

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Українське географічне товариство  
Студентське наукове товариство  
факультету геології, географії, рекреації і туризму

## **ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ: ІСТОРІЯ, СЬОГОДЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ**

Збірник наукових праць  
(за матеріалами щорічної наукової конференції студентів та аспірантів,  
присвяченої пам'яті професора Г. П. Дубинського)

(9 квітня 2026 року, м. Харків, Україна)

Випуск 18

## **GEOGRAPHICAL RESEARCH: HISTORY, PRESENT, PROSPECTS**

Collection of scientific works  
(based on the materials of the annual scientific conference of students and  
postgraduates dedicated to the memory of Professor G. Dubinsky)

(April 9, 2026, Kharkiv, Ukraine)

Volume 18

Харків

2026

УДК 910:001.891](06)

Г 35

*Зареєстровано: Державна наукова установа  
«Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»  
(посвідчення №919 від 10 грудня 2025 р.)*

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного  
університету імені В.Н. Каразіна  
(протокол № 7, від 27 квітня 2026 року)*

Редакційна колегія:

голова редакційної колегії – доктор географічних наук

*В. А. Пересадько;*

заступник голови редакційної колегії – кандидат географічних наук

*Ю. І. Прасул*

Члени редакційної колегії: кандидат географічних наук *О. Л. Агапова*; кандидат географічних наук *А. М. Байназаров*; кандидат педагогічних наук *К. Б. Борисенко*; кандидат географічних наук *Н. О. Бубир*; *С. С. Дмитрієв*, кандидат географічних наук *О. В. Залюбовська*; доктор педагогічних наук *С. М. Куліш*, *В. С. Попов*; кандидат географічних наук *Н. В. Попович*; кандидат географічних наук *С. І. Решетченко*; *Ю. Ю. Сержантова*; кандидат географічних наук *Шуліка Б. О.*

Відповідальний за випуск: доцент *Б. О. Шуліка*

**Географічні** дослідження: історія, сьогодення, перспективи : збірник наукових праць (за матеріалами щорічної наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої пам'яті професора Г. П. Дубинського (9 квітня 2026 року, м. Харків, Україна). – Вип. 18. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2026. – 162 с.

**ISBN 978-966-285-874-7**

У збірнику викладені матеріали доповідей студентів, аспірантів та молодих вчених на щорічній науковій конференції, присвяченої пам'яті професора Г. П. Дубинського.

УДК 910:001.891](06)

**ISBN 978-966-285-874-7**

© Харківський національний  
університет імені В. Н. Каразіна, 2025

UDC 910:001.891](06)  
G 35

*Registered: State scientific institution  
Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information  
(certificate No. 919 dated December 10, 2025)*

*Approved for printing by the decision of the Academic Council  
of V. N. Karazin Kharkiv National University  
(protocol No.7, dated April 27, 2026)*

Editorial board:  
chairman of the editorial board - Doctor of Geographical Sciences  
*V. A. Peresadko;*  
deputy chairman of the editorial board - PhD in Geographical Sciences  
*Yu. I. Prasul*

Members of the editorial board: PhD in Geographical Sciences  
*O. L. Agapova;* PhD in Geographical Sciences *A. M. Baynazarov;* PhD in  
Pedagogical Sciences *K. B. Borysenko;* PhD in Geographical Sciences  
*N. O. Bubyr;* *S. S. Dmitriev,* PhD in Geographical Sciences *O. V. Zalyubovska;*  
Doctor of Pedagogical Sciences *S. M. Kulish;* *V. S. Popov;* PhD in  
Geographical Sciences *N. V. Popovych;* PhD in Geographical Sciences  
*S. I. Reshetchenko;* *Yu. Yu. Serzhantova;* PhD in Geographical Sciences  
*B. O. Shulika*

Responsible for the publication: associate professor *B. O. Shulika*

**Geographical research:** history, present, prospects: a collection of  
scientific works (based on the materials of the annual scientific conference of  
students and postgraduates dedicated to the memory of Professor G. Dubinsky  
(April 9, 2026, Kharkiv, Ukraine). – Issue 18. – Kharkiv: V. N. Karazin  
Kharkiv National University, 2026. – 162 p.

**ISBN 978-966-285-874-7**

The collection contains the materials of the reports of students, postgraduate  
students and young scientists at the annual scientific conference dedicated to the  
memory of Professor G. Dubinsky.

**UDC 910:001.891](06)**

**ISBN 978-966-285-874-7**

© V. N. Karazin Kharkiv  
National University, 2026

***Шановні учасники XXXV щорічної наукової конференції  
студентів та аспірантів, присвяченій пам'яті професора  
Георгія Петровича Дубинського!***

Колектив кафедри фізичної географії та картографії факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна щиро вітає учасників нинішньої конференції, бажає значних наукових досягнень, творчої наснаги і сподівається на подальше творче співробітництво.

*Оргкомітет  
науково-практичної конференції студентів та аспірантів  
«Географічні дослідження: історія, сьогодення, перспективи».*

## **СЕКЦІЯ «ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ І ГЕОЕКОЛОГІЯ»**

УДК 911.2:504.06

### **ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ЛАНДШАФТІВ ЛІСОСТЕПУ: ВТРАТИ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ**

*Борисенко О. Б., аспірант 3-го року навчання,  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,  
кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник – доцент, к. геогр. н. Залюбовська О. В.*

Екосистемні послуги ландшафтів лісостепу зазнають значних трансформацій внаслідок воєнних дій. У роботі проаналізовано масштаби втрат та визначено перспективи їх відновлення в межах Українського лісостепу з урахуванням як вітчизняного, так і міжнародного досвіду.

Ключові слова: екосистемні послуги, лісостеп, бойові дії, ревіталізація, деградація.

Сучасні військові конфлікти супроводжуються значним антропогенним навантаженням на природні системи, що призводить до порушення структури та функціонування ландшафтів. Одним із найбільш показових індикаторів таких змін є стан екосистемних послуг. За оцінками [5], до 40% екосистем у світі зазнають деградації та потребують відновлення, що особливо актуально для територій, охоплених бойовими діями.

Український лісостеп є одним із найбільш вразливих регіонів через поєднання високої господарської освоєності та природної цінності. Унаслідок бойових дій тут спостерігається комплексна трансформація ландшафтів, що охоплює ґрунтовий покрив, рослинність, гідрологічні системи та біорізноманіття.

Забезпечувальні екосистемні послуги, пов'язані з виробництвом продовольства, зазнають суттєвих втрат. За даними [4, 6], понад 20% територій України мають ознаки деградації внаслідок військових дій. У межах лісостепу це проявляється у зниженні родючості ґрунтів, що зумовлює падіння врожайності сільськогосподарських культур на 10–30%. Основними чинниками є механічне руйнування ґрунту, його ущільнення та хімічне забруднення.

Подібні процеси трансформації екосистемних послуг зафіксовані й у міжнародній практиці, зокрема на територіях, що зазнали воєнних або техногенних впливів, де відновлення природних систем потребує тривалого часу та комплексних підходів [2; 3; 5].

Регулюючі екосистемні послуги також зазнають значних змін. Порушення рослинного покриву спричиняє збільшення поверхневого стоку на 15–25%, що активізує ерозійні процеси [1]. У річкових долинах

лісостепової зони, зокрема басейну Сіверського Дінця, спостерігається порушення гідрологічного режиму, що проявляється у коливаннях рівня води та зміні водоутримувальної здатності заплав.

Культурні екосистемні послуги також суттєво деградують. До 60% рекреаційних територій у постконфліктних регіонах тимчасово втрачають свою функціональність [1]. Для Українського лісостепу це означає обмеження доступу до природних ресурсів, зниження туристичної привабливості та втрату традиційних форм природокористування.

Підтримувальні послуги, зокрема процеси ґрунтоутворення та підтримання біорізноманіття, зазнають довготривалого впливу. За оцінками [2], відновлення ґрунтових екосистем після значних порушень може тривати від 10 до 50 років. У лісостепових умовах цей процес може бути дещо пришвидшений, проте потребує активного втручання.

Для узагальнення втрат екосистемних послуг у межах Українського лісостепу наведено таблицю 1.

*Таблиця 1*

Втрати екосистемних послуг у поствоєнних ландшафтах Українського лісостепу (складено автором за [1–5])

<i>Тип екосистемних послуг</i>	<i>Основні прояви деградації</i>	<i>Оцінка втрат</i>
Забезпечувальні	Зниження родючості ґрунтів	10-30%
Регулюючі	Посилення ерозії, порушення водного режиму	15-25%
Культурні	Втрата рекреаційного потенціалу	до 60%
Підтримувальні	Зниження біорізноманіття	тривале відновлення (10-50 років)

Перспективи відновлення екосистемних послуг пов'язані з впровадженням комплексних заходів ревіталізації. Одним із найбільш ефективних напрямів є фіторемедіація, яка дозволяє знизити концентрацію забруднювачів у ґрунтах на 30-70% протягом кількох років [3]. В умовах лісостепу цей метод є особливо перспективним через сприятливі кліматичні умови.

Важливу роль відіграє також відновлення рослинного покриву та лісосмуг, що сприяє зменшенню ерозійних процесів на 20-40% та стабілізації мікроклімату територій. Відновлення заплавних екосистем дозволяє покращити водорегулюючі функції та знизити ризики паводків.

Не менш важливим є застосування геоінформаційних технологій для моніторингу стану ландшафтів. Використання супутникових даних дозволяє оперативно оцінювати масштаби пошкоджень та визначати пріоритетні ділянки для відновлення.

Отже, екосистемні послуги поствоєнних ландшафтів Українського лісостепу зазнають значних втрат, що проявляється у деградації ґрунтів, порушенні водного режиму, зниженні біорізноманіття та втраті рекреаційного потенціалу. Водночас існують реальні перспективи їх відновлення за умови впровадження сучасних природоорієнтованих рішень та комплексного підходу до управління природними ресурсами.

Джерела інформації:

1. European Environment Agency. *Land degradation and restoration in Europe* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eea.europa.eu>
2. U.S. Environmental Protection Agency. *Superfund: Cleaning up contaminated land* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epa.gov/superfund>
3. Ministry of the Environment Japan. *Fukushima Revitalization Efforts* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.env.go.jp/en/>
4. World Bank. *Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.worldbank.org>
5. UNEP. *Ecosystem Restoration Report* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.unep.org>
6. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Оцінка шкоди довкіллю внаслідок збройної агресії РФ* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua>

УДК 551.583(477.54-25)

**ТРАНСФОРМАЦІЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ М. ХАРКІВ:  
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ Г. П. ДУБИНСЬКОГО ТА  
СУЧАСНИХ МЕТЕОСПОСТЕРЕЖЕНЬ**

*Доля Д. С., 2 курс*

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,  
кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи,  
наук. керівник – професор, д.геогр. н. Максименко Н. В.*

Проведено порівняння середніх багаторічних показників температури повітря і швидкості вітру, що представлені в публікації Г.П. Дубинського (1971) з середньорічними відповідними показниками за період 2005–2021.

Ключові слова: Г.П. Дубинський, температура повітря, швидкість вітру, зміна клімату.

Сучасний клімат виступає фундаментальною детермінантою стабільності антропогенних систем, оскільки його динаміка безпосередньо визначає межі безпечного функціонування інфраструктури, економіки та здоров'я населення [1]. Системний аналіз середньорічних метеорологічних показників, що є статистичною сукупністю станів кліматичної системи за кілька десятиліть, є критично необхідним для ідентифікації глобальних трендів та прогнозування екстремальних явищ.

Значення кліматичних показників є динамічними, оскільки клімат Землі протягом геологічної історії постійно змінювався під впливом змін складу атмосфери, параметрів земної орбіти та сонячної активності. Глобальний клімат розглядається як статистична сукупність станів кліматичної системи за тривалі періоди часу, тому саме довгостроковий аналіз дозволяє відокремити випадкові погодні коливання від стійких кліматичних трендів. Ці зміни зумовлені поєднанням глобальних чинників (сонячна радіація, зміни конфігурації океанів і материків, варіації складу атмосфери), локальних процесів (взаємодія атмосфери з океаном, суходолом і льодовиками, вплив рослинності, рельєфу та хмарності) та антропогенного впливу. Сучасна динаміка клімату значною мірою пов'язана з діяльністю людини, що спричинила зростання концентрації CO<sub>2</sub> та підсилення парникового ефекту [1].

Метою дослідження є порівняння середньорічних показників температури і швидкості вітру у м. Харків за період 2005-2021 р.р. з середніми багаторічними даними, що були відображені в ключовій публікації проф. Дубинського Г.П. у знаковому виданні «Харківська область. Природа і господарство. Матеріали ХВ УГТ» (1971). Дослідження дозволяє простежити зміни характеристик теплового острова в інтервалі 35-50 років.

Показник середньорічної температури повітря в місті є ключовим індикатором формування “міського острова тепла”, що відображає ступінь антропогенної трансформації природного середовища внаслідок щільної забудови, використання штучних покриттів (бетону, цегли, металу) та теплових викидів від підприємств і транспорту [1]. У своїх наукових дослідженнях Г. П. Дубинський зазначає, що середній багаторічний показник температури повітря в місті Харкові складає 6,9 °С [2]. Шляхом статистичної обробки матеріалів метеорологічних спостережень, авторами отримано результати середньорічних температур, що лягли в основу графічної візуалізації, що відображає динаміку змін (рис. 1).

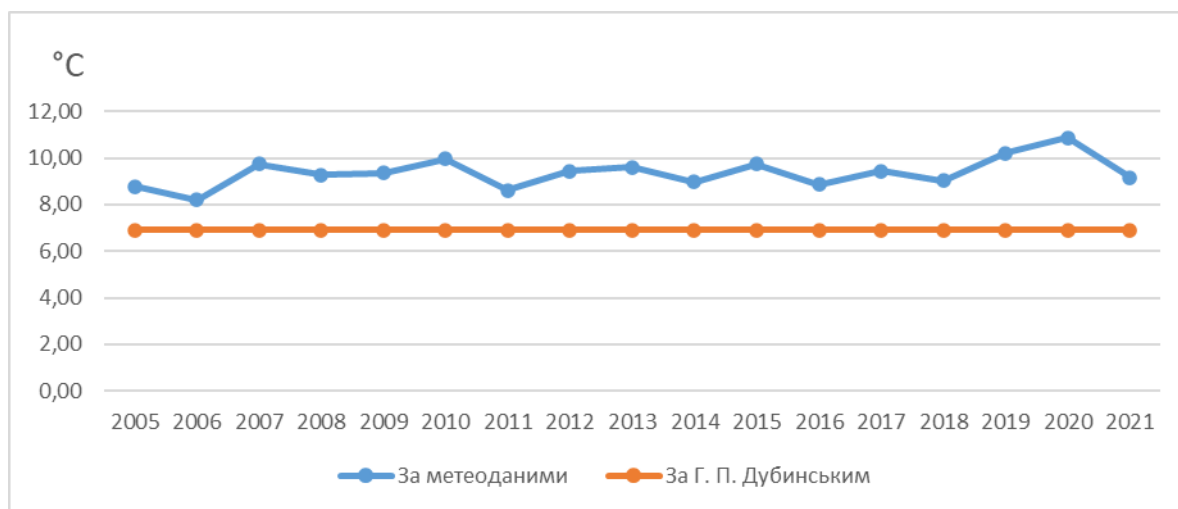


Рис. 1. Порівняння середньорічних температур у місті Харкові у період з 2005 до 2021 року з середніми багаторічними за Дубинським Г.П. [3].

Загалом, в дослідний період простежується перевищення середніх багаторічних показників (за Дубинським, 1971). Найбільше значення середньорічної температури становить 10,88 °С у 2022 році, тоді як найменше значення зафіксовано у 2006 році – 8,21 °С. Загалом показники коливаються в діапазоні від 8,6 до 10 °С, а середнє значення за досліджуваний період становить 9,37 °С, що на 2,47 °С перевищує значення, встановлене за (Дубинським Г.П. та ін., 1971).

Показник середньорічної швидкості вітру є важливим параметром оцінки екологічного стану міста, оскільки визначає інтенсивність самоочищення атмосфери від антропогенних викидів. За (Дубинським Г.П. та ін., 1971), на основі багаторічних спостережень середня річна швидкість вітру становить 2,7 м/с (9,72 км/год) [2]. Опрацьований масив даних за останні роки представлено на рис. 2.

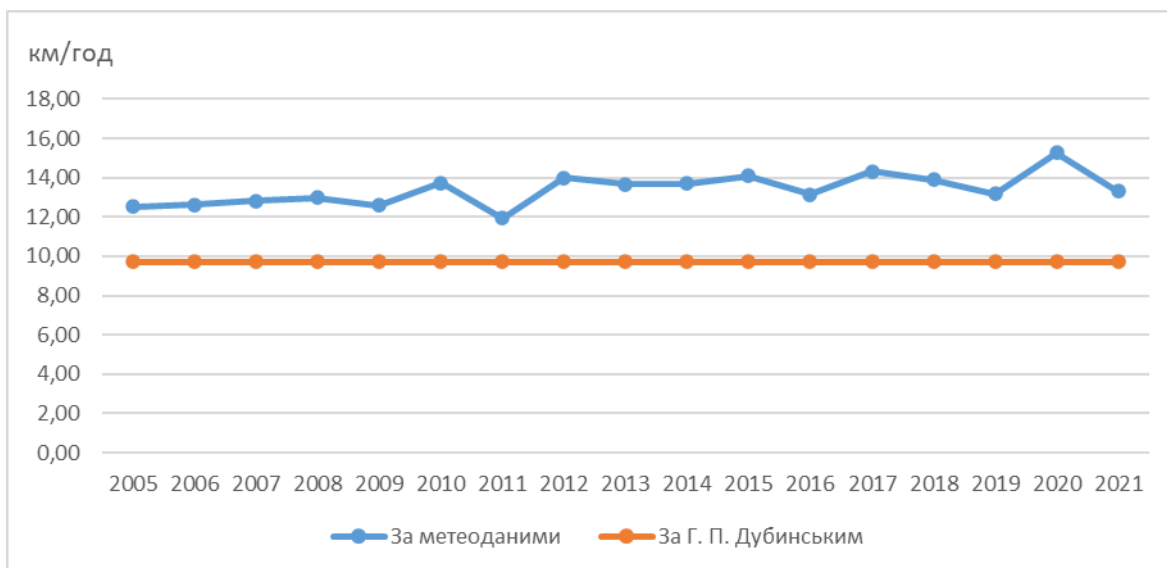


Рис. 2. Середньорічні швидкості вітру у місті Харкові у період з 2005 до 2021 року [3].

Аналіз графіка показує, що найбільше значення середньорічної швидкості вітру становить 15,27 км/год (2020 р.), а найменше – 11,93 км/год (2011 р.). Середнє значення за цей період дорівнює 13,4 км/год (3,72 м/с), що на 1 м/с перевищує показник, встановлений за (Дубинським Г.П. та ін., 1971).

Сучасний клімат є ключовим фактором стабільності урбанізованих систем, оскільки визначає межі безпечного функціонування інфраструктури, економіки та здоров'я населення. Аналіз середньорічних метеорологічних показників у місті Харкові за період 2005–2021 років показав зростання середньорічної температури з 6,9 °С (за даними Дубинського, 1971 р.) до 9,37 °С, що свідчить про посилення ефекту «міського острова тепла» через антропогенний вплив та урбанізацію. Середньорічна швидкість вітру також збільшилася: середнє значення за сучасний період становить 3,72 м/с, що на 1 м/с більше, ніж за даними Дубинського Г.П. Це підкреслює динамічність кліматичних показників і необхідність довгострокового моніторингу для оцінки екологічного стану міста, прогнозування можливих екстремальних явищ та розробки ефективних стратегій адаптації до змін клімату.

#### Джерела інформації:

1. Максименко Н. В. Метеорологія і кліматологія : підручник / Н. В. Максименко. – Харків : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2024. 256 с. URI <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/20885>
2. Кобченко Ю.Ф., Ковалевська З.А., Пересадько В.А. Наукове надбання Г.П. Дубинського. Збірник наукових праць. Харків, 2013. Випуск 18. С. 3-5.
3. Ukraine Weather History. Local Weather Forecast, News and Conditions. Weather Underground. URL: <https://www.wunderground.com/history/monthly/UKHH/date/2015-1> (date of access: 11.03.2026).

УДК 911.9:502/504

## **МОНІТОРИНГ ПОЖЕЖ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ДОЛИНИ РІЧКИ ОСКІЛ У 2025 РОЦІ**

*Залюбовський М. Є., аспірант 3-го року навчання,  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,  
кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник – доцент., к. геогр.н. Агапова О. Л.*

Долина річки Оскіл є важливим елементом екологічної мережі Харківська область та характеризується високою природоохоронною цінністю завдяки значній кількості об'єктів природно-заповідного фонду і територій Смарагдової мережі. У 2025 році в межах долини зафіксовано 862 пожежі загальною площею 33,8 тис. га, що суттєво вплинуло на стан природних екосистем. На основі аналізу супутникових даних Landsat 7 та інформації European Forest Fire Information System встановлено, що 61% вигорілих площ припадає на природні екосистеми, зокрема лісові та трав'янисті біотопи. Основними причинами такого розподілу є близькість або безпосереднє розташування лінії фронту, використання лісових масивів як природного укриття, високий рівень замінованості та значне скорочення сільськогосподарського використання земель. Отримані результати демонструють значний вплив воєнних дій на природні екосистеми долини Осколу та підкреслюють необхідність їх подальшого моніторингу і відновлення.

Ключові слова: долина річки Оскіл, природні екосистеми, ландшафтні пожежі, воєнний вплив, дистанційне зондування Землі.

Долина річки Оскіл – унікальна територія, ключовий елемент екологічної мережі в мажах Харківської області. В межах долини Осколу розташовано 25 об'єктів ПЗФ (національний природний парк «Дворічанський», регіональні ландшафтні парки «Оскільський» та «Великобурлуцький степ» (частково), загальнозоологічний заказник загальнодержавного значення «Катеринівський», 21 заказник і 1 пам'ятка природи місцевого значення) [1, 2, 6] та три затверджених сайти, один рекомендований до затвердження (згідно «тіньового списку-2») Смарагдової мережі [5, 7, 9]. Долина Осколу характеризується широкою заплавою, лівим піщаним берегом та правим берегом, де на денну поверхню виходять породи крейдяного періоду мезозойської ери.

За 2025 рік площа окупованих територій Харківської області збільшилась на 1,3% і склала 4,7% (за даними Мапи війни в Україні) [4].

За даними European Forest Fire Information System – EFFIS [8] в період з 1 січня 2025 року по 1 січня 2026 року в межах долини річки Оскіл відбулось 862 пожежі (загорання), загальною площею 33,8 тис га. Найбільше загорань відбулось в літній та осінній періоди, що можна пояснити пожежонебезпечним посушливим періодом та активністю бойових дій на даній території.

Аналіз пожеж та даних дешифрування знімків Landsat 7 (Landsat land cover classification results) дав змогу умовно поділити всі пожежі, що відбулись в межах долини Осколу на такі групи:

1. Пожежі в межах листяних дібров правого корінного берега.

2. Пожежі в соснових борах на лівому березі.
3. Пожежі в межах мішаних лісів (соснові бори з домішками листяних в межах лівого берега, заліснені яри і балки, мішані ліси правого берега).
4. Пожежі в межах трав'янистих біотопів (лучна рослинність заплави та степова рослинність крейдяних схилів, трав'яниста рослинність інших ділянок в межах правого та лівого берега).
5. Пожежі в межах населених пунктів.
6. Пожежі, що одночасно охопили кілька біотопів на схилах ярів і балок (в межах сільськогосподарських угідь на схилах, в межах заліснених схилів та тальвегів, самосіяних лісів на схилах та днищах).
7. Пожежі в межах днища спущеного Оскільського водосховища.
8. Пожежі в межах сільськогосподарських угідь (в тому числі і в межах полезахисних лісосмуг).

За результатами підрахунків було укладено діаграму для візуалізації результатів, що представлена на рисунку 1.

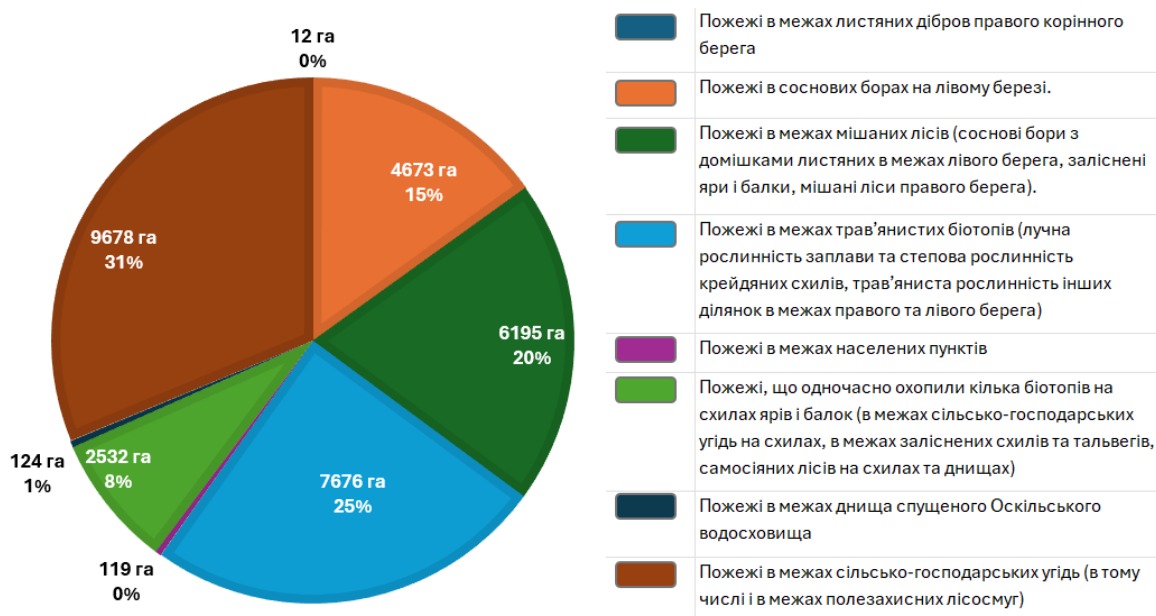


Рис. 1. Розподіл площ пожеж за типами земного покриття в межах долини річки Оскіл у 2025 році

Дані розрахунки дозволяють зробити висновок, що лише 31% вигорілих територій, це пожежі в межах сільськогосподарських угідь, 8% - в межах кількох угідь: одночасно сільськогосподарські та природні. Відповідно 61-69% площ пожеж – це пожежі в межах природних екосистем. Такий нетиповий розподіл можна пояснити широкою боровою терасою лівого берега долини в межах якої лінія фронту проходить з перших днів війни і до сьогодні, окрім того, ліс є природним бар'єром для охорони та камуфляжем від повітряної та наземної розвідки. Саме тому 35% від загальної площі пожеж – це пожежі в межах

лісових біотопів. 25% пожеж припадає на трав'янисті біотопи – це пожежі в заплаві та на схилах правого корінного берега (в межах унікальної крейдяної флори). 1% (124 га) припадає на пожежі, що за класифікацією віднесено до гігротопів і це не помилка, це днище колишнього Оскільського водосховища, що спущене внаслідок руйнування дамби у 2022 році й нині це ділянки лучної рослинності. Незначний відсоток пожеж в межах сільськогосподарських угідь можна пояснити відсутністю посівів на полях через близькість лінії фронту, окупацію, мінування полів, значні пошкодження ґрунтового покриву. Відсутність посівів на полях підтверджується Картою посівів [3], на якій майже всі сільськогосподарські землі в межах досліджуваної території зазначено як "некультивована земля".

Значна частка пожеж у лісових (35%) і трав'янистих (25%) біотопах створює додаткові загрози для унікальних природних комплексів долини Осколу, зокрема крейдяної флори правобережних схилів та лісових екосистем борової тераси. Отримані результати свідчать про суттєвий вплив воєнних дій на природні ландшафти регіону та підкреслюють необхідність подальшого моніторингу стану екосистем, оцінки екологічних втрат і планування заходів з їх відновлення.

#### Джерела інформації:

1. Залюбовська О., Залюбовський М., Сінна О. Природно-заповідний фонд Харківської області в умовах воєнних дій // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. 2023. Вип. 38. С. 7–16. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2023-38-01>
2. Залюбовський М. Є. Природоохоронні території долини річки Оскіл в умовах воєнних дій // Географічні дослідження: історія, сьогодення, перспективи : збірник наукових праць (за матеріалами щорічної наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої пам'яті професора Г. П. Дубинського. Харків, 11 квіт. 2024 р.). – Вип. 16. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – с. 33-39
3. Карта посівів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukraine-cropmaps.com>
4. Мапа війни в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [deepstatemap.live](https://deepstatemap.live)
5. Мережа Емеральд. Картографічний веб-додаток [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://emerald.net.ua/>
6. Портал Дія. Відкриті дані. Природно-заповідний фонд [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [diia.data.gov.ua](https://diia.data.gov.ua)
7. Території, що пропонуються до включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України («тіньовий список», частина 2) / Кол. авт., під ред. Борисенко К., Куземко А. – Київ: «LAT & K», 2019. – 234 с.
8. Emergency Management Service. Current Situation Viewer [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis\\_current\\_situation](https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis_current_situation)
9. Updated list of officially adopted Emerald sites (December 2019) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-december-2019-/168098ef51?fbclid=IwAR3Sfh-F\\_w0fpHBkCggkU1Xc1bUbo57vMgDhu1Fcgq-gFvM5QaceWsnOlt4](https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-december-2019-/168098ef51?fbclid=IwAR3Sfh-F_w0fpHBkCggkU1Xc1bUbo57vMgDhu1Fcgq-gFvM5QaceWsnOlt4)

УДК 712.4:574(477.4)

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ  
ЕКОЛОГІЧНО ЗБАЛАНСОВАНОГО  
САДОВО-ПАРКОВОГО ЛАНДШАФТУ  
(НА ПРИКЛАДІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОПОЛЯ УКРАЇНИ)**

*Кузянін Олександр Сергійович,  
аспірант II року навчання, спеціальності 101 Екологія  
Уманського національного університету, м. Умань  
факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин  
наук. керівник – д. геогр. н., доцент Кравцова Ірина Віталіївна*

Обґрунтовано систему критеріїв екологічно збалансованого садово-паркового ландшафту як соціо-природно-екологічної системи. Запропоновано триблоковий підхід із урахуванням структурних, флористичних і геоекологічних параметрів.

Ключові слова: садово-парковий ландшафт, екологічна збалансованість, культурний ландшафт, просторова зв'язність, сталий розвиток.

Питання про те, за якими ознаками ландшафт може бути визнаний екологічно збалансованим, залишається одним із центральних дискусійних у сучасній фізичній географії та геоекології. Для садово-паркових ландшафтів (СПЛ), що поєднують природні та антропогенні компоненти в межах єдиної просторово-функціональної системи, ця проблема набуває особливої практичної ваги: відсутність чітких критеріїв унеможливує системний моніторинг і науково обґрунтоване управління такими об'єктами.

У зарубіжній науковій традиції поняття *cultural landscape* (культурний ландшафт) вживається як функціональний синонім екологічно збалансованого ландшафту – тобто такого, в якому людська діяльність не руйнує природні процеси, а підтримує і впорядковує їх, забезпечуючи стабільне функціональне співвідношення між компонентами геосистеми [3; 5]. Таке розуміння принципово відрізняє «культурний ландшафт» від просто «антропогенного»: ключовою є не міра перетворення, а ступінь досягнутої гармонії між природними і антропогенними складовими. Ця концептуальна паралель є важливою для методологічного обґрунтування критеріїв оцінки СПЛ в українських умовах.

Правобережне Лісополе України, де зосереджено значну кількість паркових об'єктів із тривалою культурно-господарською традицією, є репрезентативним полігоном для розроблення відповідної методики. Водночас питання систематизації критеріїв екологічної збалансованості цих об'єктів залишається недостатньо розробленим у вітчизняній науці [1; 2].

Мета статті: на основі синтезу вітчизняних і зарубіжних підходів розробити систему методологічно обґрунтованих критеріїв, за якими

можна робити висновок про екологічну збалансованість конкретного СПЛ. Завдання дослідження: 1) розкрити змістовне співвідношення понять «екологічно збалансований ландшафт» і «культурний ландшафт»; 2) обґрунтувати систему критеріїв і їхніх індикаторів; 3) виявити регіональну специфіку застосування системи в умовах Правобережного Лісополя України.

Методологічну основу дослідження становлять системний і ландшафтно-екологічний підходи. СПЛ розуміються як *соціо-природно-екологічна система* – цілісна геосистема, де природні та антропогенні компоненти перебувають у функціональній взаємозалежності, а критерієм якості цього зв'язку є здатність системи до саморегуляції.

Фундаментальною для вітчизняної традиції є концепція *екологічної ємності геосистем* М. Д. Гродзинського – кількісної межі допустимих антропогенних навантажень, перевищення якої веде до незворотної втрати здатності ландшафту до самовідновлення [1]. Ландшафт є збалансованим доти, доки сукупність антропогенних впливів не перевищує його екологічної ємності. Концепція Г. І. Денисика і І. В. Кравцової про мозаїчну структуру та специфіку СПЛ Правобережного Лісополя формує регіональний контекст для конкретизації цих меж [2; 4].

Р. Т. Т. Forman обґрунтував, що *просторова зв'язність (connectivity)* – ступінь неперервності екологічних коридорів у системі «пляма–коридор–матриця» – є визначальною для збереження функцій ландшафту [3]. Якщо забудова, асфальтування або огороження розривають зв'язність між біотопами, парк поступово втрачає здатність до саморегуляції навіть за достатньої площі насаджень. J. Wu поглиблює цю ідею, пов'язуючи стійкість ландшафту із стабільним наданням екосистемних послуг і людським благополуччям [5]. Обидва підходи разом формують те, що в зарубіжній традиції позначається *cultural landscape*: СПЛ є «культурним» – тобто дійсно збалансованим – коли цілеспрямоване управління людини підтримує природні процеси, а не пригнічує їх.

СПЛ є вищим ступенем окультурення природного середовища, де соціо-природна рівновага досягається через систематичне цілеспрямоване управління: підбір видового складу насаджень відповідно до зональних умов, регулювання рекреаційних потоків у межах екологічної ємності, підтримка гідрологічного режиму і просторової зв'язності біотопів. Саме ця керована рівновага відрізняє *збалансований* СПЛ від просто «доглянутого» парку.

На основі синтезу наведених підходів пропонується таке робоче визначення: екологічно збалансований СПЛ – це соціо-природно-екологічна система, в якій цілеспрямоване управління забезпечує підтримку природних процесів у межах екологічної ємності геосистеми,

просторову зв'язність біотопів і стале надання екосистемних послуг в умовах помірного антропогенного навантаження.

Запропонована критеріальна система складається з трьох блоків. До геоекологічного блоку, порівняно з попередніми розробками, додано критерій геолого-геоморфологічної стійкості, що є принциповим для умов Правобережного Лісополя України.

Структурно-функціональний блок. Просторова зв'язність є базовим критерієм блоку: її порушення через забудову, асфальтування внутрішньопаркових поверхнь або встановлення огорож призводить до ізоляції біотопів: фауністичні міграційні потоки перериваються, природне поширення насіння стає неможливим, а рослинні угруповання поступово деградують [3]. Функціональне зонування забезпечує диференціацію режимів використання: рекреаційна зона з підвищеним навантаженням має бути відділена буферною від охоронної, де забезпечується мінімальне антропогенне втручання.

Флористично-ценотичний блок. Для Правобережного Лісополя України референтним типом є широколистяний ліс із домінуванням дуба звичайного (*Quercus robur* L.) і граба звичайного (*Carpinus betulus* L.). Ценотична завершеність – наявність усіх ярусів рослинності від деревного до мохово-лишайникового покриву – свідчить про сформовану стійку структуру угруповання. Щодо інвазійного компонента: робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) формує густі монодомінантні насадження, пригнічуючи відновлення дуба і граба; гірчак японський (*Reynoutria japonica* Houtt.) утворює суцільний покрив у трав'яному ярусі, повністю елімінуючи місцеву флору. Домінування цих видів є надійним індикатором екологічного розбалансування паркової екосистеми [2; 4].

Геоекологічний блок доповнено критерієм геолого-геоморфологічної стійкості. Лесові відклади, на яких сформована значна частина паркових об'єктів регіону, вразливі до утворення ярів і суфозійних просідань при порушенні дернового покриву та природного дренажу. Активізація ерозійних процесів є індикатором розбалансування не лише покриву, а й фізико-географічної основи об'єкта [2]. Едафічний стан і ліхеноіндикаційний показник характеризують інтенсивність антропогенного впливу на абіотичні компоненти середовища; показник рекреаційної дигресії – міру відповідності фактичного навантаження екологічній ємності [1].

Правобережне Лісополе України – хвиляста розчленована лесова рівнина, де долини малих річок і балки чергуються з вододільними підвищеннями. Чорноземи і темно-сірі лісові ґрунти на лесоподібних суглинках забезпечують високий природний потенціал території дослідження – і водночас специфічну вразливість: при порушенні рослинного покриву або природного дренажу активізуються ерозійні і

суфозійні процеси. Саме ця обставина визначає необхідність включення геолого-геоморфологічного критерію до системи як регіонально специфічного [2].

Паркові об'єкти регіону, закладені переважно у XVIII–XIX ст. у контексті польської та вітчизняної садибної культур, є характерним прикладом «культурного ландшафту» у його класичному розумінні: ансамблева організація простору, цілеспрямований підбір видового складу насаджень, розвинена гідрологічна система (ставки, канали) – все це свідчить про свідоме підтримання балансу між природними й антропогенними елементами. Оцінка таких об'єктів за критеріальною системою повинна враховувати цю логіку: натуралізовані інтродуценти XVIII–XIX ст. (платани, тюльпанні дерева, кипариси ставкові) є органічними елементами паркової екосистеми і не можуть прирівнюватись за екологічним значенням до агресивних інвазантів, що з'явилися останніми десятиліттями [4].

Для міських СПЛ регіону (м. Умань, Черкаська обл.; м. Вінниця, м. Хмельник, Вінницька обл.) домінуючими чинниками ризику є надмірне рекреаційне навантаження і механічне ущільнення ґрунту, що веде до деградації трав'яного ярусу і зниження водопроникності. Для сільських об'єктів головною загрозою є занедбаність і безперешкодне поширення інвазійних видів. Ця просторова диференціація ризиків визначає різну пріоритизацію критеріїв під час практичної оцінки конкретного об'єкта.

Висновки. У статті обґрунтовано систему методологічно обґрунтованих критеріїв екологічної збалансованості СПЛ, яка синтезує вітчизняну традицію ландшафтно-геоекологічних досліджень із зарубіжними концепціями просторової зв'язності і стійкості ландшафту. Запропонована система об'єднує одинадцять критеріїв у трьох блоках і включає новий для вітчизняної практики критерій геолого-геоморфологічної стійкості, зумовлений четвертинними відкладами території дослідження.

Встановлено, що поняття «екологічно збалансований ландшафт» і «культурний ландшафт» можуть розглядатися як концептуально близькі категорії з різних наукових позицій. «Культурний» у геоекологічному розумінні – це не просто «антропогенно перетворений», а *впорядкований і гармонійний*: такий, де людина через цілеспрямоване управління підтримує природні процеси, а не пригнічує їх. Садово-парковий ландшафт є вищим ступенем такого окультурення.

Регіональна специфіка Правобережного Лісополя України – садибна традиція XVIII–XIX ст., вразливість лесових відкладів до ерозії, диференційований характер антропогенного навантаження – вимагає двох принципових методичних застережень: необхідності розмежування натуралізованих інтродуцентів садибної доби і агресивних сучасних інвазантів, а також обов'язкового включення геолого-геоморфологічного

критерію. Подальші дослідження мають бути спрямовані на апробацію системи на репрезентативній вибірці об'єктів регіону та вироблення порогових значень для кожного критерію.

Джерела інформації:

1. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір : монографія. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2005. Т. 2. 503 с.
2. Денисик Г. І., Кравцова І. В. Садово-паркові ландшафти Правобережного Лісостепу України : монографія. Вінниця : Едельвейс і К, 2012. 210 с.
3. Forman R. T. T. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge : Cambridge University Press, 1995. 632 p.
4. Кравцова І. В. Садово-паркові ландшафти в структурі ландшафтно-технічних систем Середнього Надбужжя // Ландшафтознавство. 2023. Т. 4, № 2. С. 68–78.
5. Wu J. Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes // Landscape Ecology. 2013. Vol. 28, No. 6. P. 999–1023.

UDC 504.06

## **THE MILITARY ACTIONS IMPACT ON WATER AND LAND RESOURCES OF LOZOVA DISTRICT, KHARKIV REGION**

*Kukhtina A. O., 4th-year student  
V. N. Karazin Kharkiv National University,  
Department of Physical Geography and Cartography  
Scientific supervisor - PhD in Pedagogy, Associate Professor  
Borysenko K. B.*

The research assesses the ecological damage caused by military conflict in the Lozova area, highlighting the severity of resource pollution and outlining potential frameworks for restoring the region's natural landscape.

Keywords: military actions, water resources, land resources, pollution, soil degradation, environmental condition, restoration, Lozova District.

Military operations in Ukraine since 2014, and especially following the full-scale invasion in 2022, have caused significant ecological degradation, particularly affecting water and land resources. Explosions, the movement of armored vehicle convoys and critical infrastructure destruction contribute to soil degradation and contamination by hazardous substances, creating serious risks for agriculture and human health.

The Lozova District of the Kharkiv Region is a predominantly agricultural region distinguished by fertile chernozem soils, featuring average humus levels between 4% and 6%. The hydrological network consists of minor watercourses (Brytai, Lozova) and artificial reservoirs. In 2022, segments of the territory were subjected to missile strikes and hostilities, which resulted in damage to soil cover, fires, and local pollution. According to strategic documents of the Lozova community, 701 sites were damaged due to shelling, including 24 critical infrastructure facilities, which has intensified anthropogenic pressure on the ecosystem, heightening the likelihood of secondary pollutants affecting both land and aquatic systems [1].

Combat operations result in the physical fragmentation of the soil structure through explosions, trench construction, and the movement of military equipment. In areas subjected to shelling, craters form and the nutrient-rich upper soil horizons are decimated. Statistics indicate that over 120,000 hectares of arable land across the Kharkiv Region were damaged in 2022, with some areas experiencing a loss of productivity. Furthermore, assessments provided by the UNEP [2] indicate that in certain combat zones, soil-borne heavy metal densities can surpass baseline values by a factor of 1.5 to 3 times, adversely affecting their agrochemical characteristics.

Furthermore, soil degradation is exacerbated by fuel and lubricants, ammunition residues, and heavy metals (particularly lead and copper), which exhibit long-term toxicity. The creation of blast hollows and the destruction of vegetation cover further accelerate water and wind erosion processes.

Water resources in the district have also experienced significant negative impacts. Damage to hydraulic infrastructure disrupts water supply systems and alters the hydrological regime. In the aftermath of artillery strikes, petroleum products and combustion by-products enter surface waters. According to [2], in 2022 various aquatic systems throughout the Kharkiv territory showed iron concentrations exceeding permissible levels by 2-4 fold, while hydrocarbon concentrations rose by 1.5-2 times. This deterioration in water quality restricts its use without adequate treatment.

Groundwater quality is also declining as pollutants infiltrate from the surface, particularly in areas where the soil cover has been disturbed. Damage to water supply systems and wells further threatens the reliability of water provision for the district's inhabitants.

Resulting from military hostilities, significant tracts of farmland have been decommissioned because of pollution and the presence of landmines. According to estimates by global monitoring bodies, approximately 20-30% of the land within combat-adjacent regions may remain potentially unsafe for economic activity without prior demining and environmental assessment.

Adverse effects manifest further at the ecological level, including the destruction of vegetation cover, disruption of biocenoses, and declines in crop productivity. The degradation of land and aquatic systems by hazardous materials leads to financial deficits within the farming industry while endangering community well-being.

Restoring the region's natural resources necessitates a set of integrated measures, including land reclamation (such as filling craters and restoring the fertile soil layer), decontamination of polluted areas, and continuous assessment of soil composition and water safety standards. A key priority is the clearance of agricultural lands of explosive remnants, alongside the implementation of environmentally safe land-use practices.

Thus, the armed conflict has caused a considerable impairment of aquatic and soil resources throughout the Lozova District. However, with the introduction of comprehensive restoration actions and effective environmental monitoring, a gradual improvement in their ecological integrity and commercial worth may be achieved.

#### References:

1. Lozova City Territorial Community. Development Strategy of the Lozova City Territorial Community. URL: <https://lozovagromada.gov.ua/storage/documents/attachments/1836244dc9a66c091bb5943a6005f3f2.pdf> (accessed: 16.03.2026).
2. United Nations Environment Programme. The Environmental Impact of the Conflict in Ukraine: A Preliminary Review. URL: <https://wedocs.unep.org/rest/api/core/bitstreams/f7ab9710-344b-4899-beb6-ca5c333a556e/content> (accessed: 16.03.2026).

УДК 556.55:574.5

## **КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ ВЗАЄМОДІЇ ОЗЕРА ТА ВОДОЗБОРУ В МЕЖАХ ЛІМНОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

*Малащук П.В., студент 1-го року магістратури,*

*Бойко В.Ю., студент 4-го року бакалаврату,*

*кафедра фізичної географії,*

*Волинський національний університет імені Лесі Українки,*

*наук. керівник – д.г.н., професор Фесюк В.О.*

Розглянуто сутність озер як складних природних геосистем, що перебувають у безперервному енерго-матеріальному обміні з навколишнім середовищем. Охарактеризовано механізми акумуляції сонячної радіації, хімічних речовин та формування донних відкладів як «природних архівів» ландшафтно-кліматичних змін. Також у роботі розглянуто основні теоретико-методологічні засади лімноекологічних досліджень, зокрема, принципи системності, комплексності та математичного моделювання. Коротко окреслено роль озер як індикаторів екологічного стану водозбору та визначено пріоритети їх раціонального господарського використання в умовах антропогенного навантаження.

Ключові слова: лімносистеми, озерні геосистеми, лімноекологія, водообмін, донні відклади, системний підхід, охорона водойм, екологічний моніторинг.

У лімнології озера розглядаються як складні природні утворення, які перебувають у постійній взаємодії з навколишнім середовищем. Під час цієї взаємодії відбувається динамічний обмін речовинами й енергією між водними масами, дном, живими організмами, сушею та нижніми шарами атмосфери. Цей обмін спричиняє перетворення матеріалів і зміну фазового стану як речовин, так і енергії. Однією з ключових характеристик озер є їх здатність ефективно поглинати сонячну енергію і накопичувати її у вигляді тепла, що спричиняє утворення значних запасів теплової енергії. Крім того, у водоймах акумулюються різноманітні хімічні речовини, які надходять із водозбірної площі через поверхневий і підземний стік, атмосферні опади, відкладаються на дні у вигляді сапропелів [7].

Озеро є багатокомпонентною природною системою, яка об'єднує різні структурні елементи. Ці компоненти розташовані безпосередньо у водному середовищі і на прилеглих територіях, утворюючи озерну геосистему або лімносистему. Їх взаємозв'язок забезпечується процесами обміну речовиною й енергією, що відбуваються завдяки механізмам адвекції, радіаційного впливу, дифузії та хвильової активності. Інтенсивність і напрямок цих процесів формують основні режими функціонування озера: біологічний, хімічний, літологічний і гідрологічний [2].

Проведення науково обґрунтованого аналізу стану озера як природної геосистеми, його раціональне використання й охорона можливі лише за умови комплексного дослідження. Особливо важливо

ретельно вивчати зв'язки між окремими структурними компонентами системи та процесом обміну між ними. Саме ці аспекти мають ключове значення для розуміння загальної динаміки й функціонування лімносистеми.

Функціонування будь-якого озера тісно пов'язане з його природним оточенням. Разом із цим озеро активно впливає на прилеглі ландшафти завдяки дії фізичних, хімічних, біологічних, екологічних та геологічних процесів. Ці явища нерозривно сплетені, перебувають в постійній динаміці. Це додає складності при дослідженні таких систем. Тільки детальний аналіз усіх процесів і взаємодій в озері, а також його взаємозв'язків із водозбірною територією дозволить отримати повноцінну інформацію для створення обґрунтованих рекомендацій по ефективному використанню ресурсів та збереженню екосистеми озера [3].

Озера характеризуються специфічними відмінностями від інших типів водойм, серед них – сповільнений водообмін. Ця особливість визначає їх властивості в межах локальних ландшафтних систем: здатність регулювати поверхневий стік і накопичувати осад у вигляді донних відкладів. Остання властивість є ніби природним архівом, який фіксує і зберігає інформацію про зміни географічних параметрів водойми і її водозбору в межах значного часового проміжку. Крім того, озера забезпечують формування унікальних біоценозів, які є середовищем існування різноманітних гідробіонтів [8].

Попри стабільність природних комплексів озер, вони мають високу екологічну чутливість до змін навколишнього середовища. Як частина природної екосистеми, озера оперативіно реагують на будь-які екологічні впливи, що робить їх вразливими до погіршення екологічної ситуації. Зміни у межах водозбору, зокрема кліматичні коливання, модифікації гідрологічної мережі, вирубка лісів чи деградація ґрунтів, негативно впливають на водний режим озер. Вони змінюють приплив мінеральних та органічних речовин, умови їх акумуляції й порушують екологічну рівновагу. Таким чином, озера виступають не лише як природні чинники, але й як індикатори екологічних трансформацій. Проведення стратиграфічного аналізу донних відкладів разом із вивченням їх хімічного, біологічного складу та залишків гідробіонтів дає змогу реконструювати природні умови водозбору в минулі епохи [3].

Через особливості низького темпу водообміну і здатності до акумуляції речовин в озерах формується своєрідний напівзакритий цикл обороту речовин та енергії. Завдяки цій властивості лімносистеми є ефективними моделями при аналізі впливу меліоративних перетворень водозбору та розробці стратегій раціонального управління землекористуванням [2].

Недоцільно розглядати озеро лише як окремий і однорідний об'єкт

екосистеми. Лімносистема функціонує через складну мережу взаємопов'язаних потоків речовин і енергії, які зазнають змін у своїх характеристиках та інтенсивності. Тому більш доцільним є підхід, що трактується як сприйняття озера та його водозбору як взаємопов'язаної напівзакритої системи. На основі такого системного підходу будується сучасна методологія досліджень озер. Усебічний аналіз процесів, що відбуваються в межах лімносистеми, стає особливо актуальним в умовах інтенсифікації господарського використання ресурсів озер, при збереженні пріоритету охорони цих природних об'єктів [3].

Термін "лімносистеми" використовується для позначення природних водойм, зокрема, прісних озер та водосховищ. Наукова дисципліна, що вивчає ці системи, є частиною гідроекології й охоплює дослідження структури та функціонування водних екосистем. Лімноекологія як специфічний напрямок науки формується на перетині кількох інших галузей: гідрології (дослідження водних ресурсів), гідробіології (вивчення водних організмів та їх середовища), гідрохімії (аналіз хімічного складу води), гідрогелогії (властивості ґрунтів і геологічних структур у межах водозборів), гідрометеорології (дослідження клімату та погоди і їхнього впливу на водни режим) та інші. Особливість лімноекології полягає у комплексному підході: врахуванні всіх компонентів водних екосистем і їх взаємодії в умовах впливу природних і антропогенних чинників [5, 6].

Основи цієї науки були закладені працями провідних вчених. Серед них – Ф.Р. фон Тінеманн, австрійський лімнолог і засновник сучасної лімнології, досліджував структуру озер та їх фізико-хімічні властивості. Г. Коуелз, американський гідробіолог, займався вивченням ролі гідробіонтів у життєдіяльності озер. Л. Глюк, німецький дослідник, створив одну з перших класифікацій озер за їхнім походженням. Завдяки спільним зусиллям фахівців із різних країн протягом ХІХ–ХХ ст. сформувався уявлення про лімносистеми як цілісні природні утворення. Не менш вагомий внесок у розвиток лімноекології зробили й українські науковці, серед яких можна виділити Н. Грінченка, В. Тімченка, І. Ковальчука, Л. Ільїна, В. Мартинюка та Я. Мольчака. Ці дослідники розглядали широкий спектр питань: біорізноманіття, динаміку екосистем, взаємодію між видами гідробіонтів, а також визначали чинники, що впливають на якість води в лімносистемах [1, 2, 3].

Методологічні основи лімноекологічних досліджень озер передбачають такі підходи [7]:

1. Системний підхід, з позиції якої озеро – єдина екосистема зі всіма її складовими та взаємодіями між ними, включаючи гідрологічні, гідрохімічні й гідробіологічні аспекти.

2. Комплексний характер досліджень вивчення усіх елементів озера: режими водних мас, морфометричні показники

озера, хімічний склад води, біологічну складову, структуру донних осадів і вплив навколишнього середовища.

3. Проведення довготривалих спостережень за змінами стану озера для виявлення закономірностей та аналізу антропогенного впливу.

4. Використання математичного моделювання для прогнозування змін екосистеми водойм та опису складних процесів у них.

5. Застосування біоіндикації та біотестування на основі гідробіонтів для інтегральної оцінки якості води та екологічного стану.

6. Формування системи критеріїв та нормативів, спрямованих на об'єктивну оцінку якості води і загального екологічного стану озерних екосистем.

7. Урахування ландшафтних, кліматичних, геологічних особливостей, а також ступеня антропогенного впливу на водні об'єкти.

8. Розроблення науково обґрунтованих підходів до раціонального використання ресурсів озер і забезпечення їхньої ефективної охорони шляхом проведення всебічних комплексних досліджень.

Озера й інші водойми є складними природними системами. Їх дослідження вимагає комплексного підходу, заснованого на міждисциплінарності. Лімносистеми характеризуються певними морфометричними параметрами (глибина, площа, об'єм і форма улоговини), функціонують у специфічних ландшафтно-кліматичних умовах регіону. До їх складу входять окремі компоненти [2]:

- водна товща з унікальними фізико-хімічними властивостями;
- донні відклади, які впливають на хімічні характеристики води;
- біоценоз – спільнота гідробіонтів, що населяють водойму;
- прибережна зона, яка поєднує природні та антропогенні ландшафти;
- водозбірна площа, що забезпечує надходження поверхневого і підземного стоку.

Комплексне вивчення таких систем охоплює аналіз усіх перелічених складових і їхніх взаємозв'язків шляхом застосування гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних та екологічних методів. Це дозволяє оцінити функціонування водойми як єдиного екосистемного утворення та розробити наукові основи раціонального управління й охорони таких систем [1].

Лімносистеми стали важливим об'єктом багатогранного наукового аналізу фізичної, хімічної, біологічної та географічної наук. Такий підхід необхідний для детального дослідження їхньої структури, функцій і динаміки. Вивчення лімносистем базується на кількох ключових принципах [8]:

1. Інтеграція фізико-хімічних параметрів. Дослідження включає аналіз таких показників води, як температура, рН, склад розчинених речовин та інші характеристики. Інтеграція цих даних дає змогу

детально вивчити середовище й оцінити його вплив на живі організми.

2. Біологічне різноманіття й екологічні зв'язки. Оцінка біологічного складу, видової різноманітності та взаємодій між організмами у водоймі відіграє критичну роль у розумінні процесів, що впливають на структуру й функціонування лімносистем.

3. Географічний контекст. Географічні умови, такі як кліматичні особливості, геологія та гідрографія регіону, мають вагомий вплив на характеристики та динаміку функціонування водних екосистем.

4. Використання сучасних методів моделювання сприяє накопиченню точних даних і прогнозуванню змін у системах.

5. Вплив антропогенних чинників. Аналіз діяльності людини та її наслідків має ключове значення для формування ефективних стратегій управління водними ресурсами й мінімізації негативного впливу на озера та водойми.

Таким чином, лімносистеми є складним об'єктом багаторівневого наукового дослідження. Їх детальне вивчення потребує поєднання різних наукових напрямків і методів, що дозволяє ґрунтовно зрозуміти особливості функціонування систем і взаємодію їх компонентів.

#### Джерела інформації:

1. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. Рівне: Волинські обереги. 1999. 347 с.

2. Лыін Л. В. Лімнокосплекси Українського Полісся: Монографія: У 2-х т. Т.2: Регіональні особливості та оптимізація; за ред. В.М. Пашенка. Луцьк: РВВ "Вежа" Волинського нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2008. 400 с.

3. Романенко В.Д. Основи гідроекології: підручник. Київ: Обереги, 2001. 728 с.

4. Томільцева А.І., Яцик А.В., Мокін В.Б. Екологічні основи управління водними ресурсами: навчальний посібник. Київ: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.

5. Фесюк В.О., Нетробчук І.М., Дубровик О.С. Дослідження евтрофікації озер Волинського Полісся (на прикладі озера Засвітське). Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. 2024. №56. С. 152-159.

6. Фесюк В. О., Полянський С. В., Копитюк Т. В. Методика та практична імплементація застосування даних ДЗЗ для моніторингу евтрофікації водойм (на прикладі Турського озера). Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. № 1. 2022. С. 159-166

7. O'Sullivan P., Reynolds C.S. The Lakes Handbook. Limnology and Limnetic Ecology. John Wiley & Sons. 2008. 708 p.

8. Rosenzweig M.L. Hydrological System Dynamics in Ecosystems: Modeling and Analysis. Hydrological Processes. 2012. 26(2). P. 167-172.

УДК 574

## **ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ**

*Прокопенко І.О., аспірант 3-го року навчання,  
кафедра водопостачання та водовідведення*

*Сорокопуд М. М., 4 курс,  
кафедра технологій захисту навколишнього середовища  
та охорони праці,*

*Київський національний університет будівництва та архітектури,  
науковий керівник – доцент, к.т.н., Жукова О. Г.*

В даній роботі представлено наслідки військових дій в Україні та їх негативний вплив на поверхневі водойми, які слугують джерелом водопостачання для населених пунктів. Висвітлено основні проблеми забруднення та речовини, перевищують ГДК.

Ключові слова: водні об'єкти, забруднення води, поверхневі води, ГДК.

Воєнні конфлікти, які розпочалися на території України з моменту анексії Криму Російською Федерацією у 2014 році, призвели до значних змін у стані водного, повітряного та ґрунтового середовища. З початком повномасштабного вторгнення Російської Федерації в Україну, що розпочалося 22 лютого 2022 року, ці зміни суттєво поглибилися, а їхній вплив на екосистему став особливо відчутним уже на п'ятому місяці війни. Лише за перші 150 днів після вторгнення водні ресурси України зазнали значного негативного впливу. Це стало наслідком забруднення водних об'єктів важкими металами та іншими хімічними речовинами, руйнування дамб, пошкодження насосних споруд, а також окупації водної інфраструктури. Дослідження антропогенного впливу військових дій на водні ресурси набуває особливої важливості в умовах російсько-української війни. Воєнна діяльність створює багатofакторний руйнівний тиск на гідроекосистеми, що веде до їх глибокої деградації та порушення природного балансу. Інтенсивне використання військової техніки, балістичних ракет, артилерійських систем і інших засобів ведення бойових дій спричиняє значне викидання забруднювальних речовин. Через процеси атмосферної циркуляції та гідрологічний цикл ці речовини потрапляють у водні об'єкти, що призводить до їх забруднення та токсичного впливу на екосистеми.

Тенденції недостатнього очищення стічних вод, погіршення якості питної води та відсутність ефективних стратегій управління екосистемами є типовими для більшості військових конфліктів. У випадку України ці проблеми загострюються через недоступність окремих зон забруднення водних ресурсів, зумовлену окупаційним режимом. Як наслідок, у деяких регіонах руйнівні процеси набувають

загрозливого масштабу для екосистем великих річок. Актуальність цього дослідження визначається необхідністю виявлення, глибокого аналізу та систематизації наслідків воєнної агресії РФ для водних ресурсів України, що дозволило б окреслити потенційні шляхи покращення ситуації.

Вода є надзвичайно цінним і незамінним ресурсом, який слугує основою для забезпечення життєдіяльності людини та розвитку народного господарства. Сьогодні техногенні забруднення, викликані військовими діями, такими як руйнування дамб і мостів, викиди нафтопродуктів, важких металів, заборонених речовин, неконтрольовані стоки та стихійні сміттєзвалища, створюють серйозну загрозу для довкілля. Ці фактори негативно впливають на біорізноманіття, руйнують локальні водні екосистеми та значно погіршують якість питної води, що впливає навіть на віддалені регіони. Додатково, руйнування каналізаційних насосних станцій призводить до потрапляння неочищених стічних вод у річку Дніпро.

Особливо гостро проблема низької якості вихідної води постає у таких виробництвах, як виготовлення дитячого харчування, бутильованої води та алкогольної продукції. Необхідність додаткового очищення води від різноманітних забруднень стає невід'ємною складовою цих процесів, що безпосередньо впливає на економічну ефективність підприємств харчової галузі.

У результаті руйнування гідрологічних споруд виникає серйозна загроза дефіциту як питної, так і технічної води для сотень населених пунктів. Ситуація ускладнюється можливим поширенням інфекційних захворювань, обумовлених загибеллю живих організмів, як тварин, так і людей, у водному середовищі, процесами їх розкладання, ерозією ґрунтів на територіях цвинтарів, а також пошкодженням хімічних об'єктів із токсичними речовинами. Крім того, виникає ризик розмиття газових свердловин та трубопроводів.

Одним із прикладів опосередкованого впливу таких подій виступають неконтрольовані скиди неочищених промислових відходів у водні об'єкти. На тимчасово окупованих територіях подібні явища відбуваються поза межами державного регулювання та моніторингу міжнародних гуманітарних організацій. Масова загибель риби, руйнація екосистем, а також потрапляння мастил та технічних оливок до річкових екосистем спричиняють серйозні екологічні наслідки для акваторій Азовського та Чорного морів. Це призводить до перевищення гранично допустимих концентрацій низки шкідливих речовин, зокрема амонію, нітритів, нітратів, заліза та біологічного споживання кисню (БСК). Втрати водопостачання обумовлюються як прямими, так і непрямыми пошкодженнями водопровідних мереж та супутньої інфраструктури. Зокрема, руйнування водонапірних башт, насосних станцій, трубопроводів і каналізаційних систем значною мірою ускладнює доступ

населення до води. Серед масштабних прикладів таких пошкоджень можна назвати аварії на великих об'єктах водопостачання, таких як Попаснянська водонапірна станція на території Луганщини.

Джерела інформації:

1. Циганенко-Дзюбенко І., Кірейцева Г., Герасимчук О., Скиба Г., Хоменко С. Антропогенний вплив війни на водні ресурси: аналіз та потенційні шляхи відновлення. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2024. № 3. С. 51–59. doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-3-7>

2. Зелінський С. Е. Українські водні питання в умовах воєнного стану. Водопостачання та водна безпека у контексті російської агресії: аналіт. звіт, м. Кропивницький. 2022. [https://new.flora.kr.ua/wp-content/uploads/2022/11/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F\\_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0\\_%D0%A4%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0.pdf](https://new.flora.kr.ua/wp-content/uploads/2022/11/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D0%A4%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0.pdf)

3. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=uk&user=RTnMT5IAAAAJ&sortby=pubdate&citation\\_for\\_view=RTnMT5IAAAAJ:sNmaIFBj\\_lkC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=RTnMT5IAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=RTnMT5IAAAAJ:sNmaIFBj_lkC)

УДК 630.1:504.06

**ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК  
НЕСПРИЯТЛИВИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЯВИЩ  
У 2023 – 2025 РР.**

*Прокопенко Я. В. 1 курс магістратури,  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник – доцент, к.г.н. Шуліка Б. О.*

Розглянуто склад лісових масивів області, основні пошкодження лісів у 2023 – 2025 рр. внаслідок стихійних лих, проаналізовано динаміку змін кількості та об'ємів пошкоджених лісових ділянок, описані наслідки, можливі перспективи та проблеми, які є пов'язаними з цією ситуацією.

Ключові слова: ліси, лісове господарство, буреломи.

Загальна площа земель лісового фонду Чернігівської області становить близько 738,3 тис. га. Із цієї площі приблизно 659 тис. га, або 89,3 %, займають території, вкриті лісовою рослинністю. Частина таких земель становить близько 20,7 % від загальної площі області. Вікова структура лісових насаджень регіону є досить різноманітною. Найбільшу площу займають середньовікові ліси – близько 305,6 тис. га (46,3 %). Старі насадження займають 182,6 тис. га (26,2 %), тоді як молодняки охоплюють 97,9 тис. га (14,8 %). Частина стиглих і перестійних лісів становить приблизно 73,2 тис. га (12,7 %). Загальний запас деревини у лісах області оцінюється приблизно у 151,2 млн м<sup>3</sup>.

Породний склад лісових насаджень Чернігівщини характеризується домінуванням сосни, частка якої становить 57,8 %. Значну частину також займають дубові насадження (15,3 %) та березняки (11,6 %). Інші деревні породи й чагарники складають близько 15,3 %.

Територія області розташована в межах поліської та лісостепової природних зон Придніпровської низовини. Для північної частини характерне переважання мішаних лісів, які охоплюють близько 68 % території, тоді як на півдні трапляються окремі ділянки лісостепових ландшафтів. Природна рослинність збереглася приблизно на третині території області. Найчастіше вона представлена лісовими масивами, луками та болотними угіддями, особливо у поліській частині регіону.

Великі масиви соснових лісів поширені на лівобережжі річки Снов, на північ від міста Сновськ, а також у долині річки Ревна. Найбільш типовими для Чернігівщини є дубово-соснові ліси (субори). Значні площі таких лісів розташовані у межиріччі Дніпра та Десни (Чернігівський район), а також між Десною та Убіддю (Корюківський і Новгород-Сіверський райони).

Для суборів характерна двоярусна структура: верхній ярус утворює сосна висотою близько 25 – 27 м, а нижній – дуб, що досягає 16 – 18 м. У

складі таких лісів також трапляються береза, вільха та осика, тоді як у підліску поширені ліщина, крушина, шипшина та інші чагарники.

Через значну розораність території області, особливо в її лісостеповій частині, дубові ліси збереглися лише на окремих ділянках. Найчастіше вони зустрічаються у заплавах річки Десни (схід Чернігівського району, північ Ніжинського району), а також у долинах Удаю та Лисогору (Прилуцький район). Окремі масиви таких лісів збереглися в ярах і балках південно-східної частини області. У підліску дубових лісів поширені ліщина та клен татарський, а в трав'яному покриві часто зустрічається конвалія.

Досить рідкісним природним явищем для Чернігівської області є ялинові ліси природного походження. Дві ділянки таких насаджень віком 120 – 150 років збереглися в Орликівському лісництві Новгород-Сіверського району. Тут ялини формують верхній ярус висотою до 30 м, а діаметр їхніх стовбурів досягає 40 – 50 см. Невеликі ділянки старих ялиників також трапляються біля села Олешня Чернігівського району та на території Корюківського району.

Іноді в області зустрічаються соснові ліси з чорною бузиною в підліску. Їх поява пов'язана зі збагаченням ґрунтів азотом. Один із таких масивів сформувався поблизу села Тужар Чернігівського району. Через значну кількість гнізд сірих чапель і накопичення пташиного посліду ґрунти наситилися азотом, що й сприяло поширенню тут бузини чорної.

Найменш залісеною є південна частина Чернігівської області, зокрема території частини Прилуцького та Ніжинського районів. Це пояснюється тим, що ґрунтові води з високим вмістом солей залягають тут на незначній глибині, спричинюючи засолення ґрунтів, що ускладнює розвиток лісової рослинності [1].

Буреломи у лісах Чернігівської області виникають переважно внаслідок сильних буревіїв, шквальних вітрів та грозових фронтів. У період з 2023 по 2025 роки найбільше пошкоджень спостерігалось у поліських районах, де поширені соснові ліси, більш чутливі до вітровалів [2, 3, 4, 5].

У 2023–2025 роках у Чернігівській області спостерігається стійка тенденція до зростання кількості гроз і буревіїв. Якщо у 2023 році переважали локальні явища, то у 2025 році їх частота та інтенсивність значно зросли. Грози залишаються домінуючим видом небезпечних метеорологічних явищ, тоді як буревії, хоча й менш часті, спричиняють найбільші збитки. Це свідчить про посилення кліматичних змін і необхідність врахування цих процесів у регіональному плануванні та лісовому господарстві. Такі різкі погодні зміни є наслідками змін клімату, зокрема різких річних, сезонних та добових перпадів температур, що спричиняють руйнівні урагани, особливо в весняно-літній період.

За інформацією з відкритих джерел, а також авторськими спостереженнями зображені найвідоміші випадки що мали найбільшу руйнівну силу. До них належать бурелом 2023 року в Батуринському лісництві Ніжинського району (рис. 1), лісництвах у Корюківському та Новгород-Сіверському районах у 2024 та 2025 рр. (рис. 2-3) [3, 4].



Рис. 1 . Наслідки буревію в Ніжинському районі у 2023 році



Рис. 2. Наслідки буревію в Новгород-Сіверському районі у 2025 році



Рис. 3. Наслідки буревію в Корюківському районі у 2025 році

Показники буреломів, серед яких зазначено кількість випадків за рік, площу буреломних ділянок та об’єм пошкодженої деревини показані у таблиці 1 та на діаграмах (рис. 4 – 6). Основні випадки по роках та розподіл їх по районах області подано на таблиці 2.

Табл 2.

**Основні показники буреломів у 2023 – 2025 рр.**

<b>Рік</b>	<b>Кількість значних буревіїв*</b>	<b>Площа пошкоджених лісів (га)</b>	<b>Обсяг пошкодженої деревини (м<sup>3</sup>)</b>
2023	1–2 (локальні)	~100	~2 000 – 3 000
2024	2–3 (локальні + шторми)	~200	~4 300
2025	3–5 (інтенсивні)	понад 664	понад 32 000

\* Приблизна кількість, без урахування незначних випадків

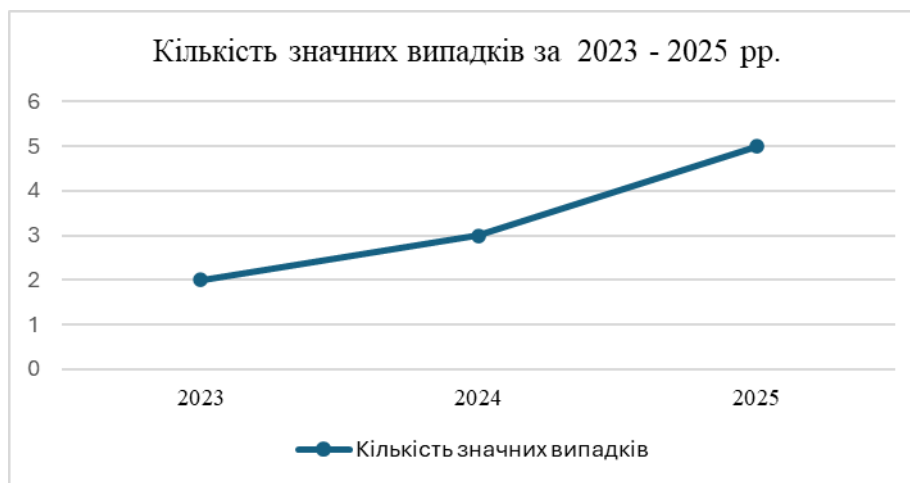


Рис. 4. Кількість значних випадків по Чернігівській області



Рис. 5. Площа пошкодженого лісу



Рис.6. Обсяг пошкодженої деревини

Наслідки буревіїв у лісництвах спричинили утворення значних ділянок з поваленими деревами, а на місцях санітарних рубок часто утворюються галявини та просіки в залежності від площ пошкоджених ділянок. Вони поступово будуть засаджені саджанцями, заростуть самосійними деревами або залишаться безлісними. У третьому випадку зникне підлісок під впливом зміни освітлення, теплового режиму та ерозії ґрунтів на цих ділянках внаслідок втрати дерев верхнього ярусу.

Враховуючи те, що нові дерева ростуть десятки років до оптимального стану, то збільшення кількості та масштабності буревіїв без насадження нових дерев з кожним роком повокуватиме масове зникнення лісу. Це спричинить незворотні зміни екосистем, ландшафтів та рельєфу територій ураження, послабить захисну роль лісів, що збільшить кількість випадків та масштабів руйнувань у населених пунктах та на землях сільськогосподарського призначення.

Табл 2.

**Основні випадки буреломів по районах Чернігівської області за 2023 – 2025 рр.**

Рік	Район	Орієнтовна площа пошкоджених лісів	Основні породи дерев	Причини бурелому	Заходи ліквідації
2023	Новгород-Сіверський	близько 100 га	сосна, дуб, береза	сильний буревій та шквальні вітри	суцільні та вибіркові санітарні рубки
	Корюківський	локальні ділянки	сосна	грозові фронти, сильний вітер	очищення лісу, санітарні рубки
	Ніжинський	незначні площі	сосна, береза	літні грози та буревії	вибіркове прибирання повалених дерев
2024	Корюківський	понад 200 га	сосна	шквальні вітри та буревії	санітарні рубки, лісовідновлення
	Чернігівський	локальні пошкодження	сосна, дуб	буревії та грози	очищення лісу від повалених дерев
	Ніжинський	окремі ділянки	сосна	сильні вітри	вибіркові санітарні рубки
2025	Корюківський	понад 350 га	сосна	потужні буревії	суцільні санітарні рубки, відновлення лісу
	Новгород-Сіверський	значні площі	сосна, дуб	буревії та атмосферні вихори	очищення лісових ділянок
	Північні райони області	разом понад 660 га	сосна, мішані ліси	екстремальні погодні явища	лісовідновлення, санітарні рубки

Висновки. У 2023 – 2025 роках відбулось декілька значних буреломів в лісах Чернігівської області. І найбільша інтенсивність проявлялася у північних районах, зокрема Новгород-Сіверському та Корюківському. Вони були спричинені сильними буревіями та шквальними вітрами і призвели до пошкодження сотень гектарів лісових насаджень.

У області спостерігається чітка тенденція до зростання частоти та інтенсивності буревіїв. Якщо у 2023 році пошкодження мали локальний характер (близько 100 га), то у 2025 році площа буреломів перевищила 660 га, а обсяг пошкодженої деревини – 32 тис. м<sup>3</sup> [4, 5, 6]. Це свідчить про посилення впливу екстремальних погодних явищ і потребує врахування у лісогосподарському та територіальному плануванні.

Розроблені для таких випадків заходи із ліквідації іноді мають низьку ефективність через брак коштів та обмежені технічні можливості окремих лісництв. Природне відновлення займає чимало часу, тому збільшення кількості буревіїв зможе завдати непоправну шкоду лісам області, що спровокує зміну ландшафтів області, збільшиться кількість ураганів та пилових бур на полях та в населених пунктах через зменшення природних бар'єрів, якими виступають ліси.

#### Джерела інформації:

1. Офіційний сайт КП «Чернігівоблрагріс» Чернігівської обласної ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kp.chor-lis.com.ua/forests>
2. Сайт Північного міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://n.forest.gov.ua/page/3/>
3. Наслідки буревію на Чернігівщині [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.0462.ua/news/3642556/naslidki-bureviu-na-chernigivsini-poskodzeno-100-ga-lisu-foto>
4. Буревій завдав значних збитків лісовим масивам півночі Чернігівщини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cheline.com.ua/news/society/burevij-zavdav-znachnih-zbitkiv-lisovim-masivam-pivnochi-chernigivshhini-foto-472257>
5. Публічний звіт голови Державного агентства України за 2024 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.openforest.org.ua/wp-content/uploads/2025/02/zvit-holovy-derzhavnoho-ahentstva-lisovykh-resursiv-ukrainy-za-2024-rik.pdf>
6. Буревії на Чернігівщині зруйнували сотні гектарів лісу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unn.ua/news/burevii-na-chernihivshchyni-zruinuvaly-sotni-hektariv-lisu-lisivnyky-rakhuiut-zbytky>

УДК 551.553(477.72)(045)

## **БАГАТОРІЧНА ТА СЕЗОННА ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ВІТРОВОГО РЕЖИМУ НА МЕТЕОСТАНЦІЇ ГЛУХІВ (2006-2025 рр.)**

*Холоденко М. Г., 1-й курс магістратури,  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка,  
кафедра загальної та регіональної географії,  
наук. керівник – доцент, к.геогр. н. Корнус А.О.*

Стаття присвячена досліджено багаторічної та сезонну динаміку швидкості й напрямків вітру на метеостанції Глухів у 2006-2025 рр. Виявлено слабку негативну тенденцію середньорічної швидкості вітру, двомодальний сезонний розподіл швидкостей та переважання західної циркуляції.

Ключові слова: вітровий режим, тенденції зміни, сезонність, роза вітрів, метеостанція Глухів.

Сучасні зміни клімату, що супроводжуються трансформацією загальної циркуляції атмосфери, справляють суттєвий вплив на вітровий режим приземного шару повітря. Для регіонів Лівобережної України, зокрема Сумської області, моніторинг вітрових характеристик є важливим аспектом кліматологічного забезпечення аграрного сектору, містобудування та розвитку об'єктів відновлюваної енергетики. Швидкість та напрямок вітру безпосередньо впливають на інтенсивність випаровування вологи з ґрунту, поширення атмосферних забруднювачів та ризики виникнення небезпечних метеорологічних явищ.

У світовій кліматології останніх десятиліть активно обговорюється феномен *terrestrial stilling* («земне затишся»), що проявляється у тенденції до поступового зниження швидкості приземного вітру в середніх широтах. Водночас результати регіональних досліджень для території України засвідчують просторову та часову неоднорідність цих змін від слабко виражених негативних трендів до практичної стабілізації показників у низці регіонів.

Зокрема, аналіз динаміки середньої річної швидкості вітру у м. Луцьк за даними [8] дав змогу виокремити три характерні періоди. Перший (1971-1981 рр.) відзначався помірними значеннями швидкості вітру, що переважно перебували в межах 3,0-3,3 м/с. Другий період (1982-2000 рр.) характеризувався різко нерівномірним річним ходом та епізодичними підвищеннями до 5 м/с, що у 1,3-1,5 рази перевищувало кліматичну норму; водночас траплялися роки зі зменшенням середніх швидкостей до 2,0-2,2 м/с. Третій період (2001-2020 рр.) виявив стійку тенденцію до зниження середньорічних швидкостей, що здебільшого не перевищували 3,0 м/с.

Подібні результати отримано для Харківської області за 2005-2012 рр.: середня швидкість вітру становила близько 2,5 м/с, варіюючи від 3,63 м/с на метеостанції Харків до 1,61 м/с у м. Куп'янськ [4]. Для

території Тернопільської області встановлено, що впродовж 1981-2010 рр. мінімальні середні значення швидкості вітру спостерігалися на метеостанції Бережани (1,92 м/с), тоді як максимальні – у м. Тернопіль (3,83 м/с) [5].

Для Одеської області за період 2005-2020 рр. виявлено загальне зниження швидкості вітру на більшості метеостанцій – у середньому з 3,4 до 2,8 м/с порівняно з попереднім кліматичним періодом 1961-1990 рр., за винятком метеостанції Білгород-Дністровський, де тенденція була менш вираженою [7]. У роботі Лялька та співавт. [3] на основі просторово-часового аналізу параметрів вітру за 1945-2015 рр. встановлено загальноукраїнську тенденцію до ослаблення вітру, що найбільш інтенсивно проявляється у зимовий сезон.

Для Сумської області доступні лише поодинокі дослідження [1, 2], що зумовлює потребу у проведенні детального аналізу довготривалих рядів спостережень на локальному рівні. Така верифікація є необхідною для уточнення регіональних моделей вітрового режиму, на чому наголошують численні роботи, зокрема [9].

Об'єктом дослідження є вітровий режим на метеостанції Глухів (Сумська обл., Україна). Аналіз базується на часових рядах восьмистрокових спостережень 2006-2025 рр. (понад 46 000 записів), що містять середню швидкість вітру ( $V_{\text{серед.}}$ ), максимальні пориви ( $V_{\text{max}}$ ) та напрямок за 16-румбовою шкалою. Вимірювання на висоті 12 м (стандарт для України, 10-12 м) забезпечують коректність порівнянь.

Комплексне застосування цих методів забезпечило повний опис вітрового режиму м. Глухів, включно з трендами швидкості, внутрішньорічною варіабельністю, структурою напрямків та особливостями локальної циркуляції, що є важливим для подальших кліматичних, агрометеорологічних і екологічних досліджень.

Аналіз часового ряду середньорічної швидкості вітру за період 2006-2025 рр., отриманого на метеорологічній станції Глухів (Сумська область), виявив складну часову організацію багаторічних коливань повітряних потоків у межах Лівобережного Полісся. Середнє багаторічне значення швидкості вітру за 20-річний період становить 2,607 м/с. Характер варіабельності ряду загалом є низьким (коефіцієнт варіації  $C_v = 6,50 \%$ ), що свідчить про відносну стабільність циркуляційних умов та обмежену чутливість локального вітрового режиму до короткочасних атмосферних флуктуацій.

Для оцінки довгострокової спрямованості змін застосовано непараметричні методи, стійкі до нестационарності та аномальних викидів. Розрахунок медіанного нахилу за методом Сенна виявив слабку негативну тенденцію величиною  $-0,005$  м/с на рік, що відповідає зниженню приблизно на 0,05 м/с за десятиріччя. Незважаючи на наявність візуально окресленого зниження швидкості вітру у 2018-

2025 рр. порівняно з піковим для всього ряду 2015 роком (3,04 м/с), результати тесту Манна-Кендалла не підтверджують статистичної значущості цього тренду ( $p = 0,3468$ ;  $p > 0,05$ ). Отримане значення коефіцієнта  $\tau$  Кендалла ( $-0,158$ ) свідчить про слабку зворотну кореляцію між швидкістю вітру та часом, що не дозволяє інтерпретувати виявлені коливання ознаку стійкої кліматичної трансформації вітрового режиму регіону (рис. 1).

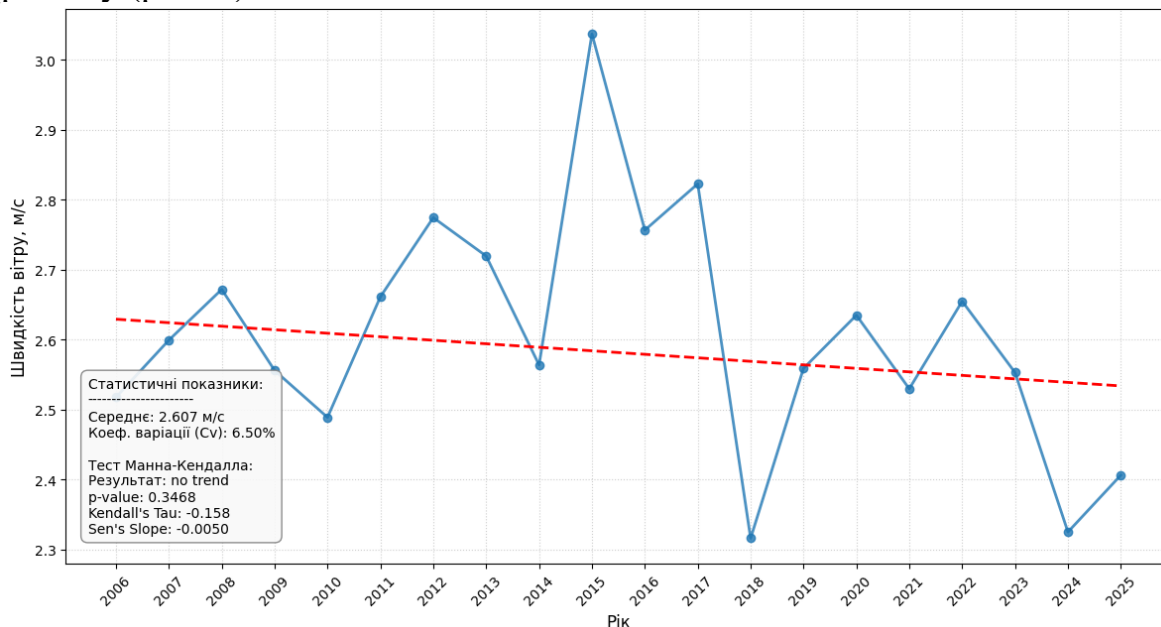


Рис. 1. Динаміка швидкості вітру та статистичний аналіз тренду (2006-2025)

Внутрішньорічна динаміка вітрового режиму на метеостанції Глухів характеризується чітко вираженою сезонною ритмікою. Максимальні середньомісячні швидкості спостерігаються у холодний період року: у березні (3,08 м/с) та грудні (3,01 м/с), що зумовлено посиленням циклогенезу, збільшенням баричних градієнтів та активізацією західного переносу. Мінімальні значення припадають на літні місяці – липень (2,07 м/с) та серпень (2,08 м/с), коли атмосферна циркуляція перебуває під впливом переважно антициклональних умов (рис. 2).

Гістограма розподілу середніх швидкостей вітру демонструє виражену двомодальність, що відображає сезонну геофізичну природу формування вітрового режиму. Перша мода, розташована в інтервалі 2,1-2,3 м/с, відповідає літньому антициклональному типу циркуляції з ослабленими баричними контрастами. Друга мода (2,8-3,1 м/с) відображає характерний для осінньо-зимового періоду підвищений рівень вітрової активності, що формується в умовах інтенсивного фронтогенезу та проходження глибоких циклонів.

Аналіз 20-річного ряду спостережень за напрямками вітру на метеостанції Глухів засвідчує чітко виражене домінування західного сектору циркуляції. Провідними румбами є західний та західно-північно-західний, частка яких становить 10-11%. Подібна структура відповідає загальним закономірностям атмосферної циркуляції в помірних широтах Європи, де переміщення повітряних мас з заходу на схід визначається активною діяльністю баричних систем середніх широт [10].

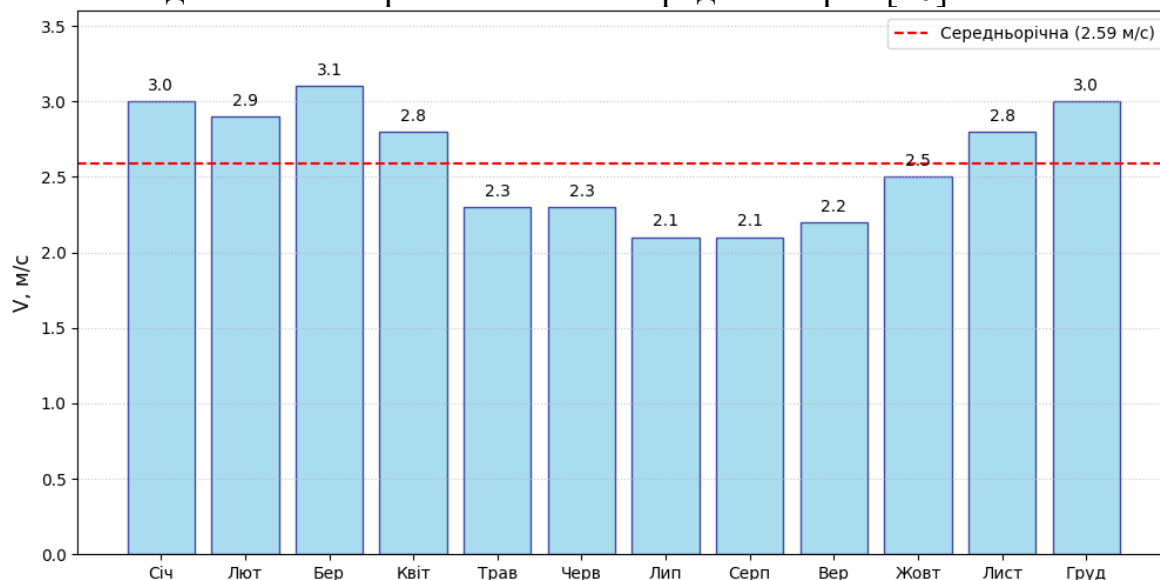


Рис. 2. Внутрішньорічний розподіл швидкості вітру за період спостережень 2006-2025

Помітну роль у формуванні вітрового режиму відіграють також південно-східні і південно-південно-східні напрямки з повторюваністю 7-8%. Поєднання західних та південно-східних компонент формує характерну для Сумської області «осьову» структуру рози вітрів. Південно-східні вітри, як правило, пов'язані з впливом континентальних антициклонів, включно з відрогами Азійського антициклону, що зумовлюють літню антициклональну стійкість, а також вторгнення холодних сухих мас у зимовий період [6].

Найменшу частоту мають північний та північно-східний румбименш як 3-4%. Особливо низька повторюваність північно-східних вітрів свідчить про рідкість прямих арктичних вторгнень без трансформації у північно-західні потоки, що зумовлюється переважанням західної циркуляції. Подібна структура погоджуються з результатами досліджень для всієї Східної Європи, де прямі арктичні вторгнення залишаються відносно рідкісними [11].

Показник штилю становить лише 2,36%, що свідчить про високу динамічність приземного шару атмосфери в районі Глухова. Низька частота штилів характерна для регіонів, де повітряні маси зазнають постійного впливу циклонічних та антициклонічних систем середніх

широт. Така циркуляційна активність сприяє ефективному самоочищенню атмосфери, але може підсилювати інтенсивність поверхневого випаровування, що має важливі агрокліматичні наслідки.

Підсумовуючи можемо сказати, що ландшафтне різноманіття Сумської області є результатом складної взаємодії природних чинників, які формували її територію протягом геологічної історії. Поєднання поліських, лісостепових низовинних та височинних ландшафтів створює складну природну структуру, що є важливою для збереження екологічної стабільності регіону. В умовах сучасного природокористування актуальним є питання збереження природних ландшафтів, раціонального використання земельних ресурсів та впровадження заходів із відновлення деградованих геосистем.

#### Джерела інформації:

1. Корнус А. О. Анемобаричні умови грозової діяльності в північній частині Сумської області. Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Географічні науки. Суми, 2024. Т. 2, Дип. 5. С. 3-9. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10672176>

2. Корнус А. О. Характеристика напрямку вітрів у Сумській області / А. О. Корнус, О. Г. Корнус // Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали та програма VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції, (м. Суми, 20-23 квітня 2021 р.) / редкол.: О. Г. Гусак, І. В. Павленко. Суми : Сумський державний університет, 2021. С. 129-130.

3. Лялько В., Єлістратова Л., Апостолов О., Ходоровський А. Зміна параметрів вітру на території України в період глобальних кліматичних змін. Доповіді Національної академії наук України. 2024. (10), 57-66. doi: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2019.10.057>

4. Некос А. Н., Молодан Я. Є. Оцінка вітрового режиму території Харківської області для цілей вітроенергетики. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2012. № 3-4. С. 69-77.

5. Осадчий В. І., Скриник О. Я., Ошурок Д. О., Скриник О. А. Вітрові ресурси Тернопільської області. Геоінформатика. 2017. № 4. С. 50-61.

6. Світалінський М. Кліматотвірні чинники та їх вплив на клімат України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nrv.org.ua/klimatotvirni-chynnyky-ta-yih-vplyv-na-klimat-ukrayiny> (дата звернення: 20.02.2026).

7. Семергей-Чумаченко А. Б., Агайар Е. В., Жук Д. О. Циркуляційно-термодинамічні умови посилення вітру в Одеській області. World Science. 2022. 6(78). doi: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ws/30122022/7907](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30122022/7907)

8. Федонюк В., Панькевич А., Федонюк М., Панькевич С. Аналіз вітрового режиму Луцька в контексті регіональних проявів кліматичних змін. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. 2024. 56(1), 27-34. doi: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.1.4>

9. Ausheva N., Shapovalova S., Petrenko K., Kardashov O., Sofienko A. Construction of a spatial distribution model of wind energy characteristics. Сучасні інформаційні системи. 2024. Т.8, №4. Р. 13-22. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.4.02>

10. Bartoszek K. The main characteristics of atmospheric circulation over East-Central Europe from 1871 to 2010. *Meteorol. Atmos. Phys.* 2017. 129, 113-129. doi: <https://doi.org/10.1007/s00703-016-0455-z>

11. Pogumirskis M., Sīle T., Senņikovs J., Bethers U. PCA analysis of wind direction climate in the Baltic States. *Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography*. 2021. Vol. 73, Iss. 1. Art. 1962490. doi: <https://doi.org/10.1080/16000870.2021.1962490>

УДК 911.5:502.17:504.062

## **ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ КВАЗІПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ЯК ОСНОВА ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД**

*Чудінов А. В., 1-й курс магістратури  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
кафедра фізичної географії та картографії  
Науковий керівник – професор, д. г. н. Пересацько В. А.*

Розкрито результати дослідження щодо застосування концепції екосистемних послуг для обґрунтування ролі квазіприродних екосистем у процесах відновлення територіальних громад на прикладі заплавної ділянки Нововодолазької громади, із поєднанням аналізу їх сучасного стану, динаміки антропогенного впливу та сценарного моделювання змін екосистемних функцій.

Ключові слова: екосистемні послуги, кількісна оцінка, відновлення територій, територіальне планування, Харківська область.

Огляд публікацій з тематики повоєнного відновлення територій показав, що ключовим чинником стабілізації та довгострокового розвитку територіальних громад все частіше виділяють природне середовище. Традиційні підходи до відбудови, орієнтовані переважно на інфраструктурне відновлення, поступово доповнюються концепціями, що враховують екосистемний підхід та принципи природоорієнтованих рішень. У цьому контексті концепція екосистемних послуг виступає як ефективний аналітичний інструмент, що дозволяє оцінити внесок квазіприродних екосистем у підвищення стійкості територій. Особливого значення такі дослідження набувають на локальному рівні.

Квазіприродні екосистеми, що сформувалися в умовах тривалого антропогенного впливу, але зберегли здатність до саморегуляції, можуть розглядатися як ключовий ресурс відновлення територій. Вони забезпечують критично важливі регулювальні функції, зокрема очищення вод, регулювання гідрологічного режиму, зниження ризиків паводків, а також підтримують біорізноманіття, формують основу для відновлення природних процесів і визначають екологічну стійкість ландшафтів. Таким чином, це дозволяє інтерпретувати природні компоненти як активи, які генерують матеріальні та нематеріальні вигоди для суспільства.

Метою дослідження є ідентифікація квазіприродних екосистем у структурі Нововодолазької територіальної громади, оцінка їх внеску у формування екосистемних послуг та визначення їх ролі у формуванні стратегій екологічно орієнтованого відновлення територій на прикладі ділянки, представленої комплексом заплавної ландшафтів р. Вільхуватка, включаючи заплавні луки, водно-болотні угіддя та вербово-вільхові ліси. Незважаючи на їх часткову трансформацію внаслідок

сільськогосподарського використання, розвитку інфраструктури та рекреаційного освоєння, ці екосистеми зберігають значний відновний потенціал, забезпечують широкий спектр екосистемних послуг і можуть виступати ядром формування зеленої інфраструктури громади.

Вільхуватка – права притока Мжі (басейн Сіверського Дінця), протікає через забудовану територію сел. Нова Водолага та околиць сел (рис. 1). На території Нововодолазької громади заплава р. Вільхуватка є широкою і використовується локально для рекреації, сіножаті, пасовищ, оранки. Не всі ці види господарської діяльності відповідають концепції сталого природокористування.

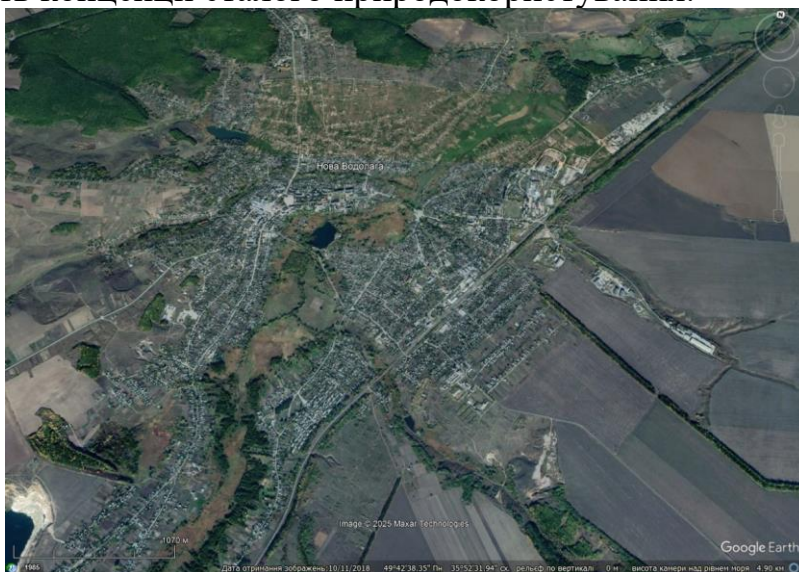


Рис. 1. Заплава р. Вільхуватка у межах сел. Нова Водолага та околиць сел

На території дослідження поширені алювіальні (заливні) і алювіальні оглеєні ґрунти, ценози луків і заливних трав, прибережна рослинність, яка характеризується так званими «ридаючими» видами (рис. 2). Територія характеризується локальними затопленнями, заболоченими ділянками, що поросли очеретом, високим рівнем залягання підземних вод, сезонними повенями.



Рис. 2. Типові краєвиди на території дослідження (з відкритих джерел)

Антропогенний вплив конкретно на ділянці дослідження є суттєвим. Спостерігаються вирубки прибережної рослинності (зокрема, влітку 2025 р. була вирубка значного лісового заплавної осередку для будівництва мініаквапарку з надувними гірками, хоча з іншого боку це не охоплювало прибережну захисну смугу, але відбулося у межах

водоохоронної зони, були залишені окремі дерева для антуражу, вириті канали, що збільшило водний фонд громади), неінтенсивне випасання худоби (до будівництва мініаквапарку, наразі значні території у них в оренді і випас худоби частково обмежений). Ставок є замуленим (проект його розчистки буде розглядатися тільки за умови наявності спонсорів), тому рекреаційна діяльність є незначною, епізодичною. Значний вплив здійснює дорожня інфраструктура (у т.ч. дорога, яка є найбільш коротким шляхом між залізничним вокзалом і центром селища) та наслідки її функціонування. Таким чином, сучасний екологічний стан визначимо як умовно деградований, чутливий. Заплава зберігає базову екологічну функцію, але має локальні проблеми і потребує геоекологічного моніторингу.

За космічними знімками 2007-2025 років була простежена динаміка антропогенного впливу і екологічного стану території дослідження (рис. 3).

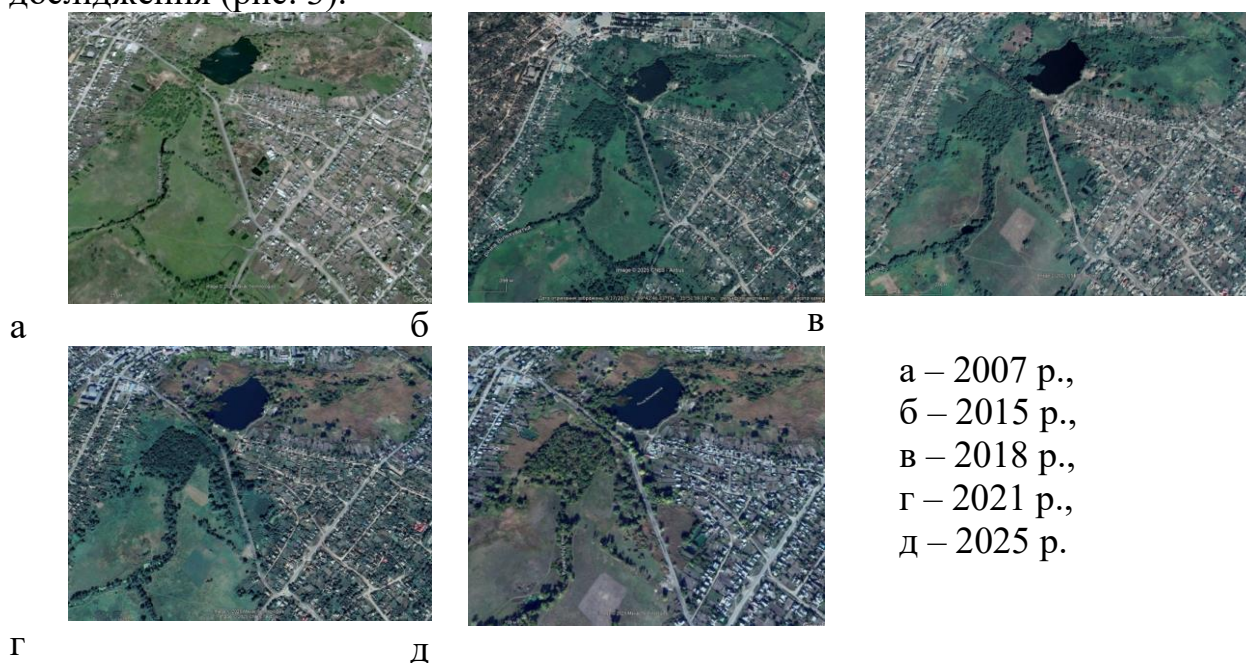


Рис. 3. Вихідний матеріал для визначення динаміки антропогенного впливу на територію дослідження

Аналіз показав перехід ділянки дослідження від стану заплавної луки з мінімальним антропогенним впливом у межах селища і більш посиленням на його околицях до стану інтенсивного використання заплави, прояву заболочування і замулення ставку, збільшення площ деревних лучних асоціацій. Найбільш відчутні зміни спостерігаються у період 2015-2018 років.

Для кожної екосистеми у межах ділянки дослідження визначили екосистемні послуги за такими групами: постачальні, регульовальні, культурні, підтримувальні і оцінили їх важливість за бальною шкалою від 1 до 5 (табл. 1).

Таблиця 1.

Екосистемні послуги квазіприродної екосистеми у межах території дослідження заплави р. Вільхуватка

Екосистема	Тип послуги	Конкретна послуга	Важливість
заплава р. Вільхуватка	регулювальна	фільтрація стічних вод і природне очищення	5
	регулювальна	регулювання стоку	5
	регулювальна	стабілізація берегів, закріплення рослинністю	3
	підтримувальна	формування родючих заплавних ґрунтів коридори міграції тварин	5
	регулювальна	мікроклімат	4
	культурна	рекреація	3
	культурна	місцева естетика	3
	постачальна	прісноводні біоресурси, водозабезпечення кормові ресурси для сільського господарства	2
заплавні луки	підтримувальна	біорізноманіття	4
	підтримувальна	захист ґрунтів, вуглецеве кредитування	5
	постачальна	сінокоси	5
	культурна	естетична цінність	4
	культурна	освітній ресурс	3
заплавні вербово-вільхові ліси	регулювальна	фільтрація стічних вод і природне очищення	5
	регулювальна	стабілізація берегів, закріплення рослинністю	5
	підтримувальна	кліматорегуляція, поглинання вуглецю	3
	підтримувальна	місця збереження фауни (оселищна функція)	5
	постачальна	медоносне цвітіння верби	3
	культурна	естетична цінність	3
	культурна	освітній ресурс	2
	постачальна	ресурс для народних ремесел	2

На досліджуваній території зустрічаються як конфлікти (К), так і синергії (С) екосистемних послуг (табл. 2).

Таблиця 2.

Конфлікти (К) і синергії (С) екосистемних послуг на території дослідження

	ОВ	РС	БЗ	С,В	МК	Р,Е	БРс	БРз
очищення води (ОВ)	-	С	С	К	С	К	К	С
регулювання стоку (РС)	С	-	С	К	С	С	К	С
берегозахист (БЗ)	С	С	-	К	С	С	К	С
сінокоси, випас (С,В)	К	К	К	-	К	К	К	К
мікроклімат (МК)	С	С	С	К	-	С	К	С
рекреація, естетика (Р,Е)	К	С	С	К	С	-	К	С
біоресурси (БРс)	К	К	К	К	К	К	-	К
біорізноманіття (БРз)	С	С	С	К	С	С	К	-

Так, розширення випасу великої рогатої худоби і коней призводить до зменшення трав'яного покриву, знищення прибережних заростей,

ущільнення ґрунту, що призводить до зменшення ступеня очищення води та деградації дернового шару ґрунту. Збільшення сінокосів вірогідно вплине у майбутньому на зменшення біорізноманіття заплавних луків і знищує місця оселення птахів, тварин, що йде всупереч з регульовальними та підтримувальними функціями екосистем. А збереження вербово-вільхових заростей сприяє захисту від повені, очищенню води, створенню сприятливого тіньового мікроклімату, вловлюванню вуглецю і розвитку рекреаційної діяльності, що дає мультиплікативний синергетичний ефект, одночасно посилюючи водоочисні, берегозахисні, кліматорегулювальні та рекреаційні функції.

Зростання антропогенного навантаження та фрагментація природних комплексів обмежують здатність екосистем до виконання їх функцій, що актуалізує необхідність інтеграції екосистемного підходу у процеси просторового планування та відновлення територій. Особливої уваги потребує оцінка не лише поточного стану екосистем, але й їх потенціалу до відновлення та трансформації в умовах різних сценаріїв управління (табл. 3).

Таблиця 3.

Порівняння наслідків за умови розвитку певних сценаріїв управління

Показники аналізу	Сценарій 1	Сценарій 2
Можливі дії	Інтенсифікація землекористування розширення сінокосів і пасовищ у заплаві, часткова осушувальна меліорація, зменшення вербово-вільхових заростей уздовж русла і навколо ставка (вирубка, розчистка), випас худоби (коні, корови, кози, вівці, гуси, кури, качки) збільшується до інтенсивного рівня, проведення агротехнічних робіт на прилеглих до заплави ділянках (орювання до урізу заплави, розширення орних земель на заплавних алювіальних ґрунтах), використання під інфраструктуру (доступ, розширення аквапарку, рекреаційних зон)	Природоохоронне відновлення відновлення вербово-вільхових заростей по всій довжині заплави, заборона оранки у прибережній зоні 50-100 м, формування екологічних коридорів між лісосмугами, заплавою та річкою, контроль за випасом (ротаційний режим), підвищення рівня природної зволоженості (часткове відновлення затоплюваних ділянок), можливе створення заказника чи ландшафтного осередку громади, розвиток екотуризму і збалансованої рекреації
Вірогідні зміни у стані екосистем	перехід до однорідних кормових угідь, сильне скорочення вербово-вільхових заростей, оголення берегової лінії, зниження вологості ґрунтів, ущільнення і локальна деградація ґрунтів, забруднення річки поверхневими стічними водами	розширення площі і біорізноманіття природної рослинності, збільшення площі вологих луків і прибережних заростей, зменшення забруднення річки, покращення якості води, стабілізація гідрологічного режиму, збільшення чисельності риб, птахів, земноводних,

		відновлення трофічних ланцюгів
Екосистемні послуги, що посилюються	Постачальні (сінокоси, пасовище, заготівля дров) на різний проміжок часу. Так, сінокоси можуть довше бути посиленими ніж, наприклад, локальна вирубка	Регульовальні: біофільтрація стічних вод, захист берегів, регулювання стоку. Підтримувальні: біорізноманіття, відновлення місць оселищ птахів, зокрема лелек, тварин, комах, вловлювання вуглецю та пом'якшення клімату. Культурні: рекреаційна і освітня, у т.ч. і екоосвітня, діяльність. Постачальні: медоносна база як верб, так і лучного різнотрав'я
Екосистемні послуги, що втрачаються або деградуєть	Регульовальні: берегозахист, регулювання стоку і фільтрація стічних вод. Підтримувальні: регулювання мікроклімату і депонування вуглецю, зменшення біорізноманіття. Культурні: одноманітність ландшафту	Постачальні: сіно, пасовище, дрова, оранка на заплаві. Культурні: обмеження дії розважальних центрів

Порівняльна характеристика двох сценаріїв управління показує такі позитивні наслідки за умови впровадження механізмів природоохоронного відновлення як довгострокове підвищення екологічної стійкості, поліпшення якості води в р. Вільхуватка та зниження паводкових ризиків, розвиток екотуризму і природоорієнтованої економіки, втрата частини кормової бази компенсується іншими вигодами (мед, рекреація, унікальні біотопи). Водночас за умови впровадження механізмів інтенсифікації землекористування отримуємо короткочасний економічний вигравш та довгострокові екологічні збитки (ерозія, забруднення води, зменшення біорізноманіття, повені), що призведе до зростання витрат громади через екологічні проблеми.

Таким чином, квазіприродні екосистеми Нововодолазької територіальної громади відіграють визначальну роль у формуванні екологічної стійкості території та забезпеченні широкого спектра екосистемних послуг. Оцінка екосистемних послуг засвідчила домінування регульовальних і підтримувальних функцій. Водночас постачальні послуги мають локально високу, але просторово обмежену значущість з впливом на фрагментацію природної рослинності, тоді як культурні послуги залишаються недостатньо реалізованими.

При плануванні заходів щодо інтегрованого управління природними ресурсами на локальному рівні з метою відновлення природних функцій території доцільним є посилення прибережних захисних смуг, обмеження інтенсивного використання заплавної території, відновлення деревно-чагарникової рослинності, розвиток екологічно орієнтованих форм рекреації.

## **СЕКЦІЯ «ГЕОГРАФІЧНА КАРТОГРАФІЯ, ГЕОІНФОРМАТИКА І КАДАСТР»**

УДК 528.91:004.738.5

### **ПРОБЛЕМАТИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ ГЕОПОРТАЛУ У ВЕБ-КАРТОГРАФІЇ**

*Ачкасов А.Д., аспірант 3-го року навчання,  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,  
кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник – професор, д-р. геогр. н. Пересадько В. А.*

Виділено загальну проблему щодо терміну «геопортал» у контексті сучасної веб-картографії. Визначено характерні риси геопорталу у порівнянні з іншими веб-додатками.

Ключові слова: геопортал, веб-картографія, інфраструктура просторових даних, термінологія.

Явище геопорталів, як засобу наочної візуалізації та передачі просторових даних, отримало значний розвиток в останнє десятиліття. В першу чергу це пов'язано з широким використанням засобів та інструментів веб-картографії у вирішенні завдань у найрізноманітніших галузях, як на державному, так і на локальному та навіть персональному рівнях. Веб-картографія допомагає в науці, бізнесі, навігації та інших сферах життя. Веб-картографія є одним з ключових інструментів у подальшому розвитку як ГІС-технологій, так і картографії як наукового напрямку в цілому.

Додатковим поштовхом до масової появи геопорталів стало створення національних інфраструктур просторових даних (NSDI, INSPIRE). Поява таких інфраструктур була обумовлена, з одного боку, масовим створенням розрізнених між собою просторових даних, а з іншого — їх широким використанням у державних потребах. Таким чином, виникла необхідність забезпечити їх стандартизацію та уніфікацію, а також централізований доступ, що значно економить гроші, сили та час.

В Україні це пов'язано з реформою діджиталізації та створенням власної національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД). Розвиток НІГД передбачає масове створення геопорталів у його складі на основі місцевих інфраструктур просторових даних як її базового рівня. [1] Крім цього, з'явилася вимога публікації просторових даних в електронному вигляді на відповідних порталах. [2]

Також, у зв'язку з іншими реформами (земле- та адміністративно-територіального устрою тощо), масштабною розбудовою регіонів і

громад, а також відновленням постраждалих територій внаслідок повномасштабної війни в Україні виникла велика потреба в якісних просторових даних, а також картографічному забезпеченні.

Тобто, коли з'явився державний і суспільний попит на створення якісних просторових даних, питання створення геопорталу як засобу обміну та передачі інформації, що зберігається на серверах, стало особливо гострим. Звідси виникає проблематика визначення терміна «геопортал», що він собою являє, адже від цього залежить, яким він буде для кінцевих користувачів.

Насамперед, вперше слово «геопортал» у науковій літературі з'явилося лише у 2005 році [3]. Цьому передувала тривала історія розвитку картографічних веб-додатків та веб-сервісів. Наприклад, у 1993 році одним із перших з'явився візуалізатор карт, у 1994–1995 рр. з'явилися перші веб-атласи, а у 1998 р. — перший публічний веб-сервіс і веб-сервер. Головними особливостями цього періоду є вузька спеціалізація, обмежений функціонал і, відповідно, вузьке коло користувачів. Такі сервіси вже візуалізували дані на стороні клієнта, але не передавали їх (за рідкісним винятком). У 2000 році з'явилися перші протоколи для передачі просторово-прив'язаних даних WMS, WFS, WCS та ін., які стали невід'ємною частиною геопорталів. Першою відмінною рисою геопорталів можна вважати пошук даних і передачу їх безпосередньо користувачеві.

По-друге, згадка про геопортали була безпосередньо пов'язана з інфраструктурою просторових даних (ПД). Головною особливістю ПД є уніфікація, стандартизація та сумісність просторових даних за допомогою метаданих, а також централізований доступ до них. Крім того, ПД є ієрархічною системою, яка охоплює національний, регіональний та муніципальний рівні. І в цьому сенсі геопортали є невід'ємною частиною цієї системи, яка забезпечує зв'язок між постачальниками просторових даних та їхніми користувачами. Таким чином, геопортали за своєю суттю виконують також важливу комунікативну функцію.

У законодавстві України поняття визначено як комплекс програмно-технічних засобів, мережесервісів та сервісів геопросторових даних, що забезпечують відображення в мережі Інтернет геопросторових даних та метаданих, а також доступ користувачів до таких даних.

Таким чином, геопортал спочатку розглядався як частина певної інфраструктури просторових даних зі своєю програмною архітектурою, яка відповідає за подачу, візуалізацію та публікацію даних в мережі Інтернет. Лише через тривалий проміжок часу поняття геопорталу з контексту ПД набуло ширшого значення.

Виходячи з вищезазначеного основними функціями будь-якого геопорталу є пошук, завантаження та візуалізація просторових даних за метаданими. Зараз серед великої кількості порталів, що називаються геоінформаційними, основну частину займають веб-сторінки, що забезпечують лише перегляд даних у вигляді електронної карти або наборів космічних знімків з можливістю накладання тематичних шарів. Функції перегляду та завантаження метаданих зустрічаються рідко. Звідси виникає загальна проблема: не всі веб-сторінки із просторовими даними відповідають назві «геопортал» та виконують усі необхідні функції.

Джерела інформації:

1. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» // Відомості Верховної Ради. – 2020. – № 37. – С. 277.

2. Лященко А. А. / Інфраструктура геопросторових даних та геоінформаційне забезпечення сталого розвитку територіальних громад / А. А. Лященко, О. В. Карпенко, А. Г. Черін // Містобудування та територіальне планування. – 2021. – Вип. 78. – С. 343-355. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/MTP\\_2021\\_78\\_32](http://nbuv.gov.ua/UJRN/MTP_2021_78_32)

3. Maguire D. J. / The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures / D. J. Maguire, P. A. Longley // Computers, Environment and Urban Systems. – 2005 – 29(1). – С. 3–14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2004.05.012>

УДК 556.53:528.9

## **ДОСВІД ДОСЛІДЖЕННЯ РУСЛОВОЇ ДИНАМІКИ ЗА АРХІВНИМИ КАРТОГРАФІЧНИМИ МАТЕРІАЛАМИ**

*Бондар Ю. Г., 4 курс,  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,  
кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник – старший викладач Попов В.С.*

Викладено проблематику та досвід реалізації підбору, підготовки та прив'язки картографічних матеріалів з метою подальшого визначення кількісних фізико-географічних характеристик русла р. Сіверський Дінець у межах Ізюмської Луки. Подано проміжні результати та висновки, серед яких зазначено про складність інтерпретації коефіцієнту звивистості і можливі перспективи залучення нових даних.

Ключові слова: русло, топографічна карта, Сіверський Дінець, Ізюмська Лука, коефіцієнт звивистості, ArcGIS Pro.

Дослідження фізико-географічних характеристик за архівними картографічними матеріалами представляє собою як надзвичайно цікаву, так і в той же час складну науково-практичну задачу. По-перше, ми маємо покладатися на картографічні твори, точність яких може суттєво варіюватися у відповідності до часу, а по-друге – узгодити їх між собою для реалістичності отриманих результатів щодо конкретних параметрів фізико-географічного об'єкту. У висвітлюваному дослідженні були зроблені намагання вирішити ці проблеми для отримання відомостей про динаміку русла р. Сіверський Дінець у період, що охоплює більш ніж століття.

Поставленою задачею було визначення конкретної кількісної характеристики руслової динаміки Сіверського Дінця в межах Ізюмської луки. Період дослідження – ХХ століття, за наявними картографічними матеріалами у відкритих та спеціальних джерелах. Слід відзначити, що обраний період (цілком як і обрана ділянка) саме визначався доступністю карт та супутникових знімків. На етапі підбору матеріалів виникло достатньо проблем, адже більшість архівних карт та знімків не мають географічної прив'язки в ГІС, тож питання координатної основи вирішувалося індивідуально для кожного конкретного знайденого джерела. Цифрова прив'язка карт і знімків проводилася засобами ArcGIS Pro. Цей процес мав свої труднощі, адже кожен матеріал мав графічну координатну основу в певній характерній координатній системі відліку. Проте усі обрані джерела зводилися в один проєкт, у системі WGS1984. Вибір саме цієї системи пов'язаний з планами на майбутнє опублікувати результати в онлайн-інфраструктурах геоданих. Після формування пакету прив'язаних шарів здійснювалася оцифровка русла, на визначеній ділянці р. Сіверський Дінець в межах Ізюмської Луки. Результати, окрім

об'єктивних кількісних показників, порівнювалися також візуально, розглядалися особливості і виділялися тенденції динаміки русла.

Головною проблемою в процесі суміщення результатів став факт, що в топографічних картах, особливо першої половини ХХ століття точність польового топографічного знімання, звичайно, поступається абсолютно об'єктивним, до прикладу, супутниковим знімкам. Проте, для цілісності результатів було прийняте рішення, що та геометрія русла на досліджуваній ділянці буде прийматися за абсолютну за наявними на кожен часову точку даними. З прикладом результату ручної оцифровки руслом можна ознайомитися на Рис. 1.

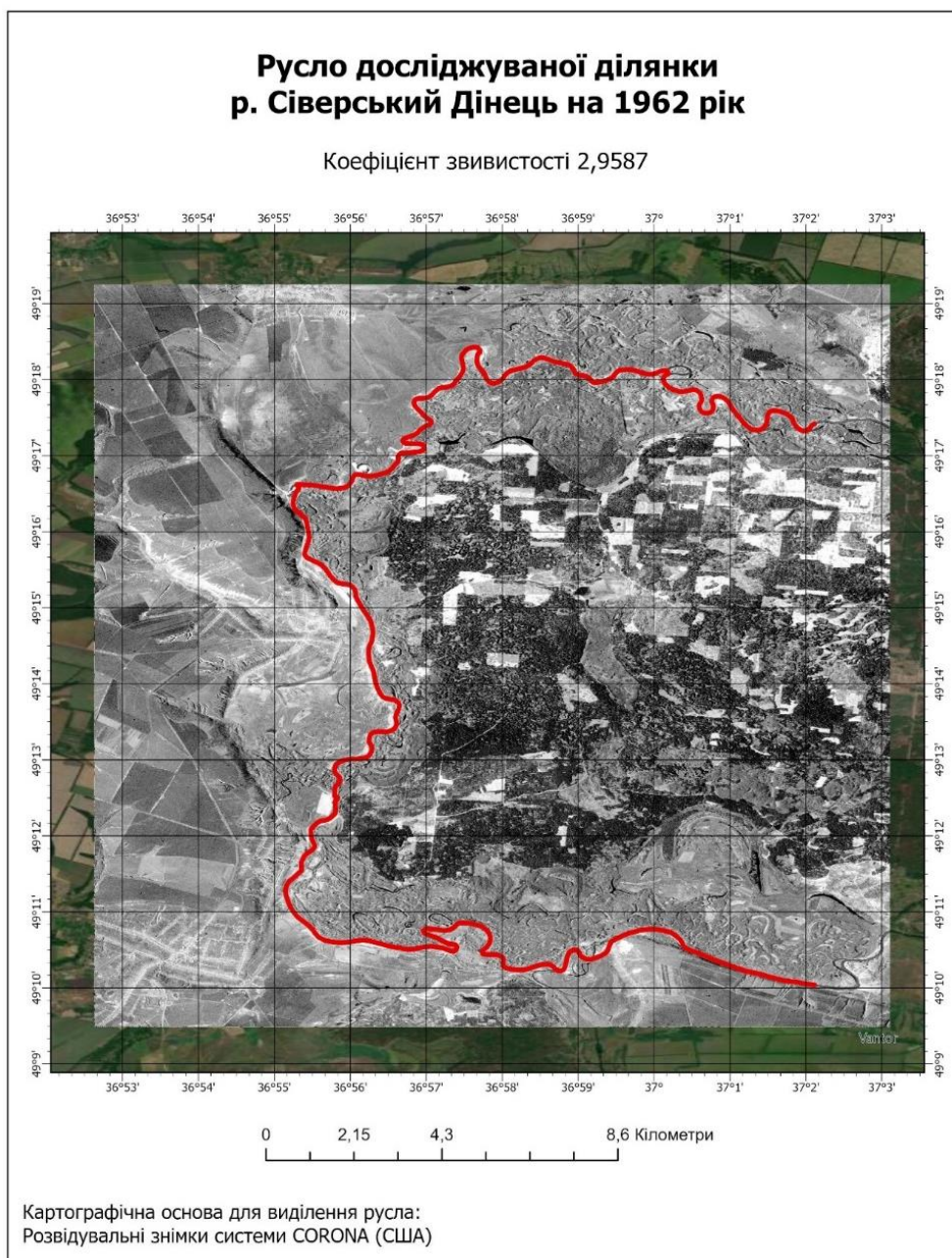


Рис. 1. Результат ручної векторизації досліджуваної ділянки русла за 1962 р.

Маємо перелічити, які саме картографічні матеріали використовувалися у дослідженні: карта Шуберта 1890 року, топографічна карта генштабу за 1942 рік, топографічна карта генштабу за 1951 рік, космічний знімок системи Corona за 1962 рік, Landsat 1 за 1974 рік, Landsat 5 за 1984 рік, Landsat 5 за 1994 рік, Landsat 5 за 2004 рік, Landsat 8 за 2014 рік, Landsat 8 за 2024 рік. Як можна бачити, у підборі даних було зроблено спробу встановити певний умовний бажаний крок у точках спостереження в 10 років. Зрозуміло, що до 50-60-х років ХХ століття, в більшості, матеріали обмежувалися наявними, а не бажаними.

Далі було проведено розрахунки коефіцієнту звивистості, що є простим, проте абсолютно репрезентативним і важливим кількісним показником. Визначається як співвідношення фактичної довжини річки до найкоротшої відстані між крайніми точками русла. Окрім того, цей показник просто порахувати, маючи, фактично, автоматичний підрахунок параметрів геометрії (довжини оцифрованих векторних ліній). Отримані результати приведені в діаграмі (Рис. 2).

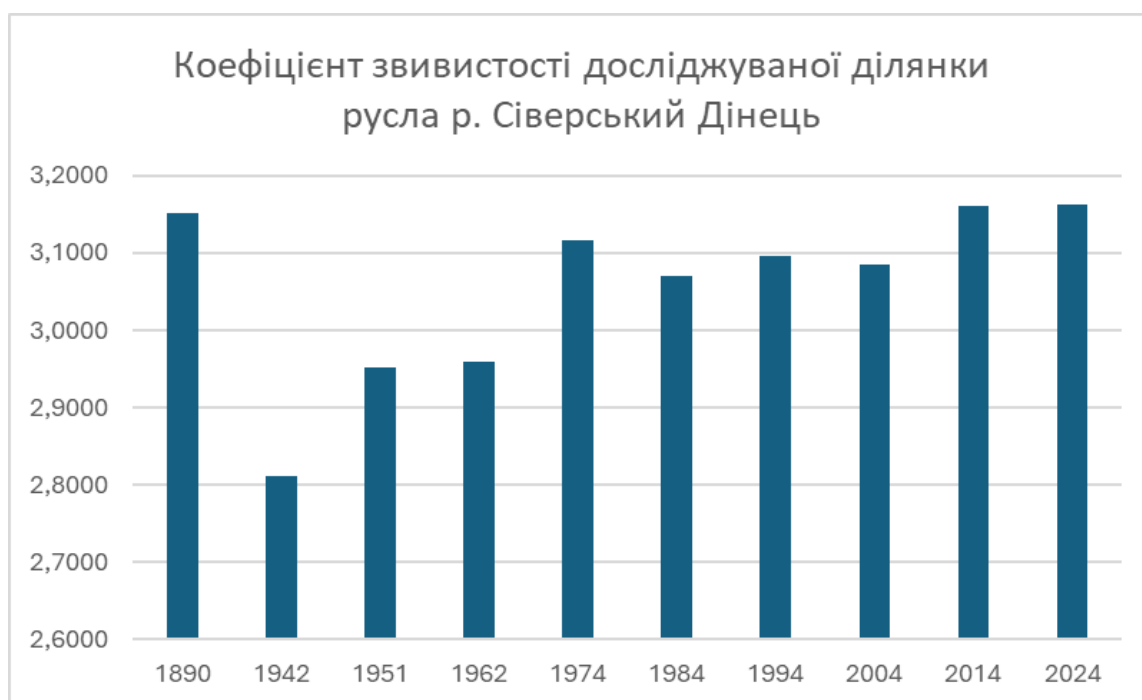


Рис. 2. Коефіцієнти звивистості за обраний часовий проміжок

Варто зазначити у цій доповіді які попередні висновки доцільно зробити, намагаючись пояснити отримані кількісні характеристики. По-перше, очевидно, що на коефіцієнт звивистості впливає точність використаних картографічних матеріалів. Значне падіння звивистості на 1942 рік викликане, більшою мірою, дрібнішим масштабом, проте, потенційно, може нести також інформацію кліматичного характеру. В загальному ж, за виключенням останніх 20 років, спостерігається

зниження коефіцієнту звивистості після 1974 року. Слід зауважити, що це геометрія, що отримана за супутниковим знімком системи Landsat (як і наступні), отож це зниження має, поза сумнівом, об'єктивний характер. Цей період часу є послідовним будівництву водосховищ на Сіверському Дінці, зокрема, Печенізького, що остаточно було введено в експлуатацію в 1964 році. Так як більша зарегульованість ріки впливає на співвідношення глибинної та бокової ерозії, то загальне зменшення стоку могло відзначитися у звивистості русла. Проте, в останні 20 років фіксується збільшення звивистості, яке потрібно аналізувати додатково, із залучення метеорологічної та геодинамічної інформації, зокрема, ГНСС-даних геодинаміки. Адже певні визначені вертикальні рухи досліджуваної ділянки будуть очевидно впливати і на характери русла р. Сіверський Дінець, якщо їх характер виражено висхідний або ж низхідний. Окреслені аналітичні дії в перспективі зробити в подальших кроках в бакалаврській кваліфікаційній роботі.

#### Джерела інформації

1. Ободовський О. Г. Руслові процеси: підручник. – Київ: Київ. ун-т, 2017. – 495 с.
2. Радзій І., Заяць І., Третьак С. Дослідження зміщень русла ріки Дністер засобами ГІС технологій // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2018. – II(36). – С. 106-114.

УДК: 528.4:332.33:004.9

## **ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ**

*Вережак Є.В., 3 курс,  
Полтавський державний аграрний університет,  
кафедра геоматики, землеустрою та планування території,  
наук. керівник – ст.викладач Куришко Р.В.*

У роботі розглянуто особливості застосування геоінформаційних технологій у системі управління земельними ресурсами України. Проаналізовано роль геоінформаційних систем у веденні державного земельного кадастру, моніторингу земель та просторовому плануванні території. Окрему увагу приділено використанню ортофотозйомки при розробленні комплексних планів просторового розвитку територіальних громад. Визначено основні проблеми цифровізації земельних відносин та окреслено перспективи розвитку геопросторової інфраструктури в умовах цифрової трансформації.

Ключові слова: геоінформаційні системи, земельні ресурси, державний земельний кадастр, ортофотозйомка, комплексний план, геопросторові дані, цифровізація.

У сучасних умовах цифрової трансформації державного управління особливої ваги набуває впровадження геоінформаційних технологій у систему управління земельними ресурсами. Земля виступає основою територіального розвитку, економічної стабільності та екологічної безпеки держави, що зумовлює необхідність формування ефективної системи обліку, аналізу та контролю її використання. Цифровізація земельних відносин сприяє підвищенню оперативності управлінських рішень, точності кадастрового обліку та прозорості процесів розпорядження земельними ресурсами. Вона також забезпечує інтеграцію різнорідних даних – кадастрових, містобудівних, екологічних та соціально-економічних – для комплексного аналізу територій та планування розвитку громад.

Правові засади регулювання земельних відносин визначені Земельним кодексом України [1], а функціонування системи обліку земель забезпечується через Державний земельний кадастр відповідно до Закону України «Про Державний земельний кадастр» [2]. Впровадження сучасних геоінформаційних технологій дозволяє оптимізувати управління земельними ресурсами, забезпечити контроль за використанням земель та створює передумови для раціонального й сталого розвитку територій на національному та місцевому рівнях.

Геоінформаційні системи є основним інструментом просторового аналізу у сфері земельних відносин. Вони забезпечують комплексну інтеграцію картографічної та атрибутивної інформації про земельні ділянки, включно з їх площею, межами, формою власності, цільовим призначенням та можливими обмеженнями у використанні. Завдяки ГІС

можна не лише здійснювати моніторинг стану земель, а й аналізувати їхню ефективність використання, виявляти порушення земельного законодавства, прогнозувати зміни у землекористуванні та формувати просторові моделі розвитку територій [3]. Використання геоінформаційних технологій дозволяє органам влади та землекористувачам приймати більш обґрунтовані управлінські рішення, оптимізувати планування та контролювати раціональне використання земельних ресурсів.

Важливим напрямом цифровізації є формування національної інфраструктури геопросторових даних відповідно до Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних». Створення такої інфраструктури сприяє уніфікації форматів просторової інформації, забезпечує взаємну сумісність кадастрових, містобудівних, екологічних та інших тематичних даних, а також підвищує відкритість і доступність геопросторової інформації для громадян, органів місцевого самоврядування та державних установ [4]. Це дозволяє інтегрувати дані з різних джерел у єдину систему, проводити комплексний аналіз територій, підвищувати точність прийняття рішень та планування використання земельних ресурсів.

Особливе значення у системі управління земельними ресурсами має використання ортофотозйомки при розробленні комплексних планів просторового розвитку територіальних громад, що здійснюється відповідно до Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [5]. Ортофотоплани, створені на основі аерофотозйомки або супутникових знімків із подальшою геометричною корекцією, забезпечують високу точність відображення місцевості та усунення перспективних спотворень. На відміну від звичайних аерофотознімків, ортофотоматеріали мають властивості картографічного документа, що дозволяє використовувати їх як повноцінну просторову основу для кадастрових та містобудівних робіт. Їх інтеграція у геоінформаційні системи дає можливість уточнювати межі земельних ділянок, здійснювати перевірку відповідності фактичного використання земель їх цільовому призначенню, аналізувати щільність забудови, розміщення інженерної інфраструктури та природних об'єктів [4]. Крім того, ортофотозйомка дозволяє оперативно фіксувати зміни у землекористуванні, що є особливо важливим для моніторингу територій в умовах динамічних соціально-економічних процесів. Застосування ортофотоматеріалів сприяє формуванню актуальної картографічної основи для комплексного планування розвитку громад, мінімізації конфліктів землекористування та підвищенню обґрунтованості управлінських рішень.

Попри позитивну динаміку цифровізації, система управління земельними ресурсами стикається з низкою проблем, зокрема наявністю

застарілих картографічних матеріалів, накладанням меж земельних ділянок та недостатньою інтеграцією кадастрових і містобудівних реєстрів. Подальший розвиток геоінформаційних технологій повинен бути спрямований на автоматизацію процесів оновлення даних, впровадження сучасних методів дистанційного зондування та активне використання веб-орієнтованих геоінформаційних платформ, що забезпечують віддалений доступ до просторових даних і їх інтерактивну візуалізацію [3;4]. Серед найбільш поширених рішень можна виокремити ArcGIS Online, Mapbox, Google Earth Engine, а також національні геопортали, створені в межах реалізації інфраструктури геопросторових даних. Використання таких платформ дозволяє здійснювати онлайнмоніторинг земель, публічне відображення кадастрової інформації, обмін просторовими даними між органами влади та забезпечувати прозорість земельних відносин. Веб-орієнтовані ГІС-системи значно розширюють функціональні можливості традиційних настільних програм, оскільки забезпечують інтеграцію даних у режимі реального часу та підтримують прийняття обґрунтованих управлінських рішень на різних рівнях територіального управління [4].

Отже, геоінформаційні технології є ключовим інструментом сучасної системи управління земельними ресурсами. Вони забезпечують точність кадастрового обліку, ефективність просторового планування та прозорість земельних відносин. Інтеграція ортофотозйомки у процес розроблення комплексних планів просторового розвитку громад дозволяє уточнювати межі земельних ділянок, аналізувати фактичне землекористування та контролювати дотримання земельного законодавства.

Використання веб-орієнтованих ГІС-платформ та методів дистанційного зондування відкриває нові можливості для оперативного моніторингу земель і інтеграції кадастрових, містобудівних та екологічних даних. Це сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень і підвищує ефективність використання земельних ресурсів, а також забезпечує більш прозоре та сталий розвиток територій.

#### Джерела інформації:

1. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2768-14>
2. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613VI. Відомості Верховної Ради України. 2012. № 8. Ст. 61. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>
3. Шипулін В. Д. Геоінформаційні системи в кадастрових системах : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2019. 256 с.
4. Перович Л. М., Перович І. Л. Геоінформаційні системи і бази даних : навч. посіб. Львів : Львівська політехніка, 2020. 348 с.

5. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 34. Ст. 343. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3038-17>

UDC 911.2:528.9:355.01

**CARTOGRAPHIC SUPPORT FOR THE ASSESSMENT OF  
NATURAL CONDITIONS AND RESOURCES IN TERRITORIAL  
COMMUNITIES AFFECTED BY MILITARY ACTIONS:  
SCALE AND STRUCTURE**

*Dovzhenko P.S., 1<sup>st</sup> year postgraduate student,  
V.N. Karazin Kharkiv National University,  
Department of Physical Geography and Cartography,  
Academic Supervisor – PhD in Geography,  
Associate Professor Popovych N.V.*

The role of cartographic support in assessing the natural conditions and resources of territorial communities affected by military actions is examined. The choice of scale and structure for a map series, for analysis of the condition of these territories and plan their recovery, is justified.

Keywords: cartographic support, map, military actions, post-war reconstruction, territorial communities.

Full-scale military operations on the territory of Ukraine have caused significant changes in the natural environment, land-use structure, and the resource potential of many regions. As a result of combat actions, there is a destruction of landscapes, soil degradation, pollution of water resources, damage to forest massifs, and other negative processes that affect the living conditions of the population and the development prospects of territorial communities. In this regard, the need for a comprehensive assessment of the natural conditions and resources of territories that have undergone military impact is becoming increasingly urgent to substantiate measures for their restoration and further sustainable development.

An important tool for such analysis is cartographic support, which allows for the integration of diverse information about natural components, resources, and the consequences of anthropogenic impact. Maps provide the opportunity for spatial analysis of natural conditions, the identification of patterns in their changes, and the assessment of the resource potential of territories. The development of thematic maps for territorial communities affected by military actions is of particular relevance and must take into account the specifics of their current state and recovery needs.

The experience of other countries that have been affected by war and have embarked on the path of territorial restoration demonstrates the active use of both individual maps and map series, as well as Geographic

Information Systems (GIS). After the end of the 1998-1999 war in Kosovo, with the assistance of international organizations (in particular, the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR)), a GIS was created to manage the post-war restoration of the country's territory. Within this process, geospatial databases of destroyed settlements, infrastructure, and housing were created; maps of territories requiring reconstruction were compiled; and cartographic data were used for the distribution of humanitarian aid and reconstruction planning. GIS became a common platform for international organizations, government structures, and donors [2].

After the signing of the Dayton Peace Agreement following the end of the war in Bosnia and Herzegovina (1992-1995), cartographic data and GIS were actively used to define administrative boundaries and territorial changes, assess the destruction of cities and infrastructure, and support reconstruction and spatial development planning. Maps were used not only in diplomatic negotiations but also in the subsequent analysis of socio-economic changes and territorial reconstruction [3].

Following the combat operations in Mosul, Iraq, maps of urban infrastructure destruction were created using satellite imagery and GIS analysis. For example, a 2021 study used Sentinel-1 satellite data and applied InSAR and «change detection» methods to map the destruction. The resulting maps were used to plan the city's reconstruction. The study showed that approximately 40% of the urban infrastructure was damaged, and maps for self-government bodies are an effective tool for planning the reconstruction process [1].

After the military actions in the former Yugoslavia (1990s), mine hazard maps were created, which were necessary for restoring land use, the safe return of the population, and planning for agriculture and construction [2].

In the Ukrainian context, maps and map series are particularly relevant as they are an integral component of strategic documents for the development of territorial communities. They provide a visual representation of the spatial features of the territory, its natural resource potential, infrastructure, and problem zones, which is especially important in the process of planning the restoration of territories affected by military actions.

The effectiveness of cartographic support is largely determined by the correct choice of map scales and the logical structure of their series. The map scale affects the degree of information generalization, the level of detail of natural objects and processes, as well as the possibilities for their use in territorial restoration planning. Therefore, the substantiation of mapping scale levels and the formation of a system of interconnected thematic maps is an important task of modern geographical science in the context of restoring affected communities and territories.

The assessment of the natural conditions and resources of territorial communities that have been affected by military actions requires the use of a multi-level mapping system that combines different scales and levels of information generalization. The use of several scale levels allows for both a general understanding of the natural conditions of the affected territories and a detailed analysis of their individual components.

At the national level, it is appropriate to use small-scale maps (1:1,000,000 – 1:500,000), which allow for the representation of spatial patterns of natural conditions and resources across the territory of Ukraine and the identification of regions that have suffered the greatest impact from military actions. Such maps may include generalized information about natural zones, the landscape structure of the territory, the main types of natural resources, and the scale of their disturbance.

At the regional level, it is more appropriate to use medium-scale maps (1:200,000 – 1:100,000), which provide a more detailed representation of natural components and the resource potential of individual oblasts or administrative districts. Maps of this scale allow for the analysis of the geomorphological features of the territory, soil cover structure, water resources, forest massifs, and other elements of the natural environment. They are an important tool for planning measures to restore the natural potential of territories.

For the direct analysis of the natural conditions of individual territorial communities, large-scale maps (1:50,000 – 1:25,000) are the most effective. Such maps allow for the representation of local features of the natural environment, the degree of its transformation due to combat operations, and the potential possibilities for utilizing natural resources. Large-scale maps can be used to assess the state of land resources, identify degraded or contaminated areas, analyze hydrological conditions, and plan measures for ecosystem restoration.

Thus, an optimal mapping system for the natural conditions and resources of territorial communities should be based on a combination of several scale levels that ensure a comprehensive analysis of the territory from the national to the local level.

For a comprehensive assessment of the natural conditions and resources of territorial communities affected by military actions, it is advisable to form a series of interconnected thematic maps. Such a series should reflect both individual components of the natural environment and the integral characteristics of the natural resource potential of the territories.

The first group may consist of maps of the natural conditions of the territory, which reflect the main components of the natural environment. These include maps of relief, geomorphological structure, climatic conditions, hydrographic network, soil cover, and landscape structure. These maps

provide basic information about the natural features of territories and allow for an assessment of their natural differentiation.

The second group of maps can be dedicated to reflecting natural resources. This group includes maps of land use, water resources, and maps of mineral resource distribution. Such maps allow for the determination of the resource potential of territorial communities and an assessment of the possibilities for its use in the process of post-war restoration.

A separate group consists of maps reflecting the consequences of military actions for the natural environment. These may include maps of mining, fires, soil cover degradation, contamination of territories due to ammunition explosions or damage to industrial zones, changes in landscape structure, and other transformations of natural complexes.

Another group can be evaluative maps, which integrate information on natural conditions, resources, and the consequences of military impact. Such maps include maps for assessing natural conditions for territorial restoration, maps of the natural resource potential of territorial communities, and maps of territory suitability for various types of economic use, etc.

Thus, cartographic support for assessing the natural conditions and resources of territorial communities affected by military actions is an important tool for scientific analysis and planning for territorial restoration.

A multi-level mapping system that combines small-scale, medium-scale, and large-scale maps is optimal. This approach ensures a comprehensive analysis of the natural conditions and resources of territories at various spatial levels – from national to local.

The formation of a series of thematic maps reflecting natural conditions and resources, the consequences of military actions, and providing an integral assessment of territories creates an information basis for substantiating measures for the restoration of the natural environment and the post-war development of territorial communities in Ukraine.

#### References:

1. Bloorani A. D., Darvishi M., Weng Q., Liu X. Post-War Urban Damage Mapping Using InSAR: The Case of Mosul City in Iraq. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(3). 2021. 140 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi10030140>.
2. Rwandarugali S., Ngetar N. The application of Geographical Information Systems to armed violent conflict resolution and peacebuilding: a literature review. *South African Journal of Geomatics*, Vol. 11. No. 2. 2022. P. 234-246. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/sajg.v11i2.5>.
3. Rwandarugali S. The Application of Geographical Information Systems (GIS) to Armed Violent Conflicts Resolution in The Great Lakes Region (GLR) of Central and East Africa. A dissertation submitted in fulfilment of the academic requirements for the degree of Doctor of Philosophy in the School of Agricultural, Earth and Environmental Sciences, at the University of KwaZulu-Natal. Durban. 2020. 147 p. URL: <https://researchspace.ukzn.ac.za/server/api/core/bitstreams/59107a14-a6e1-447a-9f46-d6a7a556f2cb/content>.

УДК 528.486

## **ПРОБЛЕМИ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ У КОНТЕКСТІ РІЗНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ**

*Ільченко В.О., 1 курс аспірантури,  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,  
кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник - доцент, к. геогр. наук Бубир Н.О.*

Досліджено особливості інтерпретації просторових даних у межах різних геоінформаційних підходів. Встановлено принципові відмінності між класичними ГІС, Volunteered Geographic Information та Participatory GIS, а також визначено проблеми їх інтеграції в єдині картографічні моделі.

Ключові слова: ГІС, VGI, Participatory GIS, картографування, інтерпретація, просторові дані.

Сучасний етап розвитку геоінформаційних досліджень характеризується розширенням джерел просторових даних та ускладненням їх структурної організації. Зазначені процеси супроводжуються виникненням проблем інтерпретації результатів картографування, що обумовлено інтеграцією різнорідних за своєю природою даних у межах геоінформаційних систем.

Формування класичних геоінформаційних систем, що розпочалося у 1960-х роках, було спрямоване на створення формалізованих моделей простору. У межах даного підходу просторові об'єкти характеризуються чітко визначеними атрибутами, а їх відображення здійснюється відповідно до уніфікованих принципів картографування і змістове (інформаційне) наповнення цих ГІС проводиться, насамперед, професіоналами/ держслужбовцями певної галузі. Це забезпечує можливість стандартизованого представлення геоданих на загальнодержавному/ регіональному рівнях, їх узгодження та подальше використання у кількісному аналізі.

Разом з тим, розвиток цифрових технологій зумовив появу нових джерел просторової інформації, зокрема Volunteered Geographic Information (далі - VGI). На відміну від класичних підходів, VGI передбачає формування даних широким колом користувачів, що дозволяє суттєво розширити інформаційну базу досліджень. При цьому принципи їх подальшої обробки залишаються незмінними: отримані дані інтегруються у вже існуючі структури ГІС та підлягають формалізації відповідно до встановлених правил [1]. Типовими прикладами VGI є OpenStreetMap, соціальні мережі з геотегами та громадський науковий моніторинг.

Таким чином, VGI не змінює фундаментальних засад геоінформаційного аналізу, а лише доповнює їх новими джерелами інформації. Однак децентралізований характер формування таких даних

обумовлює їх неоднорідність за точністю, достовірністю, повнотою та просторовим покриттям, що ускладнює процес їх узгодження.

Подальший розвиток геоінформаційних підходів пов'язаний із формуванням концепції Participatory GIS (далі - PGIS). На відміну від VGI, даний підхід передбачає не лише участь користувачів у формуванні даних, але й їх залучення до процесу інтерпретації просторової інформації. У зв'язку з цим змінюється характер самих даних, які набувають ознак контекстуальності та можуть включати якісні характеристики, що не підлягають однозначній формалізації [2]. Наприклад, залучення місцевих громад до процесів планування: група учасників у складі місцевих жителів, представників органів місцевого самоврядування, зацікавлених осіб тощо збирають, систематизують та інтерпретують у картографічному вигляді геодані щодо наявних ресурсів громади, розвиток певних галузей господарства, проектні розробки щодо благоустрою території та ін.

Встановлено, що принципова відмінність між VGI та PGIS полягає у різному рівні трансформації просторового знання. У першому випадку відбувається розширення джерел даних при збереженні існуючої моделі їх представлення, тоді як у другому трансформується сама логіка інтерпретації геопросторових даних.

Зазначені відмінності безпосередньо впливають на особливості картографічного відображення. Класичні ГІС роблять спробу уніфікувати системи легенд та символіки, що забезпечує їх відносну універсальність. Водночас навіть у межах традиційної картографії спостерігаються регіональні відмінності у способах класифікації та візуалізації даних.

Інтеграція VGI у такі системи призводить до зростання неоднорідності даних, що ускладнює їх узгодження, проте не змінює принципів їх інтерпретації [3]. Натомість використання PGIS створює принципово іншу ситуацію, оскільки включення якісних та суб'єктивних характеристик простору не дозволяє забезпечити їх повну відповідність існуючим картографічним стандартам [4].

У результаті формування багатопланових геоінформаційних моделей, які поєднують різні типи даних, виникає проблема їх інтерпретаційної узгодженості. Кожен додатковий шар, що характеризується власною логікою формування та представлення інформації, ускладнює сприйняття всієї системи. Особливо це проявляється у випадках, коли поряд із кількісними показниками використовуються якісні або контекстуальні дані.

Встановлено, що збільшення обсягу та різноманітності просторової інформації не завжди супроводжується підвищенням інформативності картографічних моделей. У ряді випадків це призводить до зниження їх читабельності та ускладнення процесу

прийняття рішень. Таким чином, виникає суперечність між повнотою представлення даних та можливістю їх ефективної інтерпретації.

Поряд із зазначеними обмеженнями, використання VGI та PGIS характеризується низкою суттєвих переваг. Зокрема, VGI забезпечує оперативне оновлення просторових даних та підвищення їх деталізації, особливо на локальному рівні, що є критично важливим в умовах динамічних змін землекористування та локальних громад. У свою чергу, PGIS дозволяє інтегрувати локальні знання та враховувати специфіку використання територій, яка не відображається у формалізованих джерелах.

Проведений аналіз показав, що розвиток геоінформаційних підходів супроводжується зростанням складності інтерпретації просторових даних. VGI забезпечує розширення інформаційної бази досліджень при збереженні формалізованої структури даних, тоді як PGIS змінює характер просторової інформації, надаючи їй контекстуального змісту. Хоча й їхня головна мета - це формування більш комплексного уявлення про просторові процеси та розширення аналітичних можливостей геоінформаційних досліджень, на практиці VGI та PGIS призводять до поки невирішених проблем, ускладнення їх інтерпретації, що обумовлює необхідність розробки нових підходів до представлення та узгодження різнорідних типів просторових даних.

#### Джерела інформації:

1. Hansi Senaratne, Amin Mobasheri, Ahmed Loai Ali, Cristina Capineri, Mordechai (Muki) Haklay. A Review of Volunteered Geographic Information Quality Assessment Methods. *Taylor & Francis*. 2017. Vol. 31. No. 1. P. 139–167.
2. Christine E. Dunn. Participatory GIS - a people's GIS? Sage Publications : вебсайт. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0309132507081493> (дата звернення: 25.03.2026).
3. Hao Wu, Yan Li, Anqi Lin, Hongchao Fan, Kaixuan Fan, Junyang Xie & Wenting Luo. A review of crowdsourced geographic information for land-use and land-cover mapping: current progress and challenges, *International Journal of Geographical Information Science*, 2024, 38:11, P. 2183–2215.
4. Brown, Gregory. Mapping Spatial Attributes in Survey Research for Natural Resource Management: Methods and Applications. *Taylor & Francis*. 2004. Vol. 18. No. 1. P. 17–39.

УДК 528.9:355.01

## **РОЗВИТОК КАРТОГРАФУВАННЯ ВОЄННИХ ДІЙ: ВІД ТРАДИЦІЙНИХ КАРТ ДО ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Кіреєва О.С., 1 рік магістратури,*

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
кафедра фізичної географії та картографії  
*науковий керівник – доцент, к. геогр. н. Попович Н.В.*

У роботі розглянуто етапи розвитку картографування воєнних дій: від традиційних паперових карт до сучасних геоінформаційних систем. Проаналізовано особливості використання карт у військовій діяльності, визначено роль геоінформаційних технологій у дослідженні та відображенні бойових дій.

Ключові слова: воєнні дії, картографування, традиційні карти, ГІС.

Картографування воєнних дій має тривалу історію та є важливою складовою військової справи. З найдавніших часів карти використовувалися для планування бойових операцій, орієнтування на місцевості та оцінки стратегічного положення територій. Розвиток картографії тісно пов'язаний із потребами військової діяльності, оскільки саме війни стимулювали вдосконалення методів зображення простору.

На ранніх етапах розвитку картографії військові карти мали переважно схематичний характер і відображали основні елементи місцевості: рельєф, водні об'єкти, населені пункти та шляхи сполучення. Значного розвитку військова картографія набула у XVII–XIX століттях, коли почали створюватися топографічні карти високої точності. В цей період сформувалися основні принципи картографування, які використовуються і сьогодні [1].

Особливу роль у розвитку картографування воєнних дій відіграли світові війни XX століття. У цей час активно використовувалися аерофотознімки, що дозволяло отримувати детальну інформацію про територію противника. Це стало важливим кроком у переході від традиційних методів картографування до сучасних технологій дистанційного зондування Землі [2].

З розвитком комп'ютерних технологій у другій половині XX століття розпочався новий етап у картографуванні воєнних дій. Поява геоінформаційних систем дозволила інтегрувати різноманітні просторові дані, здійснювати їх аналіз та візуалізацію в цифровому форматі. Геоінформаційні технології забезпечують можливість оперативного оновлення інформації, що є критично важливим в умовах динамічних воєнних процесів [3].

Сучасне картографування воєнних дій базується на використанні супутникових даних, безпілотних літальних апаратів, цифрових моделей рельєфу та інших джерел просторової інформації. Завдяки цьому

з'являється можливість створення високоточних карт у реальному часі, що значно підвищує ефективність військового планування та управління [4].

Важливим напрямом сучасного картографування є створення інтерактивних карт, які відображають хід воєнних дій, переміщення військ, зони ураження та інші параметри. Такі карти широко використовуються як у військовій сфері, так і в наукових дослідженнях та медіа. Вони дозволяють не лише відобразити поточну ситуацію, але й аналізувати її розвиток у часі.

У контексті сучасних воєнних конфліктів, зокрема війни в Україні, значення картографування суттєво зросло. Використання відкритих геоінформаційних ресурсів та супутникових даних дозволяє оперативно відстежувати зміни на території, оцінювати масштаби руйнувань та аналізувати вплив воєнних дій на природне середовище та інфраструктуру.

Крім того, геоінформаційні системи широко застосовуються для моделювання можливих сценаріїв розвитку воєнних дій. Це дозволяє прогнозувати наслідки різних стратегічних рішень та оптимізувати управління військовими операціями. Також важливим є використання ГІС для гуманітарних цілей, зокрема для оцінки екологічних наслідків воєнних дій та планування відновлення території.

Таким чином, розвиток картографування воєнних дій відображає загальні тенденції розвитку науки і технологій. Перехід від паперових карт до геоінформаційних систем значно розширив можливості аналізу та візуалізації просторової інформації. Сучасні геоінформаційні технології є невід'ємною складовою дослідження воєнних процесів і відіграють важливу роль у забезпеченні ефективного управління територіями в умовах конфліктів.

#### Джерела інформації:

1. Ляшенко Д.О. Картографія з основами топографії. Київ, 2017.
2. Monmonier M. How to Lie with Maps. Chicago, 1996.
3. Longley P. Geographic Information Systems and Science. Wiley, 2015.
4. Goodchild M. GIS and Science. GIScience Journal, 2009.

УДК 911.52+504.06: 379.85

## **РЕГІОНАЛЬНИЙ КАДАСТР ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ: ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ І РЕАЛІЗАЦІЇ**

*Кожемякін Д. Ю., аспірант 3 року навчання  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
кафедра фізичної географії та картографії  
науковий керівник – к. г. н., доцент Прасул Ю. І.*

Обґрунтовано необхідність створення регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів як інструменту управління територіями. Запропоновано авторський підхід до структури кадастру, що включає реєстровий, ландшафтно-рекреаційний та спеціальний розділи, доцільність застосування ГІС для просторового аналізу. Приділено увагу поствоєнним трансформаціям природного середовища та обмеженням використання територій.

Ключові слова: природні ресурси, кадастр, геоінформаційні системи, рекреаційний потенціал, просторовий аналіз, територіальне планування.

Сучасні трансформації природного середовища та соціально-економічних умов розвитку регіонів зумовлюють необхідність систематизації інформації про природні ресурси, зокрема і тих, що мають рекреаційне значення. Природні ресурси, які можуть бути використані для організації рекреаційної діяльності, наразі представлені у державній кадастровій системі не повною мірою з зосередженням уваги окремо на водних, лісових ресурсах, об'єктах природно-заповідного фонду, а також курортах і лікувальних ресурсах.

На законодавчому рівні закріплені державні галузеві кадастри, які виконують функції обліку кількісних, якісних та інших характеристик природних ресурсів, їх обсягу, характеру та режиму використання у статистичній та геопросторовій формах [1]. Ведення кадастру не виключає такі традиційні дії як облік, паспортизація, а є їх логічним продовженням [2]. У випадку з рекреаційними природними ресурсами ситуація переходу до їх кадастрування ускладнюється відсутністю облікових реєстрів (за виключенням мінеральних вод та курортних територій) та паспортів (навіть на місцевий / регіональний рівень).

У цьому контексті формування регіональних кадастрів природних рекреаційних ресурсів є важливим інструментом управління територіями, що поєднує інвентаризацію (зокрема оптимальний стан і стан після воєнного впливу на територію), оцінювання (з урахуванням максимуму доступних методик), просторове моделювання (цифрові геопросторові бази даних про рекреаційні ресурси, їх властивості і стан), визначення екосистемних послуг тощо. Відповідно, для його реалізації необхідні глибокі фахові знання з рекреаційної географії, природокористування, а також геоінформатики як основного методу просторового представлення інформації і геомоделювання. За умови

його якісного поєднання з ГІС-платформами можна отримати повноцінний регіональний портал рекреаційних ресурсів певної області. Саме такого спрямування дослідження є на меті проведення на прикладі Харківської області. Але аналіз науково-теоретичного апарату показав необхідність спочатку розробки структури такого кадастру та підходів до його реалізації з урахуванням інноваційності тематики і відсутності аналогічних систем у межах України.

Метою роботи є висвітлення авторського підходу до створення регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів із застосуванням системного і оцінювального підходів, геоінформаційного моделювання. Регіональний кадастр природних рекреаційних ресурсів сприятиме не тільки регулюванню раціонального використання територій, що мають сильні рекреаційні функції, а й сприятиме плануванню рекреаційної діяльності щоденного і тижневого циклів, територіальному плануванню громад, збереженню і поліпшенню якісних характеристик природного середовища.

У рамках проведеного дослідження пропонується структура регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів (рис. 1), яка реалізується на прикладі Харківської області, але може бути розширена, доповнена у разі потреби і застосована для інших регіонів України та адміністративних одиниць інших держав. Так, у разі актуальності, можна доповнити Реєстровий розділ спелеологічними ресурсами, Ландшафтно-рекреаційний розділ – лінійними об'єктами берегових приморських зон і курортів, а Спеціальний розділ може бути вилучений.

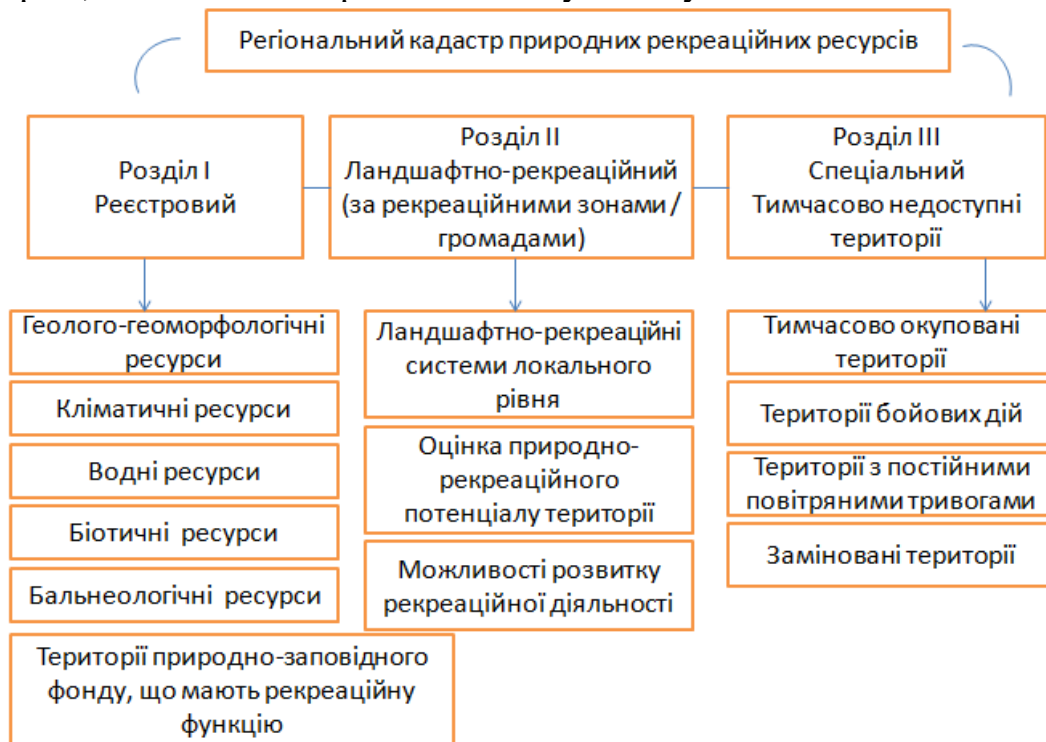


Рис. 1. Структура регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів

Регіональні кадастри, відповідно до законодавчих норм, не обмежуються даними про один вид ресурсу, тому для відображення інформації, важливої для планування та організації рекреаційної діяльності, є доречним визначити комплексний територіальний об'єкт кадастрування. Такою територіальною одиницею виступає ландшафтно-рекреаційна система, сутність і властивості якої розкриті автором [3]. Саме ландшафтно-рекреаційна система, її характеристики, комплексна оцінка мають стати основою для ведення розділу 2 регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів. Якщо перший розділ такого кадастру є галузевим (фактично реєстровим), то у подальшому необхідна загальна комплексна оцінка природно-рекреаційного потенціалу у цілому.

Реєстровий розділ охоплює кількісну і якісну інформацію про стан природних ресурсів (за об'єктним підходом, де є можливим його застосування) з точки зору показників, вагомих для можливого розвитку рекреаційної діяльності. При цьому враховуються сезонні відмінності у характеристиці і можливості забезпечення різних видів рекреаційної діяльності. Так, для кліматичних ресурсів указано не просто багаторічне середнє значення температури повітря, але і її відмінності за сезонами з урахуванням вимог літніх і зимових видів рекреаційної діяльності. Розділ уміщує якісну, кількісну, ілюстративну, інтерактивну інформацію за кожним ресурсним компонентом.

Найбільш цікавим і інноваційним є другий Ландшафтно-рекреаційний розділ, який узагальнює і синтезує інформацію у межах конкретної локальної території. Використовуючи додаткові запити, є можливість відібрати інформацію з розділу I для конкретної території, але основну цінність становить здійснена синергетична оцінка природно-рекреаційного потенціалу за громадами та рекреаційними зонами за кожним компонентом окремо і у цілому для території. Визначення перспектив і можливостей розвитку різних видів рекреаційної діяльності, рекреаційної ємності території, її екологічного стану та ступеня деградації на даний момент є можливим тільки для територій, що були відібрані для здійснення експериментальних досліджень, і автоматично не визначається для інших. Показники доступності можна визначити для будь-яких територій. Таким чином, саме у розділі II виражений найсильніше оціночний та аналітичний характер регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів, що відрізняє його від традиційних кадастрів.

Розділ III – Спеціальний – є актуальним для Харківської області, наразі він знаходиться у стані наповнення інформацією про природні рекреаційні ресурси за структурою розділу I, тільки з більшим насиченням ілюстративним і відеоматеріалом з урахуванням вірогідності виключно віртуальних подорожей. За умови переходу даних територій

до стану придатних і безпечних для розвитку рекреаційної діяльності інформація легко переноситься до розділу I з наступним до заповненням розділу II.

Питання відображення просторових характеристик природно-рекреаційного потенціалу вирішується шляхом використання геоінформаційних систем. Поки розробка триває в ArcGIS як такої, що має повний функціонал для ведення регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів та аналітичної роботи, але розглядаємо можливість проведення експериментальних досліджень на базі QGIS. Звісно найпростішим є використання Google Earth, але дуже обмежений функціонал змусить розглядати нашу ідею виключно як картографічне зображення з базою даних. Географічною основою виступає топографічна карта базового масштабу 1:100 000, що дозволяє відображати локальні ландшафтно-рекреаційні системи. Для виділення на місцевості самих ландшафтно-рекреаційних систем доцільно застосовувати як допоміжні дані дистанційного зондування Землі, а для наповнення атрибутивних баз – матеріали державних кадастрів і матеріали польових обстежень.

Таким чином, представлена авторська позиція щодо структури і змісту регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів відображає перехід від традиційного галузевого до комплексного територіального кадастрування, містить інноваційні підходи щодо урахування безпековості ситуації на даний момент розробки / ведення регіонального стандарту природних рекреаційних ресурсів, комплексну багатокритеріальну оцінку природних рекреаційних ресурсів, рекомендації для конкретних територій щодо їх раціонального і сталого використання з урахуванням умов поствоєнного відновлення території, що знайшло відображення у трьох розділах регіонального кадастру природних рекреаційних ресурсів.

#### Джерела інформації:

1. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 черв. 1991 р. № 1264-ХІІ (у ред. 08 серп. 2025 р.).
2. Панас Р. М., Травка М. Р. особливості формування кадастру рекреаційних територій в Україні. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2013. Вип. 78. С. 206–210.
3. Кожемякін Д. Ю., Прасул Ю. Ю., Сержантова Ю. Ю. Ландшафтно-рекреаційний простір як елемент оновленого погляду на рекреаційне планування. *Актуальні питання історії, громадянознавства, географії та методик їх викладання* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Рівне, 20 трав. 2025 р. Рівне, 2025. С. 207–210.

УДК 528.94:796.5

## **ІСТОРІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕРОЗІЙНОЇ ВРАЗЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЇ**

*Макаревич А. О., 1 курс магістратури,  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,  
кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник – доцент, к. геогр. наук, Байназаров А. М.*

У статті представлено аналіз історії розвитку та застосування геоінформаційних систем для оцінки ерозійної вразливості територій. Розглянуто основні етапи формування ГІС-технологій, їх інтеграцію з математичними моделями ерозії, дистанційним зондуванням Землі та цифровими моделями рельєфу. Показано значення геоінформаційних систем для аналізу факторів ерозії ґрунтів, просторового моделювання ерозійних процесів та створення карт ерозійної небезпеки.

Ключові слова: ерозія ґрунтів, геоінформаційні системи, ГІС-аналіз, ерозійна вразливість, дистанційне зондування Землі.

У сучасних умовах інтенсивного використання земельних ресурсів проблема ерозії ґрунтів набуває особливої актуальності. Ерозійні процеси призводять до деградації ґрунтового покриву, зниження родючості земель та погіршення екологічного стану територій. Одним із ефективних інструментів дослідження та оцінки ерозійної вразливості є геоінформаційні системи (ГІС), які забезпечують можливість комплексного аналізу просторових даних та моделювання природних процесів.

Історія застосування ГІС-технологій у дослідженні ерозійних процесів пов'язана з розвитком цифрової картографії, дистанційного зондування Землі та комп'ютерного моделювання природних явищ. Використання геоінформаційних систем дозволяє інтегрувати різноманітні дані: рельєф, кліматичні показники, типи ґрунтів, рослинний покрив і структуру землекористування для оцінки факторів, що впливають на розвиток ерозії.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю удосконалення методів аналізу ерозійної вразливості територій в умовах змін клімату та зростаючого антропогенного навантаження на природні ландшафти. Застосування ГІС-технологій дозволяє підвищити точність просторових розрахунків, здійснювати моделювання ерозійних процесів та створювати карти ерозійної небезпеки, які можуть використовуватися для планування раціонального землекористування та впровадження природоохоронних заходів.

Сучасні ГІС-інструменти дають змогу аналізувати цифрові моделі рельєфу, проводити просторове моделювання та оцінювати ерозійну вразливість територій на різних масштабних рівнях. Вивчення історії застосування таких технологій є важливим для розуміння еволюції

методів дослідження ерозії та подальшого вдосконалення геоінформаційних підходів у природокористуванні.

*Початковий етап. Картографічні та статистичні методи (до 1970-х років).* До появи геоінформаційних систем оцінка ерозійної небезпеки здійснювалася переважно за допомогою традиційної картографії та польових досліджень. Основними інструментами були топографічні та ґрунтові карти, геоморфологічні дослідження, статистичні методи аналізу ерозійних процесів. Дослідники вручну поєднували карти різних факторів ерозії (рельєф, тип ґрунтів, рослинність, клімат), що значно ускладнювало аналіз великих територій.

*Формування геоінформаційних систем (1970–1980-ті роки).* У 1970-х роках почали розвиватися перші ГІС, які дали змогу цифрово зберігати та аналізувати просторову інформацію. На цьому етапі створювалися перші цифрові бази географічних даних, почали використовуватися комп'ютерні моделі рельєфу, з'явилися можливості автоматичного накладання карт. ГІС стали інструментом для інтеграції різних факторів, що впливають на ерозію ґрунтів, і дозволили створювати перші карти ерозійної небезпеки.

*Інтеграція моделей ерозії з ГІС (1990-ті роки).* У 1990-х роках відбулося активне поєднання ГІС та математичних моделей ерозії. Найчастіше застосовувалися USLE (Universal Soil Loss Equation), RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), WEPP (Water Erosion Prediction Project). ГІС дозволяли автоматично розраховувати фактори ерозії, аналізувати цифрові моделі рельєфу, моделювати просторовий розподіл ерозійних процесів. Завдяки цьому оцінка ерозійної вразливості стала більш точною та масштабованою.

*Етап розвитку дистанційного зондування (2000-ті роки).* З початку XXI століття ГІС активно інтегруються з даними дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Супутникові знімки дали можливість аналізувати зміни землекористування, оцінювати рослинний покрив; виявляти деградацію ґрунтів. Такі дані є ключовими для аналізу ерозійних процесів.

*Сучасний етап. Просторове моделювання та геоаналітика (2010-ті роки та сьогодні).* Сучасні ГІС-технології забезпечують комплексний аналіз ерозійної вразливості територій. Основні можливості сучасних систем: просторове моделювання ерозійних процесів, інтеграція великих масивів геоданих, аналіз цифрових моделей рельєфу, створення карт ерозійної небезпеки, моніторинг змін у часі. ГІС дозволяють проводити просторовий аналіз, моделювання та візуалізацію географічних даних, що значно підвищує ефективність управління земельними ресурсами. Сьогодні для оцінки ерозійної вразливості використовуються ГІС-платформи (ArcGIS, QGIS), супутникові дані Sentinel, Landsat, методи машинного навчання, веб-ГІС для моніторингу земель.

*Інтеграція ГІС з моделями ерозії.* Сучасні дослідження ерозії ґрунтів активно використовують поєднання геоінформаційних систем із математичними моделями ерозії, що дозволяє оцінювати просторовий розподіл втрат ґрунту. Найбільш поширеною моделлю є RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation). Ця модель враховує такі фактори:

- **R** – ерозійність опадів;
- **K** – еродованість ґрунтів;
- **LS** – довжина та крутизна схилу;
- **C** – рослинний покрив і управління землею;
- **P** – протиерозійні заходи.

Інтеграція моделей ерозії ґрунтів з геоінформаційними системами дає можливість проводити просторове моделювання ерозійних процесів. Найбільш поширеним підходом є використання моделі RUSLE, яка враховує вплив кліматичних, ґрунтових, топографічних та антропогенних факторів.

*Використання дистанційного зондування.* Супутникові знімки дозволяють отримувати інформацію про структуру землекористування, рослинний покрив, зміни ландшафтів, деградацію земель. Дистанційне зондування Землі значно розширює можливості оцінки ерозійної небезпеки, оскільки супутникові дані дозволяють оперативно отримувати інформацію про стан рослинного покриву.

Метод стабільних ізотопів окремих сполук (CSSI - Compound-Specific Stable Isotope) почав активно застосовуватися для відстеження ерозії ґрунту на межі кінця 1990-х та початку 2000-х років.

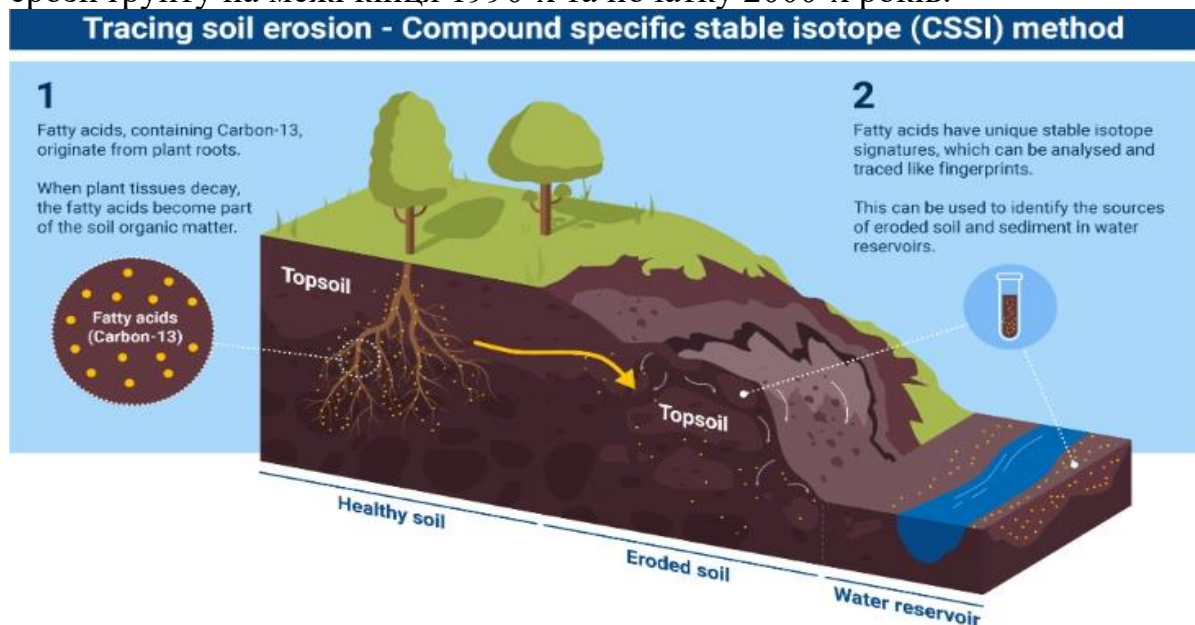


Рис. 1. Відстеження ерозії ґрунту методом стабільних ізотопів окремих сполук (CSSI)

Підписи до схеми.

- Topsoil — Верхній шар ґрунту
- Healthy soil — Здоровий ґрунт
- Eroded soil — Еродований ґрунт
- Water reservoir — Водойма

Карта джерел ерозії (Source Identification) GIS дозволяє розділити басейн річки на зони (ліс, рілля, пасовище). CSSI дає точні дані про те, скільки ґрунту прийшло з кожної зони. Жирні кислоти, що містять Вуглець-13, походять з коріння рослин. Коли рослинні тканини розкладаються, жирні кислоти стають частиною органічної речовини ґрунту. Вуглець-13 це природний, стабільний (нетоксичний і нерадіоактивний) ізотоп вуглецю. Жирні кислоти мають унікальні ознаки стабільних ізотопів, які можна аналізувати та відстежувати як відбитки пальців. Це можна використовувати для ідентифікації джерел еродованого ґрунту та відкладень у водоймах. CSSI дані ізотопів використовують як «детектор брехні» для моделі. Якщо модель у GIS каже, що ерозія йде з лісу, а ізотопи в пробах показують наприклад кукурудзу модель коригують.

У результаті проведеного дослідження було розглянуто історію розвитку та застосування геоінформаційних систем для оцінки ерозійної вразливості територій. Встановлено, що розвиток методів дослідження ерозійних процесів тісно пов'язаний із розвитком картографії, дистанційного зондування Землі та комп'ютерних технологій. Сучасні ГІС-технології дозволяють ефективно поєднувати дані про рельєф, кліматичні умови, типи ґрунтів, рослинний покрив та структуру землекористування. Використання цифрових моделей рельєфу, супутникових знімків та математичних моделей, зокрема RUSLE, значно підвищує точність оцінки ерозійної небезпеки та дає змогу створювати карти ерозійної вразливості територій.

Джерела інформації:

1. Seidel K. Communicative potential of the title as a paratextual element (based on German travel literature of the 18th century) // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2014. – Vol. 154. – P. 417–419. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281405633X>

УДК 528.91

## **ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК ОСНОВА ДЛЯ РОЗРОБКИ МЕТОДОЛОГІЇ ДОВГОСТРОКОВОГО МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНУ РІЧКИ ТИСА**

*Микицей К.Ю., 3 курс,  
Мукачівський державний університет,  
кафедра географії та суспільних дисциплін,  
наук. керівник – доцент Лета В. В.*

Управління водними ресурсами басейну річки Тиса є ключовим чинником забезпечення сталого розвитку регіону, зниження паводкових ризиків та оптимізації використання водних ресурсів. У цьому контексті особливе значення мають геоінформаційні системи (ГІС) та автоматизовані інформаційно-вимірювальні системи (АІВС), які створюють основу для довгострокового моніторингу та прогнозування гідрологічних процесів. Одним із провідних інструментів є АІВС «Тиса», що функціонує у межах спеціалізованого відділу експлуатації та забезпечує оперативний збір і аналіз даних. Використання ГІС-технологій дозволяє інтегрувати різноманітні просторові та часові дані, формувати комплексні моделі та підтримувати прийняття ефективних управлінських рішень. Таким чином, поєднання ГІС і АІВС виступає методологічною основою для розробки сучасних стратегій управління водними ресурсами басейну річки Тиса.

Ключові слова: гідроекологічний моніторинг, цифрове картографування та моделювання, АІВС «Тиса», управління паводковими ризиками, інтеграція просторових даних.

**Вступ.** Дослідження питань моніторингу та управління водними ресурсами басейну річки Тиса в межах Закарпатської області здійснено на основі матеріалів Відділу експлуатації АІВС «Тиса». Використано дані щодо гідрологічної ситуації, картографічні матеріали та результати геоінформаційного моделювання. Методологічна база включає: застосування геоінформаційного аналізу з використанням цифрових карт та супутникових спостережень; просторовий аналіз у середовищі ГІС для оцінки динаміки водного режиму та визначення територій із підвищеним ризиком; обробку даних автоматизованого моніторингу рівнів води та кількості опадів; моделювання гідрологічних процесів з метою прогнозування паводкових явищ та розробки сценаріїв реагування.

**Виклад основного матеріалу.** Басейнове управління водних ресурсів річки Тиса (БУВР Тиси) функціонує як бюджетна неприбуткова установа у структурі Державного агентства водних ресурсів України. Основна місія організації полягає в моніторингу, управлінні, раціональному використанні та охороні поверхневих водних ресурсів басейну річки Тиса. До ключових напрямів діяльності БУВР Тиси належать: систематичний моніторинг стану водних ресурсів;

експлуатація автоматизованої інформаційно-вимірювальної системи (АІВС) «Тиса»; розвиток міжнародного співробітництва.

Лабораторія моніторингу вод при БУВР Тиса здійснює регулярний контроль якості поверхневих вод відповідно до вимог, національних і міжнародних стандартів. АІВС «Тиса» постійно модернізується, що забезпечує підвищення ефективності гідрометеорологічного та екологічного спостереження, а також своєчасне реагування на паводкові процеси. Крім того, БУВР Тиси активно бере участь у міжнародних проєктах та співпрацює з прикордонними державами з метою вдосконалення системи управління водними ресурсами басейну Тиси.

Відділ експлуатації автоматизованої інформаційно-вимірювальної системи АІВС «Тиса» та геоінформаційних систем (ГІС) є відносно новим структурним підрозділом БУВР Тиси, створеним у червні 2005 року. На сьогодні він залишається єдиним подібним відділом серед обласних водогосподарських організацій України. Його заснування було зумовлене потребою в обслуговуванні значної кількості автоматизованих вимірювальних станцій.

Закарпатська область характеризується розгалуженою гідрологічною мережею. Для здійснення моніторингу паводкових процесів було створено систему автоматизованих гідрометеорологічних станцій. З метою забезпечення їх безперервної роботи та належної експлуатації у структурі БУВР Тиси було організовано спеціалізований відділ. Основні напрями діяльності відділу охоплюють: експлуатацію автоматизованих вимірювальних станцій; інформаційно-технічну підтримку роботи БУВР Тиси; забезпечення радіозв'язку для БУВР Тиси та МУВГ; організацію дротового зв'язку для БУВР Тиси.

Автоматизована інформаційно-вимірювальна система «Тиса» є ключовим елементом моніторингу гідрологічних процесів у басейні річки Тиса. Система забезпечує швидке отримання інформації про рівні води, кількість опадів та інші параметри, що дозволяє своєчасно реагувати на паводкові ситуації. Дані АІВС використовуються для побудови цифрових моделей рельєфу, аналізу змін русел річок та прогнозування гідрологічних процесів. Таким чином, АІВС «Тиса» підвищує точність оцінки ризиків та ефективність управління водними ресурсами.

ГІС забезпечують інтеграцію та просторовий аналіз даних, що є основою для прийняття управлінських рішень. ГІС-додатки, зокрема програмні пакети компанії ESRI дозволяють поєднувати дані про водні об'єкти, землекористування та гідрологічний стан території. Картографічне забезпечення передбачає створення тематичних карт, які відображають рівні небезпеки паводків та потенційні загрози для водних ресурсів. Завдяки цьому ГІС-технології стають інструментом комплексного управління водними ресурсами для БУВР р. Тиса.

Окремим напрямом є застосування ГІС для контролю якості та стану поверхневих вод. Результати лабораторних досліджень та автоматизованих вимірювань інтегруються у ГІС для візуалізації змін у часі та просторі. ГІС дозволяє визначати ділянки з підвищеним рівнем забруднення та оцінювати вплив антропогенних факторів. Поєднання даних АІВС «Тиса» та даних ГІС забезпечує можливість моделювання сценаріїв зміни якості води та розробки заходів реагування. Басейнове управління водних ресурсів річки Тиса активно застосовує сучасні інструменти моніторингу та бере участь у міжнародних проєктах. Участь у транскордонних ініціативах сприяє обміну досвідом та вдосконаленню методів управління паводковими ризиками (FloodUzh, AdaptWater).

Підсумовуючи, наведемо перелік функцій ГІС у секторі водного господарства на матеріалах БУВР р. Тиса. Інформаційно-довідкова функція – створення бази даних про гідромережу Закарпатської області та гідрологічні параметри, що використовується для моніторингу стану водних ресурсів. Функція автоматизованого картографування – побудова карт паводкової небезпеки для басейну Тиси, які допомагають визначати зони ризику. Функція просторового аналізу і моделювання – аналіз змін русел річок у ГІС для прогнозування можливих підтоплень. Функція моделювання процесів – створення моделей поверхневого стоку та поширення забруднювачів для оцінки екологічного стану вод. Функція підтримки прийняття рішень – використання інтегрованих даних ГІС та АІВС «Тиса» для планування заходів із запобігання паводкам та управління водними ресурсами.

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** Геоінформаційно-картографічне забезпечення управління водними ресурсами басейну річки Тиса виступає важливим інструментом для прийняття науково обґрунтованих рішень, здійснення гідроекологічного моніторингу та оцінки стану поверхневих вод. Оцінка ефективності роботи АІВС «Тиса» у поєднанні з використанням ГІС-технологій демонструє суттєве підвищення рівня моніторингу водних ресурсів та управління паводковими ризиками. Подальші напрями досліджень передбачають: удосконалення моделей прогнозування паводків із застосуванням методів штучного інтелекту та машинного навчання; розширення використання супутникової інформації для більш детальної оцінки стану водних ресурсів; інтеграцію даних ГІС з іншими інформаційними системами для оптимізації управління водними ресурсами як на регіональному, так і на міжнародному рівнях.

#### Джерела інформації:

1. Відділ експлуатації автоматизованої інформаційно-вимірювальної системи «Тиса» (АІВС-Тиса) та геоінформаційних систем (ГІС) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?page\\_id=168](https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?page_id=168)

2. План управління річковим басейном Дунаю (2025–2030) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://buvrtyasa.gov.ua/newsite/?page\\_id=27531](https://buvrtyasa.gov.ua/newsite/?page_id=27531)

3. Leta, V. V., Mykyta, M. M., Salyuk, M. R., Chyniak, V. V. Geoinformation and cartographic support of water resources management on the example of the Tysa river basin // 18th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. April 2025. Vol. 2025. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025510182>

УДК 631.459:528.88:551.435

**АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИЕРОЗІЙНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
ТЕРИТОРІЇ ВОДОЗБІРНИХ БАСЕЙНІВ ФЛЮВІАЛЬНО-  
ДЕНУДАЦІЙНОГО ЛІНІЙНОГО МЕЗОРЕЛЬЄФУ  
ЗАСОБАМИ ГІС ТА ДЗЗ**

*Назаренко В.В., 1 курс магістратури  
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна  
Кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник – доцент, к. геогр. наук Бубир Н. О.*

Описано основні етапи для виявлення та дешифрування заходів протиерозійної організації територій в межах водозбірного басейну ерозійної форми мезорельєфу на основі даних ДДЗ. Висвітлено результати застосування даного підходу в межах трьох водозборів яружно-балкового рельєфу, з комплексним аналізом ефективності наявних заходів з точки зору розвитку процесів водної ерозії.

Ключові слова: протиерозійна організація територій, водозбірний басейн, флювіальний рельєф, ручне візуальне дешифрування, лісомеліорація.

Противерозійна організація території (ПОТ) являє собою комплексний аналіз території господарювання, що має за мету захист основного ресурсу господарювання - ґрунту, від процесів ерозії і відповідно деградації, задля збереження його головної властивості - родючості.

Комплекс заходів ПОТ включає в себе низку елементів і практик, задача яких створити витривалий каркас противерозійного захисту, на основі таких складових як: лісомеліоративні насадження, гідротехнічна меліорація, агро меліорація та організаційно-господарські заходи. В даному дослідженні буде розглянуто систему ПОТ з точки зору перших двох елементів та їх приналежності до яружно-балкової мережі, адже саме в даному відношенні вони є сталими та конкретно локалізованими в просторі.

Відповідно ідентифікація лісомеліоративних і гідротехнічних практик може бути здійснена безпосередньо за даними дистанційного

зондування Землі (ДЗЗ), що дозволяє визначити конкретний тип практик та їх місцезнаходження. До головних типів лісомеліорації, що приурочені до флювіального лінійного мезорельєфу, тобто ярів та балок, відносяться кольматувальні насадження (мулофільтри), прибалкові лісосмуги, придонні насадження, масивні насадження на схилах або верхів'ях балок, суцільне заліснення та терасування території, що може бути підготовчим етапом до подальшого заліснення. Окрім розташування та інтенсивності заліснення, насадження можуть різнитися і за призначенням, проте в дослідженні наша увага акцентуватиметься на протиерозійному яружно-балковому захисті. Найбільш поширеними гідротехнічними прийомами, в свою чергу, є вали-тераси, вали-канави, донні загати та греблі [1].

Застосування басейнового підходу безпосередньо ґрунтується на басейновій системі вивчення та картографування території, у межах якої ключову роль відіграє геоморфологічний аналіз, виконаний у встановлених контурах водозборів ярів, балок і річкових систем. У зв'язку з цим першочергова увага зосереджується на виділенні меж водозборів, як базової одиниці просторового розмежування досліджуваних територій [2].

Найбільш ефективним інструментом визначення меж водозбору слугує плагін QGeoWEPP (модель втрат ґрунтової маси внаслідок водної ерозії), до програмного забезпечення QGIS, який на основі цифрової моделі рельєфу (ЦМР) визначає межі за заданими параметрами побудови мережі тальвегів. Також можливим є використання інструменту Basin з інструментарію ArcGIS Pro, проте його можливості є значно менш гнучкими, але не потребують встановлення додаткових плагінів.

Після визначення меж водозбору, наступним етапом є комплексне ручне візуальне дешифрування досліджуваної території на основі різночасових космічних знімків різного просторового розрізнення у видимому спектрі. Необхідність наявності різночасових знімків полягає у підтвердженні попередньо отриманого результату та виключенні ефемерності явища. Найкращим варіантом для дешифрування виступає платформа Google Earth Pro (GEP), яка надає космічні знімки у високій просторовій роздільній здатності за різні періоди часу, але також чудові результати дешифрування демонструють знімки ESRI Imagery, Bing Imagery та місій Sentinel-2, які додатково допоможуть оцінити динаміку об'єкта.

До візуальних дешифрувальних ознак заходів ПОТ в межах балок належать мулофільтри, що являють собою густі насадження поперек днища та на конусі виносу, прибалкові лісосмуги закладені вздовж брівок на верхів'ї вздовж схилу, суцільно заліснені днища розміщені поміж двох підосів схилу. В той же час заліснення конусу виносу представляє собою окремий об'єкт, який перекриває балку між брівками.

Суцільне заліснення верхів'я та схилів добре прослідковується на знімках, адже витік повністю вкритий насадженнями у першому випадку, а ряди дерев розміщені паралельно рельєфу поміж якими виражаються прорізи, у другому випадку.

Виявлення гідротехнічних споруд, а саме різного типу валів, базується на аналізі світлотіньового ефекту та рослинності на прилеглих полях, адже в більшості випадків вони піддаються сезонному обробітку та мають незначні розміри. В свою чергу загати та греблі є одними з найпоширеніших гідромеліоративних заходів, та зводяться на вузьких ділянках балки, через що вище по течії зазвичай утворюється водойма.

Грунтуючись на вище описаному алгоритмі було проведено дешифрування ПОТ в межах водозборів трьох балок - Степової, Леонтєвої та Дегтярки (рис. 1), що є лівобережними водозбірними територіями басейну річки Каленикова, притоки річки Коломак. Дані балки розміщуються в середній течії річки, мають площу водозборів 460 га, 230 га і 943 га відповідно. Площа територій, що безпосередньо відведені під балки, становить 112 га, 76 га та 121 га відповідно. Для повноцінного оцінювання ступеню ефективності наявних заходів ПОТ було додатково проведено виявлення та дешифрування процесів водної ерозії, як в межах самих балок, так і на їх водозборах, а саме виявлення промоїн, борозен та дрібних ярів, на основі космічних знімків високої роздільної здатності та знімків Sentinel-2 за період початку-середини березня 2023-2026 років.

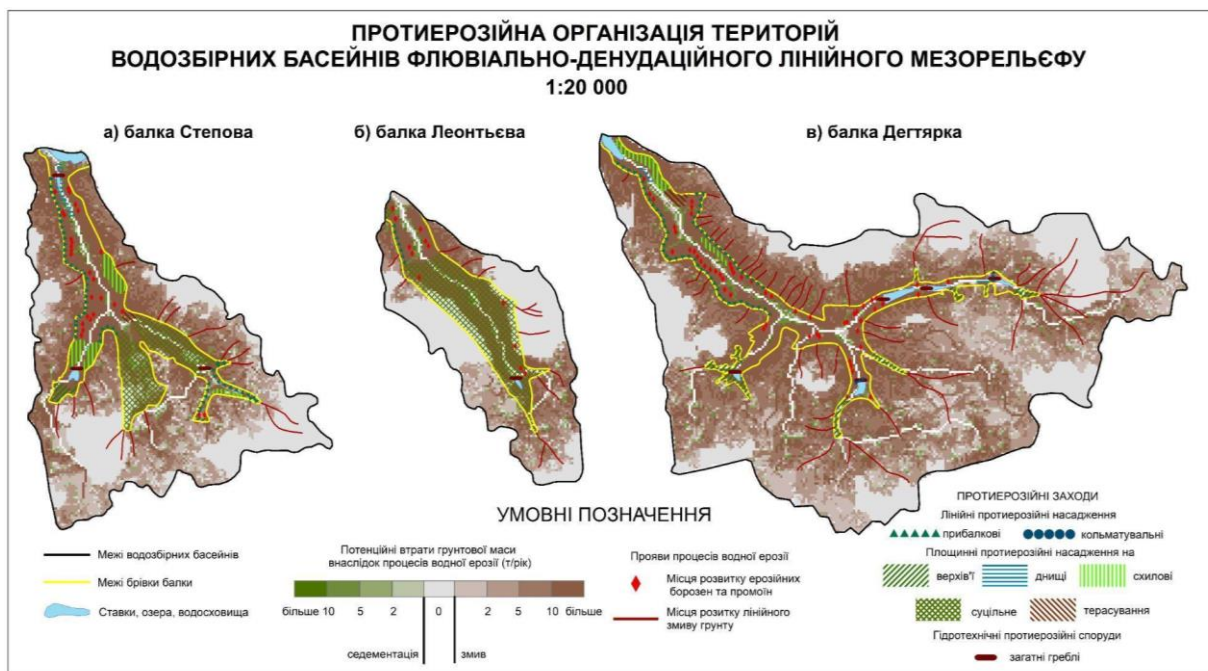


Рис. 1. Особливості протиерозійної організації території водозбірних басейнів, поширення та інтенсивність процесів водної ерозії в їх межах

Як додатковий елемент аналізу було використані дані потенційних обсягів втрат ґрунтової маси змодельовані за допомогою плагіну QGeoWEPP. Особливістю даного моделювання є використання точного розподілу даних про землекористування. Для визначення домінантного типу культури - просапна чи дрібно зернова, був використаний ресурс “Карта посівів України” [3] та дані за період 2025-2021 років та 2019 року. Якщо певний тип культури переважав на полі 4 роки, то полю надавався відповідний атрибут, якщо кількість років виходила порівну, то враховувалась сівозмiна за останній рік.

У результаті, на прикладі балки Дегтярки, можна простежити наочну закономірність недостатності існуючих заходів ПОТ, адже на її схилах та водозборі простежується найбільша кількість місць прояву дрібних ярів та промоїн, на відвершках суттєво розвинена мережа ерозійних борозен. За умов того, що в межах балки споруджено п'ять загатних ставків з декількома кольматувальними насадженнями, потенційне осадонакопичення є суттєвим. Протилежна ситуація склалася у випадку балки Леонтьєвої, де близько 70% балки є суцільно залісненою, що кардинально мінімізує прояви лінійного змиву ґрунту та розвитку ярів. Балка Степова є досить добрим прикладом ефективної ПОТ, адже комбiнування як лінійних насаджень, так і суцільного заліснення, сприяє відносно невеликому розповсюдженню лінійної ерозії в межах водозбору, але повністю не зупиняє поширенню дрібних ярів у балці.

Отже, ручне візуальне дешифрування даних ДЗЗ є ефективним інструментом для визначення особливостей ПОТ. Доповненням для повноцінного аналізу ефективності даних заходів слугує дешифрування місць прояву процесів водної ерозії та результати моделювання потенційних втрат ґрунту. Дослідження водозбірних території продемонструвало, що насадження на брiвці є найменш ефективними, тоді як схилове та суцільне заліснення – найоптимальніші.

#### Джерела інформації:

1. Обласов В. І., Балик Н. Г. Протиерозійна організація території : навч. посіб. Київ : Аграрна освіта, 2009. 215 с
2. Вахняк В. С. Основи геоморфології : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2020. 87 с.
3. Ukraine Crop Maps : веб-сайт. URL : <https://ukraine-cropmaps.com/> (дата звернення: 15.02.2026).

УДК 528.94:711.4

## **РОЗРОБКА ЦИФРОВИХ КАДАСТРОВИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ**

*Олейник В. А., 4 курс,  
Київський національний університет імені Т.Шевченка,  
кафедра геодезії, картографії та землеустрою,  
наук. керівник – асистент Дубницька М. В.*

Викладені основні положення розробки цифрових кадастрових моделей для забезпечення ефективного просторового планування територій. Визначені їх сутність, функціональні можливості та особливості використання у системах геоінформаційного аналізу. Розглянуто інтеграцію кадастрових та картографічних даних для оптимізації управління земельними ресурсами.

Ключові слова: кадастрові моделі, просторове планування, геоінформаційні системи, земельний кадастр, цифрове картографування.

Цифрова кадастрова модель – це система просторових даних, що формується засобами цифрового картографування та геоінформаційних систем і відображає межі земельних ділянок, їх площу, правовий статус, функціональне призначення та інші характеристики, що містяться у земельному кадастрі. У цифровому вигляді кадастрова інформація поєднується з картографічними та геодезичними матеріалами, що дозволяє створювати комплексне уявлення про територію та її використання. Такі моделі застосовуються для аналізу структури землекористування, обліку земельних ресурсів та обґрунтування рішень у сфері просторового планування.

Просторове планування розглядається як комплексна діяльність органів державної влади, органів місцевого самоврядування, а також інших суб'єктів управління територіями, спрямована на визначення принципів раціонального використання територій, їх функціонального зонування, розміщення об'єктів житлової, громадської та виробничої забудови, транспортної і інженерної інфраструктури. Така діяльність передбачає врахування природних, соціально-економічних, екологічних та містобудівних умов розвитку територій [1].

Перехід від традиційного паперового кадастру до цифрових моделей зумовлений необхідністю підвищення точності та оперативності управління земельними ресурсами. Цифрові кадастрові моделі інтегрують дані про межі ділянок, площу, правовий статус та цільове призначення з топографічними, екологічними та соціально-економічними показниками. Використання геоінформаційних систем забезпечує комплексний просторовий аналіз, дозволяє контролювати зміни у структурі землекористування та прогнозувати розвиток територій. Інтеграція багатозарових даних підвищує точність кадастрової інформації та створює основу для науково обґрунтованого

просторового планування. Завдяки цьому можливо оптимізувати розміщення об'єктів інфраструктури, житлової та громадської забудови, рекреаційних та природоохоронних зон. Цифрові моделі також забезпечують прозорість земельних відносин, підвищують ефективність управління територіями та сприяють сталому розвитку регіонів. Використання сучасних ГІС-технологій дозволяє швидко оновлювати дані, інтегрувати нові інформаційні шари та проводити просторове моделювання сценаріїв розвитку територій. Таким чином, цифровий кадастр є ключовим інструментом ефективного управління землями, який поєднує картографічні, геодезичні та аналітичні функції.

Основною метою розробки цифрових кадастрових моделей є формування інтегрованої геоінформаційної системи, яка містить повну інформацію про земельні ресурси певної території. Така система дозволяє визначати межі земельних ділянок, аналізувати їх розташування відносно інших об'єктів, контролювати зміни у структурі землекористування та оцінювати ефективність використання земельного фонду. Крім того, цифрові кадастрові моделі забезпечують інформаційну основу для планування розвитку територій, зокрема при розробці містобудівної документації та схем територіального планування [2].

Структура цифрової кадастрової моделі складається з кількох взаємопов'язаних елементів.

Основним компонентом є база просторових даних, у якій зберігаються координати меж земельних ділянок та інші геометричні характеристики. Кожен об'єкт у такій базі має набір атрибутивних даних, що включає інформацію про площу ділянки, форму власності, цільове призначення та інші кадастрові показники. Важливим елементом моделі є цифрові картографічні матеріали, які відображають рельєф, гідрографію, транспортну мережу, інженерну інфраструктуру та інші складові території.

Формування цифрових кадастрових моделей здійснюється на основі інтеграції різних джерел геопросторової інформації. До них належать результати геодезичних вимірювань, топографічні карти, матеріали дистанційного зондування Землі, дані державного земельного кадастру та інші картографічні ресурси. Інтеграція таких даних у середовищі геоінформаційних систем дозволяє створювати багат шарові цифрові карти, де кожен шар містить певний вид інформації.

Важливою особливістю цифрових кадастрових моделей є можливість виконання просторового аналізу. За допомогою інструментів геоінформаційних систем можна визначати взаємне розташування об'єктів, аналізувати структуру землекористування, виявляти конфлікти у використанні земель та прогнозувати можливі зміни у територіальному розвитку. Наприклад, аналіз розташування земельних ділянок відносно

транспортної інфраструктури або природних об'єктів дозволяє оцінити перспективи їх подальшого використання.

Практичне застосування цифрових кадастрових моделей можна розглянути на прикладі планування території міського району. На першому етапі формується база просторових даних, яка включає інформацію про межі земельних ділянок, будівлі, дороги, зелені насадження та інші об'єкти. Далі ці дані інтегруються у геоінформаційну систему, де створюється цифрова карта території. Після цього проводиться просторовий аналіз, який дозволяє визначити оптимальні зони для житлової забудови, розміщення об'єктів інфраструктури та рекреаційних територій.

Наприклад, під час аналізу території може бути встановлено, що певні земельні ділянки розташовані поблизу транспортних магістралей та мають високий потенціал для розвитку комерційної забудови. Інші ділянки, навпаки, можуть знаходитися у межах природоохоронних зон або рекреаційних територій, що обмежує можливості їх використання для будівництва. Використання цифрових кадастрових моделей дозволяє врахувати всі ці фактори при прийнятті рішень щодо подальшого розвитку території [3].

Застосування геоінформаційних систем у процесі створення кадастрових моделей також забезпечує можливість оперативного оновлення інформації. У разі зміни меж земельних ділянок або їх цільового призначення відповідні дані можуть бути швидко внесені до системи, що забезпечує актуальність картографічних матеріалів. Це є особливо важливим у сучасних умовах динамічного розвитку міст та змін у структурі землекористування.

Висновок:

Цифрові кадастрові моделі є ефективним інструментом управління земельними ресурсами та просторового планування територій. Поєднання методів цифрового картографування, геоінформаційних систем і даних земельного кадастру забезпечує створення комплексної інформаційної бази, яка дозволяє аналізувати структуру території, прогнозувати її розвиток та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Використання таких моделей сприяє підвищенню точності картографічної інформації, покращенню обліку земель та оптимізації процесів планування розвитку територій.

Джерела інформації:

1. Бутенко Ю. І., Вовна М. О., Приходько М. В. Просторове планування як інструмент управління земельними ресурсами у територіальних громадах. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2024, №2, с. 57–71.

2. Білявський М. О. Розробка методики цифрового моделювання землекористувань та землеволодінь громади, 2025 №1, с. 133–139.

З.Лященко А. А., Черін А. Г. Базові моделі та методи інтеграції геопросторових даних в ГІС містобудівного кадастру. КНУБА, 2019, 89 с.

УДК 528.44:004.9

## **СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВЕДЕННІ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ УКРАЇНИ**

*Олейник С. А., 4 курс,  
Київський національний університет імені Т.Шевченка,  
кафедра геодезії, картографії та землеустрою,  
наук. керівник – доцент, к.т.н. Гончаренко О.С.*

Викладені основні положення використання сучасних геоінформаційних технологій у процесі ведення Державного земельного кадастру України. Визначені їх сутність, функціональні можливості та особливості застосування у системах геоінформаційного аналізу та управління земельними ресурсами. Розглянуто роль цифрового картографування, геодезичних даних та інтеграції кадастрової інформації для підвищення ефективності обліку і використання земель.

Ключові слова: геоінформаційні системи, земельний кадастр, цифрове картографування, геопросторові дані, управління земельними ресурсами.

Державний земельний кадастр є єдиною державною геоінформаційною системою, що містить відомості про землі в межах території держави, їх правовий статус, цільове призначення, кількісні та якісні характеристики, а також інформацію про власників і користувачів земельних ділянок. Ведення кадастру передбачає збір, обробку, зберігання та оновлення просторових і атрибутивних даних, що характеризують земельні ресурси. У сучасних умовах важливу роль у функціонуванні кадастрових систем відіграють геоінформаційні технології, які забезпечують цифрове представлення територій та дозволяють здійснювати комплексний аналіз просторової інформації.

Геоінформаційні системи (ГІС) є технологічною основою сучасного кадастру, оскільки дозволяють поєднувати картографічні матеріали, результати геодезичних вимірювань, дані дистанційного зондування Землі та інформацію про правовий режим земель. У середовищі ГІС кадастрові дані зберігаються у вигляді цифрових карт, де кожна земельна ділянка представлена просторовим об'єктом із відповідним набором атрибутів. Такий підхід забезпечує наочність відображення інформації, можливість її швидкого оновлення та проведення різноманітних видів просторового аналізу.

Використання сучасних геоінформаційних технологій дозволяє інтегрувати різні джерела геопросторової інформації. До них належать

матеріали топографічних та кадастрових зйомок, результати GNSS-вимірювань, ортофотоплани, супутникові знімки, а також дані державних реєстрів. Об'єднання таких даних у єдиному інформаційному середовищі забезпечує формування повної та актуальної бази відомостей про земельні ресурси.

Перехід від паперових кадастрових матеріалів до цифрових систем управління земельними ресурсами зумовлений необхідністю підвищення точності, оперативності та прозорості кадастрової інформації. Цифрове картографування територій дозволяє створювати багатопланові геоінформаційні моделі, у яких відображаються межі земельних ділянок, транспортна інфраструктура, природні об'єкти, інженерні мережі та інші складові території. Така інтеграція інформації сприяє більш ефективному аналізу структури землекористування та прийняттю управлінських рішень.

Однією з важливих функцій геоінформаційних технологій у системі земельного кадастру є можливість проведення просторового аналізу. За допомогою спеціалізованих інструментів ГІС можна визначати взаємне розташування земельних ділянок, аналізувати їх площу, форму та конфігурацію, а також оцінювати вплив природних і соціально-економічних факторів на використання територій. Наприклад, аналіз розташування земельних ділянок відносно транспортних шляхів або природоохоронних зон дозволяє оцінити потенціал їх подальшого використання та визначити можливі обмеження.

Сучасні геоінформаційні технології також забезпечують можливість оперативного оновлення кадастрових даних. У разі зміни меж земельних ділянок, їх цільового призначення або форми власності відповідна інформація може бути швидко внесена до бази даних. Це дозволяє підтримувати актуальність кадастрової інформації та забезпечує її використання у процесах державного управління земельними ресурсами.

Практичне значення використання ГІС у веденні Державного земельного кадастру проявляється у підвищенні ефективності контролю за використанням земель, удосконаленні системи обліку земельних ресурсів та забезпеченні відкритості кадастрових даних. Доступ до цифрових кадастрових карт дозволяє органам державної влади, органам місцевого самоврядування, науковцям і громадянам отримувати достовірну інформацію про земельні ресурси та здійснювати її аналіз.

Таким чином, впровадження сучасних геоінформаційних технологій є важливим етапом розвитку системи Державного земельного кадастру України. Використання цифрового картографування, геоінформаційних систем та інтегрованих геопросторових даних сприяє підвищенню точності кадастрової інформації, удосконаленню управління земельними ресурсами та забезпечує формування сучасної інформаційної основи для просторового планування територій. Сучасні геоінформаційні технології

відіграють ключову роль у веденні Державного земельного кадастру України, забезпечуючи інтеграцію геодезичних, картографічних та кадастрових даних у єдину інформаційну систему. Використання геоінформаційних систем дозволяє підвищити точність просторових даних, оперативність їх оновлення та ефективність аналізу земельних ресурсів. Завдяки цьому створюється надійна інформаційна база для раціонального використання земель, планування розвитку територій та прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері земельних відносин.

Джерела інформації:

- 1) Толчевська О.Є., Коняєв Ю.Г. ГІС технології в землеустрої // Екологічна безпека та природокористування. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4b4e849c-5a04-484b-8daf-59e6cc2d83ed/content>
- 2) Пілічева М.О. Сучасні технології землеустрою та кадастру : методичні рекомендації. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 107 с. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/62323/1/Пілічева%2C%20437М%2C%202022%2C%20pdf.pdf>
- 3) Шарий Г.І., Тимошевський В.В., Щепак В.В. ГІС в кадастрових системах : навч. посіб. Полтава : ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2017. 230 с. URL: [https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/4131/1/НАВЧ\\_ПОС\\_ГІС.pdf](https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/4131/1/НАВЧ_ПОС_ГІС.pdf)

УДК 528.9:004

## АЛГОРИТМ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЬЄФУ ЗАСОБАМИ ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

*Свиридюк А. Р., 4 курс*

*Київський національний університет імені Тараса  
Шевченка кафедра геодезії, картографії та землеустрою  
наук. керівник – д.геогр.н., проф. Бондаренко Е. Л.*

Розглянуто особливості сучасної картографічної візуалізації рельєфу. Сформульовано основні переваги створення тривимірних карт рельєфу, що додатково визначають їхні властивості. Охарактеризовано програмні засоби з відкритим кодом для створення тривимірних карт топографії земної поверхні та описано основні етапи алгоритму тривимірного моделювання рельєфу.

Ключові слова: картографічна візуалізація, тривимірні карти рельєфу, програмні засоби з відкритим кодом, алгоритм тривимірного моделювання рельєфу.

Активне впровадження інформаційних технологій та цифрових методів обробки просторових даних характеризують розвиток картографії сьогодення [1]. Впровадження та подальше широке застосування геоінформаційних систем, цифрових та електронних карт в усі сфери людської діяльності значно розширює можливості представлення географічної інформації та дозволяє застосовувати сучасні способи візуалізації [1].

Традиційне представлення рельєфу на картах тривалий час здебільшого здійснювалось у вигляді двовимірних моделей, за допомогою яких відображення топографії територій на площині (рис. 1).

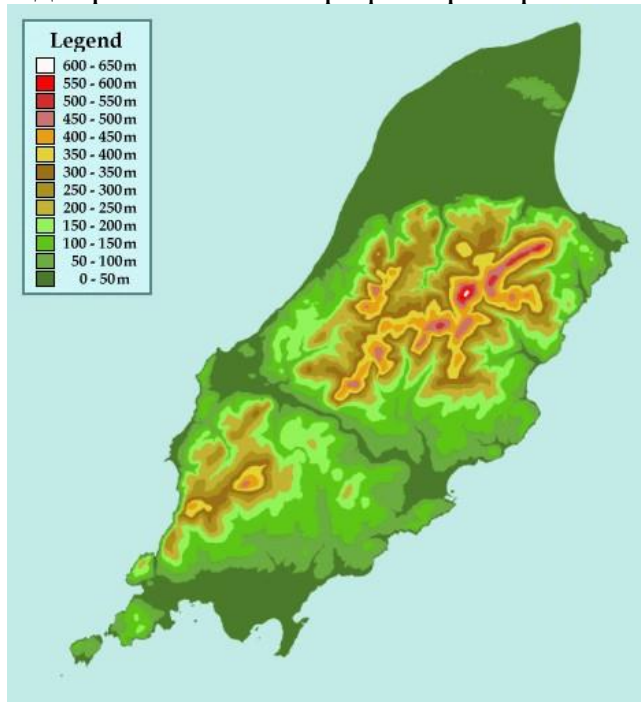


Рис. 1. Класичний приклад двовимірного гіпсометричного зображення рельєфу території острова Мен (взято з Інтернету).

Даний спосіб картографування інформації в цілому слугує узагальненому представленню просторових об'єктів та їх взаємного розташування. Водночас, двовимірні карти мають певні обмеження стосовно відображення більш складних форм рельєфу, адже такі карти передають об'ємність картографованої поверхні умовно (за допомогою гіпсометричного способу, елементів світлотіньової пластики).

Тривимірне зображення рельєфу місцевості робить карту значно зрозумілішою та інформативнішою [2, с. 3]. Основні переваги створення тривимірних карт рельєфу базуються на важливих їхніх властивостях, що забезпечуються головними принципами: *наочності* відображення топографії земної поверхні, що полягає у можливості зорового сприйняття стрімкості основних форм рельєфу, їхніх максимальних та мінімальних значень (вершин і низовин) без необхідності розшифровувати значення висот горизонталей, що стає інтуїтивно зрозумілим навіть нефахівцям; забезпечення *кращої орієнтації* (спрощується зіставлення картографічного зображення з реальним ландшафтом перед очима, що критично важливо для практичного застосування у цивільній та військовій практиці, наприклад, туристичних походів, тактичних військових завдань); оптимізація проведення *аналізу видимості* (електронні тривимірні моделі рельєфу дозволяють точно визначити, які зони території проглядаються з певної точки, а які – перекриті певними формами рельєфу, зокрема горами або пагорбами); забезпечення *точності проєктування* при вирішенні різноманітних прикладних задач (фахівці будівельної галузі зможуть ефективніше проводити оцінку обсягів земляних робіт, ризиків підтоплення та зсувів ґрунту тощо); гарантування *естетичної привабливості* та розширення можливостей для ширшого використання у презентаціях, туристичних гідах, комп'ютерних іграх.

Метод тривимірної візуалізації поверхні активно розповсюджується у різних сферах діяльності. Наприклад, у містобудуванні такі моделі застосовуються для аналізу забудови та планування території. У геоморфологічних дослідженнях – для дослідження форм рельєфу та їхнього розвитку. Сфера природокористування впроваджує даний формат картографування з метою оцінювання природних ресурсів та аналізу природних процесів. Тривимірна візуалізація також активно інтегрується у навчальний процес різного рівня, оскільки надає більш детальну демонстрацію особливостей будови земної поверхні.

Процес створення тривимірних картографічних моделей рельєфу потребує використання спеціалізованих програмних засобів, які слугують інструментами роботи з геопросторовими даними та формують об'ємні моделі території. Найбільш сучасною тенденцією при розробці моделі такого формату є використання програмних середовищ

тривимірної графіки [2, с. 5], які є більш розповсюдженими у більш художній сфері діяльності. Даний тип програмних засобів активно впроваджується у картографічний інструментарій, адже надає більш широкі та “художні” можливості у представленні та візуалізації тривимірних моделей поверхонь.

У межах сучасної картографічної практики для створення детальної тривимірної моделі рельєфу особливо доцільним є поєднання геоінформаційного середовища (ArcGIS, QGIS та ін.), вузькофункціональних продуктів (Surfer, 3Ds max та ін.) з програмами художнього напрямку та графіки (Blender, Adobe Illustrator та ін.).

Засоби геоінформаційного середовища доцільно використовувати для проведення робіт з геопросторовими даними, адже дані програми дозволяють формувати та використовувати цифрові дані про рельєф, опрацьовувати растрові дані, виконувати підготовку картографічної основи. Синтез із художнім програмним забезпеченням, у свою чергу, слугує інструментом деталізації та надання рельєфу об’ємності. Творчий етап полягає у наданні кінцевому результату авторського та презентабельного виду – зробити тривимірну модель не просто картою, а витвором мистецтва, з яким цікаво працювати та вивчати.

Програмні продукти QGIS та Blender належать до програм з відкритим кодом, які широко використовуються у різних сферах цифрового моделювання та геоінформаційного аналізу. Безпосереднє використання відкритого програмного забезпечення має низку переваг, серед яких доступність, відсутність потреби у дорогих ліцензіях та можливість адаптації програм до конкретних дослідницьких завдань. Окрім того, дані програми забезпечують зручну інтеграцію з іншими геоінформаційними інструментами та сприяють ефективній роботі з геопросторовими даними.

У межах дослідження було створено тривимірну модель острова Мен, що розташований в Ірландському морі. Вибір саме даної території обумовлений виразною морфологією об’єкта, наявністю добре помітних висотних контрастів і зручністю її представлення новітньому формату.

Для дослідження можливостей методу тривимірного моделювання рельєфу необхідно розглянути алгоритм створення відповідної моделі, що включає декілька стадій:

Початковим етапом є підготовка вихідних даних, де формується цифрова модель рельєфу (база даних), яка слугує основою майбутньої тривимірної візуалізації, у програмному забезпеченні QGIS. Важливою є підготовка картографічної основи, яка може бути представлена у вигляді растрового зображення території. Якість вихідних даних безпосередньо впливає на точність та виразність кінцевої моделі, тому даний крок є надзвичайно важливим. На даному етапі також проводиться перевірка коректності цифрової моделі рельєфу, обтинання (обрізання) за межами

досліджуваної території, а також створення двовимірного відображення місцевості – майбутньої основи, для подальшого використання.

Наступним кроком у алгоритмі є перенесення та обробка підготовлених даних у художнє середовище Blender. Саме на цій стадії цифрова модель рельєфу перетворюється на тривимірну візуалізацію картографованої території (рис. 2). Широкий спектр інструментів надає можливість чітко передати різницю висот та підготувати карту-заготовку до завершального етапу.

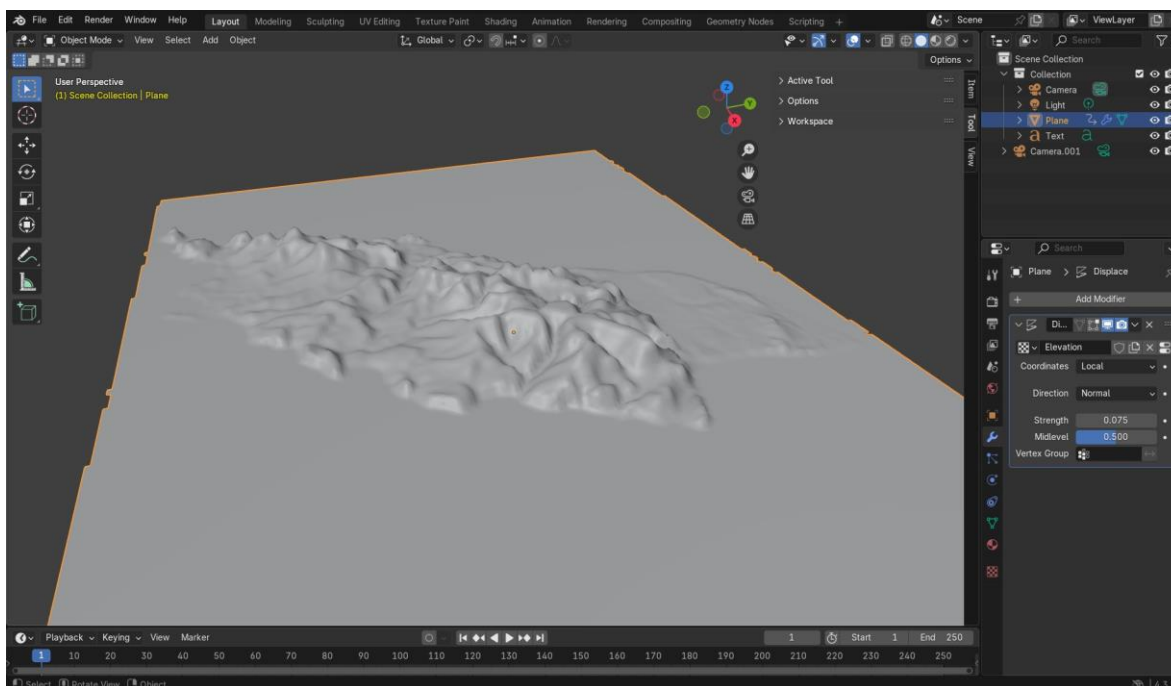


Рис. 2. Відтворення 3D-моделі рельєфу у програмі Blender.

Третім та завершальним етапом є накладання кольорової карти на тривимірну модель рельєфу (рис. 3). Для цього застосовується базова карта, яка була створена на початковому етапі у програмному забезпеченні QGIS на основі даних Google Satellite Hybrid. Після накладання кольорової основи можна надати більш детального відображення місцевості завдяки інструментам освітлення, тіні, згладжування рельєфу, а також різноманітним параметрам кольору. Крім того, присутня опція додавання підписів та вибору оптимального ракурсу відображення моделі для підвищення інформативності карти.



Рис. 3. Тривимірна модель острова Мен (розроблено автором).

Тривимірне картографування рельєфу доповнює його двовимірне представлення та дозволяє перейти від умовного зображення до більш детальної візуалізації форми земної поверхні [2, с. 9]. Воно виступає однією з найбільш сучасних тенденцій розвитку цифрової картографії та важливим напрямом удосконалення картографічних творів. Така форма візуалізації забезпечує більш наочне представлення території, підвищує інформативність картографічних матеріалів та створює нові можливості для проведення просторового аналізу.

#### Джерела інформації

1. Advances in cartography: a review on employed methods. Abdurakhmonov S. et al. *E3S Web of Conferences*: матеріали міжнародної конференції: 25.04.2023. 8 p. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338903057> (дата звернення: 13.01.2025).
2. Habib M., Okayli M. An overview of modern cartographic trends aligned with the ICA's perspective. *Revue Internationale Geomatique*. 2023. P. 1-10.

UDC 338.48:911.3:528.9

## **GIS-BASED ANALYSIS OF URBAN GREEN SPACE DISTRIBUTION IN HANGZHOU**

*HE Jiayi, 1st year student,  
Hangzhou Normal University, Kharkiv Institute,  
Academic Supervisor – Deputy Director JING Changwei*

Based on 2024 Landsat imagery, 2023 population density data and OSM boundary data, this study uses GIS spatial analysis to explore green space distribution in Hangzhou's central districts (Xihu, Shangcheng, Gongshu, Binjiang). It extracts green space information, calculates coverage rates and evaluates accessibility, identifying spatial distribution imbalance and supply-deficient key areas. The findings provide optimization strategies for Hangzhou's green space planning and references for global fast-urbanizing cities. The author's follow-up research will focus on wetland plant community classification via UAV remote sensing.

Keywords: urban green space, GIS, spatial distribution, green space accessibility, UAV remote sensing, Hangzhou.

Urban green spaces are core to urban ecological systems, with functions in mitigating urban heat islands, improving air quality and enhancing residents' living quality. Global urbanization has intensified the conflict between urban expansion and green space protection, especially in emerging economy metropolises.

As a National Ecological Garden City in the Yangtze River Delta, Hangzhou suffers from unbalanced green space distribution due to historical planning, intensive land use and regional development gaps. GIS technology, a key tool for urban green space research, enables accurate analysis of spatial distribution and resource allocation equity.

This study analyzes the distribution, accessibility and supply-demand mismatch of green spaces in Hangzhou's central districts with mainstream GIS methods, aiming to provide a scientific basis for the city's ecological planning and empirical references for other fast-urbanizing cities.

The research covers Xihu, Shangcheng, Gongshu and Binjiang Districts, the core of Hangzhou's economic and cultural development (600 km<sup>2</sup>, over 4 million permanent residents). Xihu District has abundant natural green spaces and wetlands (West Lake Scenic Area, Xixi National Wetland Park); Binjiang District is a new development zone with modern planning and intensive industrial/residential land; Shangcheng and Gongshu Districts are old urban areas with compact buildings and high population density. The diverse functional zones make it a typical case for green space research in fast-urbanizing cities.

All data used in the study are from authoritative open-access sources with unified spatial and temporal resolution such as:

- 2024 Landsat-9 OLI/TIRS Imagery (USGS, 30 m resolution): preprocessed (radiometric, geometric, atmospheric correction) imagery for green space extraction and classification (Fig. 1);
- 2023 Population Density Data (Hangzhou Statistics Bureau, WorldPop, 100 m resolution): used for evaluating green space supply-demand matching [1];
- Administrative Boundary Data (OSM): used for defining research scope and zonal analysis;
- Green Space & Wetland Planning Data (Hangzhou Natural Resources and Planning Bureau): used for supplementary analysis and follow-up UAV research.



Fig. 1. Provincial-level Spatial Governance Digital Platform – Remote Sensing Monitoring Tool [2]

ArcGIS 10.8 was used as the main tool, following International Geographical Union (IGU) technical specifications. The specific methods of analysis are as follows:

*GIS overlay analysis* was used to calculate the green space area and coverage rate of each district, with the formula: Green Space Coverage Rate = (Regional Green Space Area / Total Regional Area) × 100%.

*Buffer analysis* was applied to establish 500 m (optimal) and 1000 m (basic) buffer zones around major green space patches. By overlaying with population density data, the population within the service range and the proportion of accessible population in each district were calculated to evaluate spatial equity.

*GIS overlay and spatial statistics functions* were used to match green space distribution and population density data, calculate per capita green space area, and use the geographic concentration index to explore supply-

demand spatial correlation, identifying key areas with high population density and insufficient green space supply.

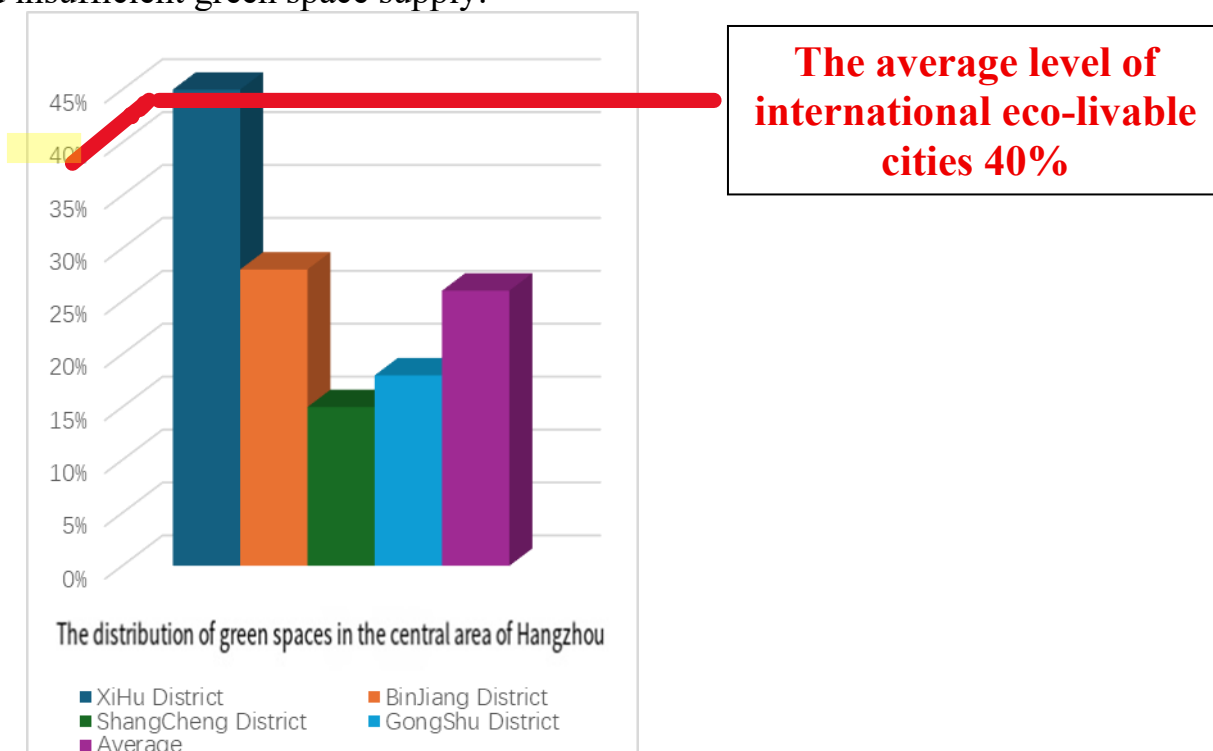


Fig. 2. The Distribution of Green Spaces in the Central Area of Hangzhou [3]

Hangzhou's central urban green spaces show significant spatial imbalance (Fig. 2):

*Xihu District:* The highest coverage rate (>45%), supported by abundant natural green spaces and wetlands;

*Binjiang District:* Coverage rate of about 28%, with relatively uniform green space distribution;

*Shangcheng & Gongshu Districts:* Low coverage rates (15% and 18% respectively), with serious green space shortage due to early planning and intensive land use.

The overall coverage rate of the four districts is about 26%, lower than the average level of international eco-livable cities.

The overall accessibility is at a medium level compared with other East Asian megacities: 62% of the population lives within 500 m of green spaces, and 81% within 1000 m.

*Xihu District:* The best accessibility (>90% of population within 500m) due to dense green spaces and wetlands;

*Binjiang District:* Good accessibility (75% of population within 500m) with synchronous green space and urban construction;

*Shangcheng & Gongshu Districts:* Poor accessibility (only 40% of population within 500m in high-density communities), failing to meet

residents' daily needs. Some newly built residential areas on the urban edge also face lagging green space construction.

There is a serious spatial mismatch between green space supply and population demand:

*Xihu District*: Per capita green space ( $>15 \text{ m}^2/\text{person}$ ), far exceeding the WHO international standard ( $9 \text{ m}^2/\text{person}$ );

*Binjiang District*: Per capita green space (about  $8 \text{ m}^2/\text{person}$ ), close to the international standard;

*Shangcheng & Gongshu Districts*: Per capita green space ( $<5 \text{ m}^2/\text{person}$ ), much lower than the international standard.

Key mismatch areas include the central area of Gongshu District, the old street area of Shangcheng District and some dense residential areas on the urban edge, which are the key areas for future green space optimization in Hangzhou.

Thus, Hangzhou's unbalanced green space distribution, a common issue for fast-urbanizing emerging economy cities, is driven by natural geography, urban planning and development stage. Xihu District has high coverage due to natural resources and ecological protection; Binjiang District benefits from advanced planning for uniform distribution and good supply-demand matching. Shangcheng and Gongshu Districts are limited by early urban layout and insufficient reserved green space, with lagging green space construction in new areas worsening the imbalance – a challenge shared by Seoul, Bangkok and Jakarta.

UAV remote sensing has broad prospects in fine-scale ecological research. Follow-up research will focus on Hangzhou's typical wetlands (e.g., Xixi National Wetland Park) for fine classification and dynamic monitoring of wetland plant communities, filling the local research gap.

Three optimization strategies for Hangzhou's green space issues are:

1. Develop small and micro green spaces in old urban areas using idle land, and conduct green renewal of old districts.

2. Implement synchronous green space planning and construction in new residential areas in line with international standards.

3. Build an integrated green space-wetland ecological network, and conduct dynamic monitoring via UAV remote sensing.

Thus, the following conclusions can be drawn:

1. Significant spatial imbalance exists, with high green space coverage in Xihu and Binjiang Districts and severe shortage in Shangcheng and Gongshu Districts.

2. Overall green space accessibility is medium in East Asia, and poor accessibility in old urban areas restricts eco-livable city construction.

3. Severe supply-demand mismatch in key areas is a major bottleneck for Hangzhou's ecological construction, and a common problem for fast-urbanizing emerging economy cities.

GIS is critical for green space research, and its integration with UAV remote sensing will be a key trend in urban and ecological geographic research. Follow-up UAV-based wetland research will provide refined data for Hangzhou's ecological planning and technical references for other fast-urbanizing cities.

The research results and strategies guide Hangzhou's ecological planning and provide empirical references for fast-urbanizing cities in Asia and the world. Such cities should prioritize balanced green space distribution, wetland protection and ecological service improvement, combine international planning concepts with local conditions, and integrate GIS and UAV remote sensing to formulate scientific ecological protection strategies for coordinated urbanization and ecological protection.

References:

1. Hangzhou Municipal Bureau of Statistics. 2024 Statistical Bulletin on National Economic and Social Development of Hangzhou [Electronic resource]. Available at: <https://www.hangzhou.gov.cn/>
2. Hangzhou Municipal Forestry Bureau. Forestry and Wetland Data of Hangzhou [Electronic resource]. Available at: <https://ls.hangzhou.gov.cn/>
3. Hangzhou Municipal People's Government. Ecological Environment Column [Electronic resource]. Available at: <https://www.hangzhou.gov.cn/>

УДК 528.44:528.8

## **ДИСТАНЦІЙНІ МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ У СУЧАСНИХ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ РОБОТАХ**

*Швалюк Д. М., 2 курс магістратури,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
кафедра геодезії та картографії,  
наук. керівник – канд. геогр. наук, доц. Курач Т. М.*

У роботі досліджено можливості застосування дистанційних методів отримання геопросторових даних у сучасних землевпорядних роботах. Проаналізовано використання безпілотних літальних апаратів для аерофотознімання територій та створення ортофотопланів і цифрових моделей рельєфу. Визначено переваги застосування безпілотних технологій для підвищення точності та оперативності отримання картографічної інформації.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі, БПЛА, фотограмметрія, ортофотоплан, геопросторові дані.

Сучасний розвиток інформаційних технологій суттєво вплинув на методи отримання та обробки геопросторової інформації. У сфері землеустрою та кадастрової діяльності точні просторові дані є необхідною основою для ефективного управління земельними ресурсами, планування територіального розвитку та проведення моніторингу змін у використанні земель [3].

Традиційні методи топографо-геодезичних вимірювань базуються на використанні наземних геодезичних приладів, зокрема електронних тахеометрів, нівелірів та супутникових навігаційних систем. Такі методи забезпечують високу точність вимірювань, однак їх застосування пов'язане зі значними трудовими та часовими витратами, особливо під час виконання робіт на великих територіях або в складних природних умовах.

Унаслідок цього дедалі більшого значення набувають дистанційні методи дослідження території. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) передбачає отримання інформації про земну поверхню без безпосереднього контакту з об'єктом дослідження шляхом реєстрації електромагнітного випромінювання, відбитого або випроміненого різними об'єктами. Такі методи дозволяють отримувати значні обсяги просторових даних та оперативно оновлювати картографічну інформацію [1].

До основних джерел даних дистанційного зондування належать супутникові знімки та результати знімання, отримані за допомогою безпілотних літальних апаратів. У сучасних умовах безпілотні системи набули значного поширення у сфері геодезії, картографії та землеустрою.

Безпілотні літальні апарати є ефективним інструментом отримання високодеталізованих зображень місцевості. Завдяки можливості виконання польотів на невеликій висоті БПЛА забезпечують отримання знімків із високою просторовою розрізненістю, що дозволяє створювати великомасштабні картографічні матеріали.

Важливою перевагою використання безпілотних авіаційних систем є їх мобільність та оперативність застосування. Проведення аерофотознімання може бути організоване у короткі терміни без необхідності використання складної авіаційної техніки. Це дозволяє значно скоротити тривалість польових робіт та зменшити витрати на виконання топографо-геодезичних досліджень.

За оцінками міжнародних досліджень ринку геопросторових технологій, використання безпілотних літальних апаратів у сфері геодезії та картографії демонструє стабільну тенденцію до зростання. За даними аналітичних звітів, використання безпілотних літальних апаратів у сфері геодезії та картографії характеризується стійкою тенденцією до зростання. Водночас світовий ринок послуг із застосуванням БПЛА також активно розвивається: за оцінками MarketsandMarkets, його обсяг може зрости з 17,0 млрд дол. США у 2023 р. до 57,8 млрд дол. США у 2028 р. [5]. Це свідчить про поступову трансформацію традиційних методів геодезичних досліджень у напрямі широкого впровадження цифрових дистанційних технологій.

Процес отримання геопросторових даних за допомогою БПЛА складається з кількох основних етапів, представлених на рис. 1. Першим етапом є планування польоту, яке включає визначення меж території дослідження, вибір висоти польоту, параметрів перекриття знімків та маршруту руху безпілотного літального апарата.

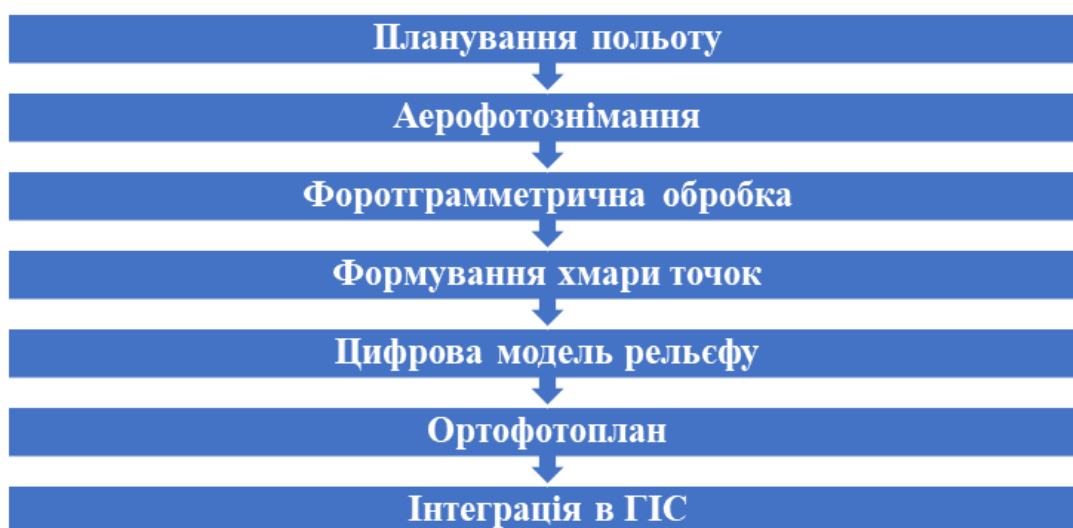


Рис. 1. Етапи отримання геопросторових даних за допомогою БПЛА

Після виконання польоту отримані аерофотознімки завантажуються до спеціалізованого програмного забезпечення для подальшої фотограмметричної обробки. На цьому етапі здійснюється автоматичне вирівнювання знімків, визначення їхнього взаємного положення у просторі та побудова тривимірної моделі території.

У процесі фотограмметричної обробки формується щільна хмара точок, яка відображає просторову структуру поверхні місцевості. Кожна точка хмари має координати у тривимірному просторі, що дозволяє відтворити геометрію досліджуваної території з високою точністю.

На основі хмари точок створюються цифрові моделі поверхні та цифрові моделі рельєфу. Цифрова модель рельєфу є важливим інструментом для аналізу морфологічних характеристик місцевості, зокрема визначення ухилів поверхні, напрямків стоку води та інших геоморфологічних параметрів.

Одним із найважливіших результатів фотограмметричної обробки є створення ортофотопланів - геометрично виправлених зображень місцевості, на якому усунені перспективні спотворення, що виникають під час аерофотознімання. Завдяки цьому ортофотоплани можуть використовуватися як точна картографічна основа для виконання різних видів землевпорядних робіт.

В Україні дистанційні методи отримання геопросторових даних активно використовуються в процесі ведення державного земельного кадастру та виконання землевпорядних робіт. Зокрема, матеріали аерофотознімання застосовуються під час інвентаризації земель, визначення фактичних меж землекористування, а також для актуалізації кадастрових карт. Використання ортофотопланів значно спрощує процес ідентифікації об'єктів місцевості та дозволяє підвищити точність визначення меж земельних ділянок.

Особливу роль у процесі створення геопросторових даних відіграють сучасні фотограмметричні програмні комплекси. Одним із найбільш поширених програмних продуктів є Agisoft Metashape, який забезпечує автоматизацію основних етапів обробки аерофотознімків. Використання такого програмного забезпечення дозволяє виконувати побудову тривимірних моделей місцевості, формування цифрових моделей рельєфу та створення ортофотопланів [5].

Важливим показником якості аерофотознімання є просторова розрізненість зображення (Ground Sample Distance – GSD). Цей показник визначає розмір ділянки земної поверхні, що відповідає одному пікселю зображення. Для виконання землевпорядних робіт зазвичай використовується аерофотознімання з GSD у межах 2–5 см.

Для підвищення точності геоприв'язки аерофотознімків використовуються наземні опорні точки (Ground Control Points – GCP), координати яких визначаються за допомогою GNSS-вимірювань.

Використання таких точок дозволяє забезпечити високу точність побудови ортофотопланів та цифрових моделей рельєфу.

Середня квадратична похибка визначення координат об'єктів на ортофотопланах, створених на основі аерофотознімання з БПЛА, може становити близько 3–5 см, що відповідає вимогам до створення великомасштабних топографічних планів. Ці та інші параметри аерофотознімання з використанням БПЛА зведено у таблиці 1.

*Таблиця 1*

**Основні параметри аерофотознімання з використанням БПЛА**

<b>Параметр</b>	<b>Значення</b>
Висота польоту	80–120 м
Просторова розрізненість (GSD)	2–5 см
Поздовжнє перекриття	70–80 %
Поперечне перекриття	60–70 %
Точність геоприв'язки	3–5 см

Особливого значення дистанційні методи отримання геопросторових даних набули в умовах воєнного стану в Україні. Використання безпілотних літальних апаратів дозволяє оперативно отримувати інформацію про зміни територій, пошкодження інфраструктури та стан земельних ресурсів. Такі дані можуть застосовуватися для оцінки наслідків бойових дій, моніторингу стану сільськогосподарських угідь, а також для планування відновлення територій. Крім того, дистанційні методи сприяють проведенню досліджень на територіях, де виконання традиційних геодезичних робіт є ускладненим або небезпечним.

Отримані геопросторові дані можуть інтегруватися у геоінформаційні системи. Геоінформаційні системи забезпечують можливість зберігання, обробки та аналізу просторової інформації, що дозволяє виконувати комплексні дослідження територій.

Інтеграція дистанційних даних у ГІС дозволяє здійснювати просторовий аналіз, визначати зміни у структурі землекористування, аналізувати динаміку розвитку населених пунктів та прогнозувати територіальні процеси.

Водночас використання БПЛА у землевпорядних дослідженнях має певні обмеження. До них належать залежність якості аерофотознімання від погодних умов, обмеження часу польоту безпілотних систем та необхідність дотримання вимог авіаційного законодавства. Проте розвиток технологій автономної навігації, вдосконалення сенсорного обладнання та зростання обчислювальних можливостей фотограмметричного програмного забезпечення поступово

зменшують вплив цих факторів і розширюють можливості використання БПЛА у геопросторових дослідженнях.

У перспективі роль дистанційних технологій у землеустрої буде лише зростати. Поєднання аерофотознімання з безпілотних платформ, супутникових даних та можливостей геоінформаційних систем створює передумови для формування комплексних цифрових моделей територій. Це дозволяє здійснювати не лише фіксацію поточного стану земельних ресурсів, а й проводити прогнозування змін у землекористуванні, моделювати просторові процеси та підтримувати прийняття управлінських рішень на основі геопросторових даних.

У сучасних умовах дистанційні технології стають важливим інструментом цифрової трансформації земельних відносин. Поєднання безпілотних систем аерофотознімання, супутникових даних та геоінформаційних систем створює передумови для формування єдиного цифрового простору управління земельними ресурсами. Це дозволяє підвищити ефективність кадастрових систем, забезпечити прозорість земельних відносин та створити умови для сталого розвитку територій.

Джерела інформації:

1. Lillesand T., Kiefer R., Chipman J. Remote Sensing and Image Interpretation. New York: Wiley, 2015.
2. Colomina I., Molina P. Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: a review. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 2014.
3. Закон України «Про Державний земельний кадастр»
4. Longley P., Goodchild M., Maguire D., Rhind D. Geographic Information Systems and Science. Wiley, 2015.
5. MarketsandMarkets. Drone Services Market. 2023.

## **СЕКЦІЯ «МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН І МЕНЕДЖМЕНТ ОСВІТИ»**

УДК 911:37.016:502/504

### **ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ В УМОВАХ НУШ ЧЕРЕЗ ВОЛОНТЕРСЬКИЙ РУХ (НА ПРИКЛАДІ ЗООЗАХИСНИХ ІНІЦІАТИВ)**

*Думанська А.В., 4 курс*

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,  
кафедра географії*

*наук. керівник – к.геогр.н., доцент кафедри географії Суматохіна І. М.*

Досліджено роль зоозахисного волонтерства у формуванні екологічної свідомості учнів НУШ. Через аналіз кейсів та анкетування 8-х класів доведено ефективність діяльнісного підходу для розвитку емпатії та готовності до практичного захисту довкілля.

Ключові слова: екологічна свідомість, Нова українська школа, зоозахисне волонтерство.

**Вступ.** Формування екологічної свідомості учнів є одним із ключових завдань сучасної освіти в умовах Нової української школи. Концепція НУШ передбачає не лише засвоєння знань про природу, а й розвиток ціннісного ставлення до неї через діяльнісний підхід і практичний досвід. Волонтерська діяльність, зокрема зоозахисні ініціативи, сприяє вихованню відповідальності, емпатії та громадянської активності школярів. Водночас у шкільній практиці такі ініціативи ще недостатньо інтегровані в освітній процес, що зумовлює потребу пошуку ефективних форм їх впровадження.

**Метою дослідження** є дослідити роль волонтерських та зоозахисних ініціатив у формуванні екологічної свідомості учнів у контексті Нової української школи.

**Методи/джерела.** Дослідження базується на аналізі сучасної педагогічної літератури та нормативних документів Нової української школи щодо формування ключових компетентностей учнів. Практична частина ґрунтується на методі педагогічного спостереження та аналізі кейсів під час вивчення теми «Тваринний світ України», а також на результатах анкетування 15 учнів 8-х класів для виявлення їхнього ставлення до волонтерської діяльності. Джерельною базою також слугували матеріали провідних громадських організацій та волонтерських програм («UAnimals», «Українська Волонтерська Служба»), що дозволило поєднати теоретичні засади з актуальним суспільним досвідом.

**Виклад результатів дослідження проблеми.** Екологічна свідомість школярів формується як особлива форма людської свідомості, що ціннісно спрямована екологічним змістом. Вона відображає рівень сприйняття навколишнього середовища, власного внутрішнього світу та усвідомлення ролі людини у природному й штучному середовищі [5].

Цей тип свідомості має складну структуру і складається з трьох взаємопов'язаних базових сфер [5]:

- Когнітивна сфера – включає екологічні знання, світоглядні уявлення та екологічну перцепцію (суб'єктивний образ світу). Це знання про природу, її закони та екологічні проблеми.

- Ціннісно-смилова сфера – охоплює екологічні цінності, сенси та відчуття особистісної причетності до навколишнього світу (компліцитність). Вона визначає суб'єктивне ставлення до природи та емоційне переживання екологічних подій.

- Поведінкова сфера – проявляється через готовність діяти, екологічні установки та плани поведінки щодо екологічно значущих цінностей (екодиспозиції).

Екологічна свідомість не є вродженою – вона формується поступово, разом із дорослішанням дитини. Якщо в дитячому віці переважають емоції та безпосереднє сприйняття навколишнього світу, то у підлітків свідомість стає складнішою. Вона вже включає глибше розуміння відповідальності та усвідомлене ставлення до природи [5].

Водночас ставлення школярів до довкілля може бути різним: від активної співпраці та турботи до байдужості чи споживацького підходу. Через таку неоднорідність екологічну свідомість важливо розвивати спеціально, формуючи правильні цінності через навчання та виховання [5].

Формування екологічної свідомості в умовах НУШ базується на відмові від пасивного накопичення знань на користь практичного самовизначення учня. Діяльнісний підхід перетворює дитину на активного суб'єкта, який здобуває досвід через розв'язання життєвих проблем та універсальні навчальні дії [3]. Це створює умови для розвитку особистості, здатної робити відповідальний вибір у складних соціальних ситуаціях.

Розвиток свідомості невід'ємний від наскрізного ціннісного виховання, що ґрунтується на повазі до життя та відповідальності за добробут країни й довкілля [2]. Така етична орієнтація плекає в учнях солідарність і здатність підтримувати суспільно корисні ідеї через щоденну поведінку. Результатом стає формування компетентного інноватора та громадянина, який володіє екологічною та громадянською грамотністю для успішної соціалізації в інтересах громади [1].

У цій системі волонтерство виступає механізмом інтеграції формальної та неформальної освіти, що підтверджується впровадженням

таких програм, як «Шкільний урок волонтерства» [4]. Зоозахисні ініціативи стають дієвою формою навчання, оскільки поєднують емоційне ціннісне ставлення до природи з конкретною практичною діяльністю на її захист.

**Практичний досвід.** Апробація теоретичних положень відбулася під час вивчення теми «Тваринний світ України» у 8-х класів, де традиційний матеріал було доповнено блоком про вплив війни на екосистеми та роль зоозахисного волонтерства. Урок було побудовано як живий діалог про сучасні екологічні виклики: учні аналізували трагедію дельфінів у Чорному морі через роботу військових сонарів росії, зміну міграційних шляхів птахів внаслідок вибухів фосфорних снарядів та мінування територій заповідників.

Особлива увага була приділена діяльності «екологічного спецназу» України – організації UAnimals, а також прикладам порятунку тварин військовими в окопах та роботі центрів реабілітації («Домажир», притулок Наталії Попової) (рис. 1). Це продемонструвало школярам, що захист довкілля сьогодні є справжнім «екологічним фронтом», де кожне врятоване життя має значення. Важливим моментом стала участь учениці з досвідом волонтерства: її приклад наочно підтвердив, що підлітки можуть бути активними рушіями змін.

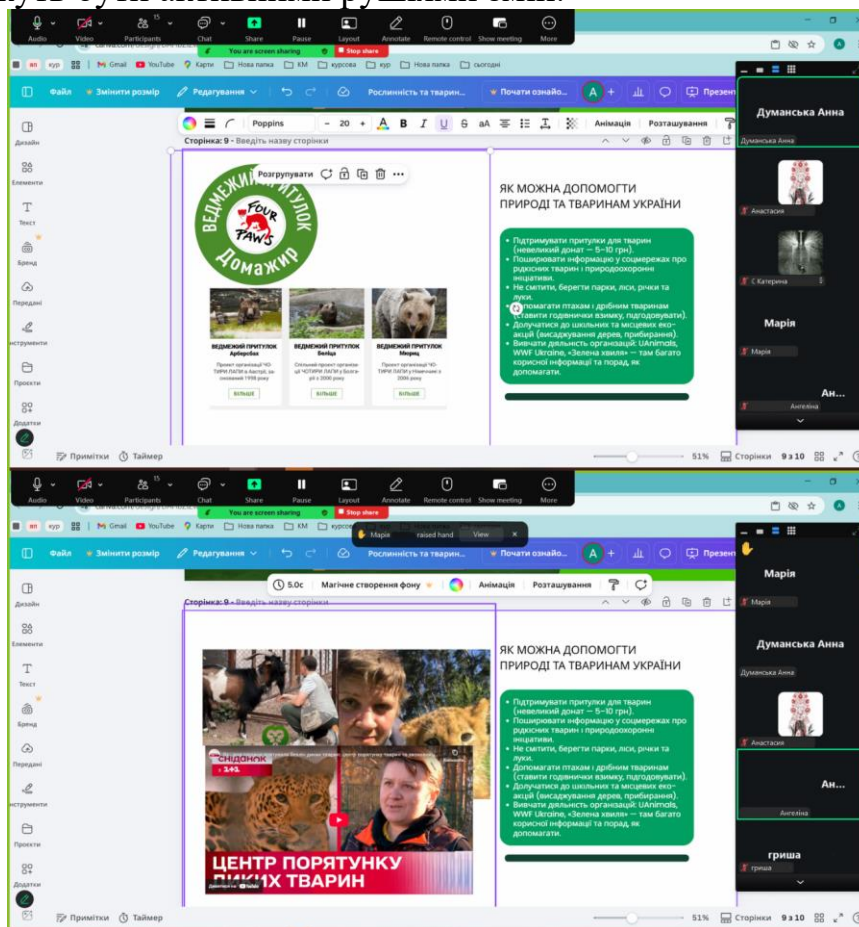


Рис. 1. Фото екрану під час уроку географії з демонстрацією прикладів зоозахисного волонтерства (фото автора)

Діяльнісний підхід було реалізовано через формулювання конкретних алгоритмів допомоги, доступних восьмикласникам. Учні самостійно пропонували варіанти дій: від мікро-донатів та виготовлення годівничок до поширення інформації про екозлочини росії у соцмережах (рис. 2). Це дозволило трансформувати теоретичні знання у готовність до практичної дії, що є ключовим показником сформованості екологічної свідомості.

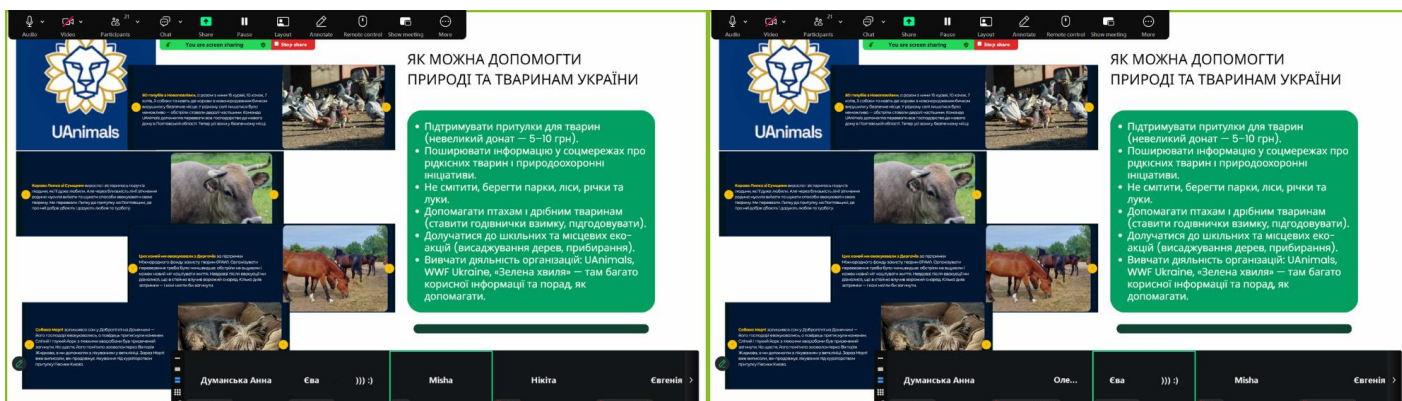


Рис. 2. Фото екрану під час уроку географії: обговорення учнями шкільних ініціатив із захисту довкілля (фото автора)

Таким чином, інтеграція волонтерського компонента в урок географії забезпечила формування не лише екологічної, а й громадянської компетентності. Школярі усвідомили, що навіть невеликий внесок, як-от пост у TikTok чи Instagram, є важливою частиною боротьби за збереження природного багатства України. Поєднання емоційного впливу з чіткими інструкціями допомогло учням відчувати власну причетність до спільної справи.

Для верифікації результатів було проведено опитування серед 15 учнів 8-х класів, яке підтвердило високий рівень екологічної відповідальності. Встановлено, що 60% школярів вважають допомогу тваринам пріоритетною навіть під час війни, а 53% відчувають особисту відповідальність за стан довкілля. Найефективнішими способами допомоги підлітки назвали збір кормів та ліків (33%) і поширення інформації у соцмережах (27%) (рис. 3).

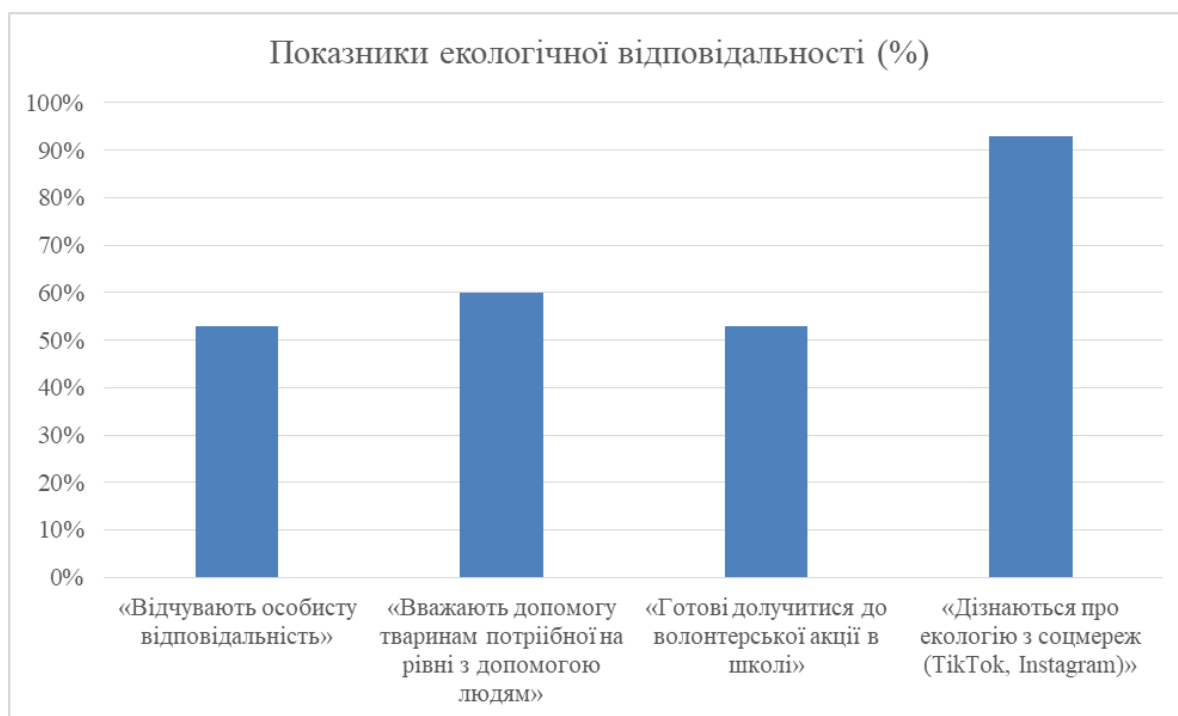


Рис. 3 Ключові показники екологічної відповідальності та готовності до волонтерства учнів 8 класу (за результатами анкетування, % опитаних) (складено автором)

Цікаво, що 93% опитаних дізнаються про екологічні проблеми саме з TikTok та Instagram, проте головною перешкодою для допомоги вони вважають не брак грошей чи часу, а суспільну байдужість (47%). Понад половина учнів (53%) висловила повну готовність долучитися до реальних шкільних волонтерських акцій. Отримані дані свідчать про значний потенціал молоді у розвитку зоозахисного руху та необхідність подальшої підтримки таких ініціатив у закладах освіти.

**Висновок.** Інтеграція зоозахисного волонтерства в освітній процес НУШ забезпечує комплексний вплив на когнітивну (знання про вплив війни на фауну), ціннісну (емпатія) та поведінкову (готовність до дій) сфери свідомості учнів. Апробація підтвердила високий потенціал молоді: поєднання цифрової грамотності (93% отримують інформацію з соцмереж) із діяльнісним підходом трансформує емоційну залученість у стійку громадянську позицію.

Головними бар'єрами залишаються дефіцит навчального часу та потреба в методичній підтримці. Оптимальним рішенням є перехід до системних проектів у партнерстві з громадськими організаціями (UAnimals тощо), що дозволить перетворити ситуативний інтерес восьмикласників на свідому стратегію екологічної поведінки.

Джерела інформації:

1. Державний стандарт базової середньої освіти // [Електронний ресурс] – К., МОН – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/tag/nova-ukrainska-shkola?&tag=nova-ukrainska-shkola>
2. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України. – Київ, 2016. – Режим доступу: <https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2017/07/konczepczyia.pdf>
3. Петухова І. О. Діяльнісний підхід у системі підготовки майбутніх учителів технологій в умовах НУШ // Сучасні методи та форми організації освітнього процесу у закладах вищої освіти : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-методичної конференції, 15 червня 2022 р., Одеса. – Одеса : Університет Ушинського, 2022. – С. 157-161.
4. Троян І. Як зробити волонтерство частиною освітнього процесу: рекомендації, нормативка та 52 мільйони гривень на ЗСУ лише в одній області [Електронний ресурс] // Нова українська школа. – 2024. – Режим доступу: <https://nus.org.ua/2024/08/06/yak-zrobyty-volonterstvo-chastynoyu-osvitnogo-protsesu-rekomendatsiyi-normatyvka-ta-52-miljony-gryven-na-zsu-lyshe-v-odnij-oblasti/>
5. Шлімакова І. І. Психологічні умови формування екологічної свідомості школярів: гендерний аспект : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата психологічних наук : 19.00.07 – педагогічна та вікова психологія / Шлімакова Ірина Іванівна ; Нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. – Чернігів, 2009. – 209 с.

УДК 373.5.016:91:81'243

**ВИКОРИСТАННЯ НІМЕЦЬКОМОВНИХ ДЖЕРЕЛ  
У ВИКЛАДАННІ ГЕОГРАФІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ  
КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ**

*Хухря Н. О., 1-й курс магістратури,  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка,  
кафедра загальної та регіональної географії,  
наук. керівник – доцент Корнус А.О.*

У статті розглянуто методичні аспекти використання німецькомовних джерел у процесі викладання географії. Обґрунтовано доцільність інтеграції автентичних іншомовних ресурсів як засобу формування ключових компетентностей учнів. Проаналізовано можливості застосування CLIL-підходу, цифрових платформ та статистичних матеріалів німецькомовних інституцій.

Ключові слова: іншомовні джерела, методика викладання географії, CLIL, компетентнісний підхід, німецькомовні ресурси.

Сучасна освітня парадигма орієнтована на формування компетентної особистості, здатної до критичного мислення, аналізу інформації та міжкультурної комунікації відповідно до вимог Нової української школи та європейських освітніх стандартів. В умовах європейської інтеграції України особливої актуальності набуває

використання іншомовних джерел у навчальному процесі. Географія як інтегративна наука має значний потенціал для залучення автентичних матеріалів іноземними мовами. Вивчення географії Європи з опорою на німецькомовні ресурси сприяє формуванню не лише предметних географічних знань, а й розвитку мовної, інформаційної та країнознавчої компетентностей учнів.

У сучасній німецькомовній науково-педагогічній традиції методика викладання географії (*Geographiedidaktik*) розглядається як самостійна міждисциплінарна галузь, що поєднує предметну географічну науку, загальну дидактику, педагогічну психологію та освітні дослідження. Класичним базовим джерелом у цьому контексті є праця *Einführung in die Didaktik des Geographieunterrichts* [5], у якій методика географічного навчання подається як системна теорія й практика організації освітнього процесу. Автор послідовно вибудовує концептуальні засади предметної дидактики, окреслює її зв'язок із суміжними науками та приділяє значну увагу плануванню уроку, відбору змісту, формам і методам навчання. Праця Кестлера орієнтована передусім на підготовку майбутніх учителів географії та виконує функцію фундаментального вступу до дисципліни.

Подальший розвиток і узагальнення теоретичних та прикладних підходів представлено в колективному підручнику *Geographiedidaktik* [7]. Це видання вирізняється комплексністю та сучасністю, оскільки охоплює як класичні дидактичні концепції, так і новітні напрями розвитку географічної освіти, зокрема компетентнісний підхід, освіту для сталого розвитку, використання цифрових геомедіа та проблемно-орієнтоване навчання. Автори наголошують на формуванні просторового мислення, здатності до аналізу соціально-природних систем і критичного осмислення глобальних та регіональних процесів. У цьому сенсі підручник виконує роль сучасного академічного стандарту з географічної дидактики у німецькомовному освітньому просторі.

Інший ракурс осмислення методики географічного навчання пропонує довідково-аналітичне видання *Geographiedidaktik in Übersichten* [3]. На відміну від розгорнутих теоретичних підручників, ця праця структурована у вигляді схем, таблиць і коротких тез, що відображають ключові поняття, моделі та методичні підходи географічної дидактики. Таке подання матеріалу орієнтоване на швидку орієнтацію в дисципліні, узагальнення знань і практичне використання під час підготовки до занять або іспитів. Видання має виразно прикладний характер і доповнює фундаментальні праці, виконуючи роль методичного навігатора.

Сучасні тенденції професійної підготовки вчителів географії відображено у колективному посібнику *Geographie unterrichten lernen – Die Didaktik der Geographie* [6]. У цій роботі акцент зроблено на

поєднанні теоретичних засад дидактики з практикою навчання у школі, зокрема на аналізі типових навчальних ситуацій, розробленні уроків, використанні навчальних матеріалів та оцінюванні результатів навчання. Видання чітко зорієнтоване на сучасні освітні стандарти Німеччини й підкреслює роль рефлексивної педагогічної практики у формуванні професійної компетентності вчителя географії.

Загалом проаналізовані джерела репрезентують цілісну картину розвитку німецькомовної методики викладання географії – від класичних теоретичних основ до сучасних прикладних і компетентнісно орієнтованих підходів. Їх сукупне використання дозволяє сформувати ґрунтовне науково-методичне підґрунтя для досліджень і практики географічної освіти

Проблематика інтеграції іншомовних ресурсів ґрунтується на положеннях компетентнісного підходу [1], концепції Нової української школи [2] та методології CLIL [4]. У межах компетентнісно орієнтованої моделі навчання географії використання іншомовних, зокрема німецькомовних, навчальних ресурсів розглядається не як допоміжний елемент, а як цілеспрямований дидактичний інструмент, що розширює пізнавальні можливості учнів і сприяє міждисциплінарній інтеграції змісту навчання. Робота з автентичними картографічними матеріалами, статистичними даними, науково-популярними текстами та цифровими ресурсами іноземною мовою активізує аналітичне мислення, формує навички критичного опрацювання інформації та створює умови для усвідомлення географічних процесів у ширшому європейському й глобальному контексті. Водночас така організація навчальної діяльності забезпечує поєднання предметних і ключових компетентностей, зокрема інформаційної, мовної, громадянської та екологічної, що відповідає сучасним освітнім запитам і вимогам до результатів навчання. Систематизація зазначених компетентностей, видів діяльності та очікуваних результатів подана в таблиці 1.

*Таблиця 1*

Компетентнісні результати навчання у географічній освіті на основі німецькомовних джерел

Компетентність	Види діяльності	Очікуваний результат
Інформаційна	Робота з німецькими картами, статистикою, онлайн-ресурсами	Критичний аналіз даних
Мовна	Читання автентичних текстів, термінологія	Розвиток іншомовної комунікації
Громадянська	Порівняння соціально-економічних моделей країн	Формування глобального мислення
Екологічна	Аналіз матеріалів про сталий розвиток у Німеччині	Усвідомлення екологічної відповідальності

До німецькомовних навчальних джерел, доцільних для використання у процесі викладання географії, належать підручники та географічні атласи, офіційні статистичні матеріали Федерального статистичного відомства Німеччини, а також сучасні цифрові освітні платформи й інтерактивні картографічні ресурси. Їх педагогічна цінність полягає у поєднанні предметного географічного змісту з автентичним мовним середовищем, що створює умови для реалізації компетентнісного та міждисциплінарного підходів. Інтеграція таких джерел у навчальний процес може здійснюватися через застосування технології CLIL (Content and Language Integrated Learning), організацію проектної та дослідницької діяльності, виконання аналітичних завдань, а також через налагодження міжпредметних зв'язків між географією та іноземною мовою.

У практиці навчання географії методично обґрунтованим є використання матеріалів німецькомовних освітніх платформ, зокрема ресурсів Deutsche Welle, у розділах Europa, Wissen, Umwelt, Klimawandel, які містять тексти, відеоматеріали та тематичні карти, придатні для аналізу актуальних суспільно-географічних і природоохоронних проблем. Значний дидактичний потенціал мають також матеріали Bundeszentrale für politische Bildung, що дозволяють залучати учнів до вивчення політичної та соціально-економічної географії Німеччини й Європи на основі достовірних аналітичних джерел. Для візуалізації навчального матеріалу та формування країнознавчих уявлень ефективно використовуються навчальні відео платформи Planet Schule, а також сучасні картографічні ресурси, зокрема онлайн-версія Diercke Weltatlas, що забезпечує доступ до інтерактивних карт природних ресурсів, населення та економіки європейських країн.

Важливе місце у формуванні просторового мислення займають цифрові геоінформаційні ресурси, зокрема Geoportal Deutschland, який надає доступ до актуальних геоданих і тематичних карт, а також сервіси Google Maps і Google Earth з німецькомовним інтерфейсом, що можуть використовуватися для аналізу просторових процесів, територіальних відмінностей та змін у природному й соціально-економічному середовищі. Залучення таких ресурсів сприяє розвитку навичок роботи з просторовою інформацією та критичного аналізу географічних даних.

Методично виправданими у цьому контексті є форми роботи, що поєднують предметний і мовний компоненти, зокрема аналіз автентичних текстів із цілеспрямованою лексичною підтримкою, проектна діяльність із використанням німецькомовних джерел, порівняльний аналіз статистичних матеріалів, а також дискусійні заняття, під час яких застосовується іншомовна географічна термінологія. Такий підхід забезпечує не лише засвоєння географічного

змісту, а й формування ключових компетентностей, необхідних для орієнтації в сучасному європейському та глобальному просторі.

Модель інтеграції німецькомовних джерел у структуру уроку географії ґрунтується на поетапній організації навчальної діяльності, що забезпечує послідовний перехід від мотивації до осмислення й узагальнення навчального матеріалу. На початковому, мотиваційному етапі актуалізується пізнавальний інтерес учнів до теми через проблемне запитання або візуальний матеріал іншомовного походження. Далі відбувається робота з автентичним німецькомовним текстом, статистичними даними або картографічними матеріалами, що передбачає первинне розуміння змісту, відбір ключової інформації та опрацювання термінології. Наступний етап пов'язаний з аналітичною діяльністю, у межах якої учні здійснюють інтерпретацію даних, порівняння показників, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків. Логічним продовженням є дискусія з використанням німецької мови, під час якої відбувається аргументація власних позицій і обговорення результатів роботи, після чого здійснюється рефлексія та узагальнення набутих знань і сформованих умінь.

Зазначену модель доцільно проілюструвати на прикладі вивчення теми «Сталий розвиток у країнах Європи», у межах якої учні працюють із німецькомовними статистичними матеріалами, що відображають особливості енергетичного балансу Німеччини. Навчальні завдання в цьому випадку орієнтовані на переклад і пояснення ключових понять, аналіз графіків і діаграм, зіставлення показників традиційної та відновлюваної енергетики, а також формулювання узагальнених висновків щодо екологічних і соціально-економічних наслідків енергетичної політики. Завершальним етапом роботи стає презентація результатів у формі коротких усних повідомлень або мініпроектів, що сприяє розвитку навичок структурованого висловлювання іншою мовою.

Апробація використання німецькомовних джерел у шкільному курсі географії засвідчила позитивний вплив такого підходу на навчальну мотивацію учнів, розвиток умінь самостійної роботи з інформацією та формування міжкультурної компетентності. Учні виявляють вищий рівень зацікавленості навчальним матеріалом, демонструють кращі результати у виконанні аналітичних і проєктних завдань, а також здатність до осмисленого застосування географічних знань у ширшому європейському контексті.

Підсумовуючи, слід зазначити, що інтеграція німецькомовних джерел у процес викладання географії є ефективним засобом реалізації компетентнісного підходу в умовах сучасної шкільної освіти. Залучення автентичних іншомовних текстів, картографічних матеріалів, статистичних даних і цифрових ресурсів розширює предметний зміст

навчання, забезпечує його актуалізацію та сприяє формуванню цілісного уявлення про географічні процеси в європейському й глобальному контексті.

Використання німецькомовних джерел у викладанні географії сприяє розвитку ключових компетентностей учнів, зокрема інформаційної, комунікативної, громадянської та міжкультурної, а також формуванню навичок критичного мислення й аналітичної обробки даних. Поєднання предметного та мовного компонентів навчання створює умови для активної пізнавальної діяльності, підвищує мотивацію учнів і формує готовність до самостійного навчання впродовж життя, що відповідає сучасним освітнім орієнтирам.

Джерела інформації:

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / Під заг. ред. О.В. Овчарук. Київ: К.І.С., 2004. 112 с.
2. Концепція Нової української школи: від 27 жовтня 2016 року / Міністерство освіти і науки України. Офіц. вид. Київ: Кабінет Міністрів України, 2018. 40 с.
3. Brucker, A., Flath, M. (Hg.) Geographiedidaktik in Übersichten / A. Brucker, M. Flath (Hrsg.). – [S.l.] : Friedrich Verlag, 2022. – 1. Ausg.
4. Coyle D., Hood P., Marsh D. CLIL: Content and Language Integrated Learning. Cambridge University Press, 2010.
5. Kestler, F. Einführung in die Didaktik des Geographieunterrichts : Grundlagen der Geographiedidaktik einschließlich ihrer Bezugswissenschaften / F. Kestler. – Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt, 2020. – 384 с.
6. Reinfried, S. (Hrsg.) Geographie unterrichten lernen – Die Didaktik der Geographie / S. Reinfried (Hg.). Berlin : Cornelsen, 2023.
7. Rinschede, G., Siegmund, A. Geographiedidaktik / G. Rinschede, A. Siegmund. – Stuttgart : UTB (Brill Schönningh), 2022. 521 с.

**СЕКЦІЯ**  
**«РЕКРЕАЦІЙНА ГЕОГРАФІЯ, КРАЄЗНАВСТВО І**  
**ТУРИЗМ»**

УДК 551.44:338.48(477)

**SEASONAL DYNAMICS OF WATERFALL FLOW IN UKRAINE  
AND ITS IMPACT ON TOURIST AND RECREATIONAL USE**

*Babicheva K. Y., 4th year*

*V. N. Karazin Kharkiv National University,  
Department of Physical Geography and Cartography,  
Scientific supervisor – PhD in Pedagogy,  
Associate Professor Borysenko K. B.*

The study highlights the seasonal variability of waterfalls in Ukraine and identifies the natural factors influencing changes in their hydrological regime throughout the year. The role of seasonal hydrological processes in shaping the tourist attractiveness of waterfalls and their importance for the development of recreational activities is analyzed. The use of waterfalls as natural tourism resources in different regions of Ukraine is also considered.

Keywords: seasonality, waterfalls, hydrological regime, tourism, rivers and streams.

Seasonal changes in the hydrological regime of waterfalls represent an important feature of their functioning and are mainly controlled by the flow conditions of the watercourses that create them. Within Ukraine, waterfalls are predominantly located in mountainous and elevated areas, particularly in the Ukrainian Carpathians, the Podolian Upland, and several other regions where geomorphological conditions facilitate the formation of pronounced elevation drops within river channels [1]. The intensity of waterfall flow is closely related to seasonal variations in river and stream runoff, which are influenced by climatic factors, precipitation patterns, and snowmelt processes.

River systems in Ukraine demonstrate significant seasonal variability in runoff, typically expressed through spring floods, rainfall-induced floods in summer, and low-water periods during winter [2]. During the spring flood stage, when snow cover melts intensively, the discharge of rivers and streams that feed waterfalls increases considerably. As a result, the amount of water flowing over rocky ledges and channel steps grows, and waterfalls reach their highest flow intensity.

During the summer season, the flow regime of waterfalls largely depends on precipitation levels. Heavy rainfall may generate short-term floods, causing a temporary increase in river flow and intensifying the water streams forming waterfalls. In contrast, prolonged dry conditions lead to reduced discharge in watercourses, which affects both the visual appearance of waterfalls and their attractiveness as tourist sites [2, 4].

Waterfalls constitute an important element of the natural recreational potential of many territories and are actively involved in tourism activities. They function as attractions for educational, ecological, and adventure tourism and are frequently included in tourist routes of different levels of complexity [1]. Scenic landscapes and relatively convenient access to many waterfalls contribute significantly to their popularity among visitors.

Seasonal variations in the hydrological regime of waterfalls, associated with fluctuations in river and stream flow, also affect the dynamics of tourist visitation. The highest tourist activity near such natural sites is usually observed during the spring and early summer months, when waterfalls display the greatest water flow and provide favourable conditions for recreational activities [5]. During these periods, they often serve as key points along tourist routes and support the development of active tourism, including hiking and ecological tourism [3].

Besides their recreational importance, waterfalls also possess considerable scientific value, as they illustrate geological structures and geomorphological processes responsible for landscape formation. Therefore, they can be regarded as elements of geological and geomorphological heritage and may be used in the development of geotourism as well as in the promotion of natural landscapes [6].

Thus, seasonal changes in the flow of the watercourses forming waterfalls represent an essential natural factor influencing both their visual characteristics and their tourism attractiveness. Taking into account the seasonal features of the hydrological regime of waterfalls is important for planning tourist routes and developing recreational activities, since the hydrological regime of rivers largely determines the periods when these natural sites are most attractive to visitors.

#### Джерела інформації:

1. Гілецький Й. Р. Водоспади Українських Карпат як об'єкти пізнавального туризму. *Географія та туризм*. 2013. Т. 26. С. 109–122.
2. Клименко В. Г. Гідрологія України. Харків, 2010. 304 с.
3. Панків Н. Є., Качалуба Х. Г. Тенденції розвитку активних видів туризму в Івано-Франківській області. *Економічні науки*. 2021. Т. 2. С. 150–159.
4. Хільчевського В. К., Ободовського О. Загальна гідрологія. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 399 с.
5. Kyfor M. V. Analyzing the Seasonality and Variability of Tourist Flows on the Example of the Western Regions of Ukraine. *Journal of Geography, Politics and Society*. 2020. Vol. 10. P. 29–36.
6. Rutynskyi M., Kushniruk H. Waterfalls of the Eastern Carpathians (Ukraine) as objects of geoheritage and geotourism. *Geografický časopis / Geographical Journal*. 2021. Vol. 73. P. 265–282.
7. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://davr.gov.ua/> (дата звернення: 04.03.2026).

УДК 911.52+338.48+004.9

## **АТРАКТИВНІСТЬ ЛАНДШАФТІВ У ЦИФРОВИХ ОБРАЗАХ**

*Бубир О. М., 2 рік навчання за третім ОКР*

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

*кафедра фізичної географії та картографії*

*науковий керівник – к. г. н., доцент Прасул Ю. І.*

Обґрунтовано методичний підхід до оцінки атрактивних ландшафтів для визначення оптимальних цифрових інновацій з метою підвищення їх туристичної значущості в умовах поствоєнного відродження туризму в Україні. Запропоновано багатокритеріальну модель оцінки, що враховує естетичні, інформаційні, безпекові та трансформаційні характеристики атрактивних ландшафтів, співвіднесено її з цифровими технологіями.

Ключові слова: привабливість, ландшафт, Харківська область, доповнена реальність, віртуальна реальність, сторітелінг, туризм.

Ландшафт як образ простору, території, місцевості володіє певними властивостями і якостями, серед яких виділяємо і його здатність притягувати потоки туристів, екскурсантів і рекреантів. У поєднанні з мозаїчністю, оглядовістю, мальовничістю, контрастністю, своєрідністю, топологією ландшафт набуває властивості атрактивності. Поняття атрактивності іноді синонімізують з поняттям привабливості [1; 4; 5], хоча, на нашу думку, саме термін «атрактивність» відображає функціональну сторону, підкреслюючи привабливість і притягальність для туристів і рекреантів як основні риси території. Різні погляди дослідників і на саму сутність атрактивності, розглядаючи у її межах такі якості як різноманіття, своєрідність, образну виразність, іноді узагальнюючи одним словом – естетичність [2; 3].

Одним із моментів дослідження атрактивності ландшафту має бути її оцінка, методики якої наразі базуються на об'єктивних і суб'єктивних критеріях [2; 6] і мають значні відмінності. До цього питання ми ще повернемося, а у сучасних умовах для обговорення визначаємо актуальне питання доступності атрактивних ландшафтів територій, постраждалих внаслідок збройної агресії РФ проти України.

Сучасний етап розвитку регіонального туризму в Україні відбувається в умовах глибоких просторових трансформацій, зумовлених воєнними діями, що призвели до суттєвих змін у структурі ландшафтів, інфраструктури та рівні безпеки територій. У цих умовах традиційні підходи до використання атрактивних ландшафтів виявляються недостатніми, оскільки вони не враховують нові обмеження, пов'язані з ризиками для відвідувачів, обмеженою доступністю окремих територій. Об'єктом дослідження обрана Харківська область, яка зазнала значних ландшафтних перетворень, втрат історико-культурної спадщини і рекреаційних зон,

характеризується відсутністю можливостей відвідування колись рекреаційно привабливих територій. Це зумовило необхідність переосмислення підходів до оцінки можливостей їх використання у туризмі та рекреаційній діяльності.

Таким чином, особливого значення набувають цифрові технології як інструмент адаптації атрактивних ландшафтів до подальшого залучення до туризму і рекреаційної діяльності у нових реаліях. Цифровізація стає не лише інструментом популяризації, а й засобом забезпечення безпечного доступу до атрактивних ландшафтів. Але відсутні у теорії і на практиці обґрунтовані конкретні цифрові технології з урахуванням характеристик атрактивних ландшафтів, їх просторових відмінностей, ступеня збереженості та трансформації внаслідок бойових дій та безпечності території. Отримати результат у цьому напрямку можливо шляхом поєднання підходів і теорій ландшафтознавства, рекреаційної географії, геоінформатики, програмування.

Першим аудиторсько-аналітичним етапом на регіональному рівні дослідження є обрання з наступним застосуванням багатокритеріального аналізу, використання якого дозволить прорейтингувати об'єкти для визначення черговості цифровізації. Якщо мова йде про локальну територію, то цей етап можна пропустити, застосувавши методи цифровізації одразу до усіх визначених атрактивних ландшафтів. Серед показників доцільно урахувати естетичну цінність, інформаційну значущість, реальну доступність у сучасних умовах, безпековість відвідування тощо. При цьому перші дві позиції і крайні дві позиції мають протилежну шкалу оцінювання. У результаті отримаємо інтегральний показник співвідношення цінність/доступність конкретної території з урахуванням природної стійкості і збереженості туристичних локацій. Так, у Харківській області до територій, цифровізація атрактивних ландшафтів яких потребує першочерговості, віднесли Ізюмську рекреаційну зону, Оскільську рекреаційну зону, а також райони активних бойових дій.

З урахуванням багатокритеріального аналізу на аудиторсько-аналітичному етапі доцільно провести класифікацію ландшафтів для вибору технології. Так, доцільно виділити відносно доступні малотрансформовані атрактивні ландшафти, наприклад, ставки на південний захід від Харкова (цифрові інновації як додатковий інструмент), трансформовані поствоєнні атрактивні ландшафти, наприклад, с. Сковородинівка (технології доповненої і віртуальної реальності, реконструкції, моделювання), трансформовані поствоєнні меморіальні атрактивні ландшафти, наприклад, м. Ізюм та його околиці (обов'язково з додаванням аудіогідів і технологій додаткової реальності), небезпечні для відвідування атрактивні ландшафти, наприклад, територія Оскільського «водосховища» (технології

віртуальної реальності), відносно безпечні території масового попиту (переважна частина Харківської області поза межами високоатракативних ландшафтів) з використанням усіх зазначених технологій у вигляді цифрових маршрутів і стратегічних сценаріїв. Таким чином, рекомендуємо для об'єктів доступних і тимчасово обмежено доступних атракативних ландшафтів підбирати такі технології, які б підсилювали реальній туристичний досвід, а не замінювали його.

Наступним функціональним етапом вбачаємо здійснення картографічного обліку територій з використанням ГІС, зокрема безпосередньо у рамках дослідження ArcGIS Pro, а для поширення отриманих результатів дослідження – QGIS. База даних охоплює інформацію про рівень атракативності ландшафтів, ступінь їх трансформації, рівень безпековості, додаткові інформаційні дані краєзнавчо-рекреаційного спрямування.

Ключовим (стратегічним) етапом є підбір цифрових інновацій з урахуванням індивідуальних ситуаційних станів. На цьому зупинимося детальніше. За попередніми етапами дослідження для кожного локального атракативного ландшафту маємо показник цінність/доступність, картографічне відображення, наповнену атрибутивну інформаційну базу. Ці дані у сукупності становлять цифровий образ атракативного ландшафту. Для його ефективного використання у повоєнному відновленні туристичної галузі в Україні доцільно застосовувати конкретні цифрові інновації для конкретного цифрового образу (рис. 1).

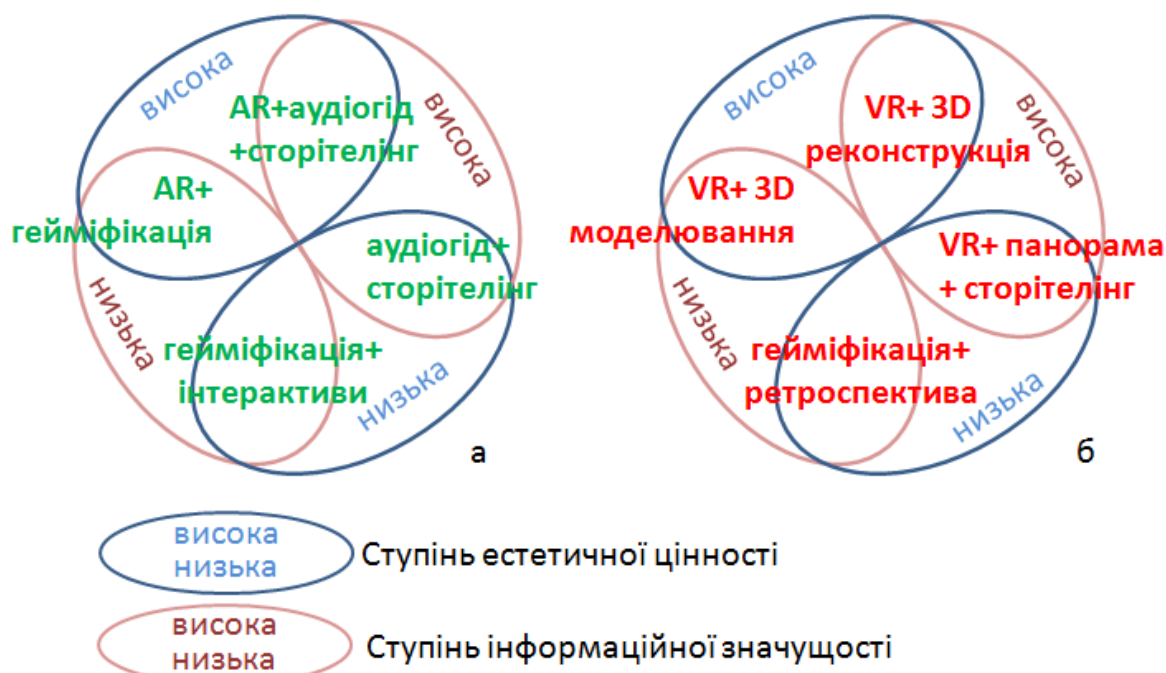


Рис. 1. Можливості впровадження цифрових інновацій за умови доступності території (а) і обмеженості відвідування території (б)

Так, для територій, доступних для відвідування з урахуванням безпековості ситуації, рекомендуємо застосовувати технологію доповненої реальності, за умови високої природної атрактивності та естетичної цінності рекомендуємо додати цифровий сторітелінг, а якщо територія має ще додатково високу інформаційну значущість, то – голосові інструменти, наприклад, аудіогід.

У результаті проведеного етапу дослідження встановили, що вибір цифрових технологій визначається співвідношенням доступності території, її естетичної цінності і візуальної виразності, інформаційної значущості, ступеня трансформації. Технології доповненої реальності, сторітелінг, інтерактивів доцільно застосовувати для доступних і естетично виразних ландшафтів, де цифрові інструменти підсилюють реальний досвід. До таких територій у межах Харківської області відносимо долини малих річок та лісові масиви у південних та південно-західних громадах. Технології віртуальної реальності, 3D-відтворення, ретроспективи, 360-панорами є оптимальними для територій з обмеженим доступом або значними руйнуваннями, де технології фактично допомагають замінити відсутній туристичний досвід та реальні атракції. Такі технології будуть доцільними для застосування у межах долини р. Сіверський Донець, майже для всіх рекреаційних зон східних і південно-східних територій, звичайно, для окупованих територій і зон активних бойових дій на півночі області.

#### Джерела інформації:

1. Гаврилюк А. Атрактивність нематеріальної культурної спадщини України: туризмознавчий аспект. *Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. Серія Туризм*. 2018. Вип. 1. С. 18-28.
2. Голубцов. О. Г. Образ ландшафту: аналіз і оцінювання у ландшафтному плануванні. *Український географічний журнал*. 2018. № 1. С. 15-23.
3. Гринасюк А. Р. Методичні основи оцінки атрактивності ландшафтів. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. Розділ І. Географія. 2014. № 11. С. 132-135.
4. Король О. Д. В'їзні туристичні потоки та іноземна туристична привабливість (атрактивність). *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Географічні науки*. 2017. № 7. С. 192-202.
5. Машіка Г. Суспільно-географічний підхід до оцінки атрактивності туристичного потенціалу Карпатського регіону. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2019. Вип. 53. С. 220-232.
6. Ужела М. Методи оцінки атрактивності ландшафтів. *Наука. Освіта. Молодь. Умань-2018* : матеріали XI Всеукр. наук. конф. молодих науковців та студентів (м. Умань, 26 квіт. 2018 р.). Ч. 2. Умань : Візаві, 2018. С. 155-157.

УДК 911.5.001:556+379.84

## **ВОДНІ ОБ'ЄКТИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПОТЕНЦІАЛУ МІСЦЕВОЇ ВІДПОЧИНКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*Дудука М. О., 1-й курс магістратури  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Кафедра фізичної географії та картографії  
науковий керівник – к. г. н., доцент Прасул Ю. І.*

Увага приділена теоретичним аспектам дослідження місцевої водної рекреації на основі водних об'єктів. Розмежовані поняття рекреаційний потенціал і потенціал місцевої відпочинкової діяльності, визначені відмінності у методиках їх оцінки.

Ключові слова: рекреація, рекреаційна місцева діяльність, водні рекреаційні ресурси, відпочинок, оцінка ресурсів.

У сучасних умовах посилення значення відпочинкової діяльності як складової якості життя населення особливої актуальності набувають питання дослідження природних чинників, що впливають на її організацію та формують відповідний потенціал території.

У географічній науці широко використовується поняття рекреаційного потенціалу, яке традиційно трактується як сукупність різнофакторних умов і ресурсів, що забезпечують можливість організації рекреаційної діяльності на певній території. Розумінню поняття «рекреаційний потенціал» присвячено багато наукових праць ресурсної тематики, де розглядаються питання придатності території у цілому забезпечувати рекреаційні потреби населення (до яких відносять екскурсійні, туристичні, санаторно-курортні, пізнавальні, зокрема відпочинкові тощо), а акцент визначений оцінкою ресурсної бази та можливості її залучення до економічної діяльності без урахування особливостей сформованих рекреаційних потоків, а часто й розміру та ієрархічного рівня території. Такий підхід відображений у більшості публікацій, аналіз яких наведений у наукових статтях [1], [2]. Окремі дослідники розглядають рекреаційний потенціал з урахуванням екологічних обмежень (як, наприклад, С. В. Анісімова), що наразі є актуальним і відповідає концепції екосистемних послуг.

Водночас у контексті дослідження рекреаційної діяльності щоденного та тижневого циклів, з метою конкретизації характеру такої діяльності доцільним є уточнення цього підходу шляхом формування терміну «потенціал місцевої відпочинкової діяльності».

З метою конкретизації функціонального призначення, відповідності рекреаційним потребам конкретної громади, відображення рівня рекреаційного циклу, забезпечення відпочинку місцевого населення пропонуємо впровадити у науковий та суспільно-географічний обіг термін «потенціал місцевої відпочинкової діяльності», під яким розуміємо чинники забезпечення життєдіяльності населення,

спрямованої на відновлення фізичних, психоемоційних та інтелектуальних ресурсів людини, що зорієнтовані на внутрішній попит, регулярне використання (переважно щоденний / тижневий цикли рекреаційної діяльності) та локальні ландшафтні структури.

Таким чином, потенціал місцевої відпочинкової діяльності розглядаємо як більш прикладну та соціально орієнтовану форму вираження узагальненого поняття рекреаційного потенціалу території. Такий підхід дозволяє точніше оцінювати роль природних компонентів у забезпеченні якості життя населення та формуванні комфортного життєвого середовища.

Серед ключових елементів природних компонентів, що визначають можливості організації місцевої відпочинкової діяльності, та системоутворювальних чинників формування рекреаційних територій, вагоме місце посідають водні об'єкти, які виконують не лише ресурсну, але й важливу соціальну, естетичну, оздоровчу та екологічну функції. Залишається відкритим питання, саме які водні об'єкти ми можемо відносити до рекреаційних ресурсів або, хоча б, до рекреаційного середовища, а які залишаються просто водними об'єктами, які за певних умов можуть бути використані для організації рекреаційної діяльності. З урахуванням рекомендацій ВООЗ відображена точка зору [3], що це об'єкти де реалізується рекреаційне водокористування значною кількістю користувачів, що не завжди досягається при місцевому водокористуванні. При розгляді водних об'єктів як елементу потенціалу місцевої відпочинкової діяльності це питання зникає.

Водні ресурси внутрішньої території охоплюють річки, озера, ставки, водосховища, кар'єри [4]. Усі вони активно і давно використовуються керовано і неорганізовано, з благоустроєм і «дикі», місцевими і туристами як місця відпочинку і відновлення психофізіологічних сил. Особливістю водних ресурсів є їх висока атрактивність і здатність формувати локальні центри відпочинку навіть за обмежених інших ресурсів. Так, стають популярними у таких зонах не тільки пляжний відпочинок, сплави на байдарках, але і прогулянки навколишніми територіями. Їх значення визначається не лише природними характеристиками, але й рівнем рекреаційного освоєння та доступності.

Водні об'єкти з позиції місцевої відпочинкової діяльності можна класифікувати за кількома ознаками: за походженням (природні: річки, озера; штучні: ставки, кар'єри, водосховища); за типом форми улоговини (лінійні: річки; площинні: озера, ставки, водосховища); за можливими видами рекреаційних активностей (купально-пляжні, рибальські, водно-спортивні, комплексного використання); за ступенем освоєності (інтенсивно освоєні, обмежено освоєні, потенційні).

Актуальним питанням про розгляді водних об'єктів як елементів потенціалу місцевої відпочинкової діяльності постає їх фахова оцінка. Аналіз методик оцінки водних рекреаційних ресурсів показав їх широку різноманітність як за критеріями, так і підходами. Найбільш поширено є методика оцінки водних об'єктів для різних видів рекреаційної діяльності на основі показників мінімально доцільної та оптимальної довжини / ширини / глибини. Рідше зустрічається оцінка на основі показників температури повітря, характеристик дна, швидкості течії, наявності прибережної рослинності. Дуже рідко у публікаціях пропонують враховувати показники екологічної якості води у таких об'єктах. Таким чином, ми можемо констатувати використання ресурсного підходу для оцінки з метою отримання відповіді на питання: чи доцільно вкладати кошти для організації рекреаційної зони на основі певних водних об'єктів або (на жаль, найчастіше) на основі певної локальної території рівня адміністративної області / адміністративного району. Основними методами оцінки виступають медико-біологічний підхід, бальна оцінка, інтегральний індекс, картографування.

Розглядаючи водні об'єкти з акцентом на місцеву відпочинкову діяльність, окремі з наведених показників стають менш актуальними, бо зникає критерій відбору за одночасного посилення критерію безвиходу. Таким чином, акцент зміщується на діяльнісно-середовищний підхід з можливістю отримання відповіді на питання: наскільки конкретні водні об'єкти придатні і реально можуть бути використовувані для щоденного / тижневого відпочинку. На перший план виходять такі характеристики як доступність цих об'єктів та її зручність, благоустрій берегової зони, інклюзивність, мінімальна відповідність критеріям пляжного відпочинку, мікробіологічна (санепідеміологічна) безпечність. Основними методами оцінки виступають спостереження і соціологічні опитування, ГІС-аналіз доступності, бальна оцінка благоустрою берегової зони, а не самі характеристики водних об'єктів, хоча вони залишаються первинними.

Питанню використання водних ресурсів місцевості, зокрема м. Харків, приділяється і практична увага. Так, у 2018 р. розроблена концепція «Зеленого каркасу», який мав охоплювати заплави річок міста і з'єднувати Журалівський гідропарк з Олексіївським з одночасною комплексною реконструкцією берегових зон щодо їх благоустрою [5].

У результаті першого етапу роботи над темою «Водні об'єкти Харківської області як основа розвитку місцевої відпочинкової діяльності» впроваджено термін потенціал місцевої відпочинкової діяльності як такий, що конкретизує поняття рекреаційний потенціал з урахуванням виключно локального характеру використання ресурсів території, встановлено різницю між підходами до оцінки, показниками, методиками оцінки водних об'єктів як елементів рекреаційного

потенціалу і як елементів потенціалу місцевої відпочинкової діяльності, що у подальшому дозволить якісно визначити можливості використання водних об'єктів Харківської області для розвитку місцевої рекреаційної діяльності.

Джерела інформації:

1. Будзович Г. В. Науковий зміст і сутність поняття рекреаційний потенціал. *Екологічні науки*. 2012. № 2. С. 130-133.
2. Писаревський І. М., Мелешко К. К. Туристично-рекреаційний потенціал як елемент конкурентоспроможності регіону. *Бізнесінформ*. 2019. № 12. С. 148-154.
3. Хільчевський В. К., Гребінь В. В. Водні об'єкти України та рекреаційне оцінювання якості води. Київ : ДІА, 2022. 240 с.
4. Єрмаков В. В. Водні об'єкти як ресурсна база для організації туристично-рекреаційної діяльності. *Креативна особистість і модернізація туризму* : матеріали методологічного трансдисциплінарного семінару (м. Полтава, 3 груд. 2024 р.). Полтава : ПУЕТ, 2024. С. 55-62.
5. Носирєв О. О., Якименко-Терещенко Н. В., Чайка Т. Ю. Туристично-рекреаційний потенціал Харківського регіону: географічні та соціально-економічні детермінанти трансформації та розвитку. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 82. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-82-25>.

UDC 338.48:364.4

## **METHODOLOGICAL FRAMEWORK FOR DESIGNING INCLUSIVE TOURIST ROUTES**

*Kanivets P. M., 4d year student,  
V. N. Karazin Kharkiv National University,  
Department of Physical Geography and Cartography,  
Academic Supervisor - Associate Professor, PhD in Geography Agapova O. L.*

The methodology for developing inclusive tourist routes, as well as the criteria for assessing the accessibility of sites and infrastructure for people with reduced mobility, is examined.

Keywords: inclusive tourism, barrier-free access, people with reduced mobility, transport infrastructure, tourist route.

Inclusive tourism has become a significant component of contemporary tourism development because it is aimed at providing equitable access to tourism services for all population groups. In today's context, particular importance is attached to the design of tourist routes that accommodate the needs of persons with disabilities, elderly people, parents travelling with young children, and other individuals with reduced mobility. Accordingly, the creation of inclusive tourist routes should be grounded in a comprehensive evaluation of tourist sites, supporting infrastructure, and the overall level of accessibility.

Designing an inclusive tourist route requires a structured analysis of tourism resources, transport availability, information provision, and safety conditions. To achieve this, a set of assessment criteria is used to determine how effectively tourist sites meet the needs of different categories of visitors. Furthermore, the application of a well-defined sequence of actions together with standardized data collection instruments contributes to the validity, consistency, and reproducibility of the research findings. The selection of sites for an inclusive tourist route should be based on several interrelated criteria, including physical accessibility, transport convenience, informational accessibility, socio-cultural significance, and safety.

Among these, physical accessibility serves as one of the fundamental indicators, since it reflects whether the built environment enables unhindered movement for persons with disabilities and other people with reduced mobility. As emphasized in the methodological recommendations of the Dnipropetrovsk Regional State Administration and the Ministry for Development of Communities, Territories and Infrastructure of Ukraine, this criterion is associated with the availability of such infrastructural features as ramps, lifts, barrier-free building entrances, adapted sanitary facilities, tactile guidance elements (raised strips and tactile flooring), as well as navigation signs presented in Braille and high-contrast formats. The methodological recommendations of the Ministry for Development of Communities,

Territories and Infrastructure of Ukraine on the arrangement of barrier-free routes also stress that the inclusion of these components is essential for ensuring comfortable and safe conditions for tourists at route destinations.

The second criterion is transport convenience, which reflects how easily a tourist site can be reached without major obstacles. Its key components include the availability of accessible public transport, specially designated parking spaces for persons with disabilities, and properly arranged barrier-free stops. State building standards (DBN V.2.2-40:2018 “Inclusiveness of Buildings and Structures”) establish the requirements for creating an accessible environment in architecture, transport, and infrastructure [4]. These standards regulate the provision of ramps, elevators, tactile paving, adapted stops, and sanitary facilities. In this regard, the quality of transport infrastructure plays a decisive role in determining the accessibility of tourism resources and facilitates the broader participation of people with special needs in tourism activities.

The third criterion is informational accessibility, which refers to the provision of information in multiple formats suitable for different categories of visitors. These formats may include Braille signage, audio guides, audio announcements, sign-language support, subtitles, interactive maps, and adapted mobile applications. As noted in the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 20 August 2025 No. 1007 «On Certain Issues of Creating Barrier-Free Routes in Settlements», such instruments considerably improve visitors’ orientation within tourist sites and ensure access to information for people with visual or hearing impairments.

Another important criterion is the socio-cultural value of a tourist site. This is defined by its historical, cultural, or natural importance, which enhances its attractiveness for various population groups. In this context, cultural heritage sites, natural landscapes, museums, historical landmarks, and other appealing tourist destinations are of particular significance, since they provide opportunities for organizing inclusive excursions and educational activities [1].

In line with the priorities and challenges of barrier-free policy identified by the Ministry for Development of Communities, Territories and Infrastructure of Ukraine, the safety of tourist sites should also be regarded as a key evaluation criterion. This aspect encompasses the absence of dangerous areas, the availability of shelters, accessible evacuation routes, and the proper functioning of first-aid points. Maintaining an appropriate level of safety is particularly significant for people with limited mobility, as emergency situations often require additional conditions to ensure prompt and secure evacuation [3].

The proposed criteria are interdependent and should be applied in a comprehensive manner, as the absence of any single component may significantly reduce the overall accessibility of the route. In particular, high

physical accessibility without adequate transport connectivity or information support limits the practical usability of tourist sites for people with reduced mobility.

For the initial assessment of tourist sites, it is appropriate to apply an expert evaluation table based on a five-point scale. Such a table is used to examine indicators including physical accessibility, transport convenience, informational accessibility, socio-cultural value, and safety. Each criterion is rated from 1 to 5, where 1 indicates the absence of the required conditions, 3 reflects partial compliance with accessibility standards, and 5 demonstrates full adherence to the principles of barrier-free access. The table should also contain a comments column in which identified deficiencies and recommendations for improving accessibility are recorded.

In addition to assessing individual sites, a separate and equally important stage involves analyzing the infrastructure that supports the tourist route. The main areas of this analysis include the availability of adapted hotels, catering facilities, sanitary amenities, and recreation areas, as emphasized in the manual *Inclusive Tourism* (Uman State Pedagogical University) and in the practical guide issued by the NGO *Green Planet*; the operation of a barrier-free transport system, particularly low-floor electric buses and specialized taxis equipped with lifts for transporting persons with disabilities [2]; the accessibility of tourist information centres and support services for persons with disabilities [1]; and the level of digital support, including accessible websites, virtual tours, Braille materials, audio guides, and subtitles.

For a thorough assessment of infrastructure accessibility, a dedicated evaluation questionnaire should be applied, in which the principal indicators of inclusiveness are documented for each component of the route. Typical questionnaire items may address whether a site is equipped with a ramp or lift, whether audio guides or visual information boards are available for visitors with visual or hearing impairments, whether the official website provides information in an “accessible PDF” format, and whether designated parking spaces for persons with disabilities are available nearby.

According to the methodological recommendations of the Ministry for Development of Communities, Territories and Infrastructure of Ukraine, the development of an inclusive tourist route is based on six main stages. The initial stage is preparatory in nature and involves defining the overall purpose of the route, identifying the target user groups, and conducting a preliminary analysis of the territory. The second stage is the inventory of tourism resources, which includes collecting information on potential route sites, supporting infrastructure, and the transport network. The third stage involves evaluating the accessibility of selected sites through the completion of questionnaires, the use of expert assessment tables, and the conduct of field surveys. During the fourth stage, the route itself is developed. This stage

includes preparing a cartographic scheme, establishing the order in which the sites will be visited, and designing the most appropriate logistical arrangement for tourist movement. The fifth stage is route testing, carried out with the participation of representatives of groups with reduced mobility in order to assess its practical accessibility and to collect feedback [5]. The final stage encompasses the implementation of the route and its further monitoring. It includes revising the route on the basis of testing outcomes, improving its informational support, and promoting it through tourism resources and digital platforms.

In conclusion, the proposed methodological framework ensures a comprehensive assessment of tourism resources and a systematic approach to developing inclusive tourist routes. The integration of accessibility criteria with a structured algorithm enhances the practical applicability of the study and contributes to the advancement of inclusive tourism, while further research may focus on empirical testing and digital accessibility tools.

#### References:

1. Белобородова Т. Ю. Інклюзивний туризм: монографія. Дніпровський національний університет імені О. Гончара. 2024. URL: [https://ep.nmu.org.ua/ua/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F%20%D0%91%D1%94%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_17\\_03.pdf](https://ep.nmu.org.ua/ua/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F%20%D0%91%D1%94%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_17_03.pdf) (дата звернення: 27.10.2025).
2. Затверджено методичні рекомендації щодо облаштування безбар'єрних маршрутів. Українська громада. 2024. URL: <https://ukrainska-gromada.gov.ua/accessibility/zatverdzheno-metodychni-rekomendacziyi-shhodo-oblashtuvannya-bezbaryernih-marshrutiv.html> (дата звернення: 27.10.2025).
3. Національна операційна програма «Безбар'єрність». Децентралізація. 2024. URL: [https://decentralization.ua/uploads/library/file/408/NOP\\_Bezbaryernist.pdf](https://decentralization.ua/uploads/library/file/408/NOP_Bezbaryernist.pdf) (дата звернення: 27.10.2025).
4. Bowtell, J. (2015), Державне агентство розвитку туризму України. (2025). URL: <https://www.tourism.gov.ua>. (дата звернення: 25.03.25).
5. Школа безбар'єрних маршрутів сприяє інклюзивному відновленню українських громад. Програма розвитку ООН в Україні (UNDP). 2023. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/press-releases/shkola-bezbaryernykh-marshrutiv-spryyaye-inklyuzyvnomu-vidnovlennyu-ukrayinskykh-hromad> (дата звернення: 27.10.2025).

УДК 911.3:338.48:502.4

## РЕКРЕАЦІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА РЕГІОНАЛЬНИХ ЛАНДШАФТНИХ ПАРКІВ – ЯК ЗАПОРУКА УСПІХУ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Ніколаєнко Д. В., 4 курс,  
Львівський національний університет імені Івана Франка,  
кафедра туризму,  
наук. керівник – доцент Паньків Н. М.*

Досліджено елементи рекреаційної інфраструктури регіональних ландшафтних парків Львівської області. Створено порівняльну таблицю рівня використання рекреаційної інфраструктури.

Ключові слова: рекреаційна інфраструктура, рівень рекреаційної інфраструктури, регіональний ландшафтний парк, природоохоронна територія, рекреаційне використання.

Рекреаційна інфраструктура регіональних ландшафтних парків (РЛП) — це сукупність об'єктів, споруд та мереж, що забезпечують умови для організованого відпочинку, оздоровлення та екологічної освіти відвідувачів на території парку. Вона поєднує природні ресурси з антропогенними елементами, щоб зробити перебування людей безпечним і комфортним, мінімізуючи при цьому шкоду для заповідних екосистем (табл.1). Головне завдання такої інфраструктури — контролювати потік відвідувачів, скеровуючи людей заздалегідь підготовленими маршрутами. Таким чином, адміністрація парку запобігає витоптуванню рідкісних рослин та хаотичному забрудненню території.

*Таблиця 1.*

### Основні складові рекреаційної інфраструктури\*

<b>Транспортно-пішохідна мережа</b>	<b>Елементи благоустрою</b>	<b>Інформаційно-освітні об'єкти</b>	<b>Засоби розміщення та сервісу</b>
1. Екологічні стежки та туристичні маршрути	1. Зони відпочинку з альтанками, лавками та столами для пікніків.	1. Інформаційні стенди, вказівники та маркування маршрутів	1. Кемпінги, наметові містечка або притулки для мандрівників

2. Під'їзні шляхи, велосипедні доріжки та оглядові майданчики	2. Спеціально обладнані місця для розведення вогнищ	2. Візит-центри або еколого-просвітницькі центри	2. Пункти прокату туристичного спорядження (човнів, велосипедів, лиж)
3. Облаштовані місця для паркування транспорту	3. Тимчасові укриття від негоди	3. Музеї природи або тематичні експозиції просто неба	3. Санітарно-гігієнічні споруди (туалети, сміттєзбірники)

\*Розроблено автором

Для порівняння рівня рекреаційної інфраструктури ми обрали чотири регіональні ландшафтні парки Львівської області: «Знесіння», «Верхньодністровські Бескиди», «Надсянський» та «Равське Розточчя». Також ми надали кожному парку бали, спираючись на отримані результати.

Рівень рекреаційної інфраструктури Регіонального ландшафтного парку «Знесіння» можна охарактеризувати як високий. Це зумовлено розвиненою мережею спеціалізованих рекреаційних об'єктів, що активно використовується для оздоровчої, лікувально-профілактичної та масової рекреації населення. 10 Серпня 2020 року у регіональному ландшафтному парку «Знесіння», відбулося відкриття динамічної мережі стежок здоров'я (теренкурів) – три кардіологічні стежки (0,560 км; 1,175 км та 1,875 км), які обладнані чотирма інформаційними стендами з картами та інформацією про оздоровчу ходьбу, історію теренкурів, цікавими фактами щодо маршруту і про парк; – дві загально-оздоровчі стежки (2,515 км та 3,065 км), які об'єднують п'ять загальнодоступних спортивних майданчиків і мотузковий парк «Лазанка» та обладнані трьома інформаційними табличками і двома щитами. Перевага теренкурів полягає в тому, що відсутнє сильне навантаження на серцево-судинну систему та опорно-руховий апарат. Метою створення теренкурів є надання можливості проводити відновлення здоров'я (реабілітацію) пацієнтами на різні захворювання.

Важливою особливістю є соціальна спрямованість рекреаційного використання території, що забезпечує доступність оздоровчих практик для широких верств населення, зокрема осіб, які не мають можливості користуватися санаторно-курортними закладами. Висока інтенсивність

відвідування та багатофункціональність інфраструктури свідчать про сформований і активно використовуваний рекреаційний простір [1].

Підсумкова оцінка: високий рівень рекреаційної інфраструктури — 4 бали.

Рівень рекреаційної інфраструктури Регіонального ландшафтного парку «Верхньодністровські Бескиди» визначається присутністю переважно елементарних і маломасштабних рекреаційних об'єктів, що відповідає природоохоронному статусу території та її гірському характеру. Інфраструктура парку зорієнтована насамперед на короткотривалий відпочинок, екологічний та активний туризм, і не має ознак інтенсивної урбанізованої рекреації.

Оснoву рекреаційної інфраструктури становить мережа піших туристичних маршрутів та природних стежок, які проходять уздовж долини верхнього Дністра, лісових масивів та гірських хребтів. Ці маршрути використовуються для пішохідного, прогулянкового та пізнавального туризму, а також для екологічних екскурсій та навчальних практик. Окремі ділянки маршрутів промарковані, проте стаціонарні навігаційні стенди, інформаційні щити та інтерпретаційні таблиці представлені фрагментарно, що обмежує можливості самостійного пізнавального туризму. У межах найбільш доступних територій парку, поблизу населених пунктів та автомобільних шляхів, наявні місця короткочасного відпочинку, облаштовані дерев'яними лавами, столами та навісами. Такі рекреаційні точки використовуються для відпочинку туристів, пікніків та зупинок під час маршрутних походів. Водночас кількість спеціально облаштованих рекреаційних зон є обмеженою, а їх просторове розміщення нерівномірне, що зумовлює локалізацію рекреаційного навантаження в окремих, найбільш доступних ділянках парку. Важливим елементом рекреаційної інфраструктури є оглядові точки та природні панорамні майданчики, розташовані на підвищеннях та уздовж туристичних маршрутів. Вони не мають капітального облаштування, але активно використовуються для огляду ландшафтів Верхньодністровських Бескидів, фототуризму та екскурсійної діяльності. Такий формат використання відповідає концепції мінімального втручання в природне середовище. Загалом рівень рекреаційної інфраструктури РЛП «Верхньодністровські Бескиди» можна охарактеризувати як помірний та екологічно орієнтований, з домінуванням нестаціонарних форм рекреації.

Обмежений розвиток інфраструктури стримує масовий туризм, водночас сприяє збереженню природних комплексів, зменшенню антропогенного навантаження та формуванню умов для сталого рекреаційного використання території [2].

Підсумкова оцінка: помірний рівень використання рекреаційної інфраструктури — 3 бали.

Рівень рекреаційної інфраструктури Регіонального ландшафтного парку «Надсянський» не однаковий і значно залежить від того, де саме знаходиться та або інша ділянка парку. У межах природних та прибережних зон, які розташовані поблизу транспортних доріг та населених пунктів, розвинена інфраструктура. Там розташовані рекреаційні вузли, які включають альтанки, зони відпочинку, дитячі майданчики, поля для гри у футбол і волейбол, місця для короточасних пікніків, а також відмічені санітарні зони. У порівнянні з цими ділянками більшість гірських і лісових масивів парку має мінімальну рівень розвитку інфраструктури. Там переважає пішохідний туризм, природні екскурсії та фото-мандрівки, а стаціонарних об'єктів практично немає. Це дозволяє зберігати природні комплекси та зменшити вплив людини, що відповідає природоохоронним цілям парку. Отже, сучасний стан розвитку інфраструктури можна вважати диференційованим: від середнього рівня в рекреаційних зонах до мінімального в екологічно цінних природних масивах [3].

Підсумкова оцінка: середній (помірний) рівень використання рекреаційної інфраструктури — 3 бали.

Рівень рекреаційної інфраструктури Регіонального ландшафтного парку «Равське Розточчя» характеризується середньою інтенсивністю та поєднанням організованих і неорганізованих форм відпочинку. Це зумовлено вигідним географічним розташуванням парку, рівнинним рельєфом та близькістю до населених пунктів та транспортних шляхів. Головна мета рекреаційної діяльності в парку – пізнавальний, екологічний та короткотривалий відпочинок.

Оснoву рекреаційної інфраструктури парку складає мережа пішохідних та екологічних маршрутів, які проходять через лісові масиви Розточчя, уздовж водно-болотних угідь, ставків та джерел. Деякі маршрути мають локальне маркування та використовуються для прогулянок, екологічних екскурсій та навчальних виїздів. На окремих ділянках установлені екологічні стежки з інформаційними щитами, які дають змогу відвідувачам ознайомитися з особливостями ландшафтів, рослинного світу, тваринного світу і геологічної будови Розточчя.

Місця короточасного відпочинку розташовані біля популярних маршрутів, водойм і лісових галявин. Вони включають лави, столи, навіси та місця для привалу, які використовуються як місцевим населенням, так і відвідувачами з інших регіонів. Ці зони не мають ознак інтенсивної забудови, і природно вписані в середовище, але під час підвищеної відвідуваності вони зазнають найбільшого навантаження. У структурі рекреаційної інфраструктури парку окреме місце займають водні об'єкти – ставки, заплави та джерела. Вони використовуються для відпочинку, спостереження за природою та любительського рибальства з урахуванням діючих обмежень. На території парку відсутні капітально

побудовані пляжі та водно-рекреаційні комплекси, що відповідає природоохоронному режиму парку і сприяє збереженню гідрологічної системи. Така система використання рекреаційного потенціалу парку сприяє залученню місцевих громад до туристичної діяльності та зменшенню антропогенного впливу на природні комплекси.

Загалом, рівень використання рекреаційної інфраструктури РЛП «Равське Розточчя» можна вважати помірним, просторово нерівномірним і спрямованим на екологічно безпечні форми відпочинку. Наявна інфраструктура забезпечує можливості для пізнавального та відпочинкового туризму, а її обмежений характер сприяє збереженню ландшафтного та біотичного різноманіття Розточчя [4].

Підсумкова оцінка: помірний рівень використання рекреаційної інфраструктури – 3 бали.

Таблиця 2.

**Порівняння рівня рекреаційної інфраструктури обраних РЛП\***

<b>Парк</b>	<b>Рівень</b>	<b>Оцінка</b>
РЛП «Знесіння»	високий	4
РЛП «Верхньодністровські Бескиди»	помірний	3
РЛП «Надсянський»	помірний, диференційований	3
РЛП «Равське Розточчя»	помірний	3

\*Складено автором на основі [1, 2, 3, 4].

Таким чином, рекреаційна інфраструктура виступає важливою умовою ефективного використання територій регіональних ландшафтних парків для відпочинку, туризму та екологічної освіти. Проведений аналіз показав, що рівень її розвитку в РЛП Львівської області є нерівномірним і загалом помірним: найвищий рівень використання зафіксовано у РЛП «Знесіння», тоді як у парках «Верхньодністровські Бескиди», «Надсянський» та «Равське Розточчя» інфраструктура розвинена помірно та має більш природоорієнтований характер. Така диференціація пов'язана з природоохоронним статусом територій і необхідністю збереження природних екосистем, тому подальший розвиток рекреаційної інфраструктури має здійснюватися з урахуванням принципів сталого використання природних ресурсів.

Джерела інформації:

1. Департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації. Стежки здоров'я в межах РЛП “Знесіння” / офіційний сайт — Електронний ресурс. — Режим доступу: <https://deplv.gov.ua/2020/08/10/stezhky-zdorovya-v-mezhah-rlp-znesinnya/>

2. Департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації / офіційний сайт — Електронний ресурс. — Режим доступу: <https://deplv.gov.ua/2021/01/22/pro-rlp-verhnodnistrovski-beskydy-i-jogo-uspihy-u-2020/>

3. Регіональний ландшафтний парк «Надсянський» / офіційний сайт — Електронний ресурс. — Режим доступу: <https://carpathian.land/nadsyanskyy>

4. Наук. співроб. Г.С. Савка – Львівський НУ ім. Івана Франка СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ — Електронний ресурс. — Режим доступу: [https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/02/Saw\\_rekreac.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/02/Saw_rekreac.pdf?utm_source=chatgpt.com)

UDC 338.48:911.3:528.9

## **GEOSPATIAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF OVERTOURISM**

*Onopryienko A. V., 4d year student,  
V.N. Karazin Kharkiv National University,  
Department of Physical Geography and Cartography,  
Academic Supervisor – PhD in Geography,  
Associate Professor Popovych N. V.*

The article examines geospatial approaches to assessing overtourism as a contemporary phenomenon associated with the concentration of tourist flows in popular destinations. It analyzes the potential of using geographic information systems (GIS) and spatial analysis methods to determine the level of tourism pressure on territories. The role of climatic factors in the formation of overtourism is identified, and the feasibility of incorporating them into geospatial assessment models is substantiated.

Keywords: overtourism, geospatial analysis, geographic information systems, tourism pressure, climatic factors.

In the current stage of tourism development, the issue of overtourism has become increasingly significant due to the rapid growth of tourist flows and the concentration of visitors in well-known destinations. The expansion of international tourism leads to a growing anthropogenic load on both natural environments and socio-economic systems of regions, which makes it necessary to apply modern analytical approaches to the study of tourism processes [1]. Overtourism is generally defined as a situation in which the number of visitors exceeds the carrying capacity of a destination, resulting in adverse effects on the environment and the well-being of local communities [2].

This phenomenon is multidimensional and includes both environmental and social challenges. Its key consequences include the degradation of natural landscapes, increased volumes of waste, pollution of air and water resources, as well as disturbances to the traditional lifestyles of local populations [3]. In this context, geospatial analysis methods are particularly valuable, as they allow researchers to identify spatial patterns in tourist flow distribution and evaluate the intensity of pressure on particular territories [4].

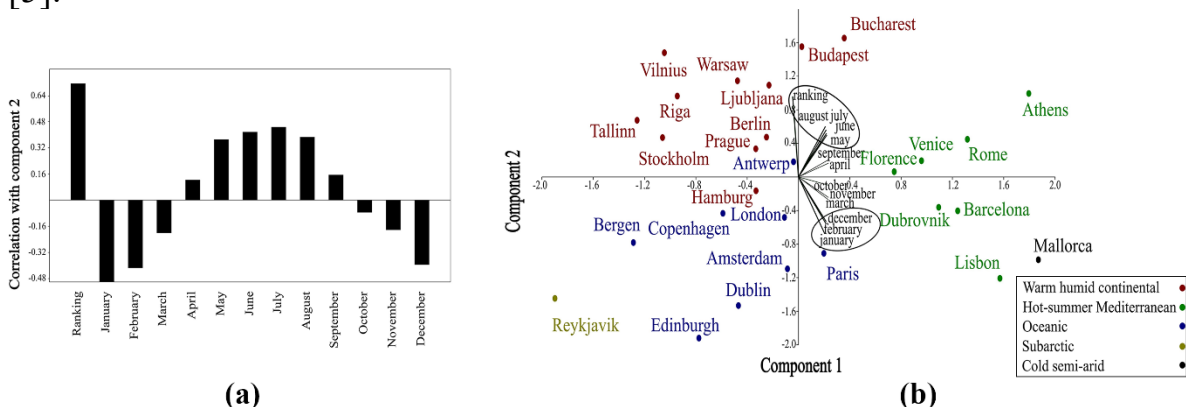
Geospatial approaches to the assessment of overtourism rely on the use of geographic information systems (GIS) together with remote sensing technologies. GIS tools enable the integration of diverse datasets, such as tourism statistics, cartographic materials, and satellite imagery, which allows researchers to conduct a comprehensive analysis of tourism dynamics [4]. Through such integration, it becomes possible to identify areas with the highest tourist concentration as well as zones that may be at risk of excessive tourism pressure.

A key aspect of geospatial analysis is the study of tourist flow density. Using spatial interpolation and cartographic visualization, researchers can create tourism pressure maps that show the intensity of territorial use. These maps help identify areas experiencing the highest anthropogenic pressure and support forecasts of tourism development trends [4]. Geospatial analysis also allows the evaluation of accessibility to tourist attractions, transport routes, and infrastructure, which is important for sustainable tourism planning.

Geospatial methods are also applied to assess the environmental impacts of tourism. Satellite imagery enables the monitoring of land-use changes, reductions in natural vegetation, and the expansion of built-up areas in tourist regions [4]. This helps evaluate the scale of anthropogenic influence and detect negative environmental trends at an early stage.

Another important element of this type of research involves examining the role of natural factors in shaping tourist flows. Climatic conditions, in particular, can strongly influence tourism seasonality and the intensity of visitor pressure on specific destinations [5]. For instance, one study examined 28 European tourist destinations classified by overtourism levels using multicriteria decision-making methods, including VIKOR, MOORA, and TOPSIS, for the period 2014–2023. The analysis relied on the 2022 overtourism ranking and average monthly air temperature data for 1991–2021 obtained from ECMWF datasets [5].

The findings of the principal component analysis indicate a clear connection between overtourism levels and the climatic features of particular regions (Fig. 1). The results suggest that climate plays a significant role in determining tourism pressure. Destinations with more continental climatic conditions tend to experience stronger seasonality in tourist arrivals, while regions characterized by oceanic or Mediterranean climates usually demonstrate a more balanced distribution of visitor flows throughout the year [5].



**Notes:** Weather data was collected between 1991 and 2021 by the ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecast) and refreshed in May 2022. Accordingly, the ranking from 2022 was used for the analysis

Fig. 1. PCA biplot of the relationship between the level of overtourism and average monthly air temperature [5]

The obtained findings demonstrate the relevance of including climatic variables in geospatial models used for overtourism assessment. Combining tourism-related information with environmental data makes it possible to more accurately detect territories that may be vulnerable to overtourism and to predict potential shifts in tourist flow patterns [4, 5].

In addition, geospatial techniques are widely applied to evaluate the tourism carrying capacity of destinations and to perform spatial zoning of tourist areas. Spatial analysis allows researchers to distinguish zones of intensive tourist activity from areas where tourism should be limited, thereby helping to minimize adverse environmental impacts [3]. Such an approach promotes more efficient management of tourism resources and supports the implementation of sustainable tourism development principles [3].

The effective use of geospatial methods requires the preparation of specialists who are able to apply modern information technologies within the tourism sector. The formation of such competencies has become an essential element of contemporary tourism education, since digital tools are playing an increasingly important role in tourism-related research and analysis [6].

Overall, geospatial approaches represent a valuable instrument for evaluating overtourism and its impacts. The application of geographic information systems, spatial analytical techniques, and climatic indicators enables researchers to identify spatial patterns in tourism development, measure the intensity of tourism pressure, and support scientifically based decision-making in tourism management [2–4].

References:

1. Сучасні тенденції розвитку туризму в умовах глобалізації. Publication: Репозитарій Національного університету фізичного виховання і спорту України. Portal: Reposit Uni-Sport. URL : <https://reposit.uni-sport.edu.ua/items/5ff49dd6-31b6-45d2-bc4c-82edbb7c8893>
2. The Phenomena of Overtourism: A Review. Publication: *International Journal of Tourism Cities*. Portal: Emerald Insight. URL : <https://www.emerald.com/ijtc/article-abstract/5/4/519/155076/The-phenomena-of-overtourism-a-review?redirectedFrom=fulltext>
3. Overtourism and Sustainable Tourism Development. Publication: Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. Portal: SpringerLink. URL : [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-54338-8\\_36](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-54338-8_36)
4. Spatial Analysis of Tourism Using GIS Technologies. Publication: *Transactions in GIS*. Portal: Wiley Online Library. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tgis.13245>
5. The extent of overtourism in some European locations using multi-criteria decision-making methods between 2014 and 2023. Publication: *International Journal of Tourism Cities*. Portal: Emerald Insight. URL : <https://www.emerald.com/ijtc/article/doi/10.1108/IJTC-05-2024-0103/1251164>
6. Особливості підготовки фахівців туристичної сфери в умовах сучасних викликів. Publication: Репозитарій Національного університету фізичного виховання і спорту України. Portal: Reposit Uni-Sport. URL : <https://reposit.uni-sport.edu.ua/items/138a7d04-3b7f-4d19-b788-53836ff5abce>

УДК 911.3:338.48-32:379.84](477.85-751.2)(06)

## **ПРИРОДНІ ТУРИСТИЧНІ АТРАКЦІЇ ВИЖНИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ**

*Паскевич А. С., 4 курс,  
Львівський національний університет імені Івана Франка,  
кафедра туризму,  
наук. керівник – доцент Паньків Н. М.*

Досліджено природні туристичні атракції Вижницького національного природного парку та їх значення для розвитку туризму. Охарактеризовано основні групи природних об'єктів і визначено їх роль у формуванні туристичної привабливості території.

Ключові слова: природні атракції, національний природний парк, туристичні ресурси, рекреаційний потенціал.

Природні туристичні атракції є важливою складовою розвитку сучасного туризму. Вони є природними об'єктами, явищами чи властивостями, що завдяки власній унікальності, естетичній привабливості, науковій або історичній цінності викликають інтерес у туристів та слугують основною причиною відвідування певної місцевості. До природних туристичних атракцій належать різноманітні елементи природного середовища, зокрема географічні утворення (гори, скелі, печери), гідрологічні об'єкти (річки, озера, водоспади, мінеральні джерела), а також об'єкти живої природи – рідкісні види рослин і тварин, унікальні лісові масиви та природні ландшафти. Сукупність таких ресурсів формує природно-рекреаційний потенціал території та створює передумови для розвитку різних видів туризму, насамперед екологічного, пізнавального, гірського тощо.

Однією з територій, що характеризується значним природним туристичним потенціалом, є Вижницький національний природний парк, розташований у межах Буковинських Карпат. Парк вирізняється багатством природних ландшафтів, різноманітністю геологічних утворень, наявністю мальовничих гірських річок, водоспадів, цілющих джерел, а також багатою флорою та фауною.[1] Сукупність цих природних ресурсів формує унікальний комплекс природних атракцій, що приваблює туристів та створює сприятливі умови для розвитку туризму в регіоні. (табл.1)

**Природні атракції Вижницького національного природного парку [2]**

Категорія	Назва об'єктів	Характеристика та туристична цінність
Водні атракції (джерела)	Джерело «Стіжок», джерело «Лужки»	Мінеральні джерела з лікувальними властивостями. Джерело «Лужки» є гідрологічною пам'яткою та містить терапевтичні мікроелементи.
Водні атракції (водоспади)	«Змійка», «Великий Гук», «Гірський трон», «Лісківець»	Мальовничі водоспади різної висоти, які є популярними об'єктами екологічного та пізнавального туризму.
Скельні утворення	Гора Малий Стіжок, музей «Вартові Недеї», «Печера Довбуша», Лекеченські скелі	Геологічні пам'ятки з унікальними скельними формами, панорамними краєвидами та історичними легендами.
Ботанічні атракції	Віковий бук, рідкісні папороті, орхідеї	Об'єкти рослинного світу, що характеризуються високим рівнем біорізноманіття та природоохоронною цінністю.
Зоологічні атракції	Саламандра плямиста, кіт лісовий, бурий ведмідь, рись	Рідкісні види тварин, занесені до Червоної книги України, що свідчать про збереженість природних екосистем.

Так, водні туристичні атракції Вижницького національного природного парку представлені цілющими джерелами та мережею каскадних водоспадів. Зокрема, джерело «Стіжок» (висота 521 м) розташоване біля підніжжя гори Малий Стіжок. Його природна слабомінералізована вода корисна для зміцнення імунітету та входить до маршрутів «Цілющі джерела» і «Стіжок»; джерело «Лужки» є гідрологічною пам'яткою місцевого значення та унікальним в Європі за складом (одне з трьох аналогів). Вода має невисоку мінералізацію, але містить 20 терапевтично активних іонів мікроелементів (кобальт, нікель, марганець). Вона рекомендована при анемії та хворобах шлунка. Водоспад «Змійка» – один із найбільших у парку, сягає 25-27 м заввишки; водоспад «Великий Гук» – високий водоспад на притоці річки Виженка, його висота становить до 15 м; водоспад «Гірський трон» – розташований на річці Великий Сухий. Його східчаста форма висотою понад 7 м і шириною 5,5 м нагадує царський трон; водоспад «Лісківець» – розташований на лівій притоці Виженки заввишки до 2,65 м [2].

Особливою гордістю та родзинкою Вижницького національного природного парку є його скельні утворення, що сформувалися завдяки процесам вивітрювання та ерозії. Центральне місце займає Гора Малий Стіжок (782,4 м), що є візитівкою селища Берегомет. На її вершині розташований музей просто неба «Вартов Недеї», де можна побачити

цікаві скельні виходи потужних пісковиків палеогену. Тут же знаходиться і «Печера Довбуша» (довжина понад 10 м). Місцеві легенди пов'язують гору Стіжок з боротьбою гуцулів за волю проти панів та історіями про велетнів, мольфарів і закоханих. Крім того, в межах Парку розташовані Лекеченські скелі – геологічна пам'ятка місцевого значення. Це система скельних відслонень у долині річки Лекечі, що містить численні спелеокарстові утворення.

Ботанічні атракції Вижницького національного природного парку включають об'єкти біорозмаїття, як-от величний Віковий бук в урочищі Стебник, вік якого перевищує 250 років, а діаметр сягає 4,5 м. Парк має унікальний флористичний склад – це єдине місце в українських Карпатах, де зростають усі три види папороті з роду багаторядників, а також охороняються рідкісні види орхідей. Фауна Вижницького національного природного парку включає червонокнижні види, як-от саламандра плямиста, кіт лісовий, бурій ведмідь та рись, які є об'єктами постійного моніторингу та природоохоронної уваги.

Туристична інфраструктура Вижницького національного природного парку поступово розвивається та сприяє ефективному використанню його природних ресурсів. На території парку облаштовані екологічні стежки, туристичні маршрути, інформаційні стенди та оглядові майданчики, що дозволяє відвідувачам краще ознайомитися з природними атракціями. Для туристів також створено місця відпочинку, рекреаційні зони та пункти короткочасного перебування. Наявність туристичних маршрутів і навігаційних елементів забезпечує безпечно пересування територією парку та сприяє популяризації природної спадщини регіону. Завдяки цьому природні ресурси парку використовуються більш раціонально та приваблюють все більшу кількість відвідувачів [3].

Таким чином, природні туристичні атракції Вижницького національного природного парку формуються унікальним поєднанням геологічних, гідрологічних та біологічних об'єктів. Вони відіграють важливу роль у розвитку туризму в Буковинських Карпатах та створюють сприятливі умови для організації екологічного, пізнавального й рекреаційного туризму. Збереження та раціональне використання цих природних ресурсів є важливою умовою сталого розвитку туристичної діяльності та охорони природного середовища.

#### Джерела інформації:

1. Коржик В. П. Національний природний парк «Вижницький». Заповідники і національні природні парки України. Київ: Вища шк., 1999. С. 194-201.
2. Вижницький національний природний парк: офіційний веб-сайт; URL: <https://vyzhnytskyi-park.in.ua/man-druy/naytsikavishi-mistsia/?cat=vodni-ob-iekty>
3. Флора і фауна. Вижницький національний природний парк: URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Вижницький\\_національний\\_природний\\_парк](https://uk.wikipedia.org/wiki/Вижницький_національний_природний_парк)

УДК 911.3:794.9

**ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАНДШАФТІВ  
МОВА-ІГОР ЯК СЕРЕДОВИЩА ЦИФРОВОЇ РЕКРЕАЦІЇ (НА  
ПРИКЛАДІ MOBILE LEGENDS: BANG BANG)**

*Радченко Л. В., 4 курс*

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

*кафедра географії*

*наук. керівник – доцент Грушка В. В.*

Проаналізовано структуру віртуального ландшафту карти рейтингового режиму гри Mobile Legends: Bang Bang. Розглянуто особливості сприйняття ігрового простору геймерами та визначено роль цифрових арен як сучасних рекреаційних локацій.

Ключові слова: цифрова рекреація, віртуальний ландшафт, Mobile Legends: Bang Bang, МОВА, географія ігор.

Сучасна географічна наука стрімко розширює об'єктне поле, включаючи до сфери своїх досліджень віртуальні світи та цифрові простори. З розвитком технологій мобільні ігри перестали бути лише засобом швидкого дозвілля, перетворившись на складні екосистеми з багатомільйонною аудиторією [1]. Особливе місце в цьому процесі посідає жанр МОВА (Multiplayer Online Battle Arena), де ключовим елементом ігрового досвіду є взаємодія користувача з територіально обмеженим, але детально структурованим ландшафтом.

Актуальність дослідження зумовлена феноменальним зростанням популярності мобільних кіберспортивних дисциплін. Станом на 2025 рік гра Mobile Legends: Bang Bang (MLBB) утримує лідерство за показниками пікової кількості глядачів на світових турнірах [5]. Це свідчить про формування нового виду цифрової рекреації, де віртуальний простір виконує функцію туристичної дестинації (для глядачів) та спортивної арени (для гравців) [2].

Для географії рекреації та туризму важливо розуміти, як побудована карта рейтингового режиму MLBB, оскільки вона є еталоном ергономічного та психологічно вивіреного простору. Ландшафт карти (Summoner's Rift style) має чітку зональність: лісові масиви, водні артерії (річка) та транспортні коридори (лінії), що дозволяє проводити паралелі з класичним ландшафтознавством [3]. Вивчення того, як гравці орієнтуються в умовах «туману війни» та обмеженої видимості, дозволяє глибше зрозуміти психологію сприйняття простору, що є критично важливим для проєктування сучасних інтерактивних туристичних карт та навігаційних систем [4].

Морфологічна структура віртуального простору Land of Dawn

Географічний простір карти рейтингового режиму в Mobile Legends: Bang Bang (MLBB) є замкненою екосистемою з чітко

вираженою симетрією та функціональним зонуванням. З точки зору морфології, ландшафт поділяється на лінійні антропогенні структури та природно-орієнтовані рекреаційні зони [2].

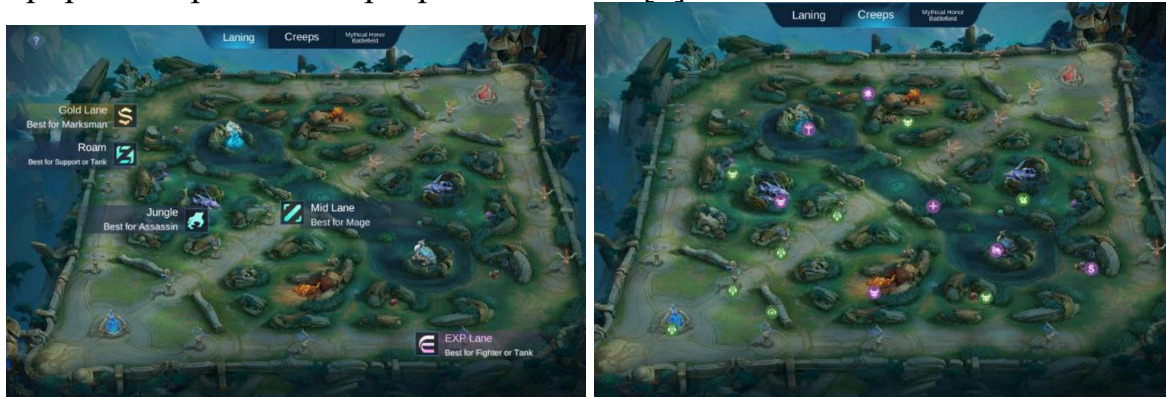


Рис. 1., 2. Схеми функціонального зонування карти

### 1. Лінії (Top, Mid, Bottom) як антропогенні транспортні коридори

У системі цифрової географії ігрові лінії виконують роль магістральних транспортних коридорів, що з'єднують два головні вузли (бази).

- Антропогенне навантаження: Кожна лінія характеризується високим ступенем штучної забудови — оборонними вежами (Towers), які виконують функцію «контрольно-пропускних пунктів». Вони регулюють інтенсивність руху та безпеку території.

- Трафік: Постійний рух мінйонів можна порівняти з безперервним логістичним потоком енергоресурсів, що підтримує життєдіяльність «держави» (команди).

- Диференціація: *Mid Lane* — центральна артерія з найвищою інтенсивністю взаємодій. *Gold/Exp Lanes* — спеціалізовані коридори, що мають різний «економічний потенціал» для розвитку персонажів [3].

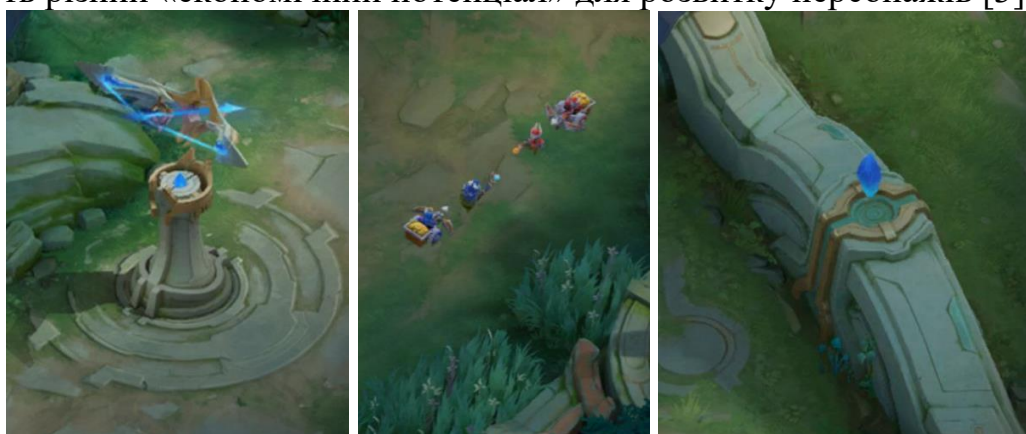


Рис. 3., 4., 5. Антропогенні забудови та трафік на ігровій карті

### 2. «Ліс» (Jungle) як природно-ресурсний комплекс

Території між лініями представляють собою зони з особливим цифровим мікрокліматом, що імітує дику природу.

Особливості мікроклімату: Головною ознакою лісових зон є обмежена видимість («туман війни»), що створює ефект замкненого, потенційно небезпечного простору. Це специфічний рекреаційний ландшафт, де гравець змушений постійно змінювати стратегію орієнтування [4].

Біотичні ресурси (Бафи): Монстри лісу (Creeps) виступають як локальні природні ресурси. «Синій» та «Червоний» бафи є критично важливими джерелами енергії, що стимулюють гравців до постійної «експлуатації» цих територій.



Рис. 6., 7., 8., 9. Біотичні ресурси

Природні доміанти: Об'єкти «Лорд» та «Черепаша» можна класифікувати як унікальні пам'ятки природи або об'єкти стратегічного значення, навколо яких формуються пікові точки рекреаційної та змагальної активності.



Рис. 10., 11. Домінантні об'єкти, Лорд та Черепаха

### 3. Річка як гідрографічний бар'єр

Річка в MLBB перетинає карту по діагоналі, виконуючи роль нейтральної зони та природного бар'єру. Вона не лише розділяє сфери впливу двох сторін, а й слугує основним шляхом для швидкого переміщення між транспортними коридорами (роумінгу), що робить її

найбільш нестабільною та динамічною частиною ігрового ландшафту [5].

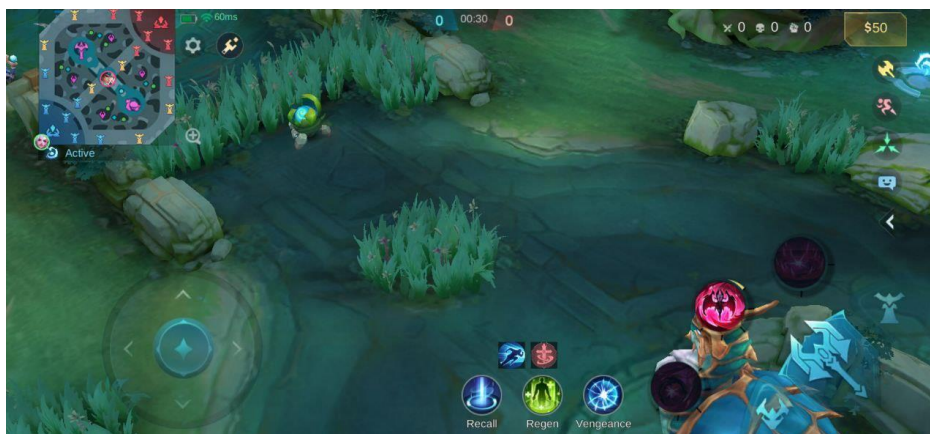


Рис. 12. Гідрографічний об'єкт ігрового простору карти

Психологія сприйняття ігрового простору та прийняття рішень

Віртуальний простір MLBB не лише надає умови для змагання, а й активно формує когнітивні процеси гравця через специфічний дизайн та механіки обмеження інформації.

1. «Туман війни» (Fog of War) як фактор просторової невизначеності

«Туман війни» є фундаментальним географічним бар'єром, який розділяє ігровий світ на «відомий» та «потенційно небезпечний».

- Когнітивне навантаження: Гравець змушений постійно оновлювати свою ментальну карту (Mental Map), спираючись на фрагментарні дані про місцезнаходження ворога. Це стимулює розвиток просторової інтуїції та аналітичного мислення.

- Психологія ризику: Невидимі зони створюють стан перманентної напруги. Прийняття рішення про переміщення в «туман» (наприклад, для перевірки об'єкта) трансформується з технічного кроку в акт оцінки ризиків, де суб'єктивне відчуття безпеки залежить від наявності «вардів» (контролю видимості) або союзників поруч [4].

2. Роль рослинності (Кущі) у маніпуляції поведінкою

Елементи ландшафту, такі як кущі (bushes), виконують роль зон прихованої присутності.

- Адаптивна поведінка: В географії рекреації це можна порівняти з «мікро-притулками». З психологічної точки зору, кущі створюють асиметрію інформації: гравець всередині відчувається захищеним (суб'єктивна домінанта), тоді як гравець зовні відчуває загрозу.

- Ефект засідки: Дизайн мапи спеціально розташовує ці зони на перетині важливих шляхів (біля Річки або Бафів), що змушує гравців змінювати траєкторію руху, роблячи її менш прямолінійною та більш обережною.

### 3. Геометрична симетрія та навігація

Мапа MLBB побудована на принципі діагональної симетрії. Це спрощує орієнтування, дозволяючи мозку використовувати шаблони.

- Психологія "Дому": База команди сприймається як «безпечний центр» (Safe Zone), а просування вглиб ворожої території — як експансія в агресивне середовище. Це класична модель поведінки людини в незнайомому ландшафті, де кожна наступна вежа ворога сприймається як психологічний бар'єр, що підвищує рівень стресу при його подоланні [2].

Висновок. Дослідження віртуального ландшафту Mobile Legends: Bang Bang доводить, що цифрова карта є не лише декорацією, а складною системою, що моделює людську поведінку. Аналіз таких об'єктів методами географії рекреації дозволяє краще зрозуміти механізми взаємодії людини з високотехнологічним середовищем, що має практичне значення для розвитку кіберспортивного туризму та гейміфікації реальних міських просторів.

#### Джерела інформації:

1. Мобільна гра. *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Мобільна\\_гра](https://uk.wikipedia.org/wiki/Мобільна_гра) (дата звернення: 12.03.2024).
2. Mobile Legends: Bang Bang. *Liquipedia*. URL: [https://liquipedia.net/mobilelegends/Main\\_Page](https://liquipedia.net/mobilelegends/Main_Page) (дата звернення: 12.03.2024).
3. Mobile Legends: Bang Bang: official site. URL: <https://www.mobilelegends.com/> (дата звернення: 12.03.2024).
4. The History, Evolution, and Future of Mobile Gaming. *Gameopedia*. URL: <https://gameopedia.com/blogs/the-history-evolution-and-future-of-mobile-gaming> (дата звернення: 12.03.2024).
5. Top games by peak viewers 2025. *Esports Charts*. URL: <https://escharts.com/ru/top-games?order=peak&year=2025> (дата звернення: 12.03.2024).

УДК 910.26:004.9]:338.48(477.84)

## **ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У КАРТОГРАФУВАННІ ТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Робак Р.М., аспірант 2 року навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка,  
кафедра географії України і туризму,  
наук. керівник – к.г.н., доц. Мариняк Я.О.*

Розглянуто теоретичні засади застосування ГІС у туризмі та досвід картографування туристичної інфраструктури громад Тернопільської області.

Ключові слова: ГІС-технології, туристична інфраструктура, картографування, територіальні громади, Тернопільська область.

Розвиток туристичного сектору в умовах децентралізації ставить перед територіальними громадами якісно нові завдання: не лише забезпечити доступ до туристичних ресурсів, а й організувати їх системний облік, аналіз та просування. Один із найефективніших інструментів вирішення цих завдань – геоінформаційні системи (ГІС), що забезпечують збирання, зберігання, обробку, аналіз і картографічну візуалізацію просторово-координованих даних. Для туристичної сфери, де просторовий аспект є визначальним, ГІС-технології відкривають широкі можливості: від укладання тематичних карт і моніторингу туристичних потоків до побудови оптимальних маршрутів і стратегічного планування розвитку інфраструктури.

Тернопільська область належить до регіонів із виразним туристичним потенціалом. На її території зосереджена найбільша в Україні кількість замків і замкових споруд, розташована найдовша на Євразійському континенті карстова порожнина – печера Оптимістична, збереглися 235 дерев'яних храмів [3]. Водночас рівень картографічного забезпечення туристичної інфраструктури на рівні окремих громад залишається вкрай недостатнім, що суттєво обмежує як туристичну привабливість регіону, так і можливості місцевих органів влади у плануванні його розвитку. Саме ця невідповідність між наявним потенціалом і рівнем його картографічного відображення визначає актуальність дослідження.

Геоінформаційна система є інтегрованою сукупністю апаратних, програмних та інформаційних засобів, що забезпечують введення, зберігання, обробку, аналіз і представлення просторово-координованих даних [1, с. 43]. Центральним елементом ГІС є цифрова базова карта, яку доповнюють тематичні шари різного змісту та масштабу. Принципова перевага ГІС перед традиційними картографічними продуктами полягає у можливості одночасно диференціювати й інтегрувати інформацію:

вмикати або вимикати тематичні шари, накладати їх один на одного і виконувати комплексний просторовий аналіз в інтерактивному режимі.

З огляду на масштаб і характер завдань А. В. Мельник виокремлює чотири рівні туристичних ГІС: національний (охоплює всю Україну), регіональний (область–район), місцевий (населений пункт або група пунктів) та об'єктний (окремий великий туристичний об'єкт – парк, заповідник, замковий комплекс) [1, с. 44]. Для громад Тернопільської області найбільш релевантними є місцевий і регіональний рівні. Саме вони передбачають формування баз даних туристичних об'єктів і об'єктів туристичної інфраструктури – готелів, агросадиб, закладів харчування, транспортних вузлів, туристично-інформаційних центрів тощо. Без такого рівня деталізації ГІС-карта залишається лише атрактивним візуальним продуктом, не придатним для практичного туристичного планування.

Інтерактивні карти, побудовані на основі ГІС, мають цілу низку функціональних переваг над статичними картографічними матеріалами. Шевчук Б. Л. та Нестерчук І. К. систематизують їх таким чином: інтерактивність і компактність носія; можливість зміни базового картографічного підкладу; пошук об'єктів за атрибутивними ознаками; прокладання оптимальних маршрутів між обраними точками; вимірювання відстаней та площ; визначення власного місцезнаходження користувача; отримання додаткової мультимедійної інформації про об'єкт [2, с. 148]. Водночас дослідники фіксують і слабкі сторони: залежність від підключення до мережі Інтернет, необхідність зовнішнього живлення пристрою, обмеженість екрану мобільного гаджета для відображення детальної просторової інформації.

Перший системний досвід ГІС-картографування туристичної сфери на Тернопільщині датується 2018 роком. Компанія MagneticOne Municipal Technologies за ініціативою Тернопільської обласної державної адміністрації реалізувала на платформі ArcGIS Інтерактивну туристичну карту Тернопільської області [3]. Продукт охоплює 105 об'єктів, структурованих у тематичні шари за типологічним принципом: замки, палаци та ратуші; сакральні пам'ятки; ботанічні сади та дендропарки; музеї; фестивалі; гори; водоспади; геологічні пам'ятки. Інтерфейс підтримує чотири мови – українську, англійську, польську та російську, що орієнтує карту на широку, зокрема іноземну, аудиторію.

Аналіз функціональних можливостей цього картографічного продукту, проведений Б. Л. Шевчуком та І. К. Нестерчук, виявив суттєвий структурний недолік: на карті повністю відсутня інформація про об'єкти туристичної інфраструктури – заклади розміщення, харчування, транспортні послуги та оптимальні шляхи сполучення між об'єктами [2, с. 149]. Така прогалина є принциповою. Туристична карта, що показує замок або монастир, але не надає жодної інформації про

найближчий готель, кафе чи автобусну зупинку, задовольняє лише пізнавальний інтерес, не вирішуючи практичного завдання організації поїздки. Саме поєднання атрактивних і інфраструктурних шарів перетворює карту з довідкового на повноцінний туристично-навігаційний продукт.

Дослідники рекомендують усунути виявлені недоліки шляхом додавання до наявної карти окремого шару інфраструктурних об'єктів, розробки описів мовами широкого міжнародного вжитку та вдосконалення інструментів вимірювання відстаней [2, с. 152–153]. Ці рекомендації зберігають актуальність і з позицій сьогодення, оскільки картографічний продукт 2018 року, за наявними даними, не зазнав суттєвого оновлення від часу первинного запуску.

Регіональна карта 2018 року охоплює атрактивні об'єкти всієї області, проте залишає поза увагою деталізований рівень окремих громад, де безпосередньо зосереджені конкретні туристичні ресурси та інфраструктура. Між тим саме громади є первинною одиницею управління туристичним розвитком в умовах децентралізації: вони формують місцеві бюджети, ухвалюють рішення щодо облаштування туристичних об'єктів, організовують інформаційне обслуговування мандрівників. Відсутність детальних ГІС-продуктів на рівні громад унеможливорює ефективне планування маршрутів, об'єктивну оцінку доступності об'єктів і прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо розбудови туристичної інфраструктури.

Для Тернопільської області актуальним є картографування туристичної інфраструктури у розрізі об'єднаних територіальних громад із формуванням тематичних баз даних, що охоплюють щонайменше чотири ключові компоненти: засоби колективного та індивідуального розміщення (готелі, мотелі, агросадиби, кемпінги); заклади харчування різних категорій; транспортну доступність (стан доріг, зупинки громадського транспорту, парковки, прокат транспортних засобів); туристично-інформаційні точки та сервіси. Поєднання цих шарів із шарами атрактивних об'єктів – природних, архітектурних, сакральних, етнографічних – дасть повноцінний ГІС-продукт, придатний як для самостійного туриста, так і для туроператора та органу місцевого самоврядування.

З методологічного погляду реалізація таких проєктів може здійснюватись на різних програмних платформах залежно від наявних ресурсів. Комерційна платформа ArcGIS Online, вже апробована на Тернопільщині, забезпечує широкі можливості для представлення даних і публічного доступу до них. Відкриті ГІС-системи – насамперед QGIS та OpenStreetMap – не потребують ліцензійних витрат і можуть впроваджуватись безпосередньо органами місцевого самоврядування або ентузіастами краєзнавчого руху. Краудсорсингова модель наповнення

бази даних із залученням місцевих активістів, підприємців і туристів суттєво розширює можливості оновлення геоданих у режимі, наближеному до реального часу, що є критично важливим для динамічної туристичної інформації.

Практика ГІС-картографування туристичної інфраструктури в Україні демонструє кілька системних проблем, що виходять за межі окремого регіону. По-перше, більшість реалізованих проєктів орієнтовані виключно на атрактивні об'єкти й ігнорують інфраструктурний вимір, котрий є вирішальним при прийнятті туристом практичного рішення про поїздку [2, с. 152]. По-друге, такі продукти зазвичай не передбачають систематичного оновлення після первинного запуску: закриті заклади харчування, змінені маршрути громадського транспорту, новозбудовані об'єкти розміщення – усе це залишається за межами карти, що стрімко знижує її практичну цінність. По-третє, відсутня координація між регіональними ГІС-продуктами і базами даних окремих громад, що унеможлиблює побудову повноцінної ієрархічної інфраструктури геопросторових даних у туристичній сфері.

Правова рамка для вирішення цих проблем існує. Закон України про національну інфраструктуру геопросторових даних, ухвалений у 2020 році, зобов'язує органи місцевого самоврядування оприлюднювати геопросторові дані на своїх офіційних веб-сайтах і геопорталах, а Постанова Кабінету Міністрів № 532 від 26 травня 2021 року конкретизує порядок ведення реєстрів таких даних. Проте механізм практичного впровадження цих вимог у туристичній сфері на рівні громад залишається нерозробленим, що перетворює законодавчі норми на декларативні.

Перспективним напрямком є розробка модульних ГІС-продуктів для громад Тернопільської області з єдиним стандартом атрибутивних даних, придатних до подальшої інтеграції у загальнообласну геоінформаційну платформу. Такий підхід, що передбачає рух знизу вгору – від громади до регіону, – відповідає самій логіці децентралізації і дозволяє органічно поєднати локальну деталізацію з регіональним охопленням. Пілотне впровадження подібних проєктів у кількох громадах із різним типом туристичного потенціалу – рекреаційним, культурно-пізнавальним, сільським – дало б змогу відпрацювати універсальну методику, придатну для масштабування.

Таким чином, ГІС-технології є дієвим і функціонально зрілим інструментом картографування туристичної інфраструктури громад Тернопільської області, однак їхній потенціал залишається суттєво недовикористаним. Наявний регіональний досвід – зокрема Інтерактивна туристична карта Тернопільщини 2018 року – засвідчує технологічну готовність до реалізації подібних проєктів, але разом із тим виявляє їхню функціональну неповноту: акцент виключно на атрактивних об'єктах при

повній відсутності інфраструктурного шару. Подолання цього дефіциту вимагає переосмислення самої концепції регіонального туристичного картографування: пріоритетом має стати не презентація туристичних пам'яток, а комплексне відображення умов здійснення туристичної поїздки. Формування детальних ГІС-продуктів на рівні окремих громад із обов'язковим включенням даних про засоби розміщення, харчування, транспортну доступність і туристично-інформаційні сервіси є першочерговим завданням подальших досліджень і практичних розробок у сфері туристичного картографування Тернопільської області.

Джерела інформації:

1. Мельник А. В. Впровадження та вдосконалення геоінформаційних технологій у туристичній діяльності. Науковий вісник УжНУ. Серія «Економіка». 2009. Вип. 28. С. 43–44.
2. Шевчук Б. Л., Нестерчук І. К. Аналіз можливостей інтерактивних карт, створених на базі ГІС, для потреб туризму в Україні. Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка. 2020. № 3. С. 147–154.
3. На Тернопільщині створили інтерактивну туристичну карту. УНІАН. 28.09.2018. URL: <https://www.unian.ua/tourism/news/10279122-na-ternopilshchini-stvorili-interaktivnu-turistichnu-kartu-video.html> (дата звернення: 12.03.2026).

УДК 338.48:911.3

## **МІЛІТАРНІ ЛАНДШАФТИ ЯК РЕСУРС РОЗВИТКУ ТЕМНОГО ТУРИЗМУ: ПРИКЛАД ІЗЬОМУ**

*Сіренко В. Ю., 2 курс,  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
кафедра фізичної географії та картографії,  
наук. керівник – доцент, к.г.н. Прасул Ю.І.*

Розглянуто можливості трансформації мілітарних ландшафтів у туристичні дестинації на прикладі м. Ізюм. Запропоновано модель зонування території відповідно до концепції спектру темного туризму П. Стоуна з урахуванням етичних аспектів та соціокультурних чинників.

Ключові слова: темний туризм, мілітарний ландшафт, меморіальна зона, рекреація, Ізюм.

Сучасна геополітична обстановка в Європі підкреслює важливість дослідження трансформації територій, уражених воєнними діями. Україна опинилася в центрі масштабного цивілізаційного конфлікту, що спричинило появу небезпечних та особливих ландшафтів – це мінні поля, зруйновані населені пункти, нові оборонні конструкції, а також місця численних людських втрат. Зазвичай такі зони не використовуються для відпочинку чи туризму, однак концепція посибілізму відкриває можливість розглядати їх як нетиповий ресурс для розвитку нового виду туризму [4]. Трансформація воєнних зон у об'єкти «темного туризму» є інструментом реалізації стратегії «м'якої сили» [2].

Темний туризм означає відвідування локацій, пов'язаних із війнами, катастрофами та смертями. За словами Леннона і Фолі (Lennon & Foley, 2000 за [2]), цей феномен з'явився як наслідок постмодерного споживання та розповсюдження глобальних комунікаційних технологій. Вони звертають увагу на те, що сучасні засоби долають часові й просторові бар'єри, сприяючи поширенню візуальних образів трагічних подій. Це формує новий тип туристичного зацікавлення, який поєднує в собі збереження пам'яті минулого з освітніми й культурними завданнями.

У світовій практиці існує безліч прикладів успішного розвитку темного туризму. Наприклад, демілітаризована зона між Північною і Південною Кореєю щороку приваблює понад мільйон туристів. Бойові поля Першої світової війни у Франції та Бельгії стали популярними об'єктами тематичних екскурсій. Меморіали Другої світової війни на Соломонових островах інтегрують історичну пам'ять про воєнні події у сучасні туристичні маршрути. Ці випадки свідчать, що навіть потерпілі від війни території можуть стати важливими туристичними майданчиками.

Ключовим інструментом для цього може виступати концепція «спектру темного туризму» Пилипа Стоуна [3]. Основна ідея Стоуна полягає у тому, що найглибший рівень «темноти» характеризується високою автентичністю та освітньою цінністю, тоді як менш «темні» локації схильні до комерціалізації та розважальних елементів.

На прикладі міста Ізюм запропоновано трирівневу модель зонування мілітарних (меморіальних за Р. Сливкою і І. Закутинською [1]) ландшафтів (рис. 1). Перший рівень – меморіальна зона, яка охоплює місця найжорстокіших боїв і поховання, що відповідає найбільш темному забарвленню у концепції «спектру темного туризму» П. Стоуна. Тут необхідно мінімізувати втручання, щоб зберегти автентичність і уникнути етичних проблем. Другий рівень – навчально-інтерактивна (пізнавально-екскурсійна) зона, де на основі колишніх полігонів і фортифікацій створюють центри тактичного туризму, тренінги з виживання та тактичної медицини. Головне етичне завдання – запобігти гейміфікації війни, щоб реальний бойовий досвід не був зведений до рівня звичайної розваги. Третій рівень – економічно-відновлювальна зона, що охоплює території після розмінування, які можна включати до рекреаційних кластерів, а також використовувати для культурного й екологічного туризму. Тут мілітарна історія використовується як елемент брендингу для створення тематичних парків чи готелів-бункерів.

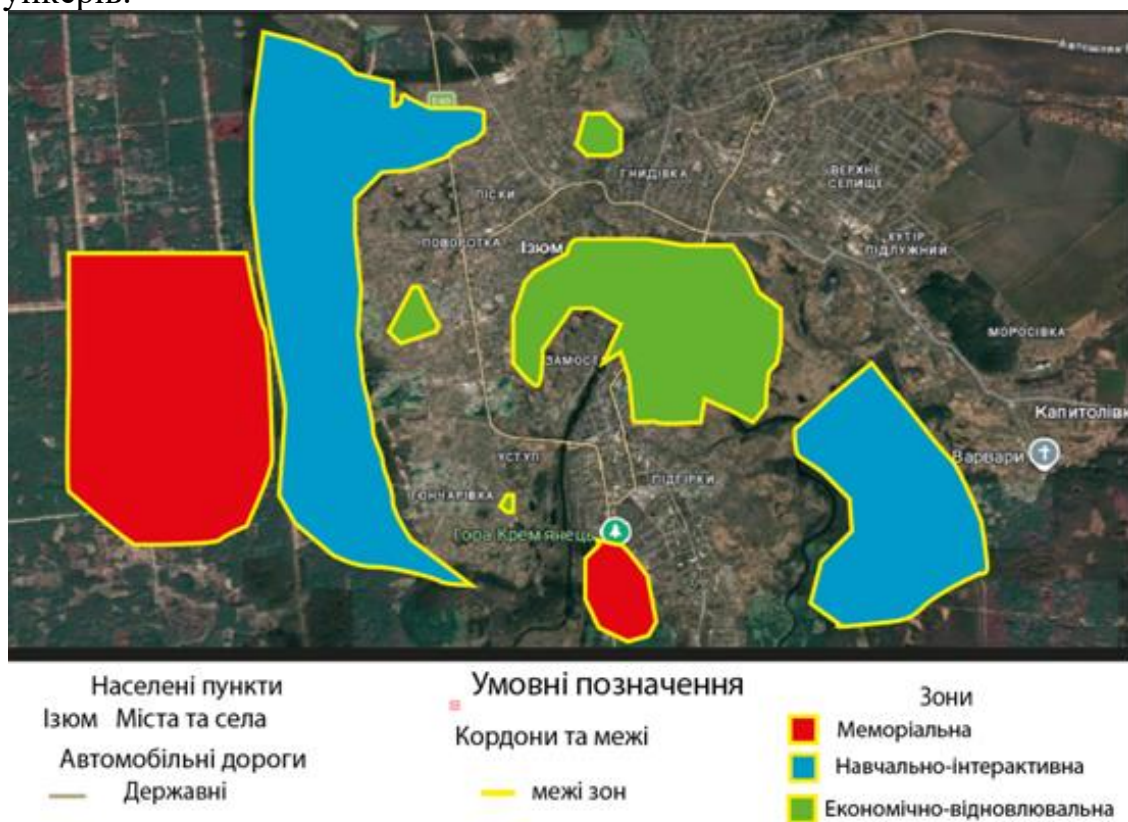


Рис. 1. Карта зонування мілітарних ландшафтів м. Ізюм (за підходом П. Стоуна) у ракурсі «спектру темного туризму»

Етичні виклики темного туризму полягають у потребі знаходити баланс між збереженням пам'яті й уникненням її комерційного спрощення або викривлення. Надмірне розкручування таких об'єктів може привести до спотворення значущості трагічних подій. Тому важливо враховувати інтереси місцевих мешканців, підтримувати діалог із ветеранами та істориками, а також розробляти туристичні продукти, що підкреслюють освітню і гуманітарну складову відвідуваних місць. Слід враховувати, що розвиток темного туризму може потребувати інтеграції сучасних технологій (віртуальна та доповнена реальність), що дають змогу глибше зануритися в історичні події без фізичної присутності. Це сприятиме більшому охопленню аудиторії, особливо молоді, та забезпечуватиме безпечніший досвід відвідування.

Трансформація військових ландшафтів у туристичні дестинації надає можливість одночасного відновлення території, збереження історичної пам'яті та забезпечення сталого розвитку місцевих громад. Модель зонування, принципи якої розроблені П. Стоуном, забезпечує ефективне поєднання меморіальної, освітньої та економічної функцій території, що закладає основи для формування нового напрямку туризму в Україні.

Результати експерименту показали, що підхід П. Стоуна, застосований вперше для українських територій, що зазнали впливу воєнних дій, з авторськими доповненнями щодо зонування території на основі спектру темного туризму з поєднанням етичних моментів, апробований для території м. Ізюм, може використовуватися для українських мілітарних територій на етапі відновлення і трансформації.

#### Джерела інформації:

1. Сливка Р., Закутинська І. Меморіалізація ландшафту як інструмент геополітичного маркування простору. *Українсько-словацькі військові підрозділи австро-угорської армії у Великій війні: на шляху до незалежності* : за ред. С. Адамовича. Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2022. С. 122–129.

2. Lennon J. J. Dark Tourism. *Oxford Research Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice*. 2017. P. 3–11, 145–160. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264079.013.212>. URL: [https://researchonline.gcu.ac.uk/ws/files/39971695/Lennon\\_Oxford\\_Diction\\_Dark\\_Tourism\\_17\\_10\\_2016\\_1\\_.pdf](https://researchonline.gcu.ac.uk/ws/files/39971695/Lennon_Oxford_Diction_Dark_Tourism_17_10_2016_1_.pdf).

3. Stone P. R. A Dark Tourism Spectrum: Towards a Typology of Death and Macabre Related Tourist Sites, Attractions and Exhibitions. *Tourism*. 2006. Vol. 54. No. 2. P.145–160. URL: [https://knowledge.lancashire.ac.uk/id/eprint/27720/1/27720%20fulltext\\_stamped.pdf](https://knowledge.lancashire.ac.uk/id/eprint/27720/1/27720%20fulltext_stamped.pdf).

4. Woodward R. Military landscape: Agendas and approaches for future research. *Sage Journals. Progress in Human Geography*. 2013. Vol. 38, Issue 1. <https://doi.org/10.1177/0309132513493219>.

УДК: 911.3:338.48:316.4

## **РОЗВИТОК ВНУТРІШНЬОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ ЯК ІНСТРУМЕНТ СОЦІАЛЬНОЇ АДАПТАЦІЇ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ**

*Чугай К.Ю., студентка 2 курсу  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
кафедра географії  
наук. керівник – доцент, к.геогр.н. – Суматохіна І.М.*

У статті розглянуто розвиток внутрішнього туризму в Україні в умовах війни та його роль у соціальній адаптації внутрішньо переміщених осіб. Проаналізовано туристичні ініціативи у м. Дніпро та основні напрями туризму, що сприяють інтеграції ВПО.

Ключові слова: внутрішній туризм, соціальна адаптація, ВПО, рекреація, Україна

**Вступ.** В умовах повномасштабної війни, що розпочалася у 2022 році, в Україні значно зросла кількість внутрішньо переміщених осіб (ВПО), які змушені були залишити свої домівки через небезпеку для життя та здоров'я. За офіційними даними Міністерства соціальної політики України, кількість зареєстрованих ВПО становить кілька мільйонів осіб, що створює значне навантаження на соціальну інфраструктуру приймаючих регіонів та потребує впровадження ефективних механізмів соціальної адаптації [3].

Одним із важливих інструментів такої адаптації є внутрішній туризм, який сприяє психологічному відновленню, формуванню соціальних зв'язків і кращому пізнанню нових територій проживання. Внутрішній туризм також має важливе економічне значення, оскільки стимулює розвиток місцевої економіки, підтримує підприємництво та сприяє створенню робочих місць [1].

Водночас актуальною залишається проблема недостатнього використання потенціалу внутрішнього туризму як засобу соціальної адаптації внутрішньо переміщених осіб, що зумовлює необхідність наукового дослідження цього питання.

**Мета статті** – проаналізувати розвиток внутрішнього туризму в Україні в умовах воєнного часу та обґрунтувати його роль як інструменту соціальної адаптації внутрішньо переміщених осіб.

**Методи дослідження.** У роботі використано метод аналізу наукових джерел, статистичний метод, порівняльний аналіз та узагальнення [1; 3].

### **Теоретико-методологічні засади дослідження**

Відповідно до визначення Всесвітньої туристичної організації (UNWTO), внутрішній туризм – це діяльність осіб, які подорожують у межах своєї країни поза звичайним місцем проживання на період не

більше одного року з різними цілями, зокрема рекреаційними, пізнавальними або оздоровчими [5].

Внутрішньо переміщені особи – це громадяни, які були змушені залишити місце постійного проживання внаслідок збройного конфлікту або інших надзвичайних ситуацій, але не перетнули державний кордон [4].

Соціальна адаптація розглядається як процес пристосування людини до нових соціальних умов і середовища, що передбачає формування соціальних зв'язків, інтеграцію у приймаючу громаду та психологічне відновлення особистості [3; 4].

Правові засади туристичної діяльності в Україні визначені Законом України «Про туризм», який регулює розвиток туристичної сфери, визначає права і обов'язки учасників туристичної діяльності та сприяє розвитку внутрішнього туризму.

### **Стан і особливості розвитку внутрішнього туризму**

В умовах воєнного часу внутрішній туризм став одним із найбільш доступних видів туристичної діяльності для населення України. Після різкого скорочення туристичних потоків у 2022 році поступово спостерігається їх відновлення, особливо у відносно безпечних регіонах країни [1].

Основні туристичні потоки перемістилися до західних областей України, які стали важливими центрами прийому переселенців і туристів. Водночас навіть у прифронтових регіонах, зокрема у Дніпропетровській області, зберігається розвиток локального туризму, що має переважно екскурсійний і рекреаційний характер.

У прифронтових регіонах спостерігаються значні демографічні зміни, пов'язані з переміщенням населення (табл. 1). До початку повномасштабної війни чисельність населення Дніпропетровської області становила близько 3,14 млн осіб, а у 2024–2025 рр. оцінюється приблизно у 3,1 млн осіб. У місті Дніпро проживало близько 981 тис. осіб, однак фактична чисельність населення зросла через прибуття переселенців. За оцінками органів соціального захисту, у місті проживає приблизно 150–200 тис. внутрішньо переміщених осіб, а загалом у Дніпропетровській області — до 500 тис. ВПО [2; 3].

*Таблиця 1*

#### ***Динаміка чисельності населення Дніпропетровської області***

<b>Показник</b>	<b>2021</b>	<b>2024–2025 (оцінка)</b>
Населення області	~3,14 млн	~3,1 млн
Населення м. Дніпро	981 тис.	~1,0 млн
ВПО у м. Дніпро	—	150–200 тис.
ВПО у області	—	до 500 тис.

Такі демографічні зміни підвищують актуальність розвитку локальних рекреаційних і туристичних програм, що можуть сприяти соціальній адаптації переселенців.

Серед напрямів внутрішнього туризму особливого розвитку набули екологічний та зелений, лікувально-оздоровчий, культурно-пізнавальний і патріотичний туризм. Екологічні маршрути охоплюють національні парки та рекреаційні зони, поєднуючи відпочинок із пізнанням природних ресурсів. Лікувально-оздоровчий туризм сприяє фізичній реабілітації та покращенню психоемоційного стану, а патріотичні маршрути допомагають формувати національну свідомість та інтегрувати ВПО у нові громади [1]. Перспективним напрямом є культурно-пізнавальний туризм, який поєднує ознайомлення з історією та культурою регіонів із соціальною адаптацією внутрішньо переміщених осіб.

Водночас розвиток внутрішнього туризму у прифронтових та економічно нестабільних регіонах стикається з низкою викликів. Основними обмеженнями залишаються загроза безпеки, пошкодження туристичної інфраструктури, недостатність фінансування та нестабільність місцевого бізнесу. Подолання цих проблем потребує комплексної підтримки туристичної діяльності, зокрема через державні програми, приватні ініціативи та активну участь місцевих громад [1].

### **Внутрішній туризм як інструмент соціальної адаптації ВПО**

Внутрішній туризм у сучасних умовах виступає не лише формою відпочинку, а й важливим інструментом соціальної адаптації внутрішньо переміщених осіб. Після вимушеного переїзду переселенці часто стикаються зі стресом, тривогою та втратою звичних соціальних зв'язків. Участь у туристичних заходах сприяє психологічному відновленню, покращує емоційний стан та створює відчуття стабільності [3].

Важливу роль відіграє також формування нових соціальних контактів. Спільні екскурсії, культурні заходи та подорожі допомагають ВПО взаємодіяти з місцевими жителями, що сприяє їх інтеграції у приймаючі громади.

Практичним прикладом використання туризму для соціальної адаптації переселенців є реалізація екскурсійних програм у місті Дніпро. Для внутрішньо переміщених осіб організовуються безкоштовні культурно-пізнавальні заходи, зокрема відвідування Дніпровського планетарію, де проводяться спеціальні безкоштовні сеанси для ВПО (Planetarium Noosphere). Такі заходи поєднують освітню та рекреаційну функції та сприяють психологічному відновленню учасників.

Також реалізується інклюзивний туристичний маршрут «Відчуй Дніпро», організований за підтримки Дніпропетровської обласної військової адміністрації [2]. Маршрут проходить центральною частиною

міста та передбачає огляд бронзових мініскульптур і історичних локацій міста. Він розрахований на широку аудиторію, включаючи людей з інвалідністю та внутрішньо переміщених осіб.

Крім соціальних ініціатив, у регіоні працюють туристичні компанії, що пропонують різноманітні екскурсійні програми. Наприклад, туристична компанія «Дніпро Вояж» організовує екскурсії вихідного дня та подорожі по Дніпропетровській області, серед яких популярні маршрути до Петриківки, козацького комплексу «Хутір Галушківка», а також екологічні тури до фермерських господарств та природних локацій регіону.

Туристичний центр «Риба Андрій» пропонує різноманітні екскурсії по Дніпру та області (рис.1-3). До програм входять нічні екскурсії, тематичні та пішохідні прогулянки, відвідування музеїв, театрів та культурних центрів, зокрема комплексу «Менора». Також організація проводить підземні прогулянки (диггерство), екскурсії до Дніпровсько-Орільського заповідника та прогулянки на катері. Подібні туристичні продукти можуть бути адаптовані для ВПО шляхом надання пільгових умов участі або створення спеціальних соціальних програм.

У таблиці наведено основні проблеми розвитку внутрішнього туризму в Україні – недостатнє фінансування, слабка державна підтримка соціального туризму, питання безпеки та пошкодження інфраструктури – а також відповідні перспективи, серед яких розвиток інклюзивного туризму для ВПО, упровадження національних програм соціального туризму, активізація локальних туристичних напрямів і цифровізація туристичних послуг (табл. 2).








	
<p><b>Безкоштовна екскурсія містом</b> <b>"Free walking tour"</b></p> <p>Туристичний центр "Риба Андрій" пропонує вам <b>БЕЗКОШТОВНИЙ</b> оглядовий піший тур містом.</p> <p> free donation  28.03.2026</p>	<p><b>Ферма-сироварня "Зелений гай", дегустація сирів, контактне спілкування з тваринами</b></p> <p>Ми прогуляємось територією ферми, дізнаємось як народжуються сири та зможемо поспілкуватись з милими мешканцями господарства.</p> <p> 790 грн  14.03   28.03   12.04   26.04.2026  690 грн</p>



Рис. 1-3. Приклади турів від туристичних компаній «Риба Андрій» та «Дніпро Вояж»

Табл. 2  
*Проблеми та перспективи розвитку внутрішнього туризму в Україні*

Проблеми	Перспективи
Недостатність фінансування туристичної сфери [1].	Розвиток інклюзивного туризму для ВПО та соціально вразливих груп [1; 3].
Обмежена державна підтримка соціального туризму.	Запровадження національних програм соціального туризму [1].
Питання безпеки у прифронтових регіонах [1; 3].	Розвиток локального та регіонального туризму [1; 4].
Пошкодження туристичної інфраструктури [1].	Цифровізація туристичних послуг та онлайн-сервісів [1].

**Висновки.** Внутрішній туризм в Україні в умовах воєнного часу є важливим інструментом соціальної адаптації внутрішньо переміщених осіб. Він сприяє психологічному відновленню, зменшенню стресу, формуванню нових соціальних зв'язків та інтеграції ВПО у приймаючі громади. Культурно-пізнавальні, патріотичні, екологічні та лікувально-оздоровчі маршрути допомагають переселенцям пізнати нові території

проживання, їхню історію та соціально-культурні особливості, що підвищує ефективність адаптації [1; 3]. Практичні приклади туристичних ініціатив у місті Дніпро підтверджують дієвість локальних екскурсійних програм як інструменту соціальної підтримки ВПО.

Разом із тим розвиток внутрішнього туризму стикається з проблемами: недостатністю фінансування, обмеженою державною підтримкою соціального туризму, питаннями безпеки та руйнуванням інфраструктури у прифронтових регіонах. Подолання цих викликів через інклюзивні підходи, цифровізацію туристичних послуг та національні програми соціального туризму сприятиме одночасно соціальній інтеграції ВПО та економічному розвитку регіонів [1; 4].

Джерела інформації:

1. Державне агентство розвитку туризму України. Аналітичні та статистичні матеріали з розвитку туризму. URL: <https://www.tourism.gov.ua>
2. Дніпропетровська обласна військова адміністрація. Офіційний вебсайт. Інформаційні матеріали щодо соціальних, культурних та туристичних ініціатив у регіоні (зокрема інклюзивного маршруту «Відчуй Дніпро»). URL: <https://adm.dp.gov.ua/>
3. Міністерство соціальної політики України. Інформація щодо обліку внутрішньо переміщених осіб. URL: <https://www.msp.gov.ua>
4. Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб : Закон України від 20.10.2014 № 1706-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1706-18>
5. UNWTO Tourism Definitions. World Tourism Organization. Madrid : UNWTO, 2019. 25 p. URL: <https://www.unwto.org>

<b>ЗМІСТ</b>	стор.
Привітання до учасників конференції	4

## СЕКЦІЯ

### “ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ ТА ГЕОЕКОЛОГІЯ”

<i>Борисенко О. Б.</i> Екосистемні послуги ландшафтів лісостепу: втрати внаслідок воєнних дій та перспективи відновлення	5
<i>Доля Д. С.</i> Трансформація кліматичних умов м. Харків: порівняльний аналіз даних Г. П. Дубинського та сучасних метеоспостережень	8
<i>Залюбовський М. Є.</i> Моніторинг пожеж природних екосистем долини річки Оскіл у 2025 році	11
<i>Кузянін О. С.</i> Методологічні підходи до визначення критеріїв екологічно збалансованого садово-паркового ландшафту (на прикладі правобережного Лісополя України)	14
<i>Kukhtina A. O.</i> The military actions impact on water and land resources of Lozova district, Kharkiv region	19
<i>Малащук П. В., Бойко В. Ю.</i> Комплексний підхід до аналізу взаємодії озера та водозбору в межах лімноекологічних досліджень	21
<i>Прокопенко І. О., Сорокопуд М. М.</i> Вплив військових дій на екологічний стан поверхневих водойм	26
<i>Прокопенко Я. В.</i> Проблеми лісів Чернігівської області внаслідок несприятливих метеорологічних явищ у 2023 – 2025 рр.	29
<i>Холоденко М. Г.</i> Багаторічна та сезонна варіабельність вітрового режиму на метеостанції Глухів (2006-2025 рр.)	36
<i>Чудінов А. В.</i> Екосистемні послуги квазіприродних екосистем як основа відновлення територіальних громад	42

## СЕКЦІЯ

### “ГЕОГРАФІЧНА КАРТОГРАФІЯ, ГЕОІНФОРМАТИКА І КАДАСТР”

<i>Ачкасов А. Д.</i> Проблематика визначення поняття геопорталу у веб-картографії	48
<i>Бондар Ю. Г.</i> Досвід дослідження руслової динаміки за архівними картографічними матеріалами	51
<i>Верезжак Є. В.</i> Геоінформаційні технології у системі управління земельними ресурсами	55
<i>Dovzhenko P. S.</i> Cartographic support for the assessment of natural conditions and resources in territorial communities affected by military actions: scale and structure	58
<i>Ільченко В. О.</i> Проблеми інтерпретації просторових даних у контексті різних геоінформаційних підходів	62
<i>Кірєєва О. С.</i> Розвиток картографування воєнних дій: від традиційних карт до геоінформаційних технологій	65

<i>Кожемякін Д. Ю.</i> Регіональний кадастр природних рекреаційних ресурсів: підходи до розробки і реалізації	67
<i>Макаревич А. О.</i> Історія застосування ГІС-технологій для оцінки ерозійної вразливості території	71
<i>Микіцей К. Ю.</i> Геоінформаційні системи як основа для розробки методології довгострокового моніторингу та управління водними ресурсами басейну річки Тиса	75
<i>Назаренко В. В.</i> Аналіз ефективності протиерозійної організації території водозбірних басейнів флювіально-денудаційного лінійного мезорельєфу засобами ГІС та ДЗЗ	78
<i>Олейник В. А.</i> Розробка цифрових кадастрових моделей для просторового планування	82
<i>Олейник С. А.</i> Сучасні геоінформаційні технології у веденні державного земельного кадастру України	85
<i>Свиридюк А. Р.</i> Алгоритм тривимірного моделювання рельєфу засобами відкритого програмного забезпечення	88
<i>HE Jiayi.</i> GIS-based analysis of urban green space distribution in Hangzhou	93
<i>Швалюк Д. М.</i> Дистанційні методи отримання геопросторових даних у сучасних землевпорядних роботах	98

#### СЕКЦІЯ

#### “МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН І МЕНЕДЖМЕНТ ОСВІТИ”

<i>Думанська А. В.</i> Формування екологічної свідомості учнів в умовах НУШ через волонтерський рух (на прикладі зоозахисних ініціатив)	103
<i>Хухря Н. О.</i> Використання німецькомовних джерел у викладанні географії як засіб формування ключових компетентностей учнів	108

#### СЕКЦІЯ

#### “РЕКРЕАЦІЙНА ГЕОГРАФІЯ, КРАЄЗНАВСТВО І ТУРИЗМ”

<i>Babicheva K. Y.</i> Seasonal dynamics of waterfall flow in Ukraine and its impact on tourist and recreational use	114
<i>Бубир О. М.</i> Атрактивність ландшафтів у цифрових образах	116
<i>Дудука М. О.</i> Водні об'єкти як елемент потенціалу місцевої відпочинкової діяльності	120
<i>Kanivets P. M.</i> Methodological framework for designing inclusive tourist routes	124
<i>Ніколаєнко Д. В.</i> Рекреаційна інфраструктура регіональних ландшафтних парків – як запорука успіху рекреаційної діяльності	128
<i>Онопруйенко А. V.</i> Geospatial approaches to the assessment of overtourism	134
<i>Паскевич А. С.</i> Природні туристичні атракції Вижницького Національного природного парку	137

- Радченко Л. В.** Просторова організація віртуальних ландшафтів  
МОВА-ігор як середовища цифрової рекреації (на прикладі Mobile  
Legends: Bang Bang) 140
- Робак Р. М.** Застосування ГІС-технологій у картографуванні  
туристичної інфраструктури територіальних громад Тернопільської  
області 145
- Сіренко В. Ю.** Мілітарні ландшафти як ресурс розвитку темного  
туризму: приклад Ізюму 150
- Чугай К. Ю.** Розвиток внутрішнього туризму в Україні в умовах  
воєнного часу як інструмент соціальної адаптації внутрішньо  
переміщених осіб 153

*Наукове видання*

**ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ:  
ІСТОРІЯ, СЬОГОДЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ**

Збірник наукових праць  
(за матеріалами щорічної наукової конференції студентів та аспірантів,  
присвяченої пам'яті професора Г. П. Дубинського)

(9 квітня 2026 року, м. Харків, Україна)

В авторській редакції

Голова редакційної колегії д-р географ. наук В. А. Пересадько

*Відповідальний за випуск*

Підписано до друку 27.04.2026 р. Формат 60×84/16.  
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times.  
Ум. друк. арк. 8,1. Обл.-вид. арк. 6,5.  
Наклад 100 прим. Зам. № 221/26

Видавець і виготовлювач  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09

Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна