дослідження

Наукова новизна публікації полягає в розробленій та апробованій авторській суспільно-географічній методиці оцінювання резильєнтності міського середовища. До того ж лише деякі міста у світі існують за умов тривалої повномасштабної війни, тож дослідження унікального українського досвіду є істотним внеском у загальний розвиток уявлень про концепцію резильєнтності. Водночас результати цього дослідження можуть стати основою для подальших наукових пошуків з цієї тематики.

References [Література]

1. Weichselgartner, J., & Kelman, I. (2015). Geographies of resilience: Challenges and opportunities of a descriptive concept. *Progress in Human Geography*, 39(3), 249–267. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309132513518834>
2. Patel, R., & Nosal, L. (2016). Defining the Resilient City (Working Paper 6). United Nations University Centre for Policy Research. URL: <https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6079/DefiningtheResilientCity24Jan.pdf>
3. MCEER. (2006). MCEER's Resilience Framework. URL: https://mceer.buffalo.edu/research/resilience/Resilience_10-24-06.pdf
4. Osei-Kyei, R., Tam, V., Komac, U., & Ampratwum, G. (2024). Critical review of urban community resilience indicators. *Smart and Sustainable Built Environment*, 13(6), 1511–1537. DOI: <https://doi.org/10.1108/SASBE-08-2022-0180>
5. Ostadtaghizadeh, A., Ardalan, A., Paton, D., Jabbari, H., & Khankeh, H. R. (2015). Community Disaster Resilience: a Systematic Review on Assessment Models and Tools. *PLoS Currents*, 7. DOI: <https://doi.org/10.1371/currents.dis.f224ef8efbdfcf1d508dd0de4d8210ed>
6. Anelli, D., Tajani, F., & Ranieri, R. (2022). Urban resilience against natural disasters: Mapping the risk with an innovative indicators-based assessment approach. *Journal of Cleaner Production*, 371(1), 133496. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133496>
7. Liao, Z., & Zhang, L. (2024). Retraction Note: Spatio-temporal analysis and simulation of urban ecological resilience in Guangzhou City based on the FLUS model. *Scientific Reports*, 14, 28606. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80077-y>
8. Dong, W., Zhou, Y., Guo, D., Chen, Z., & Wang, J. (2025). Evaluation of urban infrastructure resilience based on Risk–Resilience coupling: A case study of Zhengzhou City. *Land*, 14(3), 530. DOI: <https://doi.org/10.3390/land14030530>

9. OECD. (2024). Infrastructure for a Climate-Resilient future. OECD Publishing eBooks. DOI: <https://doi.org/10.1787/a74a45b0-en>
10. Antonescu, D., & Florescu, C. (2025). Theoretical approaches to urban resilience. *Eastern European Journal for Regional Studies*, 11(1), 118–143. DOI: <https://doi.org/10.53486/2537-6179.11-1.09>
11. Moşteanu, N. R. (2024). Adapting to the unpredictable: Building resilience for business continuity in an Ever-Changing landscape. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 2(1), 444–457. DOI: [https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2\(1\).37](https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2(1).37)
12. Sandu, A., Bănică, A., & Muntele, I. (2021). Urban resilience: an instrument to decode the post-socialist socio-economic and spatial transformations of cities from Central and Eastern Europe. *Eastern Journal of European Studies*, 12(Special issue), 170–195. DOI: <https://doi.org/10.47743/ejes-2021-si08>
13. Kononenko, O. Yu., & Dronova, O. L. (2024). Sense of Place as a Factor of the Urban Community Resilience (the Case Study of the Slavutych City, Ukraine). *Ekonomichna Ta Sotsialna Geografiya*, 91, 41–51. [In Ukrainian]. [Кононенко, О. Ю., & Дронова, О. Л. (2024). Відчуття місця як чинник стійкості громади міста (дослідження на прикладі міста Славутич, Україна). *Економічна та соціальна географія*, 91, 41–51]. DOI: <https://doi.org/10.17721/2413-7154/2024.91.41-51>
14. Maruniak, Eu. O., Lisovskyi, S. A., Pokliatskyi, S. A., Mozghovyi, A. A., Petrovska, A. O., & Rumiantseva, M. V. (2021). Development of the capital city through the prism of inclusiveness (a case of Kyiv). *Ukrainian Geographical Journal*, (1), 25–33. [In Ukrainian]. [Маруняк, Є. О., Лісовський, С. А., Покляцький, С. А., Мозговий, А. А., Петровська, А. О., & Румянцева, М. В. (2021). Розвиток столичного міста крізь призму інклюзивності (на прикладі м. Київ). *Український географічний журнал*, (1), 25–33]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.01.025>
15. Didukh, Ya. P., Maruniak, Eu. O., Lisovskyi, S. A., Kuzemko, A. A., & Chekhni, V. M. (2024). Methodological aspects of classification of environmental impacts caused by russian aggression in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, (1), 3–12. [In Ukrainian]. [Дідух, Я. П., Маруняк, Є. О., Лісовський, С. А., Куземко, А. А., & Чехній, В. М. (2024). Методологічні аспекти типізації впливів на довкілля, спричинених російською агресією в Україні. *Український географічний журнал*, (1), 3–12]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.02.003>
16. Pidgrushnyi, G. P., & Sikorska, L. B. (2024). Destruction of Ukrainian Cities During the Russian Aggression (Socio-Geographical Analysis Based on Mariupol). *Ukrainian Geographical Journal*, 1, 30–39. [In Ukrainian]. [Підгрушний, Г. П., & Сікорська, Л. Б. (2024). Нищення українських міст під час російської агресії (суспільно-географічний аналіз на прикладі Маріуполя). *Український географічний журнал*, (1), 30–39]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.01.030>
17. Gukalova, I. V., Maruniak, Eu. O., Lisovskyi, S. A., Mozghovyi, A. A., Poklyatskyi, S. A., & Gormiz, O. V. (2024). Spatial Justice: Geographical Conceptualization in the Context of War in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, (2), 24–32. [In Ukrainian]. [Гукалова, І. В., Маруняк, Є. О., Лісовський, С. А., Мозговий, А. А., Покляцький, С. А., & Горміз, О. В. (2024). Просторова справедливість: географічна концептуалізація в умовах війни в Україні. *Український географічний журнал*, (2), 24–32]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.02.024>
18. Antonenko, N. (2025). Principles of shaping spatial resilience of urban areas. Scientific bulletin of Kherson state university. Series: *Geographical Sciences*, 22, 7–16. [In Ukrainian]. [Антоненко, Н. (2025). Принципи формування просторової резильєнтності міських територій. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки*, 22, 7–16]. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2025-22-1>
19. Pankova, L. I., Uzbek, D. A., & Pankov, M. O. (2025). *Resilience as a factor in urban safety in the information economy*. V. V. Khrapkina, K. V. Pichik, (Ed.). *Business transformation in the context of global sustainable development challenges : a monograph* (p. 593–603). Kyiv-Mohyla Academy Publishing House. [In Ukrainian]. [Панкова, Л. І., Узбек, Д. А., & Панков, М. О. (2025). *Резильєнтність як фактор безпеки міста в умовах інформаційної економіки*. В. В. Храпкіна, К. В. Пічик, (Ред.), *Трансформація бізнесу в контексті глобальних викликів сталого розвитку : монографія* (с. 593–603). Видавничий дім «Києво-Могилянська академія». URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b7c0ffbe-e37c-4a12-9500-f71863875e42/content>
20. Shulha, O. V. (2025). Analysis of global urban resilience practices and recommendations for their implementation in Ukraine. *Efficient Economy*, 6. [In Ukrainian]. [Шульга, О. В. (2025). Аналіз світових практик резильєнтності міст та рекомендації їх впровадження в Україні. *Ефективна економіка*, 6]. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.6.68>
21. Zelenko, G. I. (2024). Ukraine's Institutional Capacity in the Time of War. *Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 9, 49–58. [In Ukrainian]. [Зеленько, Г. І. (2024). Інституційна спроможність України в умовах війни. *Вісник Національної академії наук України*, 9, 49–58]. DOI: <https://doi.org/10.15407/vsn2024.09.049>

Стаття надійшла до редакції 10.04.2025 р.,
прийнята до друку 29.05.2026 р.

Serzhan, V. A.

 0009-0006-7625-6944

Institute of Geography of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv

Urban Environment Resilience in the Context of the Russian Invasion of Ukraine: The Case of Kyiv

UDC 711.4-16:351.862(477-25)"364"(045)

This study was conducted to systematize the scientific literature on urban resilience and its specific categories and to introduce an original approach to assessing this phenomenon. The focus is on identifying markers and signs of urban resilience across four key domains of this phenomenon—infrastructural, social, economic, and institutional. An original system of 32 indicators was developed and applied to examine each component. Using Kyiv as an example, the study traces the specific features of the transformation and adaptation of Ukraine's capital and all its vital components to the conditions of full-scale war, and a general resilience index for this model city has been developed. Based on the research findings, conclusions have been drawn regarding the current situation in Kyiv for each examined element of the phenomenon. The results of the study demonstrate the relevance and importance of this concept from the perspectives of human geography and the methodology of this discipline. To further explore this topic, future research should focus on expanding the list of model cities, refining the indicator system and the required data sets, and employing an interdisciplinary approach.

Keywords: urban environment, resilience, urban resilience, Russia-Ukraine war, Kyiv.

For citation:

Serzhan, V. A. (2026). Urban Environment Resilience in the Context of the Russian Invasion of Ukraine: The Case of Kyiv. *Ukrainian Geographical Journal*, (2), 65–77. [In Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.065>

Copyright © 2026 Publishing House *Akademperyodyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.078>

| Sayadyan, H.¹

0009-0002-3382-9432

| Gevorgyan, A.^{2,3}

0000-0002-6591-7114

¹ Ministry of Defense of the Republic of Armenia, Yerevan

² Yerevan State University, Yerevan

³ National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan

The Hartashen Megaliths: Spatial Organization and Possible Defensive Functions of a Megalithic Complex in Northwestern Armenia

UDC 903:623.1](479.25-16)"637"(045)

The article is devoted to the structural and functional analysis of the Stone Row (Sharan Karer), a megalithic complex near the village of Hartashen in Armenia's Shirak region. The aim of the study is to identify the monument's structural features and possible functions, and to compare them with similar megalithic structures in Europe and Scandinavia. Field research and measurements revealed that the complex consists of approximately 700 basalt menhirs arranged in three symmetrical rows, extending for approximately 400 meters. The rows of stones have a clear geometric organization, with an average distance of 120–160 cm between the menhirs, and in some cases, a noticeable slope toward the foot of the hill. This structure is unique not only in Armenia but also in the global megalithic heritage, as virtually no similar structures with a three-row arrangement have been recorded. A comparative analysis with Carnac (France) and the Ales stones (Sweden) reveals that the Hartashen complex has a unique organization that is not limited to ritual or cultic significance. The arrangement of the stones, their topographic position, and structural logic suggest that it may also have served a defensive or territorial function, serving as a natural barrier or boundary. This perspective echoes the structure of modern military engineering systems, particularly artificial barriers such as the "Dragon's Teeth." The article concludes that the Hartashen stone path likely represents a multi-layered monument combining both ritual and defensive functions. It also notes that this structure may represent a prototype of early engineering thinking and spatial organization, a finding that requires confirmation through further excavations, radiocarbon dating, geophysical scanning, and 3D modeling. The Hartashen megalithic complex, thanks to its unique structure and possible multifunctionality, is of exceptional importance not only in the context of the development of Armenian but also global megalithology.

Keywords: megalithic structures, Hartashen, Stone Row, defensive system, Dragon's Teeth, Neolithic, Bronze Age.

Introduction

Megalithic structures are important components of the material heritage of ancient cultures, widespread throughout the world, and of archaeological interest, as they can serve as keys to understanding and interpreting the socio-political systems, economic realities, and military realities of ancient civilizations. Traditionally, they have been interpreted as monuments of ritual and cult significance, but new

materials, methodological approaches, and comparative analyses that have emerged in recent decades indicate that the function of these structures may be more multilayered, including elements of territorial organization, social hierarchy, and even defensive systems [1–3].

The Armenian Highlands, a crossroads of Neolithic and Bronze Age cultures, are rich in stone and megalithic structures (the most famous of which

For citation:

Sayadyan, H., & Gevorgyan, A. (2026). The Hartashen Megaliths: Spatial Organization and Possible Defensive Functions of a Megalithic Complex in Northwestern Armenia. *Ukrainian Geographical Journal*, (2), (78–87). [In Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.078>

Copyright © 2026 Publishing House *Akademperydyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

is undoubtedly the renowned Karahunj complex). However, their systematic study has remained largely unexplored. Except for isolated excavations and inscriptions, structural, spatial, and functional analysis of megaliths is virtually nonexistent. Particularly noteworthy in this context is the megalithic complex known as the Stone Row (according to the locals: Sharan Karer) near the village of Hartashen in the Shirak region, distinguished by its exceptional three-row structure and precise geometric organization.

The Hartashen Stone Row, located on a plain between natural hill ridges, is unique in that, among the world's known megalithic structures, there are virtually no examples of such a three-row arrangement. This feature allows us to consider it not only within the context of cult or ritual systems but also in terms of possible engineering and defensive functions. Field observations indicate that the arrangement of the stones and the distances between them follow a certain logic, which may be due to the area's defensive and control functions.

Despite the abundance of megalithic monuments in the Armenian Highlands, the structural organization and functional significance of many such complexes remain insufficiently studied. In particular, the Hartashen Stone Row has received little scholarly attention, and its spatial organization, construction principles, and possible functions have not been systematically analyzed. This gap limits our understanding of the territorial organization, engineering practices, and cultural landscapes of prehistoric societies in the region.

The study focuses on the Hartashen megalithic complex in Shirak Province, Armenia.

The study examines the spatial organization, structural characteristics, and potential functional significance of the Hartashen Stone Row within its geographical and archaeological context.

Aim of the Research

The aim of this research is to investigate the structural and spatial characteristics of the Hartashen megalithic complex and to evaluate its possible functions through comparative analysis with analogous megalithic monuments in Europe and Scandinavia.

To achieve this aim, the following tasks were undertaken:

- to document and measure the principal structural parameters of the Hartashen Stone Row;

- to analyse the spatial arrangement and topographic position of the monument;
- to compare the Hartashen complex with selected megalithic structures in Europe and Scandinavia;
- to assess the possible functional significance of the monument based on its morphology, spatial organization, and environmental context.

Literature review

In scientific literature, megalithic structures are typically viewed as objects of cult or funerary significance [4]. However, in recent decades, research has begun to emerge that, directly or indirectly, points to possible additional functions for some megaliths [5].

The Hartashen Stone Row is unique in its nature: nowhere else in the world does a similar megalithic structure with a three-row arrangement of stones exist. In this regard, some similarities can be noted with the famous megalithic monument of Carnac. The Carnac megalithic complex (French: Alignements de Carnac) is located in the Morbihan region of Brittany, France, between the towns of Carnac and Plouharnel. It is considered the densest and most significant complex of prehistoric stone structures in Europe, covering an area of over 0.4 km² [6].

The complex includes more than 3,000 standing stones (menhirs), as well as dolmens, tumuli (burial mounds), and circular stone structures (cromlechs), with several subsystems: Ménéac, Kermario, Kerlescan, and the recently discovered site Le Plasker [7].

The Ménéac section is characterized by parallel rows of 11 symmetrical lines. The height of the stones gradually decreases from east to west, creating a wave-like pattern [8].

In the Kermario section, the menhirs reach a height of 3–4 m, forming more impressive and dense fields [8].

The Kerlescan subsystem represents a more limited but symmetrical arrangement of approximately 13 rows, and excavations at the recently discovered Le Plasker section have revealed menhir foundation pits, indicating multi-stage construction of the stones [7].

The arrangement of the stones is mainly oriented in a north-south direction, with occasional deviations in a west-east direction, which some researchers interpret as a system of astronomical orientation or ritual routes [6].

The Carnac stone rows extend approximately 4–10 km in length and range from a few hundred meters to a kilometer in width [6]. The field is located on a gently undulating plain covered with grass and moss. The stones are primarily granite, gray and light brown in color, and covered with dark moss due to long-term weathering, giving them a distinctive air of antiquity and mystery.

From a distance, the rows of stones at Carnac resemble stone waves: the stones rise and fall in proportion to one another, and their structure seems to direct the eye toward a distant peak or ritual site. This visual image is often presented as one of the most iconic examples of European Neolithic architecture [6, 8].

Recent excavations at Le Plasker, conducted between 2019 and 2023, yielded 49 radiocarbon dates, on which Bayesian modeling was used to derive chronological phases [6].

Mesolithic pre-occupation phase:

c. 5680–5070 cal BCE

Cist/mound construction:

c. 4790–4640 cal BCE

Menhir alignment construction:

c. 4660–4370 cal BCE

These data indicate that the territory of Carnac was formed gradually, over several centuries, simultaneously combining burial, ritual, and territorial functions.

The Carnac stone system is one of the oldest and most complex megalithic structures in Europe. Evidence from the Le Plasker section indicates that construction began here as early as the 5th millennium BCE, earlier than similar structures in Great Britain or Scandinavia [6].

New research rethinks the function of the Carnac complex not only as a burial or ritual site but also as an expression of social and territorial organization, demonstrating the engineering and ideological complexity of Neolithic societies [6].

Another megalithic monument that can be roughly compared to the Hartashen Stone Row is the Ales Stones, or Ale's Stenar monument, located in southern Sweden, near the village of Kåseberga in Skåne County. This stone structure from the Late Bronze Age (c. 1000 BCE) consists of 59 upright stones arranged in the shape of a ship, approximately 67 meters long and 19 meters wide. Aero-astronomical analysis has shown that the orientation

of the stones corresponds to the sunrise and sunset points during the main calendar phases of the year, making this monument a solar calendar of astronomical or ritual significance [9].

It should remain clear that the general analysis of a defense line, which is geographically based, cannot ignore the principal theoretical elements—still not well enough known in their drawing lines—on the direct examination and architectural definition of megalithic monuments. In recent research, it is also often noted that landscape, borders, and geographical determinism make significant contributions to ancient as well as new military strategies [10–12]. Such studies demonstrate how natural and architectural features have played a role in structuring the position and purpose of defensive monuments, which is relevant to reading the Hartashen Stone Row as something other than ritual or supraindividual defense works.

It's also appropriate to review research on the development of Armenia's defensive system during the Bronze and Iron Ages, which provides insights into the defensive structures and buildings that emerged in the northern regions of the Armenian Highlands during this period. Research shows that stable defensive systems began to emerge here as early as the mid-2nd millennium BCE [13].

Methodology

The Hartashen megalithic complex is situated in the Shirak Province of northwestern Armenia, northeast of the present-day village of Hartashen (WGS-84: 41°00'49.72" N, 43°55'56.87" E). The site occupies a geomorphologically distinctive position within a gently dissected upland environment composed of low volcanic hills and intervening flat surfaces. The preserved stone alignments are distributed along the interface between sloping and level terrain, creating a clearly identifiable anthropogenic landscape feature. The monument's location provides broad visual control over the surrounding area and demonstrates a close relationship between the monument's construction and local topography. Since theoretical studies of the Hartashen complex are practically nonexistent, the study is based solely on our field observations and comparative analysis with other megalithic monuments (Fig. 1, 2).

As a result of field research and measurements, several interesting patterns and episodes were identified that warrant special attention.



Fig. 1. Location

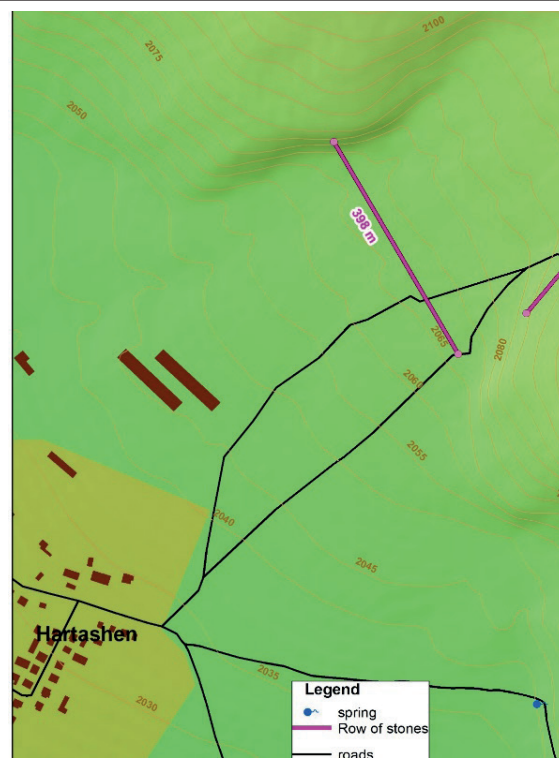


Fig. 2. Study Area

The first thing that catches the eye upon the initial inspection of the megalithic monument is the presence of two preserved three-row “paths,” the first of which (let’s conventionally call it southwestern) is located in the southwestern part of the monument, stretches for 398 m, and starts from the hill on the northeastern side to the foot of the hill on the southeastern side but does not reach it.

The second path, the eastern one, runs along the eastern hill and is 282 m long. Notably, the eastern hill in this area is approximately 30 m concave, and the path appears to “cover” the lower part of the hill. Near the eastern path, on the higher part of the hill, a “ditch” approximately 400 m long, 15 m wide, and 3 m deep is visible to the naked eye. According to

residents, this ditch is also part of the megalithic monument (*Fig. 3*).

Field measurements were conducted on a representative sample of menhirs from both preserved alignments. More than 50 measurements were recorded for inter-stone spacing, menhir height, and row width. Inclination measurements were focused on the monument’s sloping eastern sector, where approximately 20–30 menhirs exhibiting visible inclination were documented and measured. To ensure reliability, a portion of the measurements was repeated and cross-checked during fieldwork.

In total, the megalithic monument contains approximately 700 preserved basalt stone columns (menhirs) of varying sizes, weights, and heights.

Table 1. Selected Parameters of Hartashen Stone Row¹

Parameter	Mean	Min	Max
Inter-stone spacing	142 cm	120 cm	160 cm
Row width	451 cm	430 cm	470 cm
Menhir height	87 cm	40 cm	140 cm
Inclination angle	82.4°	80°	85°

¹ Field measurements were conducted using a Machtz MDM 70-P laser rangefinder. The instrument has a manufacturer-specified measurement accuracy of ± 2 mm. To improve measurement reliability, selected measurements were repeated and cross-checked during fieldwork.



Fig. 3. The Hartashen Stone Row (overview)

They are arranged in a very logical pattern, in three rows, with stones in each row spaced 120–160 cm apart. The distance between menhirs on the south-western path is 135–160 cm, while those on the eastern path are less—120–160 cm. The width of the entire path (for both paths) varies from 430 to 470 cm. The height of the lowest menhir is 40 cm, and the highest—140 cm. The menhirs on the eastern path have a slope toward the foot of the hill, visible to the naked eye. The angle of inclination varies among menhirs: 80–85°. It is also noteworthy that the arrangement of the menhirs in the middle row of paths is such that it never coincides with the “straight line” connecting the adjacent menhirs in the first and third rows (*Table 1*).

According to residents, a spring (“Katnakhbyur”) and two partially collapsed caves are located 2–3 km north of the complex.

It is worth mentioning the dimensions of the wooden chariot discovered during excavations at Lchashen from 1956 to 1974. This remarkable find, housed in the collection of the History Museum of

Armenia under item number 2009-609, is a four-wheeled chariot with an arched roof, dating to the 15th–14th centuries BCE. Its dimensions are:

body — 350 × 220 × 140 cm,

yoke — 300 × 80 × 20 cm

(<https://surl.li/mbhoeY>) (*Fig. 4*).



Fig. 4. Four-wheeled cart
 (source: <https://historymuseum.am/wp-content/uploads/2025/08/2009-6092018bq.jpg>)

The Lchashen chariot clearly demonstrates that similar devices were already in use in the northern Armenian Highlands by the mid-2nd millennium BCE, requiring unconventional, original solutions for protection.

Overall, the area of the megalithic complex requires serious archaeological research. Even with the naked eye, traces of alleged tombs or other significant structures are visible, the study of which could reveal fascinating facts about the life, behavior, and customs of the region 3,000–4,000 years ago, and possibly even earlier.

When compared with the Hartashen Stone Row, interesting parallels can be found in modern military reference books, bulletins, and scientific studies containing information about artificial obstacles that hinder the advance of heavy armored vehicles. Specifically, during the Russian-Ukrainian War, the manual “Engineering Support for Combat Operations,” published by the Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine in 2024, described, among the artificial obstacles preventing the advance of heavy armored vehicles, vertical concrete or stone pillars as recommended for installation in 3–5 rows, with 150–450 units per 100 m [14]. The didactic

materials in this work also note a certain inclination attributed to the barriers, due to their defensive orientation. In fact, these barriers were quite common since World War II and were nicknamed “Dragon’s Teeth” [15] (Fig. 5).

Results

Structural Characteristics of the Hartashen Stone Row

Field investigations conducted at the Hartashen megalithic complex revealed the presence of a large-scale stone alignment system composed of approximately 700 preserved basalt menhirs of varying dimensions. The monument is situated northeast of the village of Hartashen, within an open upland landscape characterized by gently sloping terrain and a series of low hills surrounding the site.

Two principal stone alignments were documented during field observations. The first alignment, located in the southwestern sector of the complex, extends for approximately 398 m. The second alignment is situated on the eastern hill and measures approximately 282 m in length. Both alignments

The 5,000-year evolution of defensive structures



Fig. 5 Hartashen Stone Row and Dragon’s Teeth use in Ukraine

exhibit a distinctive three-row arrangement of upright stones.

Measurements indicate that the spacing between adjacent menhirs generally ranges between 120 and 160 cm. Along the southwestern alignment, distances between stones vary from 135 to 160 cm, whereas in the eastern alignment the observed spacing ranges from 120 to 160 cm. The overall width of the stone rows varies between 430 and 470 cm.

The preserved menhirs display considerable variation in size. Recorded heights range from approximately 40 cm to 140 cm above the present ground surface. Most stones are composed of locally available basalt and remain partially embedded in the soil.

A notable feature of the eastern alignment is the inclination of many menhirs toward the lower part of the slope. Visual observations indicate inclination angles ranging between approximately 80° and 85°. In addition, the stones of the central row consistently occupy offset positions relative to the stones of the outer rows, producing a staggered rather than linear arrangement.

Topographic Context

The monument occupies a transitional zone between adjacent hills and open terrain. The southwestern alignment descends from a hill slope toward lower ground, while the eastern alignment follows the contour of a naturally concave hillside. The eastern hill exhibits a depression of approximately 30 m in depth relative to the surrounding terrain.

Near the eastern alignment, a linear depression approximately 400 m long, 15 m wide, and 3 m deep is visible on the upper part of the hill. According to local informants, this feature may be associated with the broader megalithic complex, although its chronology and function remain undetermined.

Field observations also recorded the presence of a spring known locally as “Katnakhbyur” and two partially collapsed caves located approximately 2–3 km north of the monument.

Comparative Morphological Observations

Comparison of the Hartashen monument with selected megalithic complexes in Europe demonstrates several distinctive characteristics. Unlike the Carnac alignments in France, which consist of multiple rows extending across a broad area, the Hartashen complex is characterized by a clearly de-

fined three-row configuration maintained throughout the preserved sections of the monument.

Similarly, while the Ale's Stones monument in Sweden exhibits a highly structured arrangement of standing stones, its overall configuration differs substantially from the linear organization observed at Hartashen.

The field data therefore indicate that the Hartashen complex possesses a distinctive spatial organization consisting of long, parallel rows of standing stones, regular inter-stone spacing, and a recurring staggered arrangement of the central row relative to the outer rows. These characteristics represent the principal measurable features documented during the present investigation.

Discussion

The defensive significance of the Stone Row can be considered in terms of several angular factors. First, the three-row structure is located on level ground, sloping toward the flat terrain. This is a very characteristic factor for defending terrain suitable for attack by armored vehicles. In this case, the Stone Row could have served to neutralize the potential direction of attack by chariots. Second, the distances between the stones are large enough for people and animals but too small for any type of vehicle: carts, chariots, and wagons. Moreover, the uneven arrangement of the rows could have made the three-row structure difficult to overcome even for light cavalry, as they would have been forced to slow down, making themselves an easy target.

A comparison of the Hartashen complex with other megalithic monuments reveals a number of similarities and differences. One thing is clear: the Hartashen Stone Row is unique in its three-row arrangement. However, traces of dolmens, visible to the naked eye, and discussions with experts suggest the presence of burials in the area. Thus, this megalithic monument mirrors other existing monuments around the world, which presumably may have had multiple functions, and, most importantly, different parts of them may have been built at different times.

Another argument can be made: even under modern conditions, when moving through the area with equipment, residents had to move some columns of the megalithic monument to ensure the passage of vehicles. It is noteworthy that the current earth road passes through the site of the displaced menhirs of the eastern trail. This indicates that even

today, the Hartashen Stone Row definitely poses an obstacle for mobile units of a certain size.

Conclusion

The Hartashen Stone Row represents one of the most distinctive and insufficiently studied megalithic monuments in Armenia and the South Caucasus. Field observations and measurements demonstrate that the complex possesses a highly organized spatial structure characterized by a three-row arrangement of basalt menhirs, relatively regular inter-stone spacing, a staggered configuration of the central row, and a clear relationship with the surrounding topography. These characteristics indicate deliberate planning and suggest a substantial investment of labor, technical knowledge, and organizational effort in the construction of the monument.

The results of the present study indicate that the Hartashen complex cannot be adequately interpreted solely within the framework of ritual or cultic explanations traditionally associated with megalithic monuments. The monument's morphology, spatial organization, and landscape setting collectively suggest that it may have fulfilled multiple functions. At the same time, the available evidence supports the hypothesis that defensive and territorial-control considerations may have played a significant role in its design and use.

Several observable features support this interpretation, including the three-row arrangement of the menhirs, the relatively restricted passages between stones, the staggered positioning of the central row, and the placement of the structure within a topographically advantageous setting. Together, these characteristics create a barrier-like configuration that could have influenced and regulated movement across the landscape. In this respect, the Hartashen Stone Row may represent an early example of a deliberately constructed territorial barrier whose practical functions extended beyond purely symbolic or ceremonial purposes.

Comparative analysis with selected megalithic monuments in Europe and Scandinavia demonstrates both similarities and significant differences. While the Hartashen complex shares certain organizational principles with other megalithic landscapes, its preserved three-row configuration appears to constitute a distinctive spatial form that

has not yet been adequately documented or analysed within the broader context of Eurasian megalithic studies.

The archaeological, historical, and geoarchaeological significance of the Hartashen Stone Row extends beyond its local context. The monument provides valuable evidence for investigating patterns of spatial organization, territorial management, landscape use, and collective construction practices in prehistoric societies of the Armenian Highlands. It also contributes to broader discussions concerning the development of engineering thinking and the relationship between human communities and their physical environment during the Neolithic and Bronze Age periods.

The comparison with modern anti-vehicle obstacles should be regarded not as evidence of direct functional continuity but as a heuristic analogy that highlights the potential practical and defensive dimensions of the monument's design. Although the available data do not permit definitive conclusions regarding its original function, they justify considering the defensive interpretation as a plausible and productive direction for future research.

Further investigation through systematic archaeological excavations, radiocarbon dating, geophysical survey, GIS-based spatial analysis, and 3D modelling is essential for establishing the chronology of the complex, clarifying the sequence of its construction, and evaluating the relative importance of its defensive, territorial, and symbolic functions. Such research has the potential to establish the Hartashen Stone Row as a key reference site for the study of Armenian and Eurasian megalithic heritage.

Scientific Novelty

The scientific novelty of this study lies in presenting the first systematic structural and spatial analysis of the Hartashen Stone Row based on field measurements and direct observations. The study introduces new empirical data concerning the monument's dimensions, organization, and topographic setting. It also proposes an alternative functional interpretation of the complex by considering not only ritual and symbolic aspects traditionally associated with megalithic monuments but also its potential role in territorial organization and defensive landscape management.

References [Література]

1. Scarre, C. (2002). *Monuments and Landscape in Atlantic Europe: Perception and Society during the Neolithic and Early Bronze Age*. Routledge. 292 p.
2. Parkinson, W. A., & Duffy, P. R. (2007). Fortifications and Enclosures in European Prehistory: A Cross-Cultural Perspective. *Journal of Archaeological Research*, 15, 97–141. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10814-007-9010-2>
3. Renfrew, C. (2008). *Prehistory: The Making of the Human Mind*. Modern Library. 288 p.
4. Patton, M. (1993). *Statements in Stone: Monuments and Society in Neolithic Brittany*. Routledge. 232 p.
5. Bradley, R. (2007). *The Prehistory of Britain and Ireland*. Cambridge University Press. 336 p.
6. Blanchard, A., Guyodo, J.-N., Paulsson, B. S., & Montassier, F. (2025). Le Plasker in Plouharnel (fifth millennium cal BC): a newly discovered section of the megalithic complex of Carnac. *Antiquity*, 99(406), 915–934. DOI: <https://doi.org/10.15184/aqy.2025.10123>
7. Cassen, S., Boujot, C., Grimaud, V., Chaigneau, C., Obeltz, C., et al. (2021). Carnac. Récit pour un imagier (Lithogénies 2). Nantes: Laboratoire de Recherche Archéologie et Architectures.
8. Brittany Tourism. (n. d.). Carnac alignments. URL: <https://shorturl.at/c4Na0> (Accessed: October 10, 2025).
9. Mörner, N.-A. (2015). Ales Stones in SE Sweden: A solar calendar from the Late Bronze Age. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2, 437–448. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.04.002>
10. Sayadyan, H. Ya. (2023). Military geography and geographical factor in the Russian war in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 2023(3), 63–69. [In Ukrainian]. [Саядян А. Я. Військова географія та географічний фактор у російсько-українській війні. *Укр. геогр. журн.* 2023. № 3. С. 63–69.] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz.2023.03.063>
11. Sayadyan, H., & Gevorgyan, A. (2020). Military geography in the context of geographic determinism. *Wisdom*, 16(3), 136–141. DOI: <https://doi.org/10.24234/wisdom.v16i3.384>
12. Sayadyan, H., & Gevorgyan, A. (2023). A geographic and urban planning view of military administrative divisions. *Multidisciplinary Reviews*, 6(3), e2023022. DOI: <https://doi.org/10.31893/multirev.2023022>
13. Avetisyan, H., Gnuni, A., Bobokhyan, A., Sargsyan, G., & Mkrtchyan, L. (2023). The Development of Defensive Systems in Armenia in the Bronze and Iron Ages. *History and Culture*, 19(1), 176–191. DOI: <https://doi.org/10.46991/hc.2023.19.1.176>
14. Turskyi, O., & Semenov, M. (2024). *Engineering Support for Combat Operations*. Kyiv: Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine. [In Ukrainian]. [Турський О. Ю., Семенов М. В., Інженерне забезпечення бою : навч. посіб., Київ: КІ НГУ, 2024. 256 с.] URL: <https://kingu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/Інженерне-забезпечення-бою.pdf>
15. Ambrose, S. E. (1998). *The Victors: Eisenhower and his Boys — The Men of World War II*. New York: Simon & Schuster. 384 p.

**The article was received by editorial office on 11/10/2025,
accepted for publication on 01/20/2026.**

Саядян Г. Я.¹

 0009-0002-3382-9432

Геворгян А. А.^{2,3}

 0000-0002-6591-7114

¹ Міністерство оборони Республіки Вірменія, Єреван

² Єреванський державний університет, Єреван

³ Національний університет архітектури та будівництва Вірменії, Єреван

Мегаліти Харташена: просторова організація та можливі оборонні функції мегалітичного комплексу у Північно-Західній Вірменії

УДК 903:623.1](479.25-16)“637”(045)

Стаття присвячена структурному і функціональному аналізу «Кам'яного ряду» — мегалітичного комплексу, розташованого поблизу с. Харташен у Ширакській області Вірменії. Мета дослідження — визначити структурні особливості та можливі функції пам'ятки, порівнявши їх із подібними мегалітичними спорудами в Європі, зокрема Скандинавії. Польові дослідження і вимірювання показали, що комплекс складається з приблизно 700 базальтових менгірів, розташованих у три симетричні ряди, що простягаються на відстань близько 400 метрів. Ряди каменів мають чітку геометричну організацію, середня відстань між менгірами становить 120–160 см, а в деяких випадках спостерігається помітний нахил у бік підніжжя пагорба. Ця споруда є унікальною не лише для Вірменії, а й для світової мегалітичної спадщини, оскільки практично не зафіксовано подібних споруд із трирядним розташуванням. Порівняльний аналіз із Карнаком (Франція) та каменями Алеса (Швеція) показує, що комплекс Харташен має унікальну організацію, що не обмежується лише ритуальним чи культовим значенням. Розташування каменів, їхнє топографічне положення та струк-

турна логіка свідчать про те, що комплекс міг також виконувати оборонну або територіальну функцію, служучи природним бар'єром або кордоном. Ця точка зору перекується зі структурою сучасних військово-інженерних систем, зокрема штучних бар'єрів, таких як «зуби дракона». У статті робиться висновок, що мегалітичний комплекс Харташен, ймовірно, є багатошаровим пам'ятником, що поєднує як ритуальні, так і оборонні функції. Також зазначається, що ця споруда може бути прототипом раннього інженерного мислення та просторової організації — це припущення потребує підтвердження шляхом подальших розкопок, радіовуглецевого датування, геофізичного сканування та 3D-моделювання. Мегалітичний комплекс Харташен, завдяки своїй унікальній структурі та можливій багатофункціональності, має виняткове значення не лише в контексті розвитку вірменської, а й світової мегалітології.

Ключові слова: мегалітичні споруди, Харташен, кам'яний ряд, оборонна система, «зуби дракона», неоліт, бронзова доба.

Цитування:

Саядян Г. Я., Геворґян А. А. (2026). Мегаліти Харташена: просторова організація та можливі оборонні функції мегалітичного комплексу у Північно-Західній Вірменії. *Український географічний журнал*, (2), 78–87. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.078>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Запрошуємо до дискусії

Join the Discussion

СЛОВО ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА

Редакційна колегія «УГЖ» неодноразово намагалася розпочати дискусії з актуальних напрямів розвитку географії. Наприклад, щодо сутності та іміджу географії, стану географії у 2050 р., вдосконалення структури і напрямів географії та ін. Маємо констатувати, що, на жаль, за різних причин ці спроби були невдалими. Зазначу, що під час проведення різних наукових форумів висловлюється потреба в таких заходах. Проведені сумнівні реформи у сфері освіти призвели до суттєвих змін галузей знань і спеціальностей, а відповідно до змін в програмах, нерідко з ігноруванням освітніх стандартів і відповідних предметних обґрунтувань окремих спеціальностей бакалаврського і магістерського рівнів. Відомі 2015–2016 рр. і подальших років суттєві зміни щодо «розчленування» єдиної географії, що має дуже складний об'єкт дослідження — земну оболонку, призвели до фактичного відокремлення програм підготовки, які мали бути спрямовані на комплексне вивчення об'єкта географії та його складників. Фактично, це призвело до значного послаблення дослідження простору, що завжди було властиво географії та філософії.

Науковці й освітяни відчували непередумані заходи та дії МОН і теперішні намагання їх продовжити. Без сумніву, наука розвивається, з'являються нові ідеї та напрями розвитку. Вона не стоїть на місці, відбуваються відчутні рухи: не тільки завдяки відкриттям нового в науках, а й завдяки дискусіям. Багато років під час проведення наукових географічних форумів, у виступах багатьох учасників, усе частіше і частіше звучать пропозиції щодо повернення до ґрунтового обговорення сутності географії, а також проблем вивчення її в школах та вишах. Географія нині є чи не єдиною наукою з вивчення і призупинення негативних наслідків впливу діяльності людини на середовище, а також її власне життя та живих організмів.

Отже, запрошуємо читачів нашого журналу до обговорення дискусійних питань щодо стану і розвитку географічної науки та освіти. На основі викладених у журналі конструктивних пропозицій, редколегія планує направити узагальнену думку науковців і освітян до Міністерства освіти і науки України.

Академік НАН України
Л. Г. Руденко



DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.088>

Зеленська Л. І.

0000-0002-4022-7731

Мукачівський державний університет, Мукачево

«Думаємо разом» — про місце географії в науковому та освітньому дискурсах

УДК 910.1:371.13(045)

У публікації запропоновано інформаційно-логічну модель (схема) складників єдиної географії (науки, формальної, неформальної, інформаційної освіти) та інформаційно-логічну модель (схема) можливого формування нових ідей та думок завдяки міждисциплінарним і трансдисциплінарним тенденціям розвитку географічної науки. Розглянуто проблему реалізації компетентнісного підходу, тобто формування у майбутнього географа-педагога педагогічної компетентності як власного капіталу.

Ключові слова: географія, трансформація географії, модернізація географії, педагогічна компетентність географів, інформальна освіта.

Цитування:

Зеленська Л. І. (2026). «Думаємо разом» — про місце географії в науковому та освітньому дискурсах. *Український географічний журнал*, (2), 88–92. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.088>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Яка актуальна тема пропонується — аналітичний огляд нагальних питань у галузі Географії задля привернення уваги, а сучасним молодіжним сленгом — необхідний потужний географічний хайп (тобто розголос), аби піднести до популярності та наголосити на значущості. Дискусія — це обговорення гострих питань насущної теми між фахівцями з Географії через аргументи для ухвалення спільного рішення чи кращого усвідомлення проблеми. Певна річ, Географії і як науки, і як освіти за сучасних воєнних і суспільно-економічних умов потрібні зміни, трансформації та модернізації. Термін «трансформація» означає докорінне перетворення, тобто повне оновлення Географії у стратегічних межах або часткове оновлення, у цьому контексті — в «тактичних межах», що має на меті нововведення, модернізації, коригування окремих напрямів. Завдання величезні й вагомі. Тому пропонується домовитись щодо правил дискусії наперед. По-перше, однакове розуміння та вживання термінів. По-друге, про що свідчитиме термін «дискусія»? Синонімічний ряд цього поняття доволі широкий. Пропонуємо не послуговуватися у цьому матеріалі як заміною терміна «дискусія» — «диспут», «полеміка» тощо.

Коли готувався до видання посібник із курсу «Викладання фахових дисциплін у вищій школі», студентам пояснювалися форми проведення семінарів-дискусій, обговорювалися понад 20 варіантів синонімічного ряду. До прикладу, термін «полеміка» є невідповідним, адже можливі залучення висловів «прилюдний раптовий напад», явне спростування «чужої думки», «недоброзичливий намір» тощо. У дискусії беруть участь опоненти, а в полеміці — супротивники. Під час полеміки наполягають на власному погляді й обґрунтуванні своєї позиції. Неслушний і синонім «диспут» задля виявлення різних поглядів, бо ця форма не сприяє ухваленню рішення. А дискусійні читання, які розпочинає «Український географічний журнал», вимагають переконливих рішень. «Дебати» — французький термін, який активно пропонує провокаційні запитання. Невідповідною є й «суперечка» як зіткнення особистих думок, що зумовлюють звести суперечку до обговорення персоналій. Прямо суперечить «дискусії» «демагогія», що дозволяє неприпустимі маневри — пропуск фактів, зміщення акцентів, хибний або суб'єктивний висновок. Тож за яких умов дискусія

буде ефективною? По-перше, варто чітко означити тему, її стратегічні (трансформація географії) й тактичні (модернізація географії) межі. Але це — надмірна узагальненість. Доцільніше запропонувати конкретні підтеми.

Пропонуємо графічний прийом як презентацію — коротку й послідовну, що ідентична pitch: це поєднання тексту і графіки, наприклад, правильного багатогранника (трикутна піраміда), де всі чотири грані є рівнобічними трикутниками, всі ребра рівні між собою (рис. 1).

Він має чотири грані, пропонуємо уявити їх рівнозначними «географічними просторами варіантів». Можливі й інші пропозиції, наприклад, «географічне поле думок». Виносимо на розгляд, що трикутник ABC відповідає за найголовніше — стратегічний розвиток Географії, за нові напрями в географічних дослідженнях, за нові концепції та ідеї, принципи й задуми. Якщо йдеться про дискусію, то пропозиції приймаються! Трикутник ADC — географічний простір, який відповідає за рівень географічної освіти для підготовки географів-науковців, розроблення нових освітніх програм, тематику дисертаційних досліджень, власне, це — функціональна модернізація географії. Трикутник DBC є відповідальним за вищу географічну освіту, яка має застосовувати компетентнісний підхід, зокрема формувати у майбутнього географа-педагога педагогічну компетентність як власний капітал — (англ. *Lifelong learning* — концепція навчання протягом життя) та (англ.

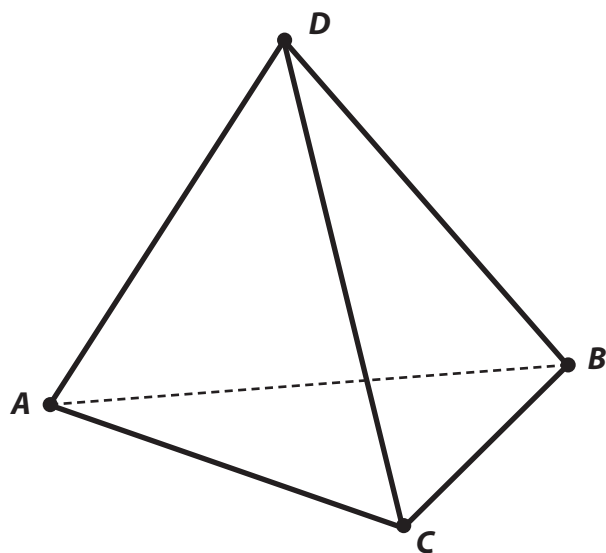


Рис. 1. Інформаційно-логічна модель (схема) складників єдиної ГЕОГРАФІЇ (науки, формальної, неформальної, інформальної освіти)

Lifewidelearning — багатовимірне навчання). Трикутник ADB — теж важлива позашкільна освіта, яка готує зміну для географічної науки та освіти, відповідає за олімпіадний рух, наукові турніри, конкурси, за роботу в Малій академії наук України. Усі чотири трикутники принципово є рівновеликими, бо ж усі складники рівноцінні й рівнозначні. Проте ця графічна візуалізація поверхнево демонструє наші власні пропозиції стосовно дискусії.

Потрібна така графічна реалізація: пропонуємо скористатися діаграмою Венна — формою, що виникає через перетинання чотирьох кіл однакового радіуса, яка називається криволінійним чотирикутником або чотирипелюстковою трояндою (рис. 2).

Інформаційно-логічні моделі не претендують на універсальність, усебічність та багатофункціональність. Модель (схема), що запропонована нами як один із простих варіантів — графічний — демонструє, як перетинаються чотири кола. Саме у цій центровій ділянці ймовірні віртуальні міждисциплінарні та трансдисциплінарні взаємозв'язки та обміни, що є досягненнями в царині географії. Загальна площа перетину чотирьох рівних кіл, центри яких містяться у вершинах квадрата і які перетинаються в одній точці (центрі цього квадрата), становить приблизно 31,5 % від квадрата радіуса.

Безумовно, що запропонована модель не є ідеальною. Штучний інтелект допоможе побудувати моделі із 5–6 та більшої кількості кіл,

але надалі. Найпростіші моделі сприяють глибшому розумінню сутності міждисциплінарних і трансдисциплінарних тенденцій розвитку географічної науки.

Якого змісту ми надаємо географічним полям кожного кола?

Коло 1. Віртуальна площина сучасних досягнень національних і світових природничих географічних наук.

Коло 2. Віртуальна площина нинішніх здобутків національних і світових соціально-географічних наук.

Коло 3. Віртуальна площина сучасних досягнень національних і світових економіко-географічних наук.

Коло 4. Віртуальна площина теперішніх звершень національних і світових наскрізних наук у географії.

До прикладу, під час дискусії виникне запитання: «А які ж науки є наскрізними?». Поки не висуваємо своїх аргументів «за» щодо такого переліку наук, а лише нагадаємо їхні назви: Картографія, Історія і методологія географічної науки, Топоніміка.

Далі пропонуємо візуалізувати структуру, що відповідає за реалізацію компетентнісного підходу, а саме — за формування у майбутнього географа-педагога педагогічної компетентності як власного капіталу. Тож знову може придатися класична діаграма Венна — форма, що виникає внаслідок перетину трьох кіл однакового радіусу (рис. 3).



Рис. 2. Інформаційно-логічна модель (схема) можливого формування нових ідей та думок завдяки міждисциплінарним і трансдисциплінарним тенденціям розвитку географічної науки

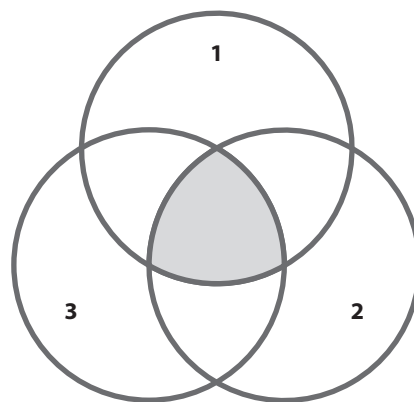


Рис. 3. Інформаційно-логічна модель (схема) можливого народження нових ідей та думок завдяки міждисциплінарним і трансдисциплінарним тенденціям розвитку формування педагогічної компетентності географів

1. Інноваційна спрямованість педагогічної діяльності в закладах вищої географічної освіти за умов трансформації змісту географії.

2. Сучасні теорії освіти і навчання, психологічний супровід учнів і студентів, види та концепції навчання у національній і світовій дидактиці під час викладання географії.

3. Профільна та позашкільна освіти географічного спрямування, різноманітність форм і напрямів (факультативи, гуртки, екскурсії, МАН тощо), просування географічної науки і культури.

Передмову до дискусії завершено. Певна річ, редколегія «Українського географічного журналу» намагається привернути увагу в широкому значенні до науки Географії, яка об'єднує не тільки фахівців-географів, а й усіх, хто має географічну ерудованість і цілісне світосприйняття. Наступне актуальне запитання: «З якої проблеми пропонується почати дискусію-обговорення?».

Знов обумовлюємо певні правила. Дозвольте запропонувати власний підхід, оскільки дискусія заявлена, проблеми діагностовані, тож висловлюйте заперечення.

Правило 1. Дослідимо питання щодо одного комплексу тем найвищого рівня на **рис. 1–3**. Наприклад, на **рис. 1** визначаємо основу тетраедра, що відповідає за нові концепції в географії. Що є об'єктом дослідження в загальній географії? Так, географічна оболонка, а її межі — відповіді неоднозначні та дискусійні.

У пробному тексті подається інформація, яку пропонується по обговоренні додавати як до змісту формальної освіти, що завершується одержанням загальнонавчального документа на всіх рівнях (школи, коледжі, виші), так і до неформальної, що передбачає одержання офіційного документа (в клубах, гуртках тощо), а також і до інформальної освіти — індивідуальної пізнавальної та навчальної діяльності. Треба змінити традиційну послідовність внесення до змісту географічної освіти новітніх ідей, а саме:

а) долучення наукових публікацій вчених до матеріалів різнорівневих наукових конференцій у провідних закордонних і українських виданнях;

б) обговорення модерних ідей в наукових і педагогічних колах;

в) обмін думками у товариствах викладачів географічних дисциплін класичних і педагогічних університетів;

г) поширення цієї інформації у студентському й шкільному середовищах через вербальні засоби навчання після тривалого обговорення, створення авторських колективів, організація конкурсів тощо. На жаль, минає багато часу для отримання новим поколінням переосмислених фундаментальних знань.

Акцентувати у пробному тексті пропонується на доповненні й уточненні класичних географічних понять новітньою та корисною інформацією, до прикладу, щодо меж географічної оболонки та припущених ліній її розмежування. Зважаючи на основні критерії, існують кілька версій щодо визначення меж географічної оболонки і космосу. Ця лінія розташована на висоті 100 км над рівнем моря, яку припущено мають за межу між атмосферою Землі та космосом, вона — верхній кордон держав. Постають запитання на кшталт: «Термосфера (верхня межа — 690 км) та екзосфера (верхня межа — 10 000 км) містяться у космосі?» До того ж ще один критерій — розмежування з назви лінія Кармана. Міжнародною авіаційною федерацією (ФАІ) вона зазначена на висоті 100 км, де вище за неї авіаційні польоти є неможливими. Є й інші варіанти меж атмосфери — на висоті 1000–1200 км. NASA — Національне управління з аеронавтики та дослідження космічного простору (США) — за межу атмосфери має висоту 122 км, на якій багаторазові транспортні космічні кораблі під час повернення на Землю перемикаються на аеродинамічне маневрування. На наш погляд, найважливішим фактором є фізіологія людини, згідно з якою космос починається на висоті 19–20 км, де атмосферний тиск понижується до 47 мм рт. ст., а температура кипіння води дорівнює температурі тіла — 36,6°C, що призводить до закипання рідини в організмі людини. Також існує фізіологічна зона атмосфери — до 5 км заввишки, після якої починається кисневий голод. На межі 36 км починають діяти космічні промені, а на 40 км — небезпечна сонячна радіація. В деяких джерелах ідеться про суміщення верхньої межі озонового шару з верхньою межею географічної оболонки — 20–25 км.

Може, варто офіційно розширити об'єкт дослідження географії через космічний простір? А «заперечення астрономії» можна зіставити з «рухомою» межею верхнього кордону географічної оболонки — висотою, де була Людина.

Можна наводити ще багато фактів, але чекаємо на наукову дискусію, де будуть можливі заперечення, підтримка ідеї, співпраця. Отже, конче необхідно подолати неузгодженість між традиційною (на наш погляд, вже неактуальною) методикою щодо оновлення змісту в навчальних програмах і виданнях (підручниках, посібниках, картографічних творах тощо) та інноваційною технологією оперативної реконструкції змісту, що вже давно побутує в європейському просторі. У багатьох державах віддавна використовують як засоби навчання експрес-сторінки, що необхідні для актуальної інформації «сьогодні на вчора». Наприклад, у 2020–2021 навчальних роках у Німеччині під час пандемії коронавірусу в Європі й світі був створений та виданий «Атлас світової економіки 2020/2021», де у спеціальному розділі

«Шок CORONA» було вміщено на глобальному, державному та регіональному рівнях чимало мультимедійно-географічних карт. За умов війни в Україні нам усім необхідні оновлені географічні знання (просторове орієнтування, логістика транспортних перевезень, ефективна релокація промислових підприємств і т. ін.). Усвідомлюючи, що для перегляду підручників і посібників потрібні значні додаткові фінансові витрати, рекомендуємо урізноманітнювати навчальний процес сучасними матеріалами — 1–2 сторінки, які можна розповсюджувати в електронному вигляді.

Треба починати не лише дискутувати щодо питань, зазначених у розвідці, а й пропонувати інші, окреслюючи нагальні проблеми та розмірковуючи над різними науковими поглядами.

Глибоке переосмислення — незабаром!

Стаття надійшла до редакції 18.05.2026 р., прийнята до друку 29.05.2026 р.

Zelenska, L. I.

 0000-0002-4022-7731

Mukachevo State University, Mukachevo

Thinking Together: On the Place of Geography in Scientific and Educational Discourses

UDC 910.1:371.13(045)

This publication proposes an information-logical model of the components of unified geography (science, formal, non-formal, and informal education). It also describes an information-logical model of how new ideas and thoughts may emerge through interdisciplinary and transdisciplinary trends in the development of geographical science. The article examines the challenge of implementing a competency-based approach in geography education and the development of pedagogical competence as a form of personal capital for future geographers.

Keywords: *geography, transformation of geography, modernization of geography, pedagogical competence of geographers, informal education.*

For citation:

Zelenska, L. I. (2026). Thinking Together: On the Place of Geography in Scientific and Educational Discourses. *Ukrainian Geographical Journal*, (2), 88–92. [In Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.088>

Copyright © 2026 Publishing House *Akademperydyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.093>

Даценко Л. М.
Тітова С. В.

0000-0001-9079-8041
0000-0002-9250-805X

Дубницька М. В.

0000-0002-1907-1496

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

Ризики втрати підготовки картографів у закладах вищої освіти в Україні

УДК 378.14:528.9(477)(045)

Останнім часом триває обговорення проблем щодо підготовки картографів у закладах вищої освіти в Україні. Головна проблема — катастрофічне зменшення чисельності студентів за спеціальністю «картографія». Цьому передувало накопичення низки проблем, які розглянуто у цій публікації. Проблема № 1 — зміни в переліку галузей знань і вилучення з нього картографії. Проблема № 2 — недостатня кількість освітніх програм у закладах вищої освіти, де готують картографів. Проблема № 3 — недосконале законодавство, через що фахівці-картографи були усунені від діяльності у топографо-геодезичній та картографічній галузях. Проблема № 4 — дефіцит аспірантури/докторантури, наукових шкіл нівелює наукові дослідження у царині картографії. Це не повний перелік проблем, але й зазначені потребують швидкого реагування та розв'язання.

Ключові слова: картограф, спеціальність «картографія», освітні програми, освітні стандарти, законодавство у топографо-геодезичній та картографічній галузях.

Сучасна картографія — науково-технічна дисципліна, яка розробляє технологічні прийоми створення геопросторових моделей об'єктів, процесів та явищ, а також вивчає способи, прийоми та методи укладання та видання карт за допомогою електронних засобів візуалізації.

Недавно ще карту мали за артефакт, статичний об'єкт, видимий на папері або на нерухомому екрані. Але з появою інтернету можливість доступу до даних та їхньої інтерпретації стала неймовірною, що спричинило створення та використання значно більшої кількості карт. Що досконалішим буде штучний інтелект і супутникові технології, то їхня роль лише зростатиме, гарантуючи точність, безпеку та ефективність завдяки впливу на ключові галузі суспільного, економічного та технологічного поступу: цифрові технології та ГІС, сталий розвиток і урбанізація, видобування корисних копалин, управління земельними ресурсами та кадастр, навігація, екологія та адаптація до змін клімату.

Карти дедалі більше узалежнюються від віртуальної та доповненої реальностей, що орієнтовані на людину, є високоінтерактивними, динамічними та регульованими. Майже кожна дія в ГІС (геоінформаційна система) починається і завершується картою, зображенням, діаграмою або певним типом графічних даних, а найкращі методи розробки всіх цих візуальних елементів належать до галузі картографії. На основі цих технологічних досягнень картографічна освіта і дослідження мають удосконалюватися та адаптуватися до сучасних технологічних реалій.

Це вже беззаперечні факти, тому й потрібні фахівці-картографи. Але питання їхньої підготовки стає надзвичайно проблемним в Україні. Ми стрімко наближаємося до повного знищення картографічної освіти у ЗВО (заклади вищої освіти) України. Які причини/проблеми і як їм запобігти?

Цитування:

Даценко Л. М., Тітова С. В., Дубницька М. В. (2026). Ризики втрати підготовки картографів у закладах вищої освіти в Україні. Український географічний журнал, (2), 93–100. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.093>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026.



Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Виклад основного матеріалу*Стан в Україні сьогодні*

Для кращого розуміння місця картографічної освіти в Україні нами визначено класифікацію проблем за блоками, зокрема:

Проблема № 1.

2015 р. — зміни у галузях знань.

Освітні стандарти України

До 2015 р. існувала галузь знань: Геодезія та землеустрій, напрям підготовки: Геодезія, картографія та землеустрій (бакалаври 6.080101), спеціальності (спеціалісти та магістри): картографія. Від 2016 р. де відстежували картографію? Термін «картографія» не фігурує у назвах і змісті галузей знань і спеціальностей. Отже, галузь знань: 10 Природничі Науки, Спеціальності: 106 Географія, 103 Науки про Землю. Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво, Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій? Підготовка освітніх програм закладів вищої освіти ґрунтується на фахових стандартах, виконання умов яких є обов'язковим. Було проведено аналіз змісту предметних областей стандартів освіти в Україні (*рис. 1*), який засвідчив, що кар-

тографія згадується в предметній області цих спеціальностей лише у спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій».

У лютому 2024 р. перелік галузей знань і спеціальностей знову зазнав трансформацій, а саме — (на думку МОН (Міністерство освіти і науки) України) був адаптований до міжнародних зразків: Стандарту класифікації освіти/ International Standard Classification of Education (ISCED) [1] та міжнародного Стандарту ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) [2] (*рис. 2*).

Класифікація МСКО (англ. ISCED) — Міжнародна стандартна класифікація освіти — була розроблена ЮНЕСКО (Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури) в середині 1970-х рр., вперше її переглянули 1997 р. Надалі перегляд МСКО було здійснено у 2009–2011 рр., під час якого відбувалися широкі глобальні консультації з країнами, регіональними експертами та міжнародними організаціями. Зрештою, МСКО 2011 була прийнята Генеральною конференцією ЮНЕСКО в листопаді 2011 р.

У МСКО 2011 (рівні освіти) враховано зміни в системах освіти, що відбулися протягом останнього десятиліття, на які головню вплинув Бо-



Рис. 1. Візуалізація аналізу змісту предметних областей стандартів освіти в Україні

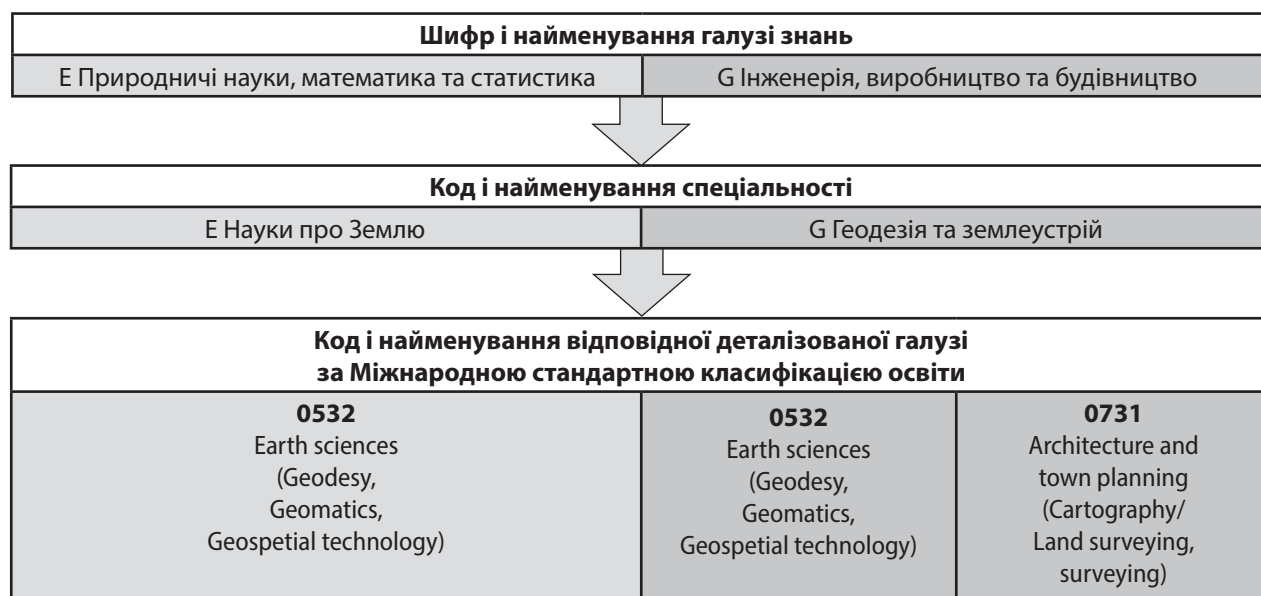


Рис. 2. Зміни у переліку галузей знань і спеціальностей у лютому 2024 р.

лонський процес реформ у вищій освіті, а також із розширенням освітніх програм для малечі. До того ж уперше МСКО 2011 є не лише класифікацією рівнів освітніх програм (МСКО-Р), але й класифікацією досягнень освіти (МСКО-А), зважаючи на кваліфікації, що були здобуті внаслідок програм формальної освіти. МСКО-F 2013 — Галузі освіти та навчання МСКО 2013 — це класифікація галузей освіти, що доповнює МСКО 2011. МСКО-F 2013 містить 11 широких галузей (2 цифри), 29 вузьких галузей (3 цифри) та приблизно 80 детальних галузей (4 цифри).

У класифікаторі ЕСКО/ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations/Європейські навички, компетенції, кваліфікації та професії) професія картографа зазначена і у розділі 2 — професіонали, у підрозділах 2.1 — фахівці з науки і техніки, 216 — архітектори, планувальники, геодезисти та дизайнери, а також містить окремі професії 2116 — картографи та геодезисти, 2165.2 — картограф).

Докладний огляд міжнародних класифікацій, зокрема місце географії і картографії у міжнародному переліку програм підготовки фахівців за ISCED, містить публікація [3], тому не варто зараз деталізувати цю інформацію. Автори цієї публікації зазначають, що «основним недоліком сучасного переліку Галузей знань і спеціальностей України є віднесення географії з її складним просторовим об'єктом дослідження до різних галузей знань і тим самим створення підґрунтя для знищення картографії, зокрема

її наукової складової — географічної картографії. Саме географічна картографія є загально-визнаним напрямом, що пронизує та сприяє дослідженню всіх складових земної оболонки як природних (екзо- та ендегенних), так і антропогенних, які на сьогодні вивчаються як природничими, так і суспільно-географічними науками. Їх не тільки недоцільно, а й нелогічно розривати».

Проблема № 2.

Освітні програми з картографії у закладах вищої освіти України:

наявність безлічі кафедр, що містять назву дисципліни — «картографія», не розв'язують проблему щодо набору абітурієнтів:

Бакалаврат/магістратура

- Київський національний університет імені Тараса Шевченка, географічний факультет, кафедра геодезії та картографії, ОПП (освітньо-професійна програма) «Картографія, геоінформаційні системи та дистанційне зондування Землі»/ «Картографія та геоінформаційні системи» (103 Науки про Землю).
- Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, факультет геології, географії, рекреації і туризму, кафедра фізичної географії і картографії, ОПП «Картографія, геоінформатика і кадастр»/ «Картографія, географічні інформаційні

системи і дистанційне зондування Землі» (106 Географія/103 Науки про Землю від 2024 р.).

- Національний університет «Львівська політехніка», Інститут геодезії, кафедра картографії та геопросторового моделювання, ОПП «Науки про Землю» (блок за вибором «Картографія»)/ «Картографія», Професійний профіль — картографія (103 Науки про Землю).

Вступ абітурієнтів на зазначені освітні програми має забезпечити формування навчальних груп студентів. Але протягом останніх років спостерігається значне скорочення кількості абітурієнтів. Унаслідок групи стають малочисельними (чинник ризику під час акредитації освітніх програм), а також триває скорочення штату викладачів (через недостатню кількість студентів викладачі часто мають лише 30–50 % від стандартного навантаження) і навіть закриття програм.

Аналіз результатів вступу на освітні програми за період 2020–2025 рр. бази ЄДБО (Єдина державна електронна база з питань освіти) (<https://vstup.edbo.gov.ua/>) [5] засвідчив критичний спад підготовки картографів у ЗВО (табл. 1, 2). У 2026 р. в КНУ імені Тараса Шевченка та НУ «Львівська політехніка» вступу на рівні бакалаврату немає (не планується), але в

ХНУ імені В. Н. Каразіна все ж таки буде оголошено.

Проблема № 3.

Нормативно-правовий складник освітнього процесу

Чому це проблема? Адже в існуючому законодавстві зазначена необхідність у фахівцях-картографів, але не передбачено їхнє законодавче забезпечення.

Відповідно до Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» [6] створення та оновлення державних топографічних карт і планів належить до загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт. Згідно з Порядком загальнодержавного топографічного і тематичного картографування [7], затвердженим постановою КМУ від 4 вересня 2013 р. № 661, загальнодержавне топографічне картографування здійснюється в масштабах 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:250000, 1:500000 і 1:1000000. Топографічні карти таких масштабів є державними. Постанова КМУ від 4 вересня 2013 р. № 661 «Про затвердження Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування».

Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність». Згідно зі ст. 3, «Завданням законодавства про топографо-геодезичну і картографічну діяльність є регулювання відносин у сфері топографо-геодезичної і карто-

Таблиця 1. **Освітні програми (ОП) картографічного спрямування, які реалізуються у ЗВО України на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти**

ЗВО	ОП	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
КНУ імені Тараса Шевченка	Картографія, геоінформаційні системи, дистанційне зондування Землі	10 9 б. 1 к.	15 9 б. 1 к. 5 МС б.	4	7 4 б. 3 МС б.	0	5 4 б. 1 к.	Вступ не оголошено
НУ «Львівська політехніка»	Науки про Землю (картографія як складова програми)	? *	? *	? *	? **	Вступу немає	Вступу немає	Вступ не оголошено
ХНУ імені В. Н. Каразіна	Картографія, геоінформатика і кадастр	6 5 б. 1 к.	6 5 б. 1 к.	4 2 б. 2 к.	2	3 2 б. 1 к.	3 2 б. 1 к.	Вступ заплановано

Примітки та скорочення: б. — бюджет, к. — контракт, МС — на базі молодшого спеціаліста, скорочений термін навчання.

* ОП «Науки про Землю», де є блок за вибором «Картографія» — вступ на окрему освітню програму не передбачено.

** ОП «Науки про Землю», де є блок за вибором «Вебкартографія та інформаційні технології у природокористуванні» — вступ на окрему освітню програму не передбачено.

Таблиця 2. Освітні програми (ОП) картографічного спрямування, які реалізуються у ЗВО України на другому (магістерському) рівні вищої освіти

ЗВО	ОП	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
КНУ імені Тараса Шевченка	Картографія та географічні інформаційні системи	4	7	7 5 б. 2 к.	6	0	7	Вступ буде оголошено
НУ «Львівська політехніка»	Картографія	4	0	13 8 б. 5 к.	26 6 б. 20 к.	0	0	Вступ не оголошено
ХНУ імені В. Н. Каразіна	Картографія, географічні інформаційні системи і дистанційне зондування Землі	4 2 б. 2 к.	2	9 2 б. 7 к.	6 5 б. 1 к.	0	5 4 б. 1 к.	Вступ буде оголошено

Скорочення: б. — бюджет, к. — контракт.

графічної діяльності для забезпечення потреб держави і громадян результатами топографо-геодезичної і картографічної діяльності».

На особливу увагу заслуговує ст. 5, оскільки саме тут зазначено, хто має право на картографічну діяльність — і це не картографи! Тож у ст. 5 зазначено: «професійною топографо-геодезичною і картографічною діяльністю за відповідними напрямками можуть займатися особи, які мають вищу освіту у сфері геодезії та/або землеустрою». Тому й постає запитання: а де картографічна освіта?

Топографо-геодезичні і картографічні роботи під час здійснення землеустрою виконуються особами, які отримали кваліфікаційний сертифікат інженера-землепорядника відповідно до Закону України «Про землеустрій» [8].

Отже, відповідальність за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт (окрім топографо-геодезичних і картографічних робіт під час здійснення землеустрою) покладено на сертифікованих інженерів-геодезистів — геодезисти виконують картографічні роботи? Особливе запитання до тематичного картографування.

Інженеру-геодезисту, який склав кваліфікаційний іспит за відповідним напрямом, видається кваліфікаційний сертифікат інженера-геодезиста в паперовій або електронній формі, що підтверджує відповідність особи кваліфікаційним характеристикам професії та її спроможність самостійно проводити топографо-геодезичні та картографічні роботи.

А тут постає запитання до змісту «Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування» і спроможності виконувати ці

роботи сертифікованим інженером-геодезистом!

Водночас існує Порядок загальнодержавного топографічного і тематичного картографування [7], де зазначено:

«37. Основними напрямками загальнодержавного тематичного картографування є:

- картографування компонентів природи — створення геологічних карт, карт ґрунтів, рослинності, ландшафтних карт тощо;
- картографування суспільства — створення політико-адміністративних, адміністративних, демографічних карт, карт промисловості, сільського господарства, транспорту і т. ін.;
- картографування взаємодії природи та суспільства — створення екологічних, природоохоронних карт тощо.

38. Одним з основних напрямів загальнодержавного тематичного картографування є регіональне картографування, використовуючи картографічний метод дослідження проблем окремих регіонів для забезпечення їхнього соціально-економічного розвитку.

39. Державні тематичні карти за способом створення та подання графічної інформації поділяються на аналогові, цифрові та електронні.

40. Державні тематичні карти створюються державними підприємствами та організаціями, які належать до сфери управління Мінагрополітики, Держгеокадастру, та галузевими науково-дослідними і науково-технічними установами, підприємствами та організаціями на ґрунті топографічних карт відповідних масштабів, зважаючи на потреби науки, освіти та культури, для забезпечення можливості виконання конкретних завдань.

41. Основні масштаби державних тематичних карт: 1:50000, 1:100000, 1:250000 і 1:500000. (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-2013-%D0%BF#n8>).»

Топографо-геодезичні та картографічні роботи під час здійснення землеустрою виконуються особами, які отримали кваліфікаційний сертифікат інженера-землевпорядника відповідно до Закону України «Про землеустрій» [8] Розділ VII, ст. 66: «Професійна підготовка та кадрове забезпечення у сфері землеустрою. Інженеру-землевпоряднику, який склав кваліфікаційний іспит, видається кваліфікаційний сертифікат, що підтверджує відповідність інженера-землевпорядника кваліфікаційним вимогам та його спроможність самостійно складати окремі види документації із землеустрою та документації з оцінки земель, виконувати топографо-геодезичні і картографічні роботи, проводити інвентаризацію земель, перевіряти якість ґрунтових, геоботанічних та інших обстежень земель при здійсненні землеустрою».

У постанові Кабінету Міністрів України № 67 від 19 січня 2024 р. «Деякі питання функціонування Державного картографо-геодезичного фонду України» [9] зазначено, що результати топографо-геодезичних і картографічних робіт, оприбутковані Держкартгеофондом, підтверджуються сертифікованим інженером-геодезистом. Результати топографо-геодезичних і картографічних робіт, що не були оприбутковані Держкартгеофондом, є неофіційними. Неприпустимо послуговуватися такими матеріалами як картографічним ґрунтом для створення базових і тематичних геопросторових даних. (Держкартгеофонд охоплює геодезичні, топографічні, картографічні, гідрографічні матеріали і дані, а також інформацію про дистанційне зондування Землі, отриману внаслідок виконання загальнодержавних і спеціальних топографо-геодезичних і картографічних робіт).

Питання: як сертифікований інженер-геодезист виконуватиме роботи, регламентовані Порядком загальнодержавного топографічного і тематичного картографування?

Зазначене законодавство окреслює діяльність фахівців у галузі топографічних і картографічних робіт, але не передбачає практику саме

картографів. Це ускладнює орієнтацію студентів стосовно працевлаштування, незважаючи на нинішній кадровий голод на підприємствах стосовно редакторів-картографів, а головне — редакторів топографічних карт. І ця проблема поглиблюватиметься.

Проблема № 4.

Аспірантура/Докторантура.

Наукові школи

Нині видатними вченими наукових шкіл зі спеціальності 11.00.12 «Географічна картографія» є чинні доктори географічних наук:

1. **Руденко Л. Г.** (Інститут географії НАН України)
2. **Сосса Р. І.** (Інститут історії України НАН України)
3. **Пересадько В. А.** (Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна)
4. **Гордєєв А. Ю.** (Київський національний університет ім. Т. Шевченка)
5. **Бондаренко Е. Л.** (Київський національний університет ім. Т. Шевченка)
6. **Даценко Л. М.** (Київський національний університет ім. Т. Шевченка)
7. **Ляшенко Д. О.** (Київський національний університет ім. Т. Шевченка)

Проте наявний склад докторів наук не може цілком забезпечити формування спеціалізованих Учених рад у ЗВО, зважаючи на нові вимоги МОН щодо комплектування складу рад і вимог до її членів (публікаційна активність у SCOPUS (Міжнародна наукометрична база даних). Докторські ради за спеціальністю 11.00.12 «Географічна картографія» вже ліквідовані, через що криза з підготовки фахівців-картографів у науковій галузі стає критичною. Всупереч існуванню спеціальностей у галузях географічних — 11.00.12 «Географічна картографія» і технічних — 05.24.01 «Геодезія, фотограмметрія та картографія» наук відповідно, дисертації свідчать, що картографи захищалися лише за спеціальністю 11.00.12 «Географічна картографія».

Дискусійні питання

та шляхи вирішення нинішніх проблем

Проблема № 1 (освітні стандарти). Нині триває підготовка нових Стандартів освіти для ви-

щої школи з огляду на запровадження нового переліку галузей знань. Конче важливо, щоби нові групи експертів під час опрацювання цих стандартів мали картографію мало чи не за наріжний камінь. Тому в нових стандартах освіти (для забезпечення функціонування освітніх програм) необхідно зафіксувати принципи, за якими вивчатимуться такі предмети: картографія (картознавство), математична картографія, топографічне картографування, проектування та укладання карт, картографічний метод дослідження. До того ж треба взяти до уваги, що, за європейськими стандартами, картографію визначають у галузі 0731 Архітектура і міське планування, а геоматику у 0532 Науки про Землю.

У березні 2026 р. постановою Кабінету Міністрів України № 330 підприємства з топографо-геодезичною та картографічною діяльністю стали стратегічно важливими об'єктами для економіки і безпеки держави. Теоретично ця постанова має спонукати абітурієнтів до

обрання професії «картограф», а також допомогти розв'язати *Проблему № 2 (освітні програми у ЗВО)*. Водночас, аби зацікавити школярів професією картографа, шкільні програми були оновлені: для середньої школи розширено теми щодо топографії та картографії, поглиблено та осучаснено теми з навігаційної картографії, ГІС та ДЗЗ (дистанційне зондування Землі) (додано теми у 7–9-й та 11–12-й класи). Але, на жаль, постало додаткове ускладнення — неготовність багатьох учителів працювати за новими темами.

Проблема № 3 (законодавство) вимагає перегляду законодавчої бази щодо місця картографа у топографо-геодезичній і картографічній діяльності держави.

Проблема № 4 (аспірантура/докторантура, наукові школи) нині майже не розв'язується.

Перелік зазначених проблем не є вичерпним. Тож обговорення у ЗВО, під час науково-практичних конференцій та в органах влади триває, проте, на жаль, безрезультатно.

Література [References]

1. International Standard Classification of Education (ISCED). URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_Standard_Classification_of_Education_\(ISCED\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_Standard_Classification_of_Education_(ISCED))
2. ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations). URL: <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/what-esco>
3. Peresadko, V. A., Dmytrykov, O. O., & Prasul, Yu. I. (2025). Searching for the place of national cartography in the process of harmonization of Specialties and Fields of knowledge. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 113–120. [In Ukrainian]. [Пересадко В. А., Дмитриков О. О., & Прасул Ю. І. (2025). Пошук місця вітчизняної картографії в процесі гармонізації спеціальностей і галузей знань. *Український географічний журнал*, 2, 113–120.] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2025.02.113>.
4. Datsenko, L. M., Titova, S. V., & Dubnytska, M. V. (2025). Cartography in Ukraine: will it disappear or be reborn? Materials of the 28th International Scientific and Technical Conference “GEOFORUM’2025.” Publishing House of Lviv Polytechnic. 98–102. [In Ukrainian]. [Даценко Л. М., Тітова С. В., Дубницька М. В. (2025). Картографія в Україні: зникне чи відродиться? Матеріали 28-ї Міжнародної наукової і технічної конференції “ГЕОФОРУМ–2025”. Вид-во «Львівської політехніки». 98–102. URL: https://zgt.com.ua/wpcontent/uploads/2025/04/9C_2025.pdf
5. Unified State Electronic Database on Education. [In Ukrainian]. [ЄДЕБО]. URL: <https://vstup.edbo.gov.ua/>
6. Law of Ukraine “On topographic, geodetic and cartographic activities” No. 353-XIV (1998). [In Ukrainian]. [Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» № 353-XIV (1998).] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>.
7. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine “On the procedure for state-wide topographic and thematic mapping” No. 661 (2013). [In Ukrainian]. [Постанова Кабінету Міністрів України «Порядок загальнодержавного топографічного і тематичного картографування» № 661 (2013).] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-2013-%D0%BF#Text>.
8. Law of Ukraine “On land management” No. 858-IV (2003). [In Ukrainian]. [Закон України «Про землеустрій» № 858-IV (2003).] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>.
9. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine “Some issues of functioning of the State Cartographic and Geodetic Fund of Ukraine” No. 67 (2024). [In Ukrainian]. [Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання функціонування Державного картографо-геодезичного фонду України» № 67 (2024).] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2024-%D0%BF#Text>.
10. Datsenko, L. M., Titova, S. V., & Dudun, T. V. (2020). Master-level land management education in the world and Ukraine: status and prospects for development. *Ukrainian Geographical Journal*, (3), 56–63. [In Ukrainian]. [Даценко Л. М.,

Тітова С. В., Дудун Т. В. (2020). Землепорядна освіта магістерського рівня у світі та Україні: стан та перспективи розвитку. *Український географічний журнал*, (3), 56–63.] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2020.03.056>.

Стаття надійшла до редакції 29.04.2026 р.,
прийнята до друку 29.05.2026 р.

Datsenko, L. M.
Titova, S. V.

 0000-0001-9079-8041
 0000-0002-9250-805X

| Dubnytska, M. V.

 0000-0002-1907-1496

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

Risks of Losing Training of Cartographers in Higher Education Institutions in Ukraine

UDC 378.14:528.9(477)(045)

In recent years, there has been a discussion of the problems of training cartographers in higher education institutions in Ukraine. The main problem is the catastrophic decrease in students majoring in cartography. This was preceded by the accumulation of a number of problems, which were considered in this publication. Problem 1—changing the list of branches of knowledge and excluding cartography from this list. Problem 2—a small number of educational programs in higher education institutions that train cartographers. Problem 3—imperfect legislation, which excluded cartographers from work in the field of topographic-geodetic and cartographic activities. Problem 4—Postgraduate/Doctoral studies, scientific schools—their absence will nullify scientific research in the field of cartography. This is not a complete list of problems, but even those mentioned require a quick response and correction.

Keywords: *cartographer, educational programs, educational standards, legislation in the field of topographic-geodetic activities, cartographic activities.*

For citation:

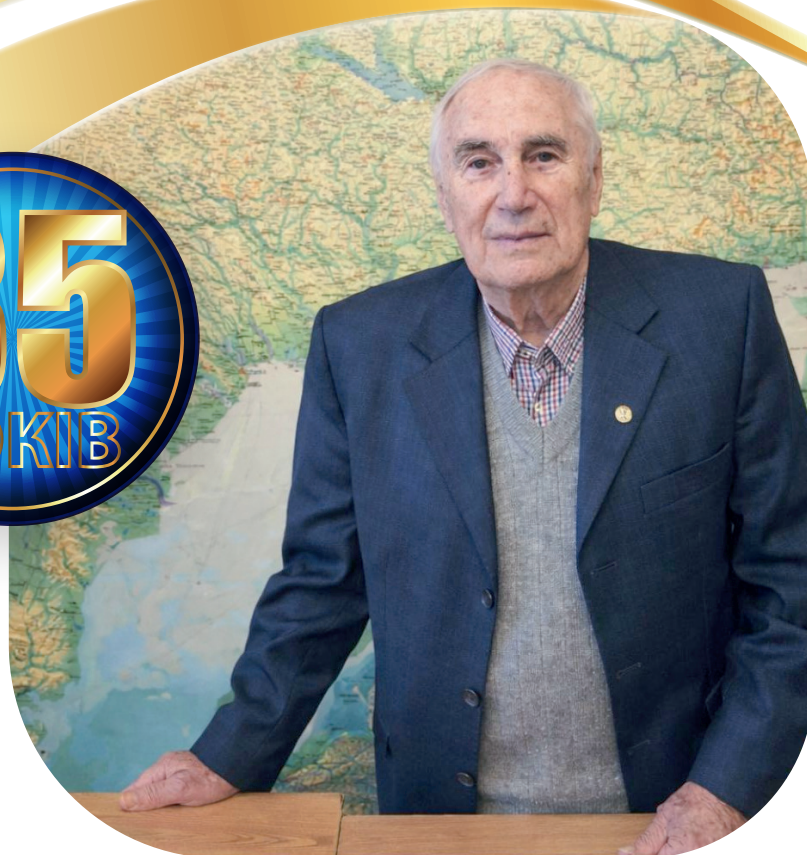
Datsenko, L. M., Titova, S. V., & Dubnytska, M. V. (2026). Risks of Losing Training of Cartographers in Higher Education Institutions in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, (2), 93–100. [In Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2026.02.093>

Copyright © 2026 Publishing House *Akademperyodyka* of the National Academy of Sciences of Ukraine.



The article is published under the open access license CC BY-NC-ND license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



24 серпня 2026 р. виповнюється

85 років

**українському географу, видатному організатору науки,
лауреату Державної премії України в галузі науки і техніки (1993),
заслуженому діячеві науки і техніки України (2003),
лауреату премії імені В. І. Вернадського НАН України (2003),
фундатору і багаторічному директору (1991–2019, а від 2019 р. — почесному директору,
раднику при дирекції) Інституту географії НАН України,
доктору географічних наук (1984),
професору (2001), академіку НАН України (2009)**

Леоніду Григоровичу Руденку!

Результати багаторічної самовідданої праці Леоніда Григоровича є вражаючими за масштабами і значенням для науки та української держави загалом. Серед його творінь найбільшими вершинами є низка тематичних атласів — унікальних картографічних творів, а над ними усіма здійснюється у своїй неповторній величі «Національний атлас України». Цей витвір нарівні з Державним Прапором України, Державним Гербом України і Державним Гімном України нині сприймається як державний символ України, що наявний і яким пишуться у всіх посольствах нашої країни за кордоном. «Національний атлас України» за правом належить до ста най-

більших і найкращих здобутків НАН України протягом її понад столітньої історії.

Майже весь професійний шлях Леоніда Григоровича нерозривно пов'язаний з Інститутом географії, якому ювіляр присвятив понад шість десятиліть життя. Саме цю наукову установу він обрав, коли опинився перед відповідальним вибором — погодитися на наполегливі запрошення колег Київського національного університету імені Тараса Шевченка, здобуваючи фахову першість як викладач, професор провідного закладу вищої освіти України, або ж ризикнути й торувати досить невизначений, незвіданий шлях розвитку

і становлення академічної географічної науки України. Головно такому вибору сприяли поради професора Андрія Петровича Золовського, тодішнього керівника Сектору географії АН України. Його мудрі слова й чуйне ставлення до колег Леонід Григорович запам'ятав на все життя.

Усі наукові й творчі результати Л. Г. Руденка на ниві географії неможливо вмістити на кількох сторінках, відтак назвемо лише основні етапи професійної діяльності та найвидатніші здобутки ювіляра.

Після закінчення географічного факультету Київського державного університету імені Тараса Шевченка у 1963 р. Л. Руденко служив в армії, а по звільненні з її лав у 1965 р. був призначений до відділу картографії, який тоді ще формувався, Сектору географії на посаду інженера. Проте дослідження, започатковані ще на географічному факультеті Київського університету і, а саме — укладання «Атласу природних умов і ресурсів Української РСР» — вже тривали.

У 1966 р. Леонід Григорович вступив до аспірантури на кафедру геодезії і картографії МДУ, яку закінчив 1969 р. і повернувся в Київ до відділу картографії. У 1970 р. на географічному факультеті МДУ захистив кандидатську дисертацію «Складання карт населення та його обслуговування для цілей районного планування».

1983 р. в Києві Л. Руденко захистив докторську дисертацію за двома фахами — «географічна картографія» та «економічна географія». Успішним є його професійний розвиток: молодший, старший науковий співробітник відділу картографії, вчений секретар Сектору географії, завідувач відділу картографії, в.о. керівника Сектору географії, потім — директор створеного завдяки його наполегливим зусиллям Інституту географії НАН України, а нині Леонід Григорович є почесним директором і радником Інституту та завідувачем відділу картографії. У 1992 р. Леоніда Григоровича було обрано член-кореспондентом НАН України, а у 2009 р. — академіком НАН України.

Наукові дослідження Л. Руденка мають кілька періодів розвитку.

Перший — розвідки відділу картографії, що охоплювали питання тематичного і комплексного природокористувань, опрацювання стану та рівня раціональності регіонального природокористування та охорони природи, а також основи створення карт для окремих видів планування. Важливим результатом досліджень і визначною подією в державі стала публікація у 1978 р. атласу «Природні умови і природні ресурси Української РСР».¹ Багаторічні наукові здобутки відділу картографії, подані у цій праці, було високо оцінено, ними послуго-

увалися вчені у матеріалах численних наукових форумів, спеціальних збірниках і монографіях.

Розширення функціональних обов'язків Леоніда Григоровича, його активна робота й залучення до загальноінститутських завдань обумовили й розширення кола його наукових спрямувань, зокрема в галузі конструктивно-географічних засад регіонального природокористування, картографічного моделювання, актуальних проблем суспільної географії. Результати цих досліджень належать до найважливіших надбань географічної науки, їх визнали українські та закордонні науковці.

Л. Г. Руденко є ініціатором і розробником низки тематичних карт України у масштабі 1:750000 (зокрема карти розміщення населення України, територій для відпочинку і лікування населення, несприятливих природних процесів і явищ тощо). Згодом з його ініціативи та за його участю було розроблено й видано 14 тематичних карт для освітнього процесу.

Змістовним внеском Л. Г. Руденка до надбань установи стали розробки таких колективних монографій: «Конструктивно-географічні основи раціонального природокористування в Українській РСР. Теоретичні та методичні дослідження» (1990 р.)², «Конструктивно-географічні основи національного природокористування Української РСР. Київське Придніпров'я» (1988 р.)³, «Картографічні дослідження природокористування (теорія та практика робіт)» (1991 р.)⁴.

Другий період наукової і організаційної діяльності Л. Г. Руденка — пов'язаний з розширенням географічних досліджень із проблематики природокористування і виконанням еколого-географічних завдань та охороною природи, що значно сприяло створенню 1991 р. на ґрунті Відділення географії Інституту геофізики імені С. І. Субботіна нової академічної установи з принципово іншим статусом — Інституту географії.

Тоді Леонід Григорович уже зажив авторитету й поваги через наукові розробки, активну науково-організаційну та громадську роботу. Надважливими для отримання нового статусу географічної установи стала низка успішних виступів Л. Руденка під час засідань Президії НАН України. Саме після них було ухвалено рішення щодо створення Інституту, а Леоніда Григоровича — затверджено його директором.

² «Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. Теоретические и методические исследования» (1990 р.).

³ «Конструктивно-географические основы национального природопользования Украинской ССР. Киевское Приднепровье» (1988 р.).

⁴ «Картографические исследования природопользования (теория и практика работ)» (1991 р.).

¹ «Природные условия и естественные ресурсы Украинской ССР».

Першочерговими завданнями новоствореної установи стали: актуалізація основних напрямів наукових досліджень відповідно до гострих викликів часу, зміцнення наукового потенціалу та налагодження ефективних науково-організаційних відносин з органами державного управління всіх рівнів, освітніми установами, географами з інших країн.

Проголошення Незалежності України актуалізувало завдання становлення її іміджу на міжнародній арені, ознайомлення з її потенціалом і здобутками керівництва й населення зарубіжних країн. Щодо цього багато важили праці, що містили результати наукових розробок Л. Г. Руденка, зокрема — пілотне видання електронного «Національного атласу України» українською та англійською мовами (2000 р.), фундаментальні монографії: «Ukraine in maps», «Географічна наука в Національній академії наук України» (2009 р.), «Академічна географія і атласне картографування за роки незалежності України» (2001 р.), «Актуальні напрями розвитку картографії в Україні» (2019 р.).

Третій період наукової і організаційної діяльності Л. Г. Руденка, пов'язаний із досягненням найважливішого результату наукових і організаційних зусиль Леоніда Григоровича, а саме з виходом у світ такого фундаментального видання як «Національний атлас України» (2007 р.).

Національний атлас став одним із важливих атрибутів Незалежної України. Його підготовка, змістовне наповнення, створення і публікація стали результатом багаторічних, наполегливих, титанічних зусиль Леоніда Григоровича. Після неодноразових звернень Л. Г. Руденка до Президії НАН України, Президента України, численних публікацій, доповідних записок, зустрічей з керівниками міністерств і відомств, 1 серпня 2001 р. вийшов Указ Президента України № 574/2001 «Про Національний атлас України», а Постановою Кабінету Міністрів від 26 грудня 2003 р. № 2028 було затверджено Програму підготовки та видання «Національного атласу України». Головою редколегії було затверджено Президента НАН України, академіка НАН України Б. Є. Патона, а Леонід Григорович був призначений заступником голови редколегії та головним редактором «Національного атласу України».

Роки створення «Національного атласу України» були дуже важкими: окрім організаційної роботи, доводилося розв'язувати й узгоджувати безліч наукових, технічних та інших питань. Водночас особистий науковий внесок Леоніда Григоровича у формування змісту «Національного атласу України» є величезним, зокрема він — один із авторів текстів до його розділів і співавтор понад 100 тематичних карт різного масштабу.

«Національний атлас України» як унікальна інформаційна система про природу, населення, господарство,

історичні етапи розвитку держави та екологічний стан природного середовища широковідомий як в Україні, так і далеко поза її межами. Нині «Національний атлас України» є одним з обов'язкових атрибутів посольств і представництв України за кордоном, його традиційно вручають главам іноземних держав, які відвідують Україну з офіційними візитами.

Важливою працею цього періоду є також монографія «Україна: основні тенденції взаємодії Суспільства і Природи у XX ст. (географічний аспект)» (2005 р.). У цьому виданні було вперше системно проаналізовано негативні тенденції змін основних компонентів природи в межах території України та виклики, спричинені конфліктами у взаємовідносинах суспільства і природи у XX ст.

У контексті вирішення проблем суспільно-природної взаємодії з ініціативи Л. Руденка разом із колегами були започатковані дослідження щодо завдань і напрямів діяльності географів щодо впровадження в Україні Порядку денного на XXI ст. як завдання для всього людства стосовно переходу до моделі сталого (збалансованого) розвитку.

Зокрема 2004 р. за проводом Л. Г. Руденка Інститут географії НАН України підготував та опублікував наукову доповідь «Оцінка стану виконання підсумкових документів Всесвітнього саміту зі сталого розвитку (Йоганнесбург, 2002) в Україні». До того ж у 2012 р. під орудою Леоніда Григоровича Інститут географії НАН України разом з іншими установами академії та громадськими організаціями підготували «Національну доповідь про стан виконання положень подальших кроків у контексті впровадження в життя принципів сталого розвитку». За підтримки ПРООН (Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй) в Україні Л. Г. Руденко зі співробітниками підготували також проєкт «Стратегії сталого розвитку України» та відповідний план дій з її реалізації.

Леонід Григорович є ініціатором заснування і багаторічним головним редактором «Українського географічного журналу» — провідного вітчизняного наукового видання, що знайомить широку аудиторію читачів з найновішими результатами фундаментальних і прикладних природничо- та суспільно-географічних досліджень, картографії та геоінформатики, геоекології, теорії і методології географічних досліджень. Вітчизняні географи та їхні іноземні колеги мають за честь публікуватися в «УГЖ». Нині журнал індексується в низці міжнародних наукометричних баз даних, зокрема і міжнародною базою Scopus, Q2 (другий квартиль).

Протягом свого професійного становлення Леонід Григорович постійно і невтомно обстоює інтереси географічної науки, ознайомлює суспільство та насамперед різні ланки працівників державних органів з можли-

востями науки та її значенням у розвитку держави. Тож Л. Г. Руденко залучає всі доступні засоби та інформаційні майданчики — наукові форуми, наради, засідання і слухання у Верховній Раді України та її комітетах, зустрічі з керівництвом профільних міністерств, Президентом України, засідання Президії НАН України та Відділення наук про Землю. Особливий резонанс викликають доповіді Леоніда Григоровича, що заслуховуються під час засідань Президії НАН України.

Леонід Григорович доклав значних зусиль до налагодження і розвитку міжнародних зв'язків Інституту географії з академічними й освітніми закладами Німеччини, Польщі, Румунії, Канади, Словаччини, Чехії, Болгарії, Угорщини, В'єтнаму, Грузії, Азербайджану, Молдови, а також плідної співпраці з географами закладів вищої освіти України.

Піклуючись про наукову зміну, він підготував 7 докторів і 15 кандидатів наук, а нині продовжує приділяти значну увагу підготовці молодих наукових кадрів, дбає про їхнє працевлаштування та успішність наукових пошуків. Двох його докторантів обрано член-кореспондентами НАН України.

Діяльність Леоніда Григоровича відзначено високими державними нагородами, зокрема він — кавалер ордена «За заслуги» III ступеня (2008), лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (1993), заслужений діяч науки і техніки України (2003). До того ж Л. Г. Руденко є лауреатом премії імені В. Вернадського НАН України (2003), лауреатом премії імені П. Тютковського (2023), почесним професором Київського національного університету імені Тараса Шевченка (2016), почесним доктором Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (2020), почесним доктором Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (2022), почесним професором Полтавського національного педагогічного університету імені В. Короленка (2008), почесним професором Університету Григорія Сковороди в Переяславі (2023).

Проте серед усього різноманіття здобутків і звершень Леоніда Григоровича головним упродовж свого творчого поступу він вважає розвиток і практичне впро-

вадження ідей комплексного та тематичного картографування, започаткованих А. С. Харченком, А. П. Золовським, М. М. Паламарчуком, О. М. Мариничем.

Ці принципи здобули стрімкого злету у відділі картографії та надалі успішно розвиваються і реалізуються під орудою Леоніда Григоровича — невтомного творця нових атласів — унікальних за змістом, структурою і виконанням картографічних вершин. Серед фундаментальних витворів вирізняються такі:

- **Екологічний Атлас.** Київ, 2009 р.;
- **Атлас природних, техногенних, соціальних небезпек виникнення надзвичайних ситуацій.** Київ, 2014 р.;
- **Атлас-довідник та інтерактивна карта «Природно-заповідний фонд Київської області».** Київ, 2015 р.;
- **Інтерактивний Атлас небезпечних об'єктів України.** Київ, 2016 р.;
- **Інтерактивний атлас «Населення України та його природна і культурна спадщина».** Київ, 2022 р.;
- **Тематичний атлас «Мережа поселень України (формування і розвиток)».** Київ, 2023 р.

Нині, за тяжких умов війни, разом зі своїми колегами Леонід Григорович Руденко активно працює над дослідженням найактуальніших питань із подолання наслідків російської агресії, розробленням планів повної відбудови України, організацією наукової діяльності Інституту географії, розвитком вітчизняної географічної науки.

Найщиріші привітання, шановний Леоніде Григоровичу! Зі славним ювілеєм Вас, мудрий колего і вчителю! Бажаємо Вам міцного здоров'я, нових творчих задумів та епохальних здобутків для добра географії і на славу України!

**Колектив Інституту географії НАН України,
редколегія «Українського географічного журналу»**

ДО ВІДОМА АВТОРІВ

До розгляду редакція «Українського географічного журналу» приймає лише оригінальні, не опубліковані раніше наукові статті, які висвітлюють актуальні питання, що є предметом дослідження природничо- та суспільно-географічних наук, а також географічної картографії, геоінформатики, краєзнавства та географічної освіти. Статті, що не відповідають профілю журналу, в яких не повною мірою дотримано рекомендації для авторів (див. сайт журналу), відхиляються редакційною колегією.

Для публікації в журналі приймаються рукописи українською та англійською мовами. Обов'язкова вимога для авторів з України, які надсилають статті англійською мовою, — до редакції подається також переклад рукопису українською мовою.

Обсяг: наукових статей — 14 сторінок (разом із резюме, таблицями та ілюстративним матеріалом), оглядових — 6–7 сторінок, інформації та рецензії — 3–4 сторінки (кг 12, міжрядковий інтервал — 1,5).

Структура статті: індекс УДК, прізвище, ім'я та по батькові автора чи авторів (повністю українською мовою та їхня *транслітерація англійською мовою*), ORCID автора (авторів), назва статті, резюме, ключові слова українською та у перекладі англійською (для наукових статей), текст статті. Список літератури та назва установи, де працює автор, — в оригіналі та переклад англійською мовою.

У статті мають бути виділені **рубрики**: «Актуальність теми дослідження»; «Стан вивчення питання, основні праці»; «Мета дослідження»; «Методи дослідження»; «Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням наукових результатів» (може бути з під-рубриками); «Висновки».

У **резюме** обсягом не менше 800 знаків українською мовою та англійською — не менше 1800 знаків мають бути викладені положення відповідно до структури статті (мета, методи дослідження, результати, новизна) і наведені ключові слова статті (не менше п'яти).

Список літератури подається з нумерацією за порядком посилань по тексту, оформлений згідно з такими вимогами: для монографій — прізвища та ініціали всіх авторів, повна назва

видання, рік, кількість сторінок; для статей у періодичних виданнях — прізвища та ініціали всіх авторів, повна назва праці; назва журналу, рік видання, сторінки, якщо є — DOI.

У списку літератури для джерел не латиницею обов'язково додається англомовний переклад (прізвища авторів — у транслітерації).

Посилання на джерела в статті — у квадратних дужках згідно з номером у списку літератури.

Таблиці, картографічний та ілюстративний матеріал нумеруються, на них робляться посилання в тексті.

Вся графіка має бути комп'ютерною, виконаною у чорно-білому варіанті в одному з форматів: TIFF, BMP, JPEG з роздільністю не менш 350 dpi. Обов'язково подавати окремо файли рисунків, графіків, схем тощо в електронному вигляді.

Кольорові рисунки не приймаються, якщо це питання попередньо не узгоджене з редакцією.

Правила набору: текст статті набирається в Microsoft Word з усіма формулами й таблицями. Файли приймаються електронною поштою.

Автори відповідають за точність викладених фактів, цитат, статистичних даних, бібліографічних довідок, написання географічних назв, власних імен.

Автори подають *відомості про себе*: прізвище, ім'я, по батькові, вчене звання, вчений ступінь, місце роботи, посада, адреса, телефони, E-mail.

Статті, що надходять до редакції «Українського географічного журналу», рецензуються. Прийняті до друку статті проходять наукове та літературне редагування.

Взаємовідносини авторів із редакцією врегульовуються Ліцензійним договором про передачу авторських прав (зразок — на сайті журналу).

Для наукових статей надається цифровий ідентифікатор об'єкта — DOI (Digital Object Identifier) — універсальне гіперпосилання для пошуку публікацій в електронному науковому просторі.

Статті надсилати на адресу:

Редакція «Українського географічного журналу», Інститут географії НАН України, вул. Володимирська, 44, Київ 01054.

Тел. +38 (044) 234–04–92.

E-mail: geojournal@ukr.net; **офіційний сайт журналу:** <https://ukrgeojournal.org.ua>

Головний науковий редактор д. геогр. н. **А. А. Мозговий**
Провідний науковий редактор **О. В. Горміз**
Комп'ютерна верстка **В. М. Горобченко**

