

ISSN 2075-1893(Print)
ISSN 2409-3173(Online)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна

**ПРОБЛЕМИ
БЕЗПЕРЕРВНОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ ОСВІТИ
І КАРТОГРАФІЇ**

Збірник наукових праць

Випуск 42

Заснований 2000 року

Харків – 2025

УДК: 91+528.9]:37.018.4-022.322(082.1)

Засновник: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Рік заснування: 2000

Періодичність: двічі на рік

До збірника включені статті, у яких розглядаються актуальні проблеми сучасної практичної підготовки студентів і учнів з географії та картографії; узагальнюється досвід і розкриваються перспективи розробки та впровадження у навчальний процес інноваційних педагогічних технологій, підготовки і видання нових картографічних творів, призначених для використання у школах, вищих навчальних закладах та в інших установах безперервної географічної освіти.

Призначено для науковців, аспірантів, викладачів та вчителів географії.

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України категорії Б у галузі географічних наук за спеціальностями 103 (науки про Землю) та 106 (географія) (Наказ МОН України № 409 від 17.03.2020)

Збірник зареєстрований у міжнародних наукометричних базах Index Copernicus, DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, BASE, OAJI

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
(протокол № 22 від 29.08.2025 р.)*

Редакційна колегія:

В.А. Пересадько – головний редактор, д-р геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); О.О. Жемеров – відповідальний редактор, канд. геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); С.В. Костріков, д-р геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); Л.М. Немець, д-р геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); К.Ю. Сегіда, д-р геогр. наук, проф. (ХНУ імені В.Н. Каразіна); А.В. Гриценко, д-р геогр. наук, проф. (УКРНДІЕП, м. Харків); Л.М. Даценко, д-р геогр. наук, проф. (КНУ імені Т. Шевченка); І.П. Ковальчук, д-р геогр. наук, проф. (Національний університет біоресурсів і природокористування України); Є.О.Маруняк, д-р геогр. наук, (Інститут географії НАНУ); Р.І. Сосса, д-р геогр. наук, проф. (Національний університет «Львівська політехніка»); О.С. Третяков, канд. геогр. наук (ІП «Інтетікс», м. Харків), д-р географії (Франція); П.Г. Шищенко, д-р геогр. наук, проф., чл.-кор. НАПН України (КНУ імені Т. Шевченка); О.М. Берлянт, д-р геогр. наук, проф. (Канада); О.С. Володченко, д-р географії, проф. (Німеччина); Антоніо Авеліно Батішта Вієра, д-р географії (Португалія), Т.П. Гордєзіані - д-р геогр. наук, проф.(Грузія); Кендіс Лубберинг, д-р географії (США), Дуглас Річардсон, д-р географії (США), Єлена Огнева-Гіммельбергер, д-р географії (США).

Адреса редакційної колегії:
61022, м. Харків - 22, майдан Свободи, 4, к. 4-72
тел. 707-53-60, e-mail: progoik@physgeo.com
сайт: <http://goik.univer.kharkov.ua>

Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Збірник наукових праць. – Вип. 42. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. – 96 с.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність, достовірність наведених даних, фактів, цитат, інших відомостей.

Статті пройшли внутрішнє та зовнішнє рецензування.

Ідентифікатор медіа у Реєстрі суб'єктів у сфері медіа: R30-04460 (Рішення № 1538 від 09.05.2024 р. Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення. Протокол № 15)

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

ISSN 2075-1893(Print)
ISSN 2409-3173(Online)

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

V. N. Karazin Kharkiv National University

**THE PROBLEMS
OF CONTINUOUS GEOGRAPHICAL EDUCATION
AND CARTOGRAPHY**

Collection of scientific works

Issue 42

Founded in 2000

Kharkiv– 2025

UDC: 91+528.9]:37.018.4-022.322(082.1)
Founder: V. N. Karazin Kharkiv National University
Year of foundation: 2000
Frequency: twice a year

The collection includes articles that address current issues of modern practical training of students in geography and cartography. The experience is summarized and the prospects of development and introduction of innovative pedagogical technologies into the educational process are revealed, as well as preparation and publication of new cartographic works to be used in schools, higher educational institutions and other institutions of continuous geographical education.

It is designed for scientists, graduate students and teachers of geography.

The collection is included in the List of scientific professional publications of Ukraine in category B in the field of geographical sciences in specialties 103 (Earth sciences) and 106 (geography) (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 409 from 17.03.2020)

The collection is registered in international scientometric databases Index Copernicus, DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, BASE, OAJI

*Approved for publication by the decision of the Academic Council,
V.N. Karazin Kharkiv National University
(Minutes 12 of 25.04.2025)*

Editorial board:

V.A. Peresadko - Editor-in-Chief, Dr. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); O.O. Zhemerov - Editor-in-Chief, Ph.D. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); S.V. Kostrikov, Dr. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); L.M. Nemets, Dr. geogr. sciences, prof. (V.N.Karazin KhNU); K.Y. Sehida, Dr. geogr., prof. (V.N.Karazin KhNU); A.V. Grytsenko, Dr. geogr. sciences, prof. (UKRNDIEP, Kharkiv); L.M. Datsenko, Dr. geogr. sciences, prof. (T. Shevchenko KNU); I.P. Kovalchuk, Dr. geogr. sciences, prof. (National University of Bioresources and Environmental Sciences of Ukraine); E.O. Marunyak, Dr. geogr. sciences, (Institute of Geography, NASU); R.I. Sossa, Dr. geogr. sciences, prof. (Lviv Polytechnic National University); O.S. Tretyakov, Ph.D. geogr. sciences (Intetix, Kharkiv), Doctor of Geography (France); P.G. Shishchenko, Dr. geogr. sciences, prof., Corresponding Member NAPS of Ukraine (Taras Shevchenko National University); O.M. Berlyant, Dr. geogr. sciences, prof. (Canada); O.S. Volodchenko, Doctor of geography, prof. (Germany); Antonio Avellino Batista Vieira, PhD in Geography (Portugal), T.P. Gordeziani - Dr. geogr. sciences, prof. (Georgia); Candice Lubbering, PhD in geography (USA), Douglas Richardson, PhD in Geography (USA), Elena Ogneva-Himmelberger, PhD in geography (USA).

Address of Editorial Board:
4, Maidan Svobody, room 4-72, Kharkiv - 22, 61022
tel. 707-53-60, e-mail: progoik@physgeo.com
site: <http://goik.univer.kharkov.ua>

The Problems of Continuing Geographical Education and Cartography: Collection of scientific works. - Issue 42. - Kh. : V.N. Karazin KhNU, 2025. - 96 p.

The authors of the published materials are fully responsible for the selection, accuracy, reliability of the data, facts, quotations and other information.

Articles have been reviewed internally and externally.

Media identifier in the Register of the field of Media Entities: R30-04460 (Decision № 1538 dated May 9, 2024 of the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine, Protocol № 15)

© V.N. Karazin Kharkiv National University,
design, 2025

ЗМІСТ

Байназаров А., Вдовін Д., Байназарова О. РОЗРОБКА НОВОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ КАРТИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ І ПЛАНУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ	6
Бобир В. QGIS ТА GOOGLE MAPS ЯК ІНСТРУМЕНТИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ	17
Бубир Н., Прасул Ю., Бубир О. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ПОВОЄННОЇ УКРАЇНИ	24
Гусєва Н. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ РЕГІОНІВ: АНАЛІЗ ВАРІАТИВНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ САМООРГАНІЗАЦІЙНИХ КАРТ КОХОНЕНА	36
Жуковський М., Пересадко В., Сонько С. 425 РІЧНИЦЯ ВІД ЧАСУ НАРОДЖЕННЯ ГІЙОМА ЛЕ ВАССЕРА ДЕ БОПЛАНА ТА ЙОГО РОЛЬ У СТАНОВЛЕННІ УКРАЇНСЬКОЇ ГЕОГРАФІЇ І КАРТОГРАФІЇ	45
Залюбовський М., Філатова К., Залюбовська О. ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОЄННИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	53
Маляренко К., Сегіда К. ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ	64
Shulika B., Kabanova V. TRENDS OF MODERN CLIMATE CHANGE IN KHARKIV OBLAST	72
Tiutiunnyk V., Popovych N. GIS ANALYSIS OF THE TOURISM ATTRACTIVENESS OF POLTAVA DISTRICT, POLTAVA REGION	83

CONTENT

Bainazarov A., Vdovin D., Bainazarova O. DEVELOPMENT OF A NEW ECONOMIC MAP OF KHARKIV REGION FOR RECOVERY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT PLANNING OF THE REGION	6
Bobyr V. QGIS AND GOOGLE MAPS AS VISUALIZATION TOOLS IN THE STUDY OF TERRITORIAL IDENTITY	17
Bubyr N., Prasul Yu., Bubyr O. GEOINFORMATION SUPPORT FOR ORGANIZATION OF TERRITORIAL COMMUNITIES' SPATIAL PLANNING IN POST-WAR UKRAINE	24
Husieva N. METHODOLOGICAL ASPECTS OF NEURAL NETWORK CLUSTERING OF REGIONS: ANALYSIS OF VARIABILITY IN SELF-ORGANIZING MAPS (KOHONEN MAPS) RESULTS	36
Zhukovsky M., Peresadko V., Sonko S. 425TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF GUILLAUME LE VASSER DE BEAUPLAN AND HIS ROLE IN THE FORMATION OF UKRAINIAN GEOGRAPHY AND CARTOGRAPHY	45
Zaliubovskyi M., Filatova K., Zaliubovska O. SPACE-TIME ANALYSIS OF THE IMPACT OF MILITARY OPERATIONS ON THE TERRITORY OF THE EMERALD NETWORK WITHIN KHARKIV REGION	53
Maliarenko K., Sehida K. TOWARDS OF ASSESSING THE ECONOMIC COMPONENT OF TERRITORIAL DEVELOPMENT	64
Shulika B., Kabanova V. TRENDS OF MODERN CLIMATE CHANGE IN KHARKIV OBLAST	72
Tiutiunnyk V., Popovych N. GIS ANALYSIS OF THE TOURISM ATTRACTIVENESS OF POLTAVA DISTRICT, POLTAVA REGION	83

DOI: 10.26565/2075-1893-2025-42-01
УДК: 911.3(477.54):528.9:711.2(477.54)

Анатолій Байназаров*

к. геогр. наук, доцент ЗВО кафедри фізичної географії та картографії;
e-mail: a.baynazarov@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-3596>

Дмитро Вдовін*

бакалавр зі спеціальності «Географія» кафедри фізичної географії та картографії;
e-mail: dimavdovin25@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-2600-9939>

Олена Байназарова**

старший викладач, завідувач кафедри виховання й розвитку особистості,
e-mail: o.bainazarova@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6938-328X>

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна.

**Комунальний вищий навчальний заклад «Харківська академія неперервної освіти»,
вул. Сковороди, 24, м. Харків, 61057, Україна.

Розробка нової економічної карти Харківської області для відновлення і планування сталого розвитку регіону

Метою цієї статті є результати дослідження теоретичних основ економічної картографії та системи класифікації економічних карт. Визначено, що такі карти є важливим інструментом для візуального представлення господарської діяльності, просторової організації виробничих і невиробничих секторів, ресурсного потенціалу та економічних взаємозв'язків. Класифікація охоплює поділ карт за змістом, масштабом, призначенням і способом відображення інформації. Особлива увага приділена комплексним картам, які поєднують галузеві та просторові характеристики.

Основний матеріал. У дослідженні також проаналізовано соціально-економічний потенціал Харківської області в умовах сучасних викликів. Попри те, що регіон залишається одним із ключових промислових, аграрних і наукових центрів України, його економіка зазнала суттєвих змін під впливом війни. У статті висвітлено основні проблеми воєнного періоду, зокрема руйнування інфраструктури, демографічні втрати, порушення логістики, зниження інвестиційної активності, проблеми енергозабезпечення та трансформацію аграрного сектору. На основі статистичних даних та аналітичних оцінок сформовано основу для розробки нової економічної карти Харківської області.

Висновки. У процесі створення карти визначено послідовні етапи та цифрові методи її побудови: постановка мети, визначення тематики, вибір джерел інформації, обробка статистичних матеріалів, формування тематичної моделі, візуалізація економічного змісту, оформлення й редагування. Кожен етап здійснювався з урахуванням вимог до масштабу, читабельності, точності та практичної ефективності для використання в освітньому й аналітичному контексті.

Ключові слова: картографічне моделювання, економічна карта, Харківська область, територіальний аналіз, соціально-економічний розвиток, відновлення регіону.

Як цитувати: Байназаров А., Вдовін Д., Байназарова О. Розробка нової економічної карти Харківської області для відновлення і планування сталого розвитку регіону. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2025. Вип. 42. С. 6-16. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-01>

In cites: Bainazarov, A., Vdovin, D., Bainazarova, O. (2025). Development of a new economic map of Kharkiv region for recovery and sustainable development planning of the region. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 6-16. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-01> (in Ukrainian)

Вступ. Харківська область була і залишається одним із ключових промислових, наукових та освітніх центрів України, що традиційно відігравала важливу роль у формуванні національної економіки. Унаслідок збройної агресії проти України регіон зазнав значних руйнувань, що призвели до змін у територіальній структурі виробництва, транспортної інфраструктури та соціальної сфери. Ці обставини створили нові виклики для органів державної влади, місцевого самоврядування та бізнесу у питаннях відновлення та подальшого розвитку області.

Сучасні умови вимагають невідкладного створення дієвих інструментів для комплексного аналізу та планування просторового розвитку, що ґрунтується на актуальних даних про економічний потенціал території. Такою основою може стати нова економічна карта Харківської області, яка дозволить не лише об'єктивно оцінити наявні ресурси, а й забезпечити ефективне планування заходів з відновлення, визначення пріоритетів інвестиційної діяльності та впровадження принципів сталого розвитку.

Вихідні передумови. Розробка нової економічної карти Харківської області обумовлена нагальною потребою у відновленні соціально-економічної інфраструктури регіону, що зазнав значних руйнувань унаслідок воєнних дій. Нинішня ситуація характеризується суттєвими змінами у територіальному розподілі виробничих потужностей, транспортної мережі та демографічної структури. У цьому контексті постає необхідність створення актуальної економічної карти, що допоможе в обґрунтованому прийнятті управлінських рішень щодо відновлення та розвитку регіону.

До основних передумов розробки нової економічної карти належать значні зміни у просторовому розподілі промислових, аграрних та сервісних об'єктів, адже за роки повномасштабного вторгнення в області відбулися кардинальні зміни в розміщенні промислових підприємств, сільсько-господарських угідь, транспортної інфраструктури, соціальних об'єктів, в зосередженні економічно важливих ресурсів, які змінилися внаслідок воєнних подій та інших факторів.

Ще однією причиною, яка спонукає до розробки нової економічної карти Харківської області є потреба у комплексному підході до просторового планування з урахуванням принципів сталого розвитку, актуальність оновлення баз даних щодо природно-ресурсного потенціалу, транспортної доступності та стану інфраструктури.

Не менш важливим є і запит органів державної влади та місцевого самоврядування на аналітичний інструментарій для планування відновлювальних заходів та необхідність інтеграції економічної карти у стратегії регіонального розвитку та міжнародні програми допомоги.

Нова економічна карта має стати основою для визначення пріоритетних напрямів інвестицій, ко-

ординації відновлювальних проєктів та забезпечення ефективного управління ресурсами області.

Згідно з Державним стандартом ДСТУ 7169:2010, економічна карта — це різновид тематичних карт, що відображають явища та об'єкти, пов'язані з процесами виробництва, розподілу, обміну та споживання матеріальних благ і послуг. Вона виконує функцію візуального представлення просторових характеристик розміщення, розвитку, спеціалізації та взаємозв'язків економічних галузей, а також слугує інструментом для аналітики, управління, планування, а також для освітніх цілей. На відміну від загальногеографічних карт, економічні карти зосереджені на антропогенних аспектах — таких як виробництво, розподіл ресурсів, інфраструктура промисловості, аграрного сектору, транспорту, енергетики, торгівлі тощо. Вони відображають підприємства, транспортні вузли, родовища корисних копалин, економічні зони, торгові маршрути, а також демонструють як кількісні, так і якісні показники та їхню динаміку. Для графічного подання використовують локалізовані умовні знаки, ареали, картограми та картодіаграми, що сприяють зрозумілому відображенню статистичних даних [6].

Економічні карти поділяються на однотематичні — зосереджені на конкретних галузях (промисловість, сільське господарство, енергетика, транспорт тощо), — та комплексні, які інтегрують кілька параметрів і демонструють взаємозв'язки між економічними секторами [5].

Метою статті є формулювання підходів до створення науково обґрунтованої, структуровано побудованої та візуально ефективної економічної карти Харківської області. Така карта має відображати просторову структуру господарства регіону, актуальні виклики економічного розвитку та потенціал його відновлення, а також містити чітко визначену структуру, зміст і практичну цінність для стратегічного планування регіонального розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження. При розробці економічної карти Харківської області перш за все важливо вивчити територію, як об'єкт картографування та враховувати сучасний стан економіки області.

Харківська область розташована на північному сході України та межує з Сумською, Полтавською, Дніпропетровською Донецькою та Луганською областями України, а також Белгородською областю Російської Федерації. Загальна площа регіону становить близько 31,4 тис. км², що робить її однією з найбільших областей країни. До початку широкомасштабної збройної агресії область мала вигідне географічне положення: через її територію проходили важливі транспортні шляхи загальнодержавного та міжнародного значення, зокрема залізничні та автомобільні магістралі.

У 2022 році чисельність населення Харківської області складала близько **2,6 млн осіб**. Основну ча-

стину жителів зосереджено в міських агломераціях, найбільшою з яких є м. Харків — друге за чисельністю населення місто України. Населення області характеризується високим рівнем урбанізації: близько 80% мешканців проживають у містах. Унаслідок воєнних дій та міграційних процесів демографічна ситуація в регіоні зазнала значних змін, зокрема зменшилася кількість населення в окремих територіальних громадах.

Харківська область розташована у межах Лівобережної України та представлена переважно рівнинним рельєфом. Територія входить до складу лісостепової природної зони. Харківський регіон вирізняється значним природно-ресурсним потенціалом. Тут зосереджені великі запаси природного газу, нафти, газоконденсату, а також будівельної сировини — крейди, глини, піску та вапняку. Ресурсну базу доповнюють мінеральні води й потенціал використання геотермального теплопостачання.

Понад 70% території області займають сільськогосподарські угіддя, де вирощують основні культури: пшеницю, жито, ячмінь, гречку, просо, кукурудзу, соняшник, цукрові буряки й овочі. Тваринництво також є важливою галуззю. Ліси займають близько 8% площі області та мають переважно екологічне та природоохоронне значення.

Важливим показником в характеристиці економіки є демографічні показники, які суттєво впливають на стан трудових ресурсів, споживчого попиту та перспективи регіонального планування. Середній вік мешканців Харківської області перевищує 41 рік, частка осіб віком понад 60 років становить понад 26%, тоді як дітей до 15 років — менше 14%. Такі показники свідчать про демографічну депресію й зростаюче навантаження на соціальну сферу.

До 2022 року спостерігалася незначне зростання чисельності населення завдяки внутрішній міграції, насамперед з Донбасу. Однак із початком повномасштабного вторгнення Росії область зазнала масштабної депопуляції — понад 800 тисяч жителів залишили регіон, особливо з Ізюмського, Куп'янського та Чугуївського районів, частина яких була тимчасово окупована. Водночас у Харків і навколишні населені пункти переїжджали внутрішньо переміщені особи з інших областей, однак загальний демографічний баланс залишився від'ємним.

До війни рівень урбанізації в регіоні був високим — понад 80% мешканців проживали в містах, із них понад половина — у Харкові. Водночас сільське населення скорочувалося внаслідок тривалого демографічного спаду.

Промисловість до війни забезпечувала понад 60% валового регіонального продукту (ВРП) області, з провідними галузями машинобудування, енергетики, харчової та хімічної промисловості. Харків — важливий науково-промисловий центр з потужним авіа- і приладобудуванням. Розвинуті

також легка промисловість, фармацевтика та нафтопереробка. Сільське господарство області спеціалізується на зернових, технічних культурах, овочівництві та тваринництві. Транспортний комплекс включає залізничний, автомобільний, авіаційний та трубопровідний транспорт; Харків є ключовим логістичним вузлом.

Війна призвела до масштабних руйнувань інфраструктури — знищено понад 8000 об'єктів, включно з великими підприємствами, електромережею, залізницею, мостами. Особливо постраждали Харків, Ізюм, Чугуїв, Балаклія та Харківський район (зокрема Дергачівська громада). Частина підприємств припинила роботу або евакуювалася. Загальні втрати промисловості у 2022–2024 роках перевищили 5,8 млрд доларів, що становить понад 45% довоєнного ВРП області.

Незважаючи на це, потужний освітньо-науковий потенціал і ресурсна база створюють основу для післявоєнного відновлення та модернізації регіональної економіки.

Масовані удари по енергетичній інфраструктурі Харківської області призвели до руйнування підстанцій, електромереж і теплоенергетичних вузлів, особливо в Харкові, Куп'янську та Змієві. Це викликало тривалі знеструмлення, зупинку виробництва та фінансові втрати, особливо серед малих і середніх підприємств, які не змогли швидко відновитись. Завантаженість промисловості у 2024 році становила 35–40% довоєнного рівня, а в окремих сегментах — 15–20%. Зайнятість у промисловості скоротилася майже вдвічі, а експорт — на понад 60%.

Руйнування інфраструктури та підприємств — ключова перешкода для відновлення регіону. Для області потрібні масштабні інвестиції в енергетику, логістику та повернення виробництва. В цих умовах можуть стати в нагоді саме інвентаризаційні карти втрат і просторовий аналіз, які допомагають ухвалювати правильні стратегічні рішення й ефективно залучати міжнародну допомогу.

Війна спричинила глибоку демографічну кризу: понад 1,2 млн осіб (майже 50% населення) евакуйовано. Населення Харкова скоротилося на третину, а північні та східні райони зазнали масованих руйнувань. Втрата економічно активних 25–55-річних працівників, зростання частки літніх людей та гендерна асиметрія через мобілізацію чоловіків і евакуацію жінок з дітьми суттєво змінили демографічний профіль області.

На кінець 2024 року понад 700 тис. внутрішньо переміщених осіб (ВПО) з Харківщини проживали в інших областях України, а понад 400 тис. виїхали за кордон, з них близько 120 тис. дітей. У деяких громадах ВПО становили до 20–30% довоєнного населення, що створювало додаткове навантаження на місцеві бюджети, соцслужби, освіту й медицину.

Війна змінила розселення населення: прифронтові міста частково втратили житловий фонд, а інші

громади стали центрами компактного проживання ВПО. Демографічна криза, старіння населення і скорочення трудових ресурсів вимагають комплексної державної підтримки відновлення, зайнятості та стимулювання народжуваності. Тут важливу роль відіграють карти демографічних змін, які допоможуть визначити зони депопуляції, концентрації ВПО та пріоритети післявоєнного розвитку.

Через руйнування транспортної інфраструктури та втрату територій Харківщина опинилася частково ізольованою від традиційних логістичних маршрутів, що негативно вплинуло на економічну активність. До війни область була важливим транзитним та торговим хабом із ключовими залізничними та автошляхами, які з'єднували Україну з Росією, Білоруссю та промисловими регіонами.

Після 2022 року значна частина транспортної інфраструктури Харківської області була зруйнована або втратила функціональність: пошкоджено понад 450 км автодоріг, 400 км залізничних колій, 14 мостів і ключові станції (Куп'янськ, Балаклія, Ізюм). Аеропорт «Харків» закрито через ракетні удари, що унеможливило міжнародні перевезення.

Війна спричинила переорієнтацію логістики: експорт продукції переважно йде через області на заході країни, а також європейські ринки, що ускладнює і здорожчує транспорт. У 2024 році експорт знизився на 63 %, імпорт — на 49 %, водночас логістичні витрати зросли на 35–50 %. Закриття прикордонних пунктів, зокрема «Гоптівки», припинило торгівлю через східний кордон і послабило роль Харкова як транспортного хабу [4].

Порушення транспортної мережі, втрата ринків і митної інфраструктури вимагають реорганізації логістики, модернізації транспортної системи та розробки нових маршрутів із орієнтацією на західні потоки. Картографічне відображення змін у логістиці допоможе виявити вразливі зони, перспективні коридори і сприятиме плануванню післявоєнної реконструкції.

Інвестиції — ключовий фактор сталого розвитку, особливо в регіонах з потужним промисловим і науковим потенціалом. Харківська область до 2022 року входила до п'ятірки лідерів України за обсягами капітальних інвестицій у машинобудування, фармацевтику, IT, енергетику та агропромисловість. Втім, війна спричинила різке падіння інвестицій: у 2024 році обсяг капітальних вкладень скоротився майже на 68% порівняно з 2021 роком і становив близько 7,7 млрд грн. Переважна частина інвестицій спрямовується на відновлення критичної інфраструктури, тоді як реальний сектор і інновації майже втратили фінансування.

Причини стагнації: високі безпекові ризики, руйнування підприємств, згорання бізнесу (40% малих та середніх підприємств припинили діяльність або переїхали), обмежене кредитування і втрата довіри інвесторів. Водночас зменшується й

людський капітал — кількість студентів технічних спеціальностей у 2024 році впала на 22%. Прямі іноземні інвестиції практично припинилися (10 млн дол. у 2024 році проти 85 млн у 2021).

Інвестиційна криза стримує відновлення регіону, гальмує реконструкцію і розвиток бізнесу. Для покращення ситуації потрібні державні та міжнародні інвестиційні програми, гарантії безпеки для інвесторів та підтримка малого бізнесу.

Цьому процесу може посприяти і картографічне визначення зон потенційного розвитку кризових явищ. Картографічне відображення інвестиційної активності та втрат допоможе виявити зони економічної депресії і визначити пріоритети відбудови Харківщини після війни.

Енергетична система — ключовий елемент регіону, що забезпечує життєдіяльність, промисловість і інфраструктуру. Харківська область до 2022 року мала одну з найрозвиненіших енергомереж України, але війна спричинила масштабну кризу через атаки на критичну інфраструктуру.

До війни працювало понад 25 електропідстанцій, кілька ТЕЦ (зокрема ТЕЦ-5 і ТЕЦ-3 у Харкові), а також розгалужені мережі газу- і тепlopостачання, які підтримували промисловість, та інші галузі економіки, такі як медицина, водопостачання та транспорт.

Внаслідок обстрілів 2022–2024 років було пошкоджено понад 120 енергетичних об'єктів — підстанцій, теплових магістралей, газорозподільних станцій і мереж електропостачання сільських громад.

У березні 2024 року атаки на ТЕЦ-5 та високовольтну інфраструктуру спричинили масштабні аварії: понад 700 тис. мешканців залишилися без електроенергії, стабільне постачання відновили лише через кілька тижнів.

Енергетична вразливість викликає ланцюгову дестабілізацію: підприємства зупиняють виробництво, комунальні заклади працюють в аварійному режимі, домогосподарства потерпають від відключень світла, тепла та води, що погіршує якість життя та стимулює міграцію [1].

У 2024 році на аварійне відновлення енергетики витратили понад 1,2 млрд грн. Поряд з ремонтом важливо впроваджувати децентралізовані системи та відновлювану енергетику — пілотні проекти сонячних станцій і систем зберігання енергії реалізуються за підтримки міжнародних донорів.

Енергонебезпечні зони потребують картографічного аналізу для створення карт вразливості, планування маршрутів постачання, резервних підстанцій і шляхів евакуації. Енергетична криза — один із найгостріших викликів регіону, що вимагає комплексних інженерних рішень для ідентифікації ризиків, проектування нових потужностей і оптимізації енергологістики.

Аграрний сектор Харківської області традиційно є ключовим для регіону. До війни площа

сільгоспугідь перевищувала 2 млн га, понад 70 % з них — рілля, з орієнтацією на зернові та олійні культури, а також молочно-м'ясне тваринництво. Повномасштабне вторгнення суттєво вплинуло на агросектор: близько 25 % земель (понад 500 тис. га) тимчасово непридатні через замінування та бойові дії, особливо в східних і північних районах. У 2022–2024 роках валовий збір основних культур впав більш ніж удвічі — пшениці з 1,7 млн до 740 тис. тонн, соняшнику з 1,1 млн до 480 тис. тонн — через скорочення посівних площ, порушення агротехніки, дефіцит ресурсів і робочої сили.

У 2022–2024 роках внаслідок воєнних дій було знищено або серйозно пошкоджено об'єкти аграрної інфраструктури Харківщини — зерносховища, елеватори, фермерські господарства, тваринницькі комплекси та системи зрошення. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), сума прямих збитків аграрного сектору області перевищила 1,5 мільярда доларів США.

Близько 35% працівників сільського господарства були змушені покинути свої домівки, при цьому найбільших утрат зазнали малі та середні фермерські господарства. Закриття портів і руйнування транспортної інфраструктури призвели до зростання логістичних витрат на 30–60%, що суттєво знизило конкурентоспроможність сільгосппродукції. Попри складні обставини, аграрна галузь поступово адаптується: впроваджуються компактні мобільні агротехнології, оптимізуються логістичні ланцюги, здійснюється підтримка з боку державних і міжнародних структур, а також активізується кооперація дрібних виробників.

Картографічне відображення стану аграрного сектору — включно з інформацією про стан ґрунтів, зони ризику, структуру посівів і логістику — є критично важливим для ефективного управління галуззю, розмінування територій і забезпечення продовольчої безпеки.

Аграрний сектор Харківської області зазнав значної руйнації внаслідок війни, що вимагає глибокої перебудови, відновлення інфраструктурних об'єктів та запровадження новітніх технологій і логістичних рішень. Відновлення сільського господарства є не лише економічним викликом, а й ключовим елементом національної безпеки, адже продовольча стабільність — основа державної стійкості.

У цьому контексті економічне картографування сільськогосподарських територій, зокрема створення сучасної економічної карти, відіграє важливу роль для візуалізації змін, визначення пріоритетних напрямів відновлення й стратегічного планування сталого розвитку сільських регіонів у повоєнний період.

Війна загрожуює не лише стабільності, а й довгостроковому розвитку області, водночас формуючи потенціал для переосмислення господарської організації, розвитку децентралізованої енергетики,

підтримки локального бізнесу та стимулювання відбудови за допомогою міжнародних проєктів. Економічна карта допоможе оцінити втрати, визначити критичні зони та ресурсний потенціал для стратегічного післявоєнного планування.

Основна мета карти — систематизувати і візуалізувати економічну інформацію про Харківщину, щоб сформувати цілісне уявлення про потенціал регіону, оцінити просторові диспропорції та локалізувати ключові центри промисловості, сільського господарства, транспорту та енергетики. Карта слугує інструментом для навчання, наукового аналізу, управлінського планування й презентації регіонального потенціалу.

Залежно від призначення, карта може виконувати різні функції: навчально-методичну — підтримка викладання економічної і соціальної географії; довідково-аналітичну — швидке ознайомлення з господарською структурою для спеціалістів; презентаційну — демонстрація економічного потенціалу на виставках та форумах; інформаційно-прогностичну — виявлення просторових закономірностей і обґрунтування інвестиційних зон.

Розробка стінної економічної карти — це комплексний процес, що включає науковий аналіз, картографічну обробку економічних даних і художнє оформлення. Розробка карти проходить через кілька послідовних етапів, кожен із яких має власні методологічні особливості (див. табл. 1).

Початковим і визначальним етапом у процесі створення економічної карти є визначення мети та функцій карти, адже саме це формує основу для подальших технічних, змістовних і композиційних рішень. Стінний формат передбачає перегляд карти з відстані 3–6 метрів, що обумовлює потребу в генералізації, збільшених масштабах елементів, гармонізований кольоровій палітрі та стилізованому оформленні. До того ж карта містить карти-врізки у дрібнішому масштабі, що доповнюють зміст основної карти. Тематичне наповнення карти має бути узагальненим, проте змістовно насиченим, з акцентом на ключових економічних аспектах: промисловості, аграрному секторі, транспортній інфраструктурі, інвестиційній діяльності, трудових ресурсах та енергетиці, а також на економічному стані територіальних громад, їх економічному потенціалі і перспективах повоєнної відбудови та стабілізації економічного розвитку.

Таким чином, чітке формулювання цілей створення стінної економічної карти Харківської області визначає її значення як міждисциплінарного інформаційного інструмента, що поєднує аналітичну глибину, візуальну привабливість і практичну цінність для широкого кола користувачів — від здобувачів освіти до фахівців з управління та аналітики.

Визначення тематики та відповідних картографічних показників є ключовим концептуальним етапом, що безпосередньо впливає на змістовне на-

Таблиця 1/ Table 1

Етапи створення стінної економічної карти Харківської області
Stages of creating a wall economic map of the Kharkiv region

Етап	Опис змісту	Характерні риси виконання
1. Визначення мети та функцій карти	Окреслення цільового користувача та цілей використання карти (освітня, інформаційна, аналітична).	Карта призначена для використання як навчальний ресурс у старших класах та закладах вищої освіти.
2. Вибір тематики та показників	Формування переліку тем, що відображають економіку Харківщини (промисловість, сільське господарство, транспорт тощо), та картографічних індикаторів.	Основні індикатори: обсяги промислового виробництва, посівні площі, інвестиційна активність.
3. Збір і опрацювання даних	Акумуляція статистичних та географічних із достовірних джерел, нормалізація й перевірка їх на відповідність.	Джерела: Держстат, Харківська ОВА, OpenStreetMap. Агрегація даних за громадами.
4. Створення тематичної структури карти	Визначення картографічних блоків, вибір об'єктів і одиниць вимірювання, формування методів візуального представлення.	Карта включає 6 блоків: промисловість, агропромисловий комплекс, транспорт, енергетика, інвестиції, зайнятість.
5. Вибір методів візуалізації	Підбір адекватних способів картографічного зображення — локалізованих значків, картограми, картодіаграми, локалізованих діаграм тощо.	Для врожайності застосовано картограми; підприємства позначені локалізованими значками; структура економіки - картодіаграмами.
6. Цифрове створення карти в ГІС	Географічне позиціонування даних, створення інформаційних шарів, стилізація та нанесення символіки в QGIS.	Побудовано шари: адміністративні межі, інфраструктурні об'єкти, статистика по громадах.
7. Візуальне оформлення макету	Розробка дизайнерського рішення — палітра кольорів, розміщення елементів (легенда, рамка, тощо).	Кольорове кодування блоків: синій — промисловість, зелений — сільське господарство тощо.
8. Завершальне редагування та перевірка	Остаточне коригування карти, перевірка масштабу, логіки візуального сприйняття й узгодженості елементів.	Усунуто неточності в легенді, перевірено читабельність на відстані 5–6 метрів, підготовлено до друку.

повнення, прикладну цінність і функціональність карти. З огляду на те, що Харківська область належить до числа провідних економічно розвинених регіонів України з розгалуженою багатогалузевою структурою, тематика має охоплювати основні сектори економіки та їх просторове розташування.

Зміст карти формується відповідно до потреб цільової аудиторії — учнів, студентів, викладачів, спеціалістів у сфері регіонального розвитку, а також з урахуванням соціально-економічної специфіки області та викликів, спричинених війною. Оптимальним рішенням є створення комплексної карти, яка одночасно репрезентує провідні галузі економіки регіону у взаємозв'язку та динаміці.

Основна карта відображає такі показники: кількість діючих суб'єктів господарювання (юридичних осіб та фізичних осіб – підприємців) у територіальних громадах у 2024 році. Цей показник відображено в тисячах. Також в розрізі територіальних громад детально відображено галузеву структуру промисловості. Нажаль статистичні дані про загальну вартість реалізованої продукції (у грн або доларах США) по територіальних громадах під час дії воєнного стану у відкритих джерелах не публікуються, тому стан розвитку економіки громад довелось відображати опосередковано (через аналіз загальної кількості суб'єктів господарювання). Окрім географічної основи (адміністративні межі громад, районів, області, об'єкти гідрографії, головні шляхи сполучення) на карті також відображено магістральні трубопроводи, що перетинають територію Харківської області (нафтопроводи та газопроводи

високого тиску, аміакопроводи). Відображено тимчасово окуповані території, та території на яких відбулася деокупація, але залишаються обмеження у веденні господарської діяльності через замінованість. Також позначено громади у яких за офіційними даними в результаті обстрілів було пошкоджено енергетичні об'єкти та знищено або пошкоджено інші цивільні об'єкти критичної інфраструктури (рис. 1 та 2).

Картографічні показники обираються за критеріями інформативності, репрезентативності (дані мають точно відображати сучасний стан і мати просторову варіативність), доступності та надійності джерел (перевага — офіційній статистиці, звітам обласної військової адміністрації (ОВА) та місцевих органів), просторової вираженості (показники мають бути чітко локалізовані) та можливості адекватної візуалізації (картограми, значки, діаграми).

Інформація збирається з авторитетних джерел: Державна служба статистики України (<https://ukrstat.gov.ua>), портал відкритих даних (<https://data.gov.ua>), офіційні звіти Харківської обласної військової адміністрації (зокрема департаментів економіки, агрополітики, енергетики), науково-аналітичних праць, а також картографічних ресурсів — OpenStreetMap, Natural Earth, Геопортал Держгеокадастру.

Отримані дані систематизуються за територіально-адміністративними одиницями. Проводиться уніфікація одиниць виміру (наприклад, мільйони гривень на душу населення або на площу), нормалізація для забезпечення зіставності (побудова індек-

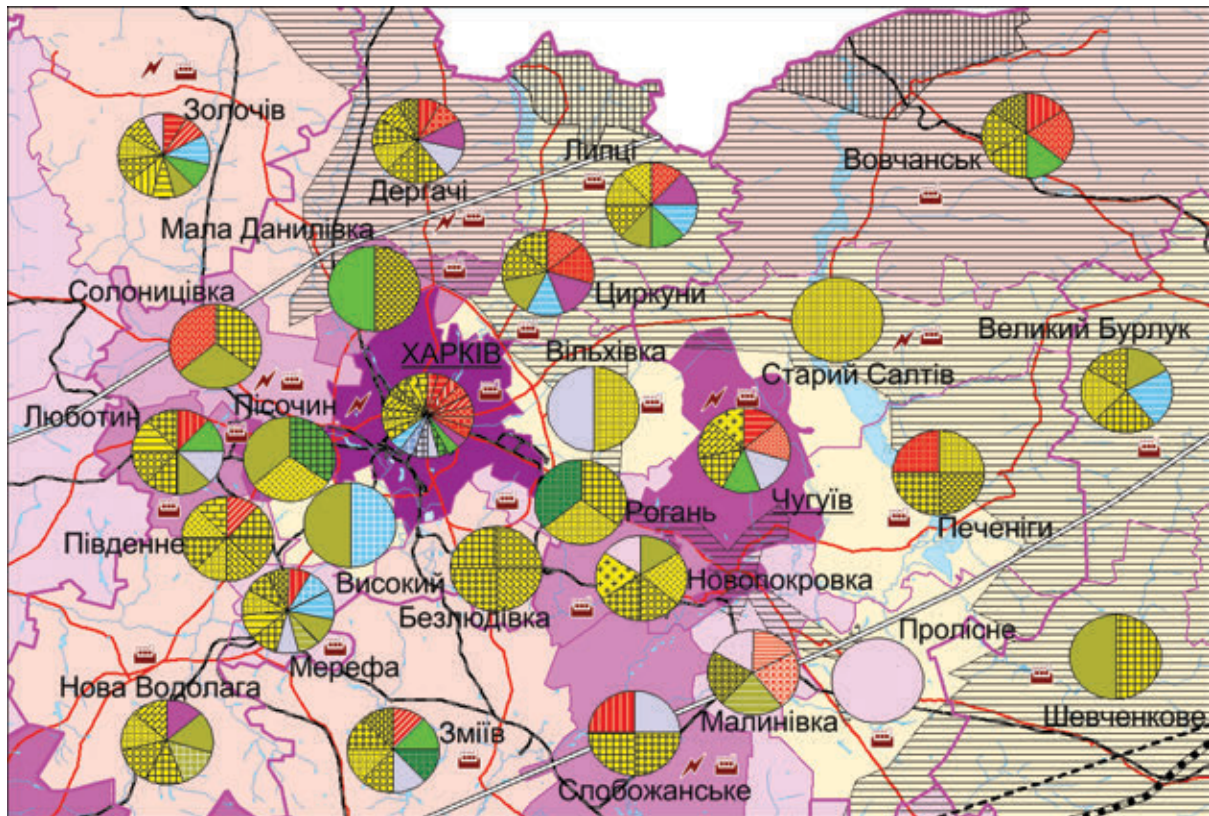


Рис. 1. Фрагмент економічної карти Харківської області /
Fig. 1. Fragment of the economic map of Kharkiv region

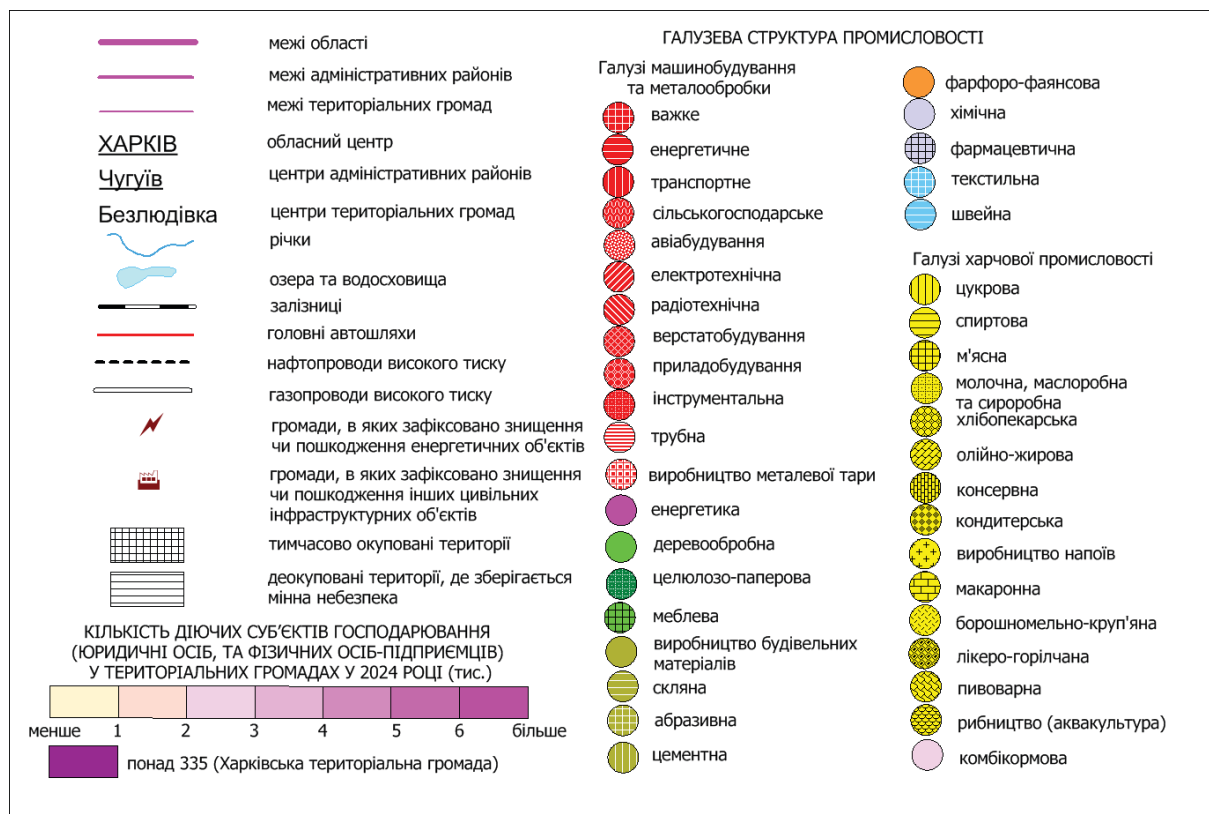


Рис. 2. Легенда економічної карти Харківської області /
Fig. 2. Legend of the economic map of Kharkiv region

сів розвитку щодо середнього значення по області), а також структурний аналіз — для визначення провідних і відсталіх територій, пріоритетних напрямів розвитку. Паралельно готуються масиви для візуалізації: табличні матриці для діаграм, умовні значки, градації для картограм.

Надійність карти залежить від перевірки достовірності зібраних даних. Показники зіставляються між різними джерелами (наприклад, Держстат і обласні департаменти), перевіряється логічна відповідність (виробництво, зайнятість тощо), а сумнівні або неповні дані — особливо з громад, які постраждали від бойових дій — уточнюються через місцеві органи або альтернативні джерела: супутникові знімки, журналістські звіти, незалежні дослідження тощо.

Цифрове конструювання економічної карти Харківщини відбувається у середовищі ArcGIS і проходить поетапно — від створення просторової основи до підготовки макета для друку або презентації.

Робота в ArcMap починається з ініціалізації нового проєкту та підключення базових картографічних шарів, які слугують каркасом для тематичного наповнення. Далі підключається локальна картографічна база — зазвичай це попередньо підготовлені векторні шари у форматі shapefile (.shp), що зберігаються локально. Перевага такого підходу — автономна робота, стабільна візуалізація та можливість ручного редагування. Кожен шар містить атрибутивну таблицю для подальшого тематичного кодування, аналітики та фільтрації.

Ключовим технічним моментом є приведення всіх шарів до єдиної координатної системи (наприклад, WGS 1984 або УСК-2000), що забезпечує точне суміщення всіх елементів. Це створює надійну основу для додавання тематичних блоків.

У вікні Table of Contents організовується структура шарів — відображається їхня ієрархія, що є важливою для навігації та узгодженості під час візуалізації. Перший у списку шар завжди розміщується поверх інших, тож базова карта (топографічна, супутникова чи загальногеографічна) завжди розміщується нижче векторних шарів з даними про економіку, населення, інфраструктуру тощо.

Для полегшення роботи та логічного групування об'єктів застосовуються групові шари (Group Layers). Наприклад, створюються групи «Адміністративно-територіальний поділ» (область, райони, громади) та «Економіка» (промисловість, аграрний сектор, транспорт, енергетика). Це дозволяє одночасно редагувати властивості кількох шарів. Кожному шару задаються індивідуальні параметри відображення через Layer Properties → Symbolology: колір, тип лінії, розміри значків, умовні позначки та стиль підписів.

На завершальному етапі здійснюється тематична класифікація та символізація даних. Промислові підприємства групуються за галузями (металургія, хімічна, легка, харчова промисловість), сільсько-

господарські культури — за видами, транспорт — за видами транспортних засобів. Це реалізується через вкладки Symbolology → Categories або Quantities, залежно від природи даних. У результаті створюється єдина система візуального кодування — умовні значки, кольорові шкали та графічні елементи, які забезпечують зрозумілу й точну передачу інформації.

Зміст основної карти доповнено інформацією, що міститься на картах-врізках у масштабі 1:1 000 000. Вони присвячені тематиці, що є необхідною для характеристики економічного розвитку Харківської області. Ряд важливих показників не відображені на основній карті з міркувань її перевантаженості. Це насамперед рівень економічного розвитку (валовий регіональний продукт (ВРП), рівень доходів населення, продуктивність праці); структура економіки (частка сільського господарства, промисловості, сфери послуг, основні підприємства та галузі (машинобудування, агропромисловість, IT тощо)); розміщення підприємств (промислові зони, великі підприємства, логістичні центри); інвестиційна активність (обсяги капіталовкладень, індустріальні парки, вільні економічні зони); рівень безробіття і зайнятості, частка зайнятого населення; показники міграції робочої сили; транспортна інфраструктура (основні автошляхи, залізниці, аеропорти, логістичні коридори): сільське господарство (основні сільгоспкультури та райони їх вирощування, тваринництво); енергетика (енергогенеруючі об'єкти, споживання енергії по районах та громадах); експорт/імпорт (основні товари експорту/імпорту, торгові партнери); інновації та наука (науково-дослідні установи, стартапи, IT-кластери) тощо. На рисунках представлено фрагмент та легенду однієї з карт-врізок «Економічний розвиток територіальних громад», яка відображає частку власних доходів у структурі бюджету територіальних громад та доходи бюджетів громад на одного мешканця. На них також відображено тимчасово окуповані та деокуповані території, що пояснює економічні проблеми окупованих та прифронтових територіальних громад (рис. 3, 4).

Візуалізація економічної інформації — ключовий етап створення карти, де аналітичні дані набувають графічної форми через символи, кольорове кодування та просторове узагальнення. Мета — створити логічно структурований і наочний образ економіки регіону, придатний для великоформатного друку.

Особлива увага під час створення карти приділяється узгодженню системи умовних позначень — з урахуванням їх візуальної виразності (розмір, форма, контрастність) та зручності сприйняття.

Наприклад, для позначення енергетичних об'єктів використовуються графічні символи в технічному стилі — типові зображення підстанцій, ліній електропередачі чи трансформаторів, аналогічні до тих, що використовуються у схемах і креслен-

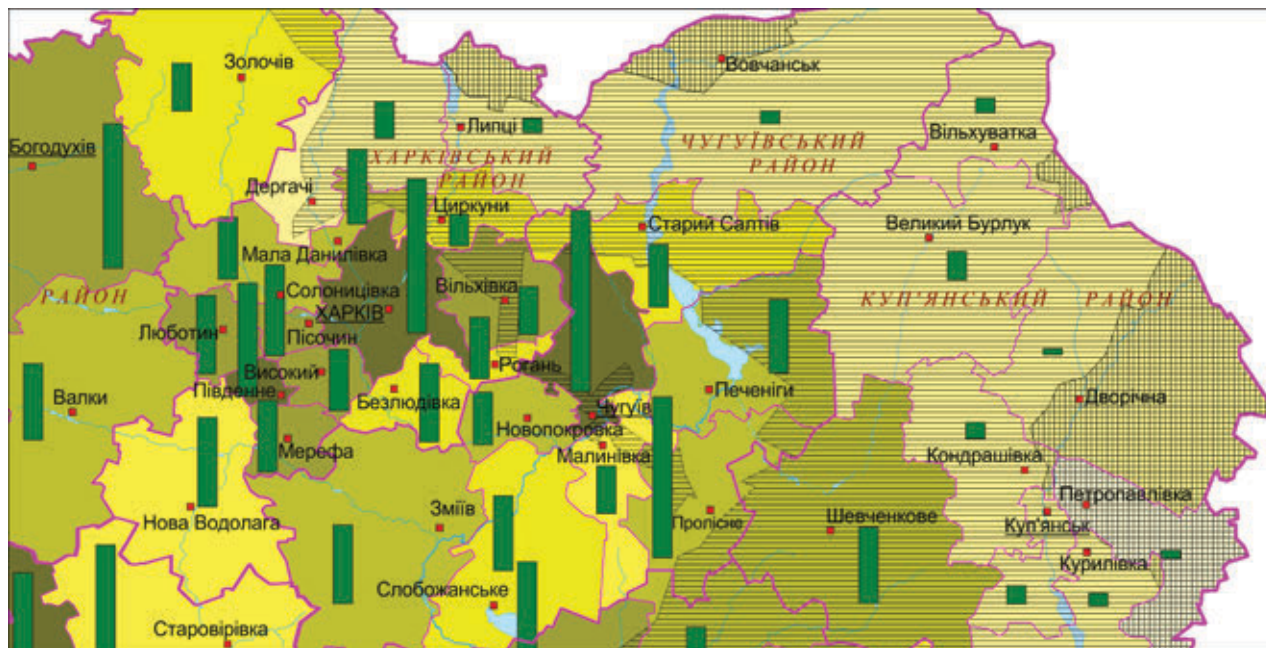


Рис. 3. Фрагмент карти-врізки «Економічний розвиток територіальних громад» /
Fig. 3. Fragment of the inset map «Economic Development of Territorial Communities»

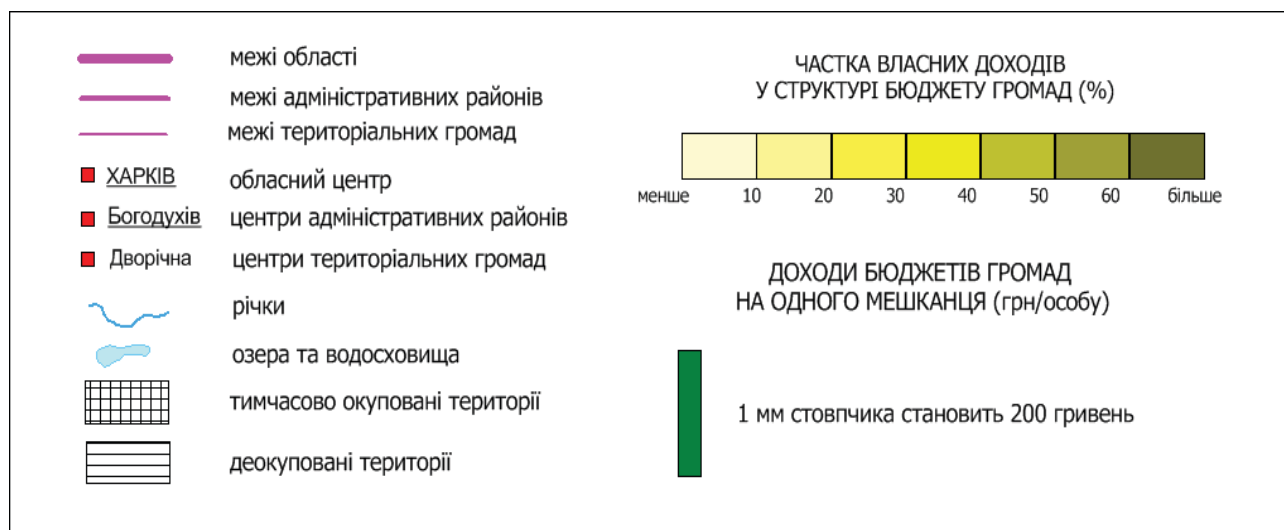


Рис. 4. Легенда карти-врізки «Економічний розвиток територіальних громад» /
Fig. 4. Legend of the inset map «Economic Development of Territorial Communities»

нях. Транспортні мережі відображаються різними типами ліній — суцільними, пунктирними або кольоровими — залежно від категорії шляху чи типу сполучення.

Візуалізація адаптується під великоформатний масштаб стінної карти: значки збільшуються, контури об'єктів робляться товстішими, а кольорова гама — більш насиченою й контрастною. Стилiстика витримується у єдиній функціональній палітрі: зелений колір — для агросектора, синій — для водної інфраструктури, червоний або темний — для промислових об'єктів.

Кожен тематичний шар супроводжується підписами (Labels), які автоматично генеруються з атри-

бутивних таблиць — це можуть бути назви населених пунктів, підприємств або інших об'єктів. Для кращої читабельності на великій карті застосовуються збільшені шрифти з ретельним розміщенням тексту, щоб уникнути накладення.

Завершальним етапом є художнє оформлення, що надає карті завершеного, привабливого вигляду та забезпечує зручне сприйняття з кількох метрів. У середовищі ArcMap оформлення виконується у режимі Layout View, де додаються заголовки із назвою, масштабною сіткою, межами охоплення (наприклад, «Економічна карта Харківської області»), оформлені великим чітким шрифтом у верхній частині макета.

Після завершення оформлення карту експортують через функцію File → Export Map, обираючи формат відповідно до цілей використання: для друку — TIFF, PDF або EPS; для онлайн-публікацій — JPEG чи PNG. Для друку у великому форматі (наприклад, A0) роздільна здатність повинна становити щонайменше 300 dpi, для цифрового відображення — 150–200 dpi.

Таким чином, ArcMap забезпечує повноцінний цикл роботи — від побудови просторової основи й аналітичної обробки до візуального оформлення карти. У результаті створено функціональний продукт економічну карту Харківської області, що поєднує наукову обґрунтованість, точність і наочність, та може бути ефективно використана у практичному аналізі.

Висновки. Харківська область — один із найбільш постраждалих регіонів внаслідок повномасштабної агресії проти України: зруйновано значну частину промислових підприємств, інфраструктури та пошкоджено аграрні території, частина з яких перебувала під тимчасовою окупацією, а частина перебуває і до цього часу. У цьому контексті розробка оновленої економічної карти набуває особливого

значення — вона слугуватиме не лише навчальним та ілюстративним ресурсом, а й важливим інструментом для аналітики, планування відновлення, управління територіями та формування інвестиційної політики.

Після деокупації територій виникає потреба в оновленні просторової інформації щодо економічної структури області. Стінна карта може стати основою для створення порівняльних шарів — до війни, на момент звільнення та на етапах відбудови. Це дозволить візуалізувати трансформації у розміщенні промисловості, стані інфраструктури, обсягах сільськогосподарського виробництва та логістичних мереж.

Результати дослідження мають значну практичну цінність: створена карта стане наочним посібником для вивчення економіки Харківської області у закладах вищої та середньої освіти, а також ефективним аналітичним інструментом для місцевих органів влади, науковців, інвесторів і громадських ініціатив, що займаються питаннями планування відновлення, деокупації та соціально-економічного розвитку регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Барський Ю. М. Активізуючий вплив нових видів економічної діяльності на соціально-економічний розвиток регіону. *Економічні науки. Сер.: Економіка та менеджмент*. 2011. Вип. 8. С. 6–13. URL: https://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnem_2011_8_4 (дата звернення: 12.06.2025).
2. Барський Ю. М. Аналіз методичних підходів до оцінки рівня соціально орієнтованого розвитку економіки регіону. *Ефективна економіка*. 2012. № 3. URL: https://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_3_11 (дата звернення: 12.06.2025).
3. Барський Ю. М. Оцінка рівня соціального розвитку регіонів України. *Економічний форум*. 2011. № 4. С. 71–84.
4. Барський Ю. М. Статистичний аналіз торговельних відносин регіонів України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2015. № 6. С. 6–10. URL: https://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd_2015_6_3 (дата звернення: 12.06.2025).
5. Бондаренко Е. Л., Мельничук А. Л., Запотоцька В. А. Суспільно-географічна картографія : навч.-метод. посіб. Київ, 2021. 134 с.
6. Даценко Л. М., Курач Т. М. Географічні карти. Карти суспільних явищ і процесів : навч. посіб. 2021. Т. 3.
7. Мезенцева Н. І., Мезенцев К. В. Суспільно-географічне районування України : навч. посіб. для студ. геогр. факультетів. Київ, 2000. 228 с.
8. Немець К. А., Кравченко К. О. Інформаційна географія та ГІС : навч.-метод. посіб. Харків, 2018. 108 с.
9. Остроух В. І. Проектування та укладання карт : навч. посіб. для студ. спец. 103 «Науки про Землю», осв. прогр. «Картографія, географічні інформаційні системи, дистанційне зондування землі» та спец. 193 «Геодезія та землеустрій». Київ : ДНВП «Картографія», 2024. 88 с.
10. Рудь Н. Т., Барський Ю. М. Соціально-економічні системи: формування інноваційних параметрів. *Економічний форум*. 2016. № 2. С. 345–353. URL: https://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2016_2_53 (дата звернення: 12.06.2025).
11. Rodin J. The resilience dividend: being strong in a world where things go wrong. London: Profile Books, 2014. DOI: <https://doi.org/10.48558/j3qz-5m03>
12. Southwick F. S., Martini B. L., Charney D. S., Southwick S. M. Leadership and resilience // *Leadership today* / ed. by J. Marques, S. Dhiman. Springer, 2017. P. 315–333. URL: https://ideas.repec.org/h/spr/sptchp/978-3-319-31036-7_18.html (дата звернення: 12.06.2025).

Стаття надійшла до редакції 14.06.2025

Стаття рекомендована до друку 20.07.2025

Bainazarov Anatolii – Ph.D. in Geography, Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: a.baynazarov@karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-3596>

Vdovin Dmytro - Bachelor in Geography, Department of Physical Geography and Cartography The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: dimavdovin25@gmail.com ; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-2600-9939>

Bainazarova Olena - Senior Lecturer, Head of the Department of Upbringing and Personal Development, Municipal Higher Educational Institution “Kharkiv Academy of Continuing Education”, Ukraine; e-mail: o.bainazarova@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6938-328X>

DEVELOPMENT OF A NEW ECONOMIC MAP OF KHARKIV REGION FOR RECOVERY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT PLANNING OF THE REGION

The purpose of the article presents the results of a study on the theoretical foundations of economic cartography and the classification system of economic maps. It has been established that such maps are an essential tool for visually representing economic activities, the spatial organization of both production and non-production sectors, resource potential, and economic interconnections. The classification includes categorization by content, scale, purpose, and method of information representation. Special attention is given to complex maps that integrate sectoral and spatial characteristics.

The main material. The study also analyzes the socio-economic potential of Kharkiv region in the face of current challenges. Although the region remains one of Ukraine's key industrial, agricultural, and scientific centers, its economy has undergone significant transformations due to the war. The article outlines the major wartime issues, including infrastructure destruction, demographic decline, disruption of logistics routes, stagnation of investments, energy supply problems, and the restructuring of the agricultural sector. Statistical data and analytical assessments formed the basis for developing a new economic map of Kharkiv region.

Conclusions and further research. During the map creation process, sequential stages and digital methods were defined: setting the objective, selecting the topic, choosing information sources, processing statistical data, constructing the thematic model, visualizing economic content, and final layout and editing. Each stage was implemented with consideration of scale, readability, accuracy, and practical applicability for use in educational and analytical contexts.

Keywords: *cartographic modeling, economic map, Kharkiv region, territorial analysis, socio-economic development, regional recovery.*

REFERENCES:

1. Barskyi, Y. M. (2011). Activating influence of new types of economic activity on socio-economic development of the region. *Ekonomichni nauky. Series: Economics and Management*, (8), 6–13. https://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnem_2011_8_4 [in Ukrainian].
2. Barskyi, Y. M. (2012). Analysis of methodological approaches to assessing the level of socially oriented economic development of the region. *Efektivna ekonomika*, (3). https://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_3_11 [in Ukrainian].
3. Barskyi, Y. M. (2011). Assessment of the level of social development of the regions of Ukraine. *Ekonomichni forum*, (4), 71–84. [in Ukrainian].
4. Barskyi, Y. M. (2015). Statistical analysis of trade relations between regions of Ukraine. *Investytsii: Praktyka ta dosvid*, (6), 6–10. https://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd_2015_6_3. [in Ukrainian].
5. Bondarenko, E. L., Melnychuk, A. L., & Zapototska, V. A. (2021). *Socio-geographical cartography: Educational-methodical manual*. Kyiv. 134 p. [in Ukrainian].
6. Datsenko, L. M., & Kurach, T. M. (2021). *Geographical maps. Maps of social phenomena and processes. Vol. 3.* [in Ukrainian].
7. Mezentsseva, N. I., & Mezentssev, K. V. (2000). *Socio-geographical zoning of Ukraine: Textbook for students of geographical faculties*. Kyiv. 228 p. [in Ukrainian].
8. Ostroukh, V. I. (2024). Designing and compiling maps: Textbook for students of specialty 103 “Earth Sciences”, educational program “Cartography, geographic information systems, remote sensing of the Earth” and educational program “Geodesy and land management”, specialty 193 “Geodesy and land management”. Kyiv: DNVPP “Kartohrafiia”. 88 p. [in Ukrainian].
9. Nemets, K. A., & Kravchenko, K. O. (2018). *Information geography and GIS: Educational-methodical manual*. Kharkiv. 108 p. [in Ukrainian].
10. Rud, N. T., & Barskyi, Y. M. (2016). Socio-economic systems: Formation of innovative parameters. *Ekonomichni forum*, (2), 345–353. https://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2016_2_53 [in Ukrainian].
11. Rodin, J. (2014). *The resilience dividend: Being strong in a world where things go wrong*. London: Profile Books. DOI: <https://doi.org/10.48558/j3qz-5m03> [in English].
12. Southwick, F. S., Martini, B. L., Charney, D. S., & Southwick, S. M. (2017). Leadership and resilience. In J. Marques & S. Dhiman (Eds.), *Leadership today*, Springer: 315–333. https://ideas.repec.org/h/spr/sptchp/978-3-319-31036-7_18.html [in English].

The article was received by the editors 14.06.2025

The article is recommended for printing 20.07.2025

DOI: 10.26565/2075-1893-2025-42-02
УДК 91.528.9

Владислав Бобир

аспірант Інституту географії НАН України; e-mail: bobyv.vladyslav@gmail.com;

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6253-5524>

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

QGIS та Google Maps як інструменти візуалізації при вивченні територіальної ідентичності

Метою статті є обґрунтування доцільності використання Google Maps та QGIS як інструментів візуалізації маркерів територіальної ідентичності, а також демонстрація можливостей їхнього інтегративного застосування у дослідницьких та освітніх цілях на прикладі маркування об'єктів, що відображають територіальну ідентичність населення Києва.

Основний матеріал. У рамках дослідження здійснено позначення 22 об'єктів, що мають символічне значення для ідентичності населення міста, з подальшою візуалізацією цих маркерів у середовищі QGIS. Початкове маркування виконано у Google Maps, що забезпечило зручність попереднього картографування та категоризації об'єктів. Експорт у форматі KML дозволив перенести дані до QGIS, де вони були інтегровані у багатoshарову картосхему, доповнену базовими географічними шарами та полігональним шаром адміністративних меж Києва. Результатом стало створення аналітичної картосхеми з чіткою структурою маркерів ідентичності, розподілених за категоріями: культурна спадщина, освітні та наукові установи, підприємства та інституції.

Висновки. Комбіноване застосування Google Maps і QGIS дозволило ефективно поєднати зручність первинного збору просторових даних із можливостями професійного картографування та аналізу. Запропоновану методику доцільно рекомендувати для вивчення локальної ідентичності, просторового планування та інтеграції ГІС-технологій у географічну освіту. Візуалізація маркерів ідентичності у цифровому форматі сприяє формуванню цілісного уявлення про структуру міського простору та ментальний образ міста.

Ключові слова: територіальна ідентичність, маркери ідентичності, ГІС, QGIS, Google Maps.

Як цитувати: Бобир В. QGIS та Google Maps як інструменти візуалізації при вивченні територіальної ідентичності. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2025. Вип. 42. С. 17-23. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-02>

In cites: Bobyr, V. (2025). QGIS and Google Maps as visualization tools in the study of territorial identity. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 17-23. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-02> (in Ukrainian)

Вступ. Територіальна ідентичність — це складна соціокультурна конструкція, що формується через систему символічних зв'язків між населенням і простором, який воно населяє [10]. Територіальну ідентичність можливо визначити як комплекс індивідуальних або колективних уявлень, що характеризують особливий ментальний зв'язок індивіда чи спільноти з певною територією і/або відповідною територіальною спільнотою, й пов'язані із процесом інтерпретації місцевої специфіки, завдяки якому унікальність регіону об'єктивується в образах, символах та міфах, що поділяються й відтворюються членами територіальної спільноти [5]. Одним із важливих інструментів вивчення територіальної ідентичності є просторове моделювання, яке дозволяє візуалізувати об'єкти, що виступають маркерами ідентичності, зокрема культурні, історичні, освітні та інституційні об'єкти. Не дивлячись на те, що ідентичність є ментальною характеристикою населення, картографування може бути застосоване у рамках дослідження ідентичності. Головним чином, картографування в цьому контексті стає не лише способом зображення території, а й засобом фіксації колективної пам'яті та виявлення просторових аспектів ідентичності. Відповідно, маркери ідентичності можуть бути не лише концептуально осмислені, але й цілком практично картографовані за допомогою сучасних цифрових інструментів.

Серед таких інструментів особливе місце посідають геоінформаційні системи (ГІС) та інтерактивні вебкарти, які забезпечують нові підходи до аналізу, презентації та інтерпретації просторової інформації. Застосування QGIS як програмного середовища для обробки векторних геоданих у поєднанні з Google Maps як платформою для попереднього маркування об'єктів на мапі дозволяє інтегрувати точність аналітичної геовізуалізації з доступністю і зрозумілістю інтерфейсу для широкого кола користувачів. Саме така комбінація інструментів дозволяє здійснити картографування маркерів локальної ідентичності на рівні міста. У даному дослідженні зроблено спробу емпіричного застосування Google Maps та QGIS для візуалізації маркерів ідентичності міського простору Києва. Розроблена тематична картосхема включає об'єкти, що мають символічне значення для мешканців міста, і демонструє потенціал цифрової картографії як засобу вивчення локальної ідентичності в умовах глобалізованого інформаційного простору. Візуалізація територіальної ідентичності виступає ефективним засобом і для дослідницького аналізу, і для освітньої діяльності. Завдяки картографічному представленню маркерів ідентичності — таких як об'єкти історико-культурної спадщини або топоніми — можливо виявити просторову структуру уявлень населення про власну територію, простежити зміни в локальній свідомості та виявити регіональні відмінності. Візуальна репрезентація таких об'єктів дозволяє

поєднати кількісні геодані з якісним змістом соціокультурного значення, що особливо цінно для вивчення динаміки формування образу місця.

Вихідні умови. У дослідженнях територіальної ідентичності дедалі більшого значення набувають методи візуалізації, зокрема із застосуванням геоінформаційних систем (ГІС) та веб-картографічних сервісів. Зокрема, праця К. Поливач, В. Чабанюка, О. Дишлика та В. Піоро [6] акцентує увагу на використанні картографічних продуктів у формуванні національних реєстрів культурної спадщини, підкреслюючи роль просторової візуалізації для збереження та презентації ідентичнісно значущих об'єктів. У цьому контексті карти стають не лише засобом передачі просторової інформації, а й інструментом культурної репрезентації. Робота І. Холошина, Т. Назаренко та ін. [8] розкриває потенціал ГІС у шкільній освіті, що відкриває перспективи методичної інтеграції таких інструментів, як QGIS, у навчальний процес. У свою чергу, І. Мельник [4] пропонує методичні підходи до використання інтерактивних карт у шкільній географії, наголошуючи на їхній ефективності у вивченні просторових процесів та явищ, проте без фокусування на аспекті ідентичності. М. Дубницький та О. Барладін [2] зосереджуються на технічних та методичних особливостях створення інтерактивних веб-карт із використанням відкритих даних, бібліотеки Leaflet. Ці дослідження становлять важливе підґрунтя для аналізу можливостей візуального відображення маркерів ідентичності у веб-середовищі. Окремий внесок у розробку технічних аспектів візуалізації геопросторових даних зроблено в роботі Е. Odoi, де здійснюється аналіз потенціалу KML-файлів для вдосконалення візуального представлення інформації у Google Maps [11]. Також варто відмітити створення полігональних карт адміністративних одиниць на основі SHP-файлів у праці О. Лейберюка "Інтерактивні веб-карти: сутність і основні етапи створення (на прикладі веб-ресурсу CARTO)" [3].

Водночас незважаючи на наявні дослідження щодо інтерактивних карт, ГІС-технологій та локальної ідентичності, питання візуалізації відповідних маркерів (історичних, культурних, топонімічних об'єктів) на основі QGIS та Google Maps як взаємодоповнюючих інструментів залишається недостатньо розробленим. Брак єдиної методики щодо використання цих програм у дослідницьких і освітніх практиках для вивчення міської або локальної ідентичності створює прогалину, яку має на меті заповнити дана стаття. Зокрема, пропонується інтегративний підхід, що поєднує аналітичні можливості QGIS з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом Google Maps для позначення та візуалізації просторових маркерів ідентичності міста. У статті "Geodata Processing Methodology on GIS Platforms when Creating Spatial Development Plans of Territorial Communities: Case of Ukraine" [9] проаналізовано

підходи до обробки геопросторових даних із використанням ГІС, зокрема QGIS, у процесі створення планів просторового розвитку громад.

Основна частина. Одним зі способів дослідження територіальної ідентичності (включаючи міську ідентичність як її різновид) є аналіз маркерів ідентичності, тобто певних характеристик (включаючи географічні об'єкти), що впливають на ментальний образ території. У рамках даного дослідження, було взято 22 об'єкти у місті Києві [1] та розподілено їх за категоріями наступним чином:

1. Підприємства та установи: Готель «Park Inn by Radisson Kyiv Trojitska», готель «Hilton Kyiv», готель «Прем'єр Палац», готель «Fairmont Grand Hotel Kyiv», готель «Hyatt Regency Kyiv», готель «Mercure Kyiv Congress», готель «Holiday Inn Kyiv», готель «InterContinental Kyiv», готель «Опера», компанія «Ubisoft Київ», Американський дім, Центральний залізничний вокзал Києва, Посольство Сполучених Штатів Америки, торговельний комплекс «Kyiv Food Market», Міжнародний аеропорт «Київ».

2. Освітні та наукові об'єкти: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Американський університет Київ, Київський медичний університет, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

3. Об'єкти історико-культурної спадщини: Києво-Печерська лавра, Національна опера України.

Ці 22 об'єкти є найбільшими за пошуковим обсягом (не менше 500 пошукових запитів на місяць) за ключовим словом "Kyiv" географічними об'єктами у місті Києві за версією Ahrefs (7). Хоча географічні об'єкти, які можливо віднести до інших категорій (мережі, спортивні об'єкти, топоніми тощо) також є маркерами ідентичності Києва, їх пошуковий обсяг менше, а тому вони є менш репрезентативними при дослідженні образності Києва саме спираюч на абсолютні значення пошукових запитів. Таким чином, ці 22 об'єкти можливо назвати найпопулярнішими, оскільки саме їх найчастіше шукають користувачі Google. Таким чином, у даному дослідженні критерієм популярності є найбільше значення обсягу пошукових запитів у системі Google.

Оскільки ці об'єкти мають географічні координати, їх можливо картографувати. Створення картосхеми містить два ключових етапи, один з використанням Google Maps, інший з використанням QGIS. Незважаючи на певну різноманітність об'єктів у категорії «Підприємства та установи», їх об'єднання є обґрунтованим у межах даної класифікації. Спільною рисою цієї групи є їхня функціональна роль у соціально-економічному та сервісному житті міста. На відміну від освітніх і наукових установ, що безпосередньо формують та поширюють знання, та від культурно-історичних пам'яток, що уособлюють колективну пам'ять і культурну спадщину, підприємства та установи репрезентують диплома-

тичні, транспортні, ділові й туристично-рекреаційні центри активності. Саме через таке розмежування три обрані функціональні групи об'єктів — освітньо-наукова, культурно-історична та підприємницько-інституційна — демонструють різні виміри формування територіальної ідентичності, відображаючи як ментальні та практичні складові міського простору.

Таким чином, візуалізація у QGIS відбувалась за допомогою використання двох ключових форматів зберігання геопросторових даних: Shapefile (.shp, а також супровідних файлів у форматах .shx, .dbf та інших) та Keyhole Markup Language (.kml). Формат Shapefile (.shp або SHP) є стандартом де-факто для зберігання векторних геоданих у професійних ГІС (зокрема QGIS, ArcGIS тощо). Він зберігає геометрію об'єктів (точки, лінії, полігони) у поєднанні з атрибутивними таблицями. Водночас .shp не є виключно самостійним файлом — для його повноцінної роботи потрібен набір супровідних файлів: .shx, .dbf, .prj тощо. У коді формату KML передбачено спеціальну синтаксичну структуру, яка дозволяє задавати координати меж для візуалізації шарів [11]. Це забезпечує просторову прив'язку об'єкта до відповідної ділянки на карті та дозволяє точно відобразити його географічне положення. Така особливість формату KML є ключовою при створенні карт із використанням супутникових зображень або інших накладених даних, оскільки координати меж визначають параметри, в межах яких буде відображено зображення або шар.

Формат .kml орієнтований на візуалізацію геоданих у веб-середовищі та програмах на кшталт Google Earth чи Google Maps. Він базується на XML-структурі, що дозволяє зручно описувати геометрію та додаткові стилі відображення, маркери, підписи та мультимедійний контент. KML-файли є легкими для читання і редагування, можуть бути відкриті в текстових редакторах, що робить їх придатними для обміну та інтеграції в інтерактивні онлайн-карти. У рамках даного дослідження, KML використовувався для експорту геоданих з Google Maps до QGIS.

На першому етапі у створенні тематичної картосхеми мало місце маркування об'єктів, що є найвпливовішими з точки зору формування образу міського простору Києва. Для цього було використано вебплатформу Google Maps, яка забезпечує зручний інтерфейс для попередньої геолокації та візуального аналізу міських об'єктів. Ця платформа дозволяє створювати індивідуальні картосхеми, додавати мітки до обраних місць, редагувати їхні назви, опис і категорії, а також групувати об'єкти за шаром або типом. У межах дослідження було створено картосхему, на якій позначено 22 об'єкти, попередньо відібраних на основі аналізу їхнього інформаційного, символічного та функціонального значення для ідентичності населення Києва. Кожна мітка супроводжувалась назвою об'єкта та за

можливості коротким описом. Відповідно до представленої вище методики, об'єкти були розподілені на три категорії — історико-культурна спадщина, освітні та наукові заклади, підприємства та установи. Для кожної категорії було застосовано окремий колір, що забезпечувало попередню візуальну диференціацію ще на етапі роботи з Google Maps. Після завершення маркування, створена картосхема була **експортована у форматі KML**. Цей формат було обрано через його сумісність із більшістю геоінформаційних систем, зокрема QGIS, та зручність у подальшій інтеграції у картографічному середовищі для подальшого аналізу.

На другому етапі відбулась візуалізація отриманих даних за допомогою програмного забезпечення QGIS. Важливою особливістю цифрових зображень, створених за допомогою QGIS, є можливість надавати їм багат шарову структуру. Наявність окремих тематичних шарів картосхеми дозволяє розвантажувати тематичний зміст карти, проводити її генералізацію та використовувати лише потрібні шари [2].

Щодо маркерів ідентичності Києва, за допомогою QGIS було створено цифрову картосхему, що містить декілька шарів:

1. Зображення земної поверхні (ESRI Gray (light))
2. Шар адміністративних меж Києва, що представляє собою векторне зображення.
3. Шар з підприємствами
4. Шар з освітніми та науковими установами
5. Шар з культурними пам'ятками

У рамках картографічної візуалізації для першого шару було використано базовий картографічний шар *ESRI Gray (light)*, інтегрований до середовища QGIS за допомогою плагіна **QuickMapServices**. Цей шар репрезентує узагальнену топографічну основу у світлій сірій кольоровій палітрі, призначену для фонові підтримки тематичних даних без відволікання уваги на кольорові елементи. Зображення міста Києва на цьому шарі охоплює основні топографічні контури, транспортну інфраструктуру, водні об'єкти, забудовану територію та інші базові географічні орієнтири. Завдяки низькій насиченості кольору та мінімалістичному оформленню, *ESRI Gray (light)* забезпечує високу читабельність накладених векторних та аналітичних даних, що робить його ефективним фоном для візуалізації маркерів локальної ідентичності та інших просторових об'єктів дослідження.

Другим шаром є межі досліджуваної місцевості (у даному випадку, м. Києва). Адміністративні межі відображаються у вигляді векторних геопросторових об'єктів, які імпортуються до геоінформаційної системи QGIS за допомогою набору файлів формату Shapefile. Основним серед них є файл з розширенням .shp, що містить геометричні дані (точки, лінії, полігони), які представляють просторову структуру об'єктів — у даному випадку межі Києва. Для

повноцінної роботи shapefile були використані і супровідні файли у наступних форматах:

- .shx — файл індексу геометрії, що забезпечує швидкий доступ до просторових об'єктів;
- .dbf — файл у форматі dBASE, що містить атрибутивну інформацію про об'єкти (назви, коди, числові показники тощо);
- .prj — файл із інформацією про систему координат (CRS), що дозволяє коректно розташовувати об'єкти у глобальному просторі;
- .cpg — файл, що задає кодування символів у .dbf, що є важливим для відображення тексту українською або іншими мовами;
- .sbn і .sbx — просторові індекси, що створюються автоматично та використовуються для оптимізації відображення та пошуку об'єктів у великих наборах даних.

Ці файли у різних форматах утворюють єдиний комплекс, а їх сукупне використання дозволяє завантажувати, відображати та аналізувати векторний шар у QGIS.

Третій, четвертий, та п'ятий шари містять символи об'єктів, розподілених за трьома категоріями, по одній на шар. У такий спосіб, можливо швидко прибрати один чи два шари у випадку необхідності модифікації картосхеми задля дослідження лише окремої категорії маркерів ідентичності.

Таким чином, задля візуалізації об'єктів, що виступають маркерами ідентичності Києва, було створено наступну картосхему.

Використання подібних засобів візуалізації допомагає створити наочне уявлення про те, які об'єкти (та їх ментальні образи) репрезентують ідентичність населення міста.

Комбіноване використання Google Maps та QGIS у цьому дослідженні дозволило досягти синергії між зручністю первинного маркування об'єктів та гнучкістю подальшої картографічної обробки.

На першому етапі вебплатформа Google Maps забезпечила інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для нанесення маркерів ідентичності, серед яких — об'єкти культурної спадщини, освітні заклади, установи й підприємства, що мають символічне значення для мешканців міста. Можливість оперативного створення власної карти, додавання назв, описів та категоризації об'єктів дала змогу сформувати попередню структуру дослідження без застосування складного програмного забезпечення.

Надалі експорт позначених об'єктів у форматі KML дозволив легко імпортувати їх до середовища QGIS. Тут отримані дані було інтегровано в картосхему, доповнену базовими географічними та адміністративними шарами. Таким чином, QGIS забезпечив глибше опрацювання просторової структури ідентифікаційних маркерів, можливість редагування стилів візуалізації, а також підготовку аналітичного та презентаційного матеріалу у високій якості.

Найпопулярніші об'єкти Києва

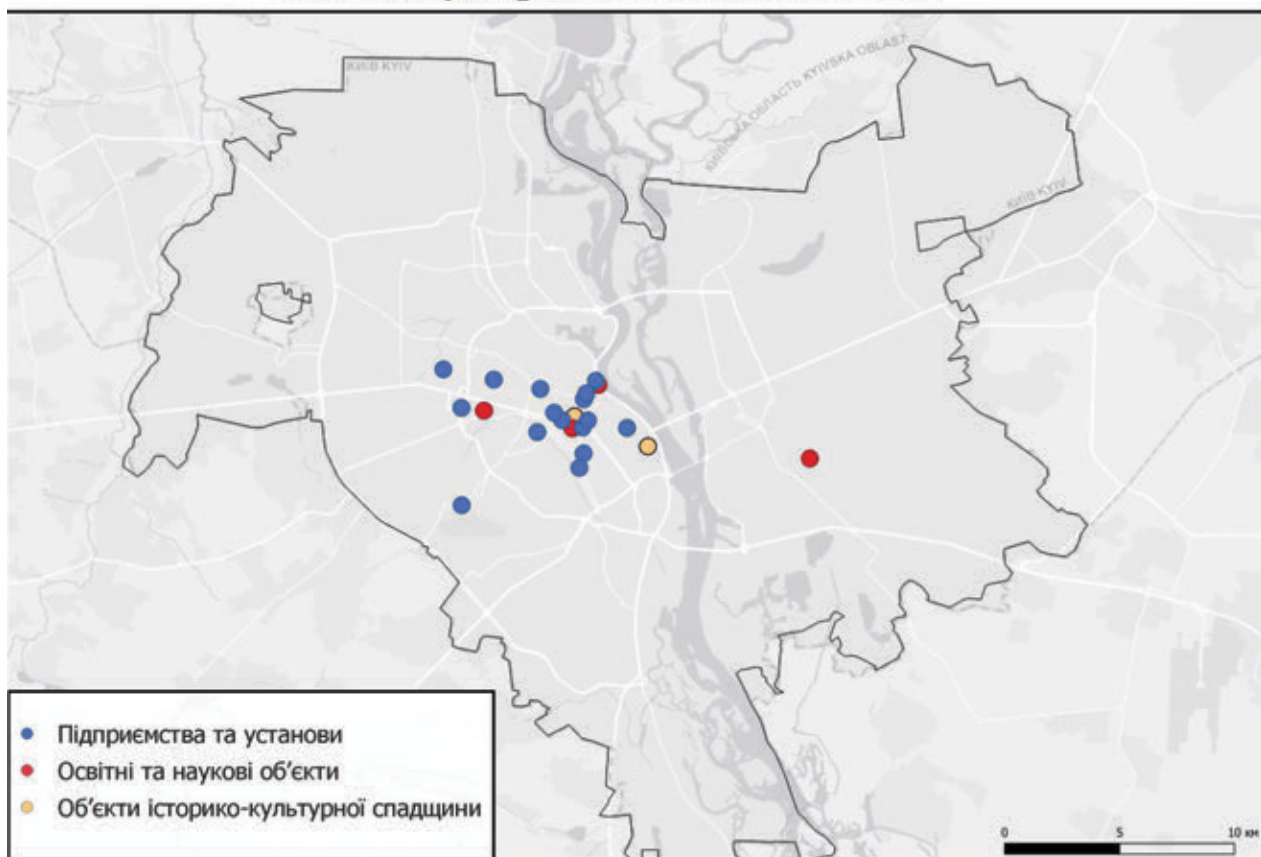


Рис. 1. Найпопулярніші об'єкти Києва /
Fig. 1. The most popular objects of Kyiv

Запропоновану методику доцільно рекомендувати в аналогічних дослідженнях, оскільки вона поєднує доступність і простоту Google Maps з професійними можливостями QGIS. Така комбінація є особливо ефективною у випадках, коли дослідницькі завдання передбачають збір просторових даних з подальшою їх аналітичною обробкою у середовищі геоінформаційної системи. Інтерактивність Google Maps та можливість додавати/прибирати шари дозволяють адаптувати отримані результати до різних потреб.

Висновки. Проведене дослідження засвідчує потенціал картографічної візуалізації як інструменту аналізу територіальної та, особливо, локальної ідентичності. Наприклад, ідентичності населення окремого міста. Завдяки поєднанню Google Maps та QGIS вдалося реалізувати повноцінний процес картографування об'єктів, що виступають маркерами ідентичності міського простору. Використання Google Maps забезпечило доступне середовище для первинного маркування географічно значущих об'єктів Києва, у той час як QGIS дозволив здійснити глибше просторове опрацювання, диференціацію тематичних шарів, налаштування візуального сти-

лю та створення багат шарової картосхеми з високим рівнем деталізації.

Комбінування цих двох інструментів виявилось ефективним для досягнення цілей в рамках дослідження територіальної ідентичності населення Києва, зокрема маркерів ідентичності. Результати демонструють, що ідентичнісно значущі об'єкти можуть бути не лише концептуалізовані, а й наочно представлені у вигляді цифрової карти, що значно полегшує їх аналіз, порівняння та інтерпретацію. Така візуалізація створює підґрунтя для подальших досліджень просторової структури ідентичності, аналізу соціокультурних патернів у межах міста, а також розробки освітніх матеріалів із використанням ГІС-технологій.

Таким чином, запропонована методика картографування маркерів ідентичності є універсальною і може бути адаптована для інших міських середовищ або тем дослідження. Її інтеграція в навчальні практики сприятиме формуванню просторового мислення, розвитку цифрової компетентності та глибшому осмисленню процесів формування територіальної ідентичності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бобир В. О. Територіальна ідентичність крізь призму доменних імен та пошукових запитів (на прикладі Києва). *Український географічний журнал*. 2025. Вип. 2 (130). С. 104–112.
2. Дубницький М., Барладін О. Інтерактивні навчальні веб-ресурси з географії на базі матеріалів Інституту передових технологій, відкритих даних та картографічної JavaScript бібліотеки Leaflet. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. Харків, 2018. Вип. 28. С. 34–39.
3. Лейберюк О. М. Інтерактивні веб-карти: сутність і основні етапи створення (на прикладі веб-ресурсу CARTO). *Український географічний журнал*. 2016. Вип. 4. С. 54–58.
4. Мельник І. Г. Методичні аспекти використання інтерактивних карт у навчанні географії в школі. Сьомі Сумські наукові географічні читання : зб. матеріалів Всеукр. наук. конф. (Суми, 14–16 жовт. 2022 р.) / Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка, Сумський від. Укр. геогр. т-ва ; [упоряд. А. О. Корнус]. Суми, 2022.
5. Олійник, Я. Б., & Гнатюк, О. М. Методичні підходи до дослідження територіальної ідентичності населення. *Український географічний журнал*, 2013. Вип. 3. С. 34–40.
6. Поливач К., Чабанюк В., Дишлик О., Піоро В. Використання картографічних продуктів при створенні національних реєстрів культурної спадщини. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2022. Вип. 1 (43). С. 89–100.
7. Ahrefs. Overview: Kyiv [Електронний ресурс]. URL: <https://app.ahrefs.com/keywords-explorer/google/us/overview?keyword=kyiv> (дата звернення: 01.03.2025).
8. Kholoshyn I., Nazarenko T., Bondarenko O., Hanchuk O., Varfolomyeyeva I. The application of geographic information systems in schools around the world: a retrospective analysis. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1840, No. 1. P. 012017.
9. Kopishynska O., Utkin Yu., Sliusar I., Flehantov L., Somych M., Yakovlieva O., Scryl O. Geodata Processing Methodology on GIS Platforms When Creating Spatial Development Plans of Territorial Communities: Case of Ukraine. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*. 2024. Vol. 22, No. 4. P. 33–40.
10. Melnychuk A., Gnatiuk O. Public perception of urban identity in post-Soviet city: the case of Vinnytsia, Ukraine. *Hungarian Geographical Bulletin*. 2019. Vol. 68, No. 1. P. 37–50.
11. Odoi Jr E. A. Improving the Visualization of Geospatial Data Using Google's KML [Electronic resource]. Ohio State University. 2012. URL: <https://etd.ohiolink.edu/> (дата звернення: 01.03.2025).

Стаття надійшла до редакції 05.03.2025

Стаття рекомендована до друку 12.05.2025

Vladyslav Bobyr - Postgraduate student, Institute of Geography of the National Academy of Science of Ukraine, Ukraine; e-mail:-bobyr.vladyslav@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6253-5524>

QGIS AND GOOGLE MAPS AS VISUALIZATION TOOLS IN THE STUDY OF TERRITORIAL IDENTITY

The purpose of the article is to substantiate the feasibility of using Google Maps and QGIS as tools for visualizing markers of territorial identity, as well as to demonstrate the possibilities of their integrative application for research and educational purposes using the example of labeling objects that reflect the territorial identity of the population of Kyiv.

Main content. Within the framework of the study, 22 objects of symbolic significance to the city's identity were identified and mapped using a two-stage approach. Initial geolocation and categorization of the objects were carried out in Google Maps, which provided a user-friendly interface for preliminary spatial markup. The data were then exported in KML format and imported into QGIS, where they were integrated into a multilayered thematic map, complemented by base cartographic layers and a polygonal layer of Kyiv's administrative boundaries. The resulting analytical map contains identity markers grouped into three categories: cultural heritage sites, educational and scientific institutions, and enterprises and institutions.

Conclusions. The combined use of Google Maps and QGIS effectively merges the accessibility of initial data collection with the analytical and visualization capabilities of professional GIS software. The proposed methodology is recommended for studies of local identity, urban spatial analysis, and the integration of GIS tools into geographic education. The digital visualization of identity markers enhances the understanding of the spatial structure and mental image of the city.

Keywords: territorial identity, identity markers, GIS, QGIS, Google Maps.

REFERENCES:

1. Bobyr, V. O. (2025). *Territorial identity through the prism of domain names and search queries (case study of Kyiv)*. Ukrainian Geographical Journal, (2)130, 104–112 [in English].
2. Dubnytskyi, M., & Barladin, O. (2018). *Interactive educational web resources in geography based on the materials of the Institute of Advanced Technologies, open data, and the Leaflet JavaScript library*. Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, (28), 34–39 [in Ukrainian].
3. Leiberyuk, O. M. (2016). *Interactive web maps: Essence and basic stages of creation (based on the CARTO web resource)*. Ukrainian Geographical Journal, (4), 54–58 [in Ukrainian].

4. Melnyk, I. H. (2022, October 14–16). *Methodological aspects of using interactive maps in school geography education*. In A. O. Kornus (Ed.), *7th Sumy Scientific Geographical Readings: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific Conference* (Sumy, Ukraine). Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko; Sumy Branch of the Ukrainian Geographical Society. [Electronic resource] [in Ukrainian].
5. Oliinyk, Y. & Gnatiuk, O. (2013). Methodological approaches to the study of the territorial identity of the population. *Ukrainian Geographical Journal*, (3), 34–40 [in Ukrainian].
6. Polyvach, K., Chabanyuk, V., Dyshlyk, O., & Pioro, V. (2022). *Use of cartographic products in the creation of national cultural heritage registers*. *Modern Achievements of Geodetic Science and Production*, 1(43), 89–100. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House [in Ukrainian].
7. Ahrefs. (2025, March 1). Overview: Kiev. Retrieved March 1, 2025, from <https://app.ahrefs.com/keywords-explorer/google/us/overview?keyword=kiev> [in English].
8. Kholoshyn, I., Nazarenko, T., Bondarenko, O., Hanchuk, O., & Varfolomyeyeva, I. (2021, March). *The application of geographic information systems in schools around the world: A retrospective analysis*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012017> [in English].
9. Kopishynska, O., Utkin, Y., Sliusar, I., Flehantov, L., Somych, M., Yakovlieva, O., & Scryl, O. (2024). *Geodata processing methodology on GIS platforms when creating spatial development plans of territorial communities: Case of Ukraine*. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 22(4), 33–40 [in English].
10. Melnychuk, A., & Gnatiuk, O. (2019). Public perception of urban identity in post-Soviet city: the case of Vinnytsia, Ukraine. *Hungarian Geographical Bulletin*, 68(1), 37–50 [in English].
11. Odoi Jr., E. A. (2012). *Improving the visualization of geospatial data using Google's KML*; State University. OhioLINK Electronic Theses and Dissertations Center. <https://etd.ohiolink.edu/> [in English].

The article was received by the editors 05.03.2025

The article is recommended for printing 12.05.2025

DOI: 10.26565/2075-1893-2025-42-03

УДК 528.88.332.3

Наталя Бубир*

к.геогр.н., доцент ЗВО кафедри фізичної географії та картографії;

e-mail: n.bubyr@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1362-1151>**Юлія Прасул***

к.геогр.н., доцент ЗВО кафедри фізичної географії та картографії;

e-mail: y.prasul@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3516-7882>**Олександр Бубир***

аспірант кафедри фізичної географії та картографії;

e-mail: oleksandr.bubyr@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1866-8059>

* Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Геоінформаційне забезпечення організації просторового планування територіальних громад повоєнної України

Мета статті полягає в обґрунтуванні концептуальних засад організації просторового планування територіальних громад повоєнної України засобами ГІС та наведенні прикладу практичної реалізації наведених положень для території Лисянської громади Черкаської області.

Основний матеріал. Розглянуто теоретико-методичні основи геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальних громад повоєнної України, включаючи розгляд сутності й особливостей організації даного виду робіт, аналіз досвіду застосування ГІС для вирішення завдань просторового планування на регіональному рівні, обґрунтування структурних складових системи геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальної громади, наведення експериментальних розробок ГІС-проектів Лисянської територіальної громади як прикладів реалізації теоретичних розробок.

Геоінформаційне забезпечення організації просторового планування територіальних громад України має спрямовуватись на картографічну складову відповідних стратегічних та планувальних документів, насамперед на розробку комплексного плану просторового розвитку території як обов'язкову складову документації землеустрою, де картографічно візуалізовано планувальні рішення щодо перспективного використання території громади. В структурі запропонованої системи геоінформаційного забезпечення просторового планування окремої громади виділяються наступні блоки: загальногеографічний, інвентаризаційно-кадастровий, блок моніторингу землекористування/моніторингу змін ландшафтів та блок планування розвитку територій.

Запропоновані теоретичні положення було апробовано на прикладі укладання ГІС-проектів загальногеографічного та інвентаризаційно-кадастрового блоків на територію Лисянської громади Черкаської області.

Висновки і подальші дослідження. Проведення просторового планування територіальних громад України, виступаючи невід'ємною складовою формування стратегії розвитку даних територіальних одиниць, організації раціонального використання наявних ресурсів і формування сталого землекористування, набуває особливого значення під час повоєнної розбудови держави через забезпечення більших фінансових надходжень органам місцевої влади за умов децентралізації.

Перспективним напрямом дослідження є розробка концептуальних засад створення мобільного додатку на iOS та Android для візуалізації бази геоданих території громади в форматах для службового використання та для загального користування, в тому числі у вигляді геопорталу для громадського моніторингу реалізації планувальних рішень та стану використання земель.

Ключові слова : просторове планування, комплексний план розвитку території, геоінформаційне забезпечення, повоєнне відновлення, територіальні громади.

Як цитувати: Бубир Н., Прасул Ю., Бубир О. Геоінформаційне забезпечення організації просторового планування територіальних громад повоєнної України. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2025. Вип. 42. С. 24-35. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-03>

In cites: Bubyr, N., Prasul, Yu., Bubyr, O. (2025). Geoinformation support for organization of territorial communities' spatial planning in post-war Ukraine. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 24-35. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-03> (in Ukrainian)

© Наталя Бубир, Юлія Прасул, Олександр Бубир, 2025

[This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Вступ. Просторове планування є важливим важелем ефективної організації управління територією громади через розробку стратегічного бачення розвитку її території, в тому числі й щодо повоєнного відновлення. Даний процес передбачає систематизацію наявних природних, трудових та інфраструктурних ресурсів громади, що, в свою чергу, потребує оперативної обробки і аналізу численних матеріалів, як то: текстові, графічні, картографічні і може бути реалізоване через геоінформаційне забезпечення шляхом ведення бази геопросторових даних та її картографічної візуалізації у вигляді плану/ карти розвитку території та інших стратегічних чи планувальних документів.

Вихідні передумови. Питання організації просторового планування територіальних громад багатогранне і окремі його аспекти розглядаються в публікаціях різного спрямування. Так, правові аспекти організації просторового планування територіальних громад України розглянуто в роботах Ігнатенко І.В. [1], Хрустовського С. та Слободянюк Ю. [2], систематизація загальних теоретико-методологічних засад територіально-просторового планування землекористування в Україні наведена в монографії Третяка А.М., Третяк В.М., Прядки Т.М. та Третяк Н.А. [3]. Різні аспекти впровадження ГІС у просторове планування та землекористування висвітлено у численних публікаціях, серед яких виділяються аналіз застосування поширених ГІС-платформ та їх плагінів для укладання комплексного плану просторового розвитку території громади [4], методика підготовки геопросторових даних для наповнення та ведення системи ГІС для планування та управління територіями громад [5], презентація першого етапу розроблення інструментів бази геопросторових даних для містобудівної документації на місцевому рівні для ГІС QGIS [6] та ін. Окремо слід відзначити низку наукових видань присвячених ландшафтному плануванню, в тому числі як складової територіального планування, насамперед методичні засади організації та здійснення проектів ландшафтному планування в Україні під редакцією академіка Руденка Л.Г. [7], а також – публікації співвіднесені до оптимальної ландшафтно-екологічної організації території [8, 9]. Поряд із цим, потребує уваги питання розробки теоретико-методичних основ геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальних громад повоєнної України, ґрунтуючись на узагальненні й систематизації наявних ресурсів окремої громади засобами ГІС та створенні відповідної бази геоданих з урахуванням викликів та наслідків війни.

Мета статті полягає в обґрунтуванні концептуальних засад організації просторового планування територіальних громад повоєнної України засобами ГІС та наведенні прикладу практичної реалізації наведених положень для території Лисянської

громади Черкаської області. Для досягнення цієї мети необхідно проаналізувати теоретико-методичні основи геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальних громад повоєнної України, включаючи розгляд сутності й особливостей організації даного виду робіт, висвітлити досвід застосування ГІС для вирішення завдань просторового планування на регіональному рівні, обґрунтувати структурні складові системи геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальної громади та навести приклади експериментальних розробок ГІС-проектів для однієї з територіальних громад України.

Виклад основного матеріалу. Просторове планування територіальних громад є важливим механізмом практичної імплементації стратегічного бачення розвитку громади органами місцевого самоврядування та населенням. На законодавчому рівні в Україні у 2021 р. (Закон України № 711-IX від 17.06.2020 р. вступив в дію 24.07.2021 р.) запроваджено комплексне просторове планування територіальних громад, що передбачає розробку комплексного плану просторового розвитку громади, який виступає одночасно документацією із землеустрою та містобудівною документацією місцевого рівня. Зміст комплексного плану просторового розвитку громади, ґрунтуючись на аналізі існуючого стану землекористування, визначених стратегічних цілях і пріоритетах напрямках розвитку громади, містить планувальні рішення щодо використання її території, як то: генеральні плани населених пунктів, детальні плани території, а також – просторові рішення щодо розвитку інфраструктурних об'єктів, відомості про охорону земель, збереження культурної спадщини, включаючи послідовність реалізації рішень, у тому числі етапність освоєння території громади. До початку повномасштабного вторгнення РФ за фінансової підтримки фонду USAID було розроблено пілотні проекти в Роганській і Пісочинській громадах Харківської області. Планувалося, що з 2025 р. усі зміни планувальних рішень щодо розвитку території громади, зокрема відведення земельних ділянок, зміна їх цільового призначення тощо мали ґрунтуватися/ узгоджуватися з відомостями, зазначеними у комплексному плані просторового розвитку громади. Повномасштабне вторгнення РФ докорінно змінило ситуацію: до проблем, що гальмують розвиток громад охоплених воєнними діями, додалося замінування території та її забруднення речовинами військово-техногенного походження, в інших громадах – можливе виснаження наявних ресурсів та корегування пріоритетних напрямів розвитку через переміщення певних господарських підприємств, суттєве збільшення кількості населення та ін. Наразі першочерговим завданням є розробка програм комплексного відновлення територій гро-

мад, що постраждали внаслідок воєнних дій та/або мають ареали концентрації певних кризових явищ, включаючи екологічні, соціально-економічні, інфраструктурні та ін. Відомості цих програм можуть стати інформаційним підґрунтям для розробки комплексного плану просторового розвитку територій громад. Невід'ємною складовою програм комплексного відновлення територій є картографічна візуалізація, представлена картами/планами, що відображають місця пошкоджень, руйнувань, забруднень речовинами військово-техногенного походження, та/або картографічними зображеннями, що ілюструють заплановані заходи/результати заходів щодо відновлення території. Детально методика розробки програм комплексного відновлення територій громад розроблена у 2023 р. в межах пілотного проекту Програми USAID DOBRE [10].

Першочерговим етапом розробки програм комплексного відновлення територій громад є узагальнення і систематизація усіх наявних ресурсів території, формулювання/уточнення пріоритетних напрямів розвитку громади, що потребує застосування геоінформаційних систем та їх плагінів. Певний досвід наукових напрацювань щодо впровадження ГІС-технологій у просторове планування висвітлено, як зазначено вище, наведено у публікаціях [4, 5, 6]. Структура бази геоданих містобудівної документації на місцевому рівні законодавчо розроблена і затверджена Наказом Міністерства розвитку громад та територій України №56 від 22.02.2022 р. Поряд із цим на даний момент лише незначна кількість територіальних громад України мають розроблені комплексні плани розвитку територій, переважно це громади, що були задіяні в розробці проектів фонду USAID, як то: Пісочинська і Роганська громади Харківської області, Кіптівська громада Чернігівської області, а також – низка громад, задіяних в розробці пілотних проектів програм комплексного відновлення території [10]. Є досвід територіального планування громад на засадах ландшафтного підходу, де насамперед виділяється Черкаська область, що стала піотною областю України, де апробується ландшафтне планування при здійсненні економічної діяльності на усіх територіальних рівнях – область, район області, територіальна громада [11].

В цілому, геоінформаційне забезпечення організації просторового планування територіальних громад України має спрямовуватись на картографічну складову відповідних стратегічних та планувальних документів, насамперед на розробку комплексного плану просторового розвитку території як обов'язкову складову документації землеустрою та містобудування, де картографічно візуалізовано планувальні рішення щодо перспективного використання території громади ґрунтуючись на аналізі наявних ресурсів, а також – на картографічних зображеннях інших планувальних документів,

як то: плану відновлення території, програми соціального і економічного розвитку та ін. (у разі їх наявності).

Необхідною передумовою геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальних громад є створення бази даних на їх територію (бази геоданих), яка має включати як систематизовані відомості про склад земель, їх характеристики згідно нормативів державного земельного кадастру, результати комплексної оцінки ландшафтів, ступеню їх ураженості бойовими діями, так і результати інвентаризації наявних та потенційних ресурсів, що можуть бути задіяні у формуванні стратегії розвитку громади, наприклад щодо розвитку туризму – містити, характеристику стану туристичної інфраструктури та аналіз можливостей організації турів в офлайн/онлайн режимах. Картографічна візуалізація укладеної бази геоданих може бути представлена у вигляді карти в форматі ГІС, картографічної складової геопорталу/мобільного додатку, веб-картою територіальної громади. При цьому, масштаб укладеної карти має бути не меншим за 1: 10 000, адже саме в такому масштабі має укладатися комплексний план просторового розвитку території громади згідно діючих нормативно-правових документі (Постанова Кабміну № 926 від 1.09.2021 р.). За наявності ускладнень з отриманням географічної основи масштабу 1: 10 000, можна скористатися або оновленою цифровою топографічною картою масштабу 1: 50 000, яка була укладена напередодні війни і виступала основною топографічною картою держави, або використати відомості з відкритих GIS платформ та їх плагінів, зокрема OpenStreetMap

Зважаючи на необхідність охоплення усіх основних складових просторового планування і управління землекористуванням в контексті кожної громади, структура проекту системи геоінформаційного забезпечення просторового планування кожної з них включає наступні блоки: загальногеографічний, інвентаризаційно-кадастровий, блок моніторингу землекористування/ моніторингу змін ландшафтів та блок планування розвитку територій. Кожен з блоків включає текстову та графічну інформацію. Остання охоплює растрові, векторні геодані, зокрема у картографічному вигляді, щодо якісних та кількісних характеристик земель/ландшафтів, ступеню їх ураженості бойовими діями, перспективні напрями розвитку території тощо (рис. 1).

Загальногеографічний блок спрямований надати загальні відомості про територію громади, як то: історичний нарис формування громади у наявних кордонах, топографічну карту із нанесеними межами громади, інформацію про господарську діяльність, історико-культурну спадщину тощо. Блок моніторингу використання земель, у свою чергу, містить систематичне зібрання текстових та гра-

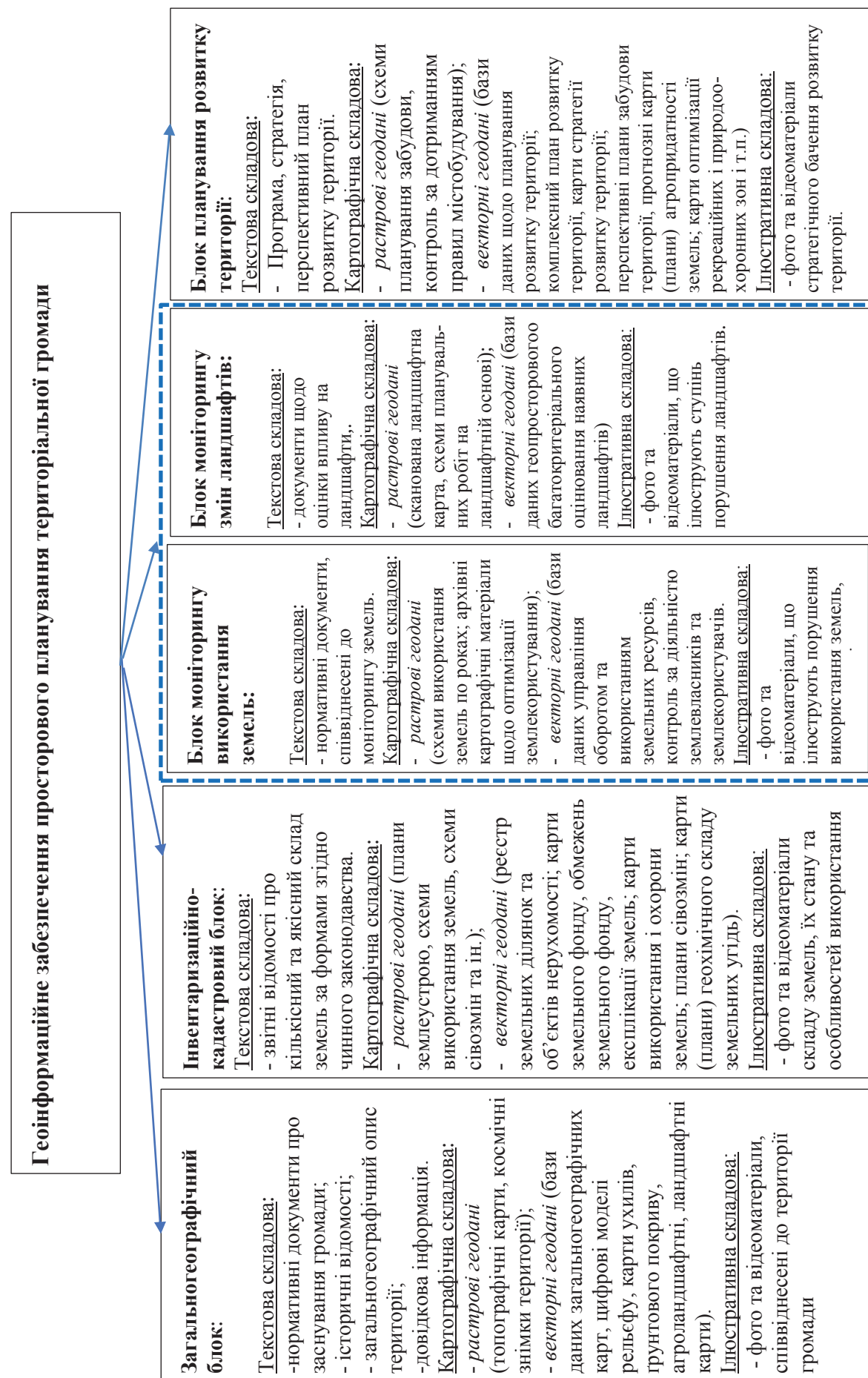


Рис. 1. Проект структурних складових геоінформаційного забезпечення просторового планування територіальної громади /
Fig. 1. Project of structural components of geoinformation support for spatial planning of a territorial community

фічних матеріалів співвіднесених до земельного кадастру, зокрема відомості про структуру земельного фонду, експлікацію земель, схеми використання земель в різні періоди часу, схеми сівозмін та ін.

Блок моніторингу змін ландшафтів спрямований на систематизацію відомостей щодо моніторингових спостережень за ландшафтами в цілому і містить інформацію щодо ландшафтного різноманіття в межах громади, ступеню антропогенного впливу на ландшафти, рівня їх ураженості бойовими діями та/або речовинами військово-техногенного походження. Особливо актуальним поповнення цього блоку є на етапі інвентаризації та систематизації наявних ресурсів в межах громади. Саме ландшафтний план громади виступає ідеальним підґрунтям для формування комплексного плану території громади та складових програми комплексного відновлення її території. Зведена документація з просторового планування території громади, включаючи як текстові матеріали, зокрема стратегію розвитку, програму відновлення території, так і картографічні – документацію із землеустрою та містобудування, а саме: комплексний план просторового розвитку території громади, генеральні плани населених пунктів, план/схему функціонального зонування та детальні плани території громади, є складовою блоку планування і розвитку територій.

Практичною реалізацією геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальної громади можуть бути створення: 1) Комплексного ГІС-продукту управління територією громади; 2) Спеціалізованого ГІС-продукту, спрямованого на вирішення певних завдань просторового планування, як то розробка комплексного, стратегічного плану розвитку території громади; 3) Геопорталу територіальної громади в мережі інтернет; 4) Окремих ГІС-проектів, що містять певний набір векторних геоданих та/або карти структурних складових (блоків) системи геоінформаційного забезпечення територіальної громади, наприклад карта моніторингу використання земель із співвіднесеною базою геоданих. Кожний з напрямів має своє переваги і недоліки. Так найбільш доцільним і затребуваним для організації просторового планування і розробки комплексного плану розвитку території є Комплексний ГІС-продукт управління територією громади, який містить систематичне зібрання усіх відомостей внесених до бази геоданих. Однак цей підхід потребує суттєвих фінансових витрат співвіднесених до вартості комерційного програмного продукту ГІС, та висуває вимоги до наявності кваліфікованих кадрів, які вміють працювати з програмними продуктами ГІС, оскільки робота зі створення, первинного наповнення, оновлення й підтримки роботи бази даних, а також – укладання відповідної картографічної документації має виконуватися на місці відповідними фахівцями.

Вирішенню цих ускладнень сприяє використання спеціалізованої ГІС із співвіднесеною базою даних, коли програмну оболонку та первинне заповнення даних виконують спеціалізовані організації, а місцеві представники лише оновлюють зміст бази даних. Прикладами таких спеціалізованих розробок є проекти «Геоінформаційна система управління земельними ресурсами громади», «Створення комплексного плану просторового розвитку території громади» від MagneticOne.

Розробка геопортальних рішень ставить на меті першочергове завдання поширення і доступності даних просторового планування серед широкого кола споживачів, реалізуючи вимогу Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» щодо обов'язкового оприлюднення геоданих держателями даних на сайті чи геопорталі. Однак, при обранні геопортальних рішень векторні дані можуть бути відсутні, а функціональні можливості ГІС-аналізу та ведення баз даних – представлені у неповному вигляді. Вказані недоліки усуваються в четвертому із перелічених напрямів практичної реалізації геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальної громади – розробці окремих ГІС-проектів, що і обумовило вибір цього напрямку для апробації теоретичних положень у нашому дослідженні. В цілому, використання окремих ГІС-проектів являє собою реалізацію окремих завдань співвіднесених до просторового планування у форматі повноцінної ГІС. Це можуть бути роботи зі створення і накопичення даних для Комплексного ГІС-продукту управління територією громади, окремі проекти, співвіднесені до виконання певних договірних робіт спрямованих на вирішення певних завдань просторового планування, організації раціонального землекористування тощо. Так, під час апробації наведених теоретичних положень були розроблені два ГІС-проекти Лисянської громади Черкаської області, як то: ГІС-проекту загальногеографічного блоку та ГІС-проекту інвентаризаційно-кадастрового блоку.

ГІС-проект загальногеографічного блоку являє собою оновлену загальногеографічну карту території Лисянської громади, зміст якої представлено населеними пунктами, межами територіальної громади, автомобільними шляхами, залізницями, річками, озерами й водосховищами, лісами (рис. 2).

Складовими етапами роботи над ГІС-проектом були: 1) Пошук джерел відкритих геоданих, що містять елементи географічної основи базової карти, 2) Обробка й систематизація отриманих геоданих в ArcGIS Desktop, 3) Проектування структури представлення семантичних відомостей за кожним із ГІС-шарів.

В якості джерела відкритих геоданих було обрано OpenStreetMap. Після оновлення отриманих геоданих за космознімками у GoogleEarth їх було завантажено до ArcGIS Desktop для опрацюван-

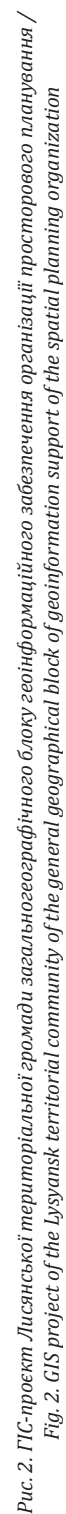


Рис. 2. ГІС-проект Лисянської територіальної громади загальногеографічного блоку геоінформаційного забезпечення організації просторового планування / Fig. 2. GIS project of the Lysyansky territorial community of the general geographical block of geoinformation support of the spatial planning organization

ня. В результаті отримано ГІС-шари із об'єктами точкової, лінійної та полігональної локалізації та супровідними семантичними відомостями за кожним із об'єктів. Загалом сформовано сім ГІС-шарів, як то: населені пункти (20 об'єктів), межі територіальної громади (1 об'єкт), залізниці (20 об'єктів), автомобільні дороги (995 об'єктів), річки (143 об'єкти), озера та водосховища (130 об'єктів), ліси (56 об'єктів).

Структура атрибутивних таблиць за кожним із шарів охоплює назву, характеристику та додаткові відомості обумовлені специфікою відображуваних даних, наприклад у шарі «населені пункти» додано вид поселення, кількість жителів, в той час як у шарі «залізниці» в якості додаткових відомостей виступають ширина колії, наявність мосту тощо. Наведена структура атрибутивних таблиць у разі потреби може бути відкорегована засобами ГІС.

В якості прикладу складових інвентаризаційно-кадастрового блоку геоінформаційного забезпечення організації просторового планування територіальної громади розроблено ГІС-проект земельних угідь Лисянської громади Черкаської області. Основні карта проекту ілюструє поширення типів земельних угідь територією громади (рис. 3). Елементи географічної основи представлені ГІС-шарами «населені пункти», «межі територіальної громади», «залізниці», «автомобільні дороги», «річки», «озера та водосховища», «ліси», зміст яких цілком ідентичний аналогічним шарам ГІС-проекту загальногеографічного блоку. Тематичний зміст ГІС-проекту земельних угідь Лисянської громади представлений ГІС-шарами «Типи земельних угідь» та «Види земельних угідь» (рис. 3), кожен з яких відображається при певних варіаціях масштабу, а саме - шар «Типи земельних угідь» відображається при масштабі меншому за 1: 100 000, а шар «Види земельних угідь» - при масштабі більшому за 1: 100 000. У ГІС-шарі «Типи земельних угідь» способом якісного фону проілюстровано особливості поширення основних типів земельних угідь, відповідно до Класифікації видів земельних угідь України (Класифікації), в межах території Лисянської громади. При цьому, кожному з основних видів земельних угідь, як то: сільськогосподарським угіддям, лісам та лісовкритим площам, чагарникам, сіножатям та пасовищам, землям промислової, житлової та громадської забудови тощо, відповідає певний колір, в той час як білим кольором позначено землі, що не використовуються. ГІС-шар «Види земельних угідь», у свою чергу, деталізує поширення типів земельних угідь попереднього шару шляхом картографічної візуалізації поширення ще 5 видів угідь, як то: землі приватної власності, землі, зайняті фруктовими садами, парками; землі під кладовищами; землі оздоровчого призначення, що відображаються поруч із вищепереліченими 9 видами способом якісного фону

при збільшенні масштабу понад 1: 100 000 (рис. 4). Отже, шари тематичного змісту ГІС-проекту земельних угідь Лисянської громади відображають поширення 14 видів/типів земельних угідь, зазначених у Класифікаторі. Поширення інших видів земельних угідь, зазначених у Класифікаторі, зокрема земель транспорту залізничного та автомобільного, земель зайнятих поверхневими водами, проілюстровано у відповідних ГІС-шарах географічної основи даного ГІС-проекту.

В цілому, на даний момент до бази даних ГІС-проекту земельних угідь Лисянської територіальної громади включено 2 510 об'єктів, 1365 з них описано вище як складові ГІС-шарів елементів географічної основи ГІС-проекту загальногеографічного блоку, а 1145 – співвіднесені до ГІС шарів «Види земельних угідь» та «Типи земельних угідь». Кількість нанесених об'єктів за кожним з видів земельних угідь варіюється від 480 за сільськогосподарськими угіддями до 1 за сінокосами і пасовищами (табл. 1). Структура атрибутивних таблиць опису об'єктів включає наступні стовпці: вид угідь, назва, площа, примітка. У разі потреби наведена структура може бути відкорегована користувачем (співробітником органів місцевого самоврядування чи землевпорядної установи).

Таблиця 1/ Table 1

**Об'єкти, співвіднесені до тематичних шарів
ГІС-проекту земельних угідь Лисянської
територіальної громади Черкаської області
Objects related to thematic layers of the GIS project
of land plots of the Lysyansk territorial community
of Cherkasy region**

№ з.п.	Вид земельних угідь	Кількість об'єктів
1.	Сільськогосподарські угіддя	480
2.	Ліси та інші лісовкриті землі	408
3.	Землі, вкриті лучною рослинністю	65
4.	Землі під житловою та громадською забудовою	33
5.	Земельні ділянки приватної власності	32
6.	Фруктові сади	31
7.	Землі під кладовищами	28
8.	Землі промисловості	20
9.	Господарські двори	15
10.	Чагарники	12
11.	Землі під кар'єрами	11
12.	Землі оздоровчого призначення	7
13.	Парки	2
14.	Сінокоси (пасовища)	1

Загалом, база даних розроблених ГІС-проектів загальногеографічного та інвентаризаційно-кадастрового блоків геоінформаційного забезпечення просторового планування Лисянської територіальної громади Черкаської області являє собою результати інвентаризації наявних ресурсів та формує підґрунтя для розробки блоку планування та розвитку території. Так, дана

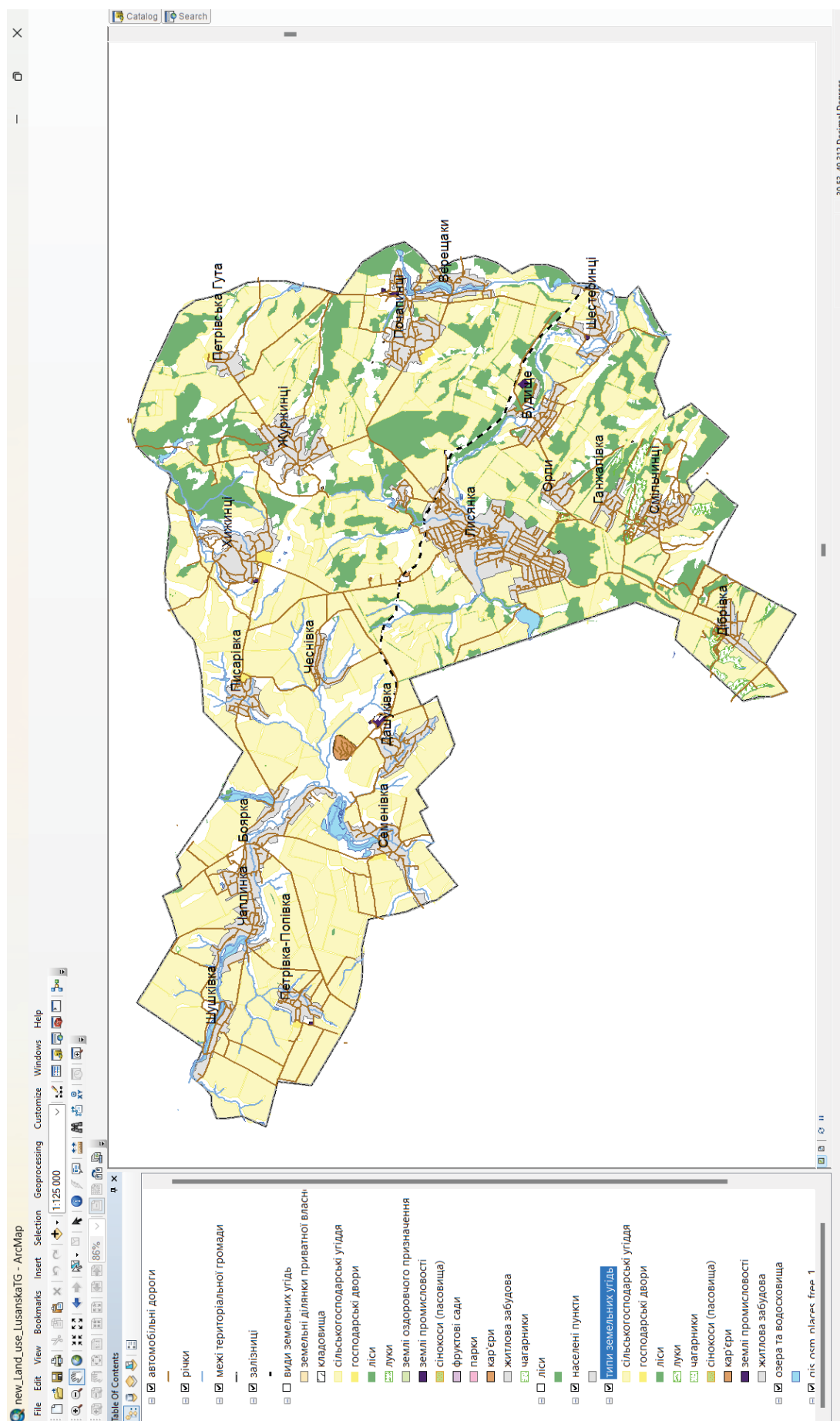


Рис. 3. ПІС-проект земельних угідь Лисянської територіальної громади інвентаризаційно-кадастрового забезпечення організації просторового планування /
Fig. 3. GIS project of land plots of the Lysianska territorial community of the inventory and cadastral block of geoinformation support of the spatial planning organization



Рис. 4. Деталізація змісту в ГІС-проекті земельних угідь Лисянської територіальної громади при масштабі 1: 50 000 /
Fig. 4. Detailing of the content in the GIS project of the land of the Lysiansk territorial community at a scale of 1: 50 000

громада характеризується наявністю значної кількості лісових масивів, які розташовані нерівномірно – співвіднесені до східної її частини, в той час як у західній частині громади домінують сільськогосподарські угіддя (рис. 2,3), що має бути враховано як під час розробки заходів з охорони земель й при проведенні моніторингу землекористування, так і при формуванні документів блоку планування розвитку території.

Висновки і перспективи подальших пошуків. Проведення просторового планування територіальних громад України набуває особливого значення під час повоєнної розбудови держави через забезпечення більших фінансових надходжень органам місцевої влади за умов децентралізації. Практична реалізація цього потребує оперативної обробки і аналізу численних матеріалів як на етапі збору вихідних даних про територію громади, так і на етапі аналізу, моделювання та прийняття управ-

лінських рішень, що може бути якісно реалізоване через геоінформаційне забезпечення. Система геоінформаційного забезпечення просторового планування окремої громади включає наступні блоки: загальногеографічний, інвентаризаційно-кадастровий, блок моніторингу землекористування/моніторингу змін ландшафтів та блок планування розвитку територій, що в цілому забезпечує систематизацію наявних ресурсів у вигляді бази геоданих із змогою картографічної візуалізації у вигляді стратегічних та планувальних документів.

Перспективним напрямом дослідження є розробка концептуальних засад створення мобільного додатку на iOS та Android для візуалізації бази геоданих території громади в форматах для службового використання та для загального користування, в тому числі у вигляді геопорталу для громадського моніторингу реалізації планувальних рішень та стану використання земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ігнатенко І. В. Просторове планування як інструмент управління територіальним розвитком громади: правові аспекти. *Право і суспільство*. 2022. № 3. С. 130-135.
2. Хрустовський С., Слободянюк Ю. Просторове планування розвитку територій громад під час та після війни: правові аспекти. *Теоретичні та прикладні питання державотворення*. 2022. Випуск 27. С.128-134.
3. Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Третяк Н.А. Територіально-просторове планування: базові засади теорії, методології, практики: монографія / [за заг. ред. А.М. Третяка]. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. 142 с.
4. Клепко А., Литвиненко Т., Ткаченко І. Відкриті дані для просторового планування територіальних громад. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/12848/1/zbirnyk%2026%20trav%202023-53-56.pdf> (дата звернення: 20.06.2025).
5. ГІС для планування та управління територіями населених пунктів. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/29502/1/ГІС%20для%20планування%20та%20управління%20територіями%20населених%20пунктів.pdf> (дата звернення: 20.06.2025).
6. Презентація першого етапу розроблення інструментів бази геопросторових даних для містобудівної документації (МБД) на місцевому рівні для ГІС QGIS. URL: <https://www.knuba.edu.ua/prezentaciya-pershogo-etapu-rozroblennya-instrumentiv-bazi-geoprostorovix-danix-dlya-mistobudivnoi-dokumentacii-mbd-na-miscevomu-rivni-dlya-gis-qgis/> (дата звернення: 20.06.2025).
7. Руденко Л. Г., Маруняк Є. О., Голубцов О. Г. та ін. Ландшафтне планування в Україні / під ред. Л. Г. Руденка. К. : Реферат, 2014. 144 с.
8. Новицька С., Янковська Л. Оптимізація ландшафтно-екологічної організації території (на матеріалах Зборівської Отг Зборівського району Тернопільської області). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія*. 2020. № 2 (49). С. 174–184.
9. Максименко Н.В. Ландшафтно-екологічне планування: теорія і практика: монографія. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. 216 с.
10. Методика розроблення Програми комплексного відновлення території територіальної громади. URL: <https://komsamovr.rada.gov.ua/uploads/documents/43837.pdf> (дата звернення: 20.06.2025).
11. Черкащина стала першою областю в Україні, де розробили ландшафтне планування територій. URL: <https://18000.com.ua/strichka-novin/cherkashhina-stala-pershoyu-oblastyu-v-ukrayini-de-rozrobili-landshaftne-planuvannya-teritorij/> (дата звернення: 20.06.2025).

Стаття надійшла до редакції 25.06.2025

Стаття рекомендована до друку 28.07.2025

Bubyr Natalia – Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: n.bubyr@karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3516-7882>

Prasul Yuliia - Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: y.prasul@karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3516-7882>

Bubyr Oleksandr – PhD student of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: oleksandr.bubyr@karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1866-8059>

GEOINFORMATION SUPPORT FOR ORGANIZATION OF TERRITORIAL COMMUNITIES' SPATIAL PLANNING IN POST-WAR UKRAINE

The purpose of this article is to substantiate the conceptual foundations of organization territorial communities' spatial planning in post-war Ukraine by GIS and providing an example of practical implementation these position for the territory of Lysyanska community the Cherkasy Region.

The main material. The theoretical and methodological foundations of geoinformation support for organization territorial communities' spatial planning in post-war Ukraine are considered, including consideration of essence and features the organization this type of work, analysis the experience of using GIS to solve spatial planning problems at the regional level, substantiation of structural components the system of geographic information support for organization territorial communities' spatial planning, and the examples of practical implementation the theoretical developments for Lysyanska territorial community the Cherkasy Region.

In general, geoinformation support for organization territorial communities' spatial planning in Ukraine should be directed to the cartographic component of the relevant strategic and planning documents, primarily to the making of a comprehensive plan for spatial development of the territory as a mandatory component of land management documentation, where planning decisions for prospective using the community territory are cartographically visualized.

Geoinformation support for organization territorial communities' spatial planning in post-war Ukraine should cover the main components of spatial planning and land use management in the context of individual communities. Accordingly, in the structure of geographic information support system for spatial planning of an individual community, the following blocks are distinguished: general geographic, inventory and cadastral, land use monitoring/landscape change monitoring unit and territorial development planning block. The practical implementation of geographic information support for organization territorial communities' spatial planning can be the creation of: 1) A comprehensive GIS product for community territory management; 2) A specialized GIS product aimed at solving certain spatial planning tasks, such as the making of a comprehensive, strategic plan for the development of the community territory; 3) Geoportal of the territorial community on the Internet; 4) Separate GIS projects containing a certain set of vector geodata and/or maps of structural components (blocks) of geographic information support system for territorial community, for example, a map of monitoring land use with a correlated geodata database

The proposed theoretical propositions were tested on the territory of Lysyanska territorial community the Cherkasy Region by creating two separate GIS projects – GIS project of the general geographic block of geoinformation support for organization territorial communities' spatial planning and GIS project of Lysyanska communities land fund for inventory and cadastral block.

Conclusions and further research. Spatial planning of territorial communities in Ukraine, being an integral part of the formation of strategy for development these territorial units, the organization of rational use the available resources and formation of sustainable land use, acquires special importance during the post-war time due to the provision of greater financial revenues to local authorities under the conditions of decentralization.

The practical implementation of the above requires prompt processing and analysis of numerous materials, including textual, graphic, cartographic both at the stage of collecting initial data on the territory of the community, and at the stage of analysis, modeling and management decision-making, which can be implemented through geographic information support. The system of geographic information support of spatial planning for individual community includes the following blocks: general geographic, inventory and cadastral, land use monitoring/landscape change monitoring unit and territorial development planning block, which generally provides systematization of available resources in the geodatabase form with the possibility of cartographic visualization in the form of strategic and planning documents.

A promising area of research is the development of conceptual foundations for creating a mobile application on iOS and Android for visualization of the community's territory geodatabase in formats for official and public use, including the geoportal form for public monitoring of the implementation of planning decisions and the state of land use.

Keywords: *spatial planning, comprehensive plan for development of the territory, geoinformation support, post-war restoration, territorial communities.*

REFERENCES:

1. Ignatenko I. V. (2022) Spatial planning as a tool for managing the territorial development of the community: legal aspects. *Law and Society*, (3), 130-135. <https://dspace.nlu.edu.ua/jspui/handle/123456789/19457> [in Ukrainian].
2. Khrustovskyi S., Slobodianiuk Y. (2022) Spatial planning of the development of community territories during and after the war: legal aspects. *Theoretical and applied issues of state-building*, (27), 128-134. <https://taais.oridu.odessa.ua/article/view/276820> [in Ukrainian].
3. Territorial and spatial planning: basic principles of theory, methodology, practice / A.M. Tretiak at al. Bila Tserkva: "Bila Tserkivdruk LLC". 2021. 142 p. [in Ukrainian].
4. Kliepko A., Litvinenko T., Tkachenko I. (2023) Open datasets for spatial planning of territorial communities. *Proceedings of the All-Ukrainian scientific and practical conference "Spatial planning for the future of Ukraine"*, May 25 – 26, 2023, 53-56. <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/12848/1/zbirnyk%2026%20trap%202023-53-56.pdf> [in Ukrainian].
5. GIS for planning and management of the settlements areas. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/29502/1/ГІС%20для%20планування%20та%20управління%20територіями%20населених%20пунктів.pdf> [in Ukrainian].
6. Presentation of the first stage of developing geospatial database tools for urban planning documentation (IPD) at the local level for QGIS GIS (2022). <https://www.knuba.edu.ua/prezentaciya-pershogo-etapu-rozroblennya-instrumentiv-bazi-geoprostorovix-danix-dlya-mistobudivnoi-dokumentacii-mbd-na-miscevom-rivni-dlya-gis-qgis/> [in Ukrainian].
7. Landscape planning in Ukraine / L.G. Rudenko at al. Kyiv "Referat". 2014. 144 p. [in Ukrainian].
8. Novitska S.R., Yankovska L.V. (2020) Optimization of the landscape and environmental organization of the territory (on the materials of the Zboriv utc, Zboriv region). *Scientific notes of the Volodymyr Hnatyuk Ternopil National Pedagogical University. Ser. Geography*, 2 (49), 174-184. <https://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/16365> [in Ukrainian].
9. Maksymenko N. V. (2017) Landscape and ecological planning: theory and practice: monograph. V. N. Karazin KhNU. 216 p. [in Ukrainian].
10. Methodology for developing a Program for the Comprehensive Restoration of the Territory of a Territorial Community (2023) *Proceedings of the Program DOBRE by financial support the USAID*. <https://komsamovr.rada.gov.ua/uploads/documents/43837.pdf>. [in Ukrainian].
11. Cherkasy region became the first region in Ukraine to develop landscape planning for territories (2020). <https://18000.com.ua/strichka-novin/cherkashhina-stala-pershoyu-oblastyu-v-ukrayini-de-rozrobili-landshaftne-planuvannya-teritorij/> [in Ukrainian].

The article was received by the editors 25.06.2025

The article is recommended for printing 28.07.2025

DOI: 10.26565/2075-1893-2025-42-04
УДК 911.3:314.1(477):303.064:004.032.26

Наталія Гусева

к. геогр. н., доцент кафедри соціально-економічної географії та регіонаознавства імені Костянтина Немця;

e-mail: nataliya.guseva@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3620-1213>

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Методологічні аспекти нейромережевої кластеризації регіонів: аналіз варіативності результатів самоорганізаційних карт Кохонена

Метою статті є виявлення та аналіз причин варіативності результатів кластеризації регіонів України за демографічними показниками при застосуванні методу самоорганізаційних карт Кохонена, а також розробка методологічних рекомендацій щодо інтерпретації та використання результатів нейромережевого аналізу в суспільно-географічних дослідженнях.

Основний матеріал. Дослідження базується на аналізі демографічних показників регіонів України з використанням методу самоорганізаційних карт Кохонена (SOM). Здійснено три варіанти кластеризації регіонів України для виявлення стабільних та нестабільних кластерних груп. Демографічні показники нормалізовано методом лінійного шкалювання за формулами прямої та зворотної індексації. Виявлено стабільні кластерні ядра: західноукраїнські регіони з найкращою демографічною ситуацією (одна група – Волинська, Рівненська, Закарпатська області; друга група – Івано-Франківська, Львівська, Тернопільська, Чернівецька області); центрально-східні індустріальні та індустріально-аграрні регіони з найгіршою демографічною ситуацією (Дніпропетровська, Запорізька, Миколаївська, Сумська, Полтавська, Харківська області); переважно центральні аграрно-індустріальні регіони з несприятливою демографічною ситуацією (одна група – Черкаська і Чернігівська області; друга група – Вінницька і Хмельницька області). Визначено регіони з нестабільною кластерною належністю (м. Київ, Одеська, Кіровоградська, Житомирська, Київська, Херсонська області). Проаналізовано чотири основні чинники варіативності SOM: випадкову ініціалізацію ваг нейронів, стохастичний характер навчання, нелінійність і складність топологічного перетворення та вплив параметрів налаштування мережі.

Висновки. Варіативність результатів самоорганізаційних карт Кохонена обумовлена їх стохастичною природою, що не є недоліком, а дозволяє виявляти множинні валідні структури у даних. Для підвищення надійності результатів рекомендується здійснювати множинне навчання мережі з оцінкою стабільності кластерів та поєднання SOM з іншими методами класифікації територій.

Ключові слова: самоорганізаційні карти Кохонена, нейромережева кластеризація, демографічні показники, регіони України, варіативність результатів, методологія суспільно-географічних досліджень.

Як цитувати: Гусева Н. Методологічні аспекти нейромережевої кластеризації регіонів: аналіз варіативності результатів самоорганізаційних карт Кохонена. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2025. Вип. 42. С. 36-44. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-04>

In cites: Husieva, N. (2025). Methodological aspects of neural network clustering of regions: analysis of variability in self-organizing maps (Kohonen maps) results. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 36-44. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-04> (in Ukrainian)

Вступ. Сучасний етап розвитку суспільної географії характеризується інтенсивним впровадженням новітніх методів аналізу просторових даних, серед яких особливе місце займають нейромережеві технології. Самоорганізаційні карти Кохонена (Self-Organizing Maps, SOM) як різновид штучних нейронних мереж знаходять все більше застосування в географічних дослідженнях завдяки своїй високій чутливості до тонких відмінностей між об'єктами, здатності виявляти приховані закономірності у багатовимірних даних та візуалізувати складні просторові структури [5; 7].

Однак широке впровадження нейромережевих методів у практику географічних досліджень стикається з важливою методологічною проблемою: на відміну від традиційних методів кластерного аналізу (ієрархічної кластеризації, k-means тощо), застосування самоорганізаційних карт Кохонена до однієї і тієї ж вибірки даних може давати різні результати кластеризації, що обумовлено стохастичною природою SOM. Ця особливість викликає певні труднощі в інтерпретації результатів та знижує довіру дослідників до нейромережевих підходів [10].

Особливої актуальності дана проблема набуває в контексті демографічних досліджень, де точність та надійність результатів кластеризації є критично важливими для обґрунтування управлінських рішень у сфері регіональної політики. Демографічна ситуація в Україні, яка характеризується складною просторовою диференціацією показників природного руху населення, потребує застосування сучасних аналітичних інструментів для виявлення типологічних особливостей регіонів та формування науково обґрунтованих стратегій демографічного розвитку.

Недостатня розробленість методологічних основ застосування нейромережевих методів у суспільно-географічних дослідженнях, зокрема відсутність комплексного аналізу причин варіативності результатів кластеризації, обумовлює необхідність проведення спеціальних методологічних досліджень. Це особливо важливо в умовах зростаючої популярності машинного навчання та штучного інтелекту в географічній науці [16].

Крім того, актуальність дослідження підсилюється потребою в розробці практичних рекомендацій щодо інтерпретації результатів нейромережевої кластеризації та підвищення їх надійності, що має важливе значення для формування методологічної бази сучасних суспільно-географічних досліджень.

Метою дослідження є виявлення та аналіз причин варіативності результатів кластеризації регіонів України за демографічними показниками при застосуванні методу самоорганізаційних карт Кохонена, а також розробка методологічних рекомендацій щодо інтерпретації та використання результатів нейромережевого аналізу в суспільно-географічних дослідженнях.

Вхідні передумови. Самоорганізаційні карти Кохонена (Self-Organizing Maps, SOM), широко відомі також як мережі Кохонена (Kohonen network) – це тип штучних нейронних мереж з неконтрольованим навчанням, призначений для зменшення розмірності даних, кластеризації та візуалізації багатовимірної інформації. Цей метод дозволяє відображати складні багатовимірні дані на двовимірну площину, зберігаючи топологічні властивості вхідного простору [12].

Для порівняння результатів застосування самоорганізаційних карт Кохонена для кластеризації регіонів України візьмемо 12 демографічних показників:

- 1) загальний коефіцієнт народжуваності (‰);
- 2) загальний коефіцієнт смертності (‰);
- 3) коефіцієнт природного приросту (скорочення) (‰);
- 4) коефіцієнт смертності дітей у віці до 1 року (на 1000 живонароджених);
- 5) сумарний коефіцієнт народжуваності (на одну жінку);
- 6) очікувана тривалість життя при народженні, років;
- 7) частка дітей віком 0-14 років у загальній чисельності постійного населення (‰);
- 8) частка людей віком 15-64 років у загальній чисельності постійного населення (‰);
- 9) частка людей віком 65 років і старше в загальній чисельності постійного населення (‰);
- 10) демографічне навантаження, на 1000 осіб у віці 16-59 років;
- 11) середній вік населення, років;
- 12) на 1000 чоловіків припадає жінок, осіб (табл. 1) [1].

Представлений перелік демографічних показників не претендує на вичерпність і може бути розширений додатковими індикаторами відповідно до специфіки дослідницьких завдань. Відбір саме цих показників обґрунтовується кількома критеріями: по-перше, їх високою доступністю в офіційних статистичних джерелах; по-друге, методологічною прозорістю та можливістю стандартизованого розрахунку; по-третє, достатнім рівнем репрезентативності для характеристики демографічних процесів на регіональному рівні.

Слід підкреслити, що головною метою даного дослідження є не комплексний демографічний аналіз *per se*, а методологічне порівняння результатів застосування нейромережевих методів (самоорганізаційних карт Кохонена) для кластеризації регіонів України. У цьому контексті обрані демографічні показники виконують роль експериментального статистичного інструментарію, що дозволяє здійснити коректний порівняльний аналіз.

Дослідження проведено без урахування тимчасово окупованих територій АР Криму та м. Севастополя, а також Луганської і Донецької об-

Таблиця 1/ Table 1

Демографічні показники за регіонами України в 2021 році
(складено автором за [1])
Demographic indicators by regions of Ukraine in 2021

Регіони України	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Україна	7,3	18,5	-11,2	7,2	1,2	69,8	14,9	67,4	17,7	42,2	688	1157
<i>області</i>												
Вінницька	6,9	18,2	-11,3	7	1,135	71,18	15,2	66,8	18	42,2	697	1156
Волинська	9,6	15,1	-5,5	4,5	1,448	70,7	19,3	67,2	13,5	38,5	682	1118
Дніпропетровська	6,3	20,8	-14,5	7,4	1,031	68,42	15,1	67,3	17,6	42,3	695	1190
Житомирська	7,2	19,9	-12,7	8	1,14	68,21	16,1	67	16,9	41,3	691	1144
Закарпатська	10,1	14,8	-4,7	8,1	1,534	69,45	19,5	68,2	12,3	37,8	648	1080
Запорізька	5,8	21,6	-15,8	8	0,975	68,64	14,2	67,3	18,5	43,1	700	1190
Івано-Франківська	7,8	15,2	-7,4	6,5	1,152	72,03	16,6	68,8	14,6	40,1	647	1115
Київська	7	20,2	-13,2	4,6	1,065	68,1	17,7	67,2	15,1	40,3	683	1184
Кіровоградська	6,1	20,8	-14,7	8,1	1,036	68,63	14,7	66,6	18,7	42,8	707	1166
Львівська	7,8	16	-8,2	6,2	1,169	71,51	16,1	68,6	15,3	40,6	654	1111
Миколаївська	6,4	19,4	-13	6,3	1,05	69,09	15,1	67,6	17,3	42	682	1156
Одеська	8,2	18	-9,8	7	1,276	69,21	16,8	67,1	16,1	40,6	680	1122
Полтавська	5,9	20,3	-14,4	4,6	0,995	70,01	14	67,9	18,1	43	676	1162
Рівненська	10,2	14,9	-4,7	9,5	1,511	69,92	20,1	67	12,9	37,9	688	1104
Сумська	5,2	20	-14,8	6,2	0,882	70,34	12,8	68	19,2	44	687	1178
Тернопільська	7,1	16,4	-9,3	5,3	1,078	72,11	15,4	68,7	15,9	41,2	653	1134
Харківська	5,9	21	-15,1	9,5	0,932	68,73	13,5	69	17,5	42,6	643	1155
Херсонська	7	20	-13	13,8	1,144	68,16	15,9	67,3	16,8	41,5	690	1152
Хмельницька	7	19	-12	10	1,155	70,27	15,5	66,9	17,6	42	704	1150
Черкаська	5,8	19,6	-13,8	7	0,99	70,57	13,6	67,1	19,3	43,6	698	1172
Чернівецька	8,8	16,1	-7,3	7,3	1,29	71,27	17,1	68,3	14,6	39,7	647	1120
Чернігівська	5,5	22	-16,5	7,5	0,951	68,94	13,2	66,5	20,3	44,2	727	1199
<i>міста</i>												
м. Київ	10	15,3	-5,3	5,8	1,428	71,07	16,5	67,8	15,7	40,4	652	1169

*номери демографічних показників згідно переліку, представленого вище

ластей, оскільки здійснення розрахунків ряду демографічних показників є некоректним у зв'язку з відсутністю інформації по частині їх території [1].

Всі обрані демографічні показники були нормалізовані методом лінійного шкалювання та переведені в індекси від 0 до 1 (табл. 2) за наступними формулами:

$$I_j = \frac{X_{i,j} - X_{\min, j}}{X_{\max, j} - X_{\min, j}} \quad (1)$$

$$I_j = 1 - \frac{X_{i,j} - X_{\min, j}}{X_{\max, j} - X_{\min, j}} \quad (2)$$

де I_j – індекс j -того демографічного показника (індекс має амплітуду від 0 до 1); $j = 1, 2, 3 \dots N$ (N – кількість демографічних показників, в нашому випадку $N = 12$);

$X_{i,j}$ – поточне значення j -того демографічного показника; $i = 1, 2, 3 \dots M$ (M – кількість об'єктів, які характеризуються j -тим показником, у нашому випадку об'єктами є регіони України $M = 23$);

$X_{\max, j}$ – найбільше значення j -того демографічного показника в ряду спостереження;

$X_{\min, j}$ – найнижче значення j -того демографічного показника в ряду спостереження.

Відповідно до формул 1-2, регіон України з найбільшим значенням певного демографічного показника має індекс, що дорівнює 1, а з найменшим – 0, індекси всіх інших регіонів мають числові значення в інтервалі 0-1.

Формула 1 використовується для обчислення індексів демографічних показників, які відображають позитивні демографічні тенденції (наприклад, загальний і сумарний коефіцієнти народжуваності, коефіцієнт природного приросту,

Таблиця 2/ Table 2

**Індекси демографічних показників за регіонами України в 2021 році
(обраховано і складено автором)
Indices of demographic indicators by regions of Ukraine in 2021**

Регіони України	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
області												
Вінницька	0,34	0,53	0,44	0,73	0,39	0,77	0,33	0,12	0,71	0,69	0,64	0,64
Волинська	0,88	0,96	0,93	1,00	0,87	0,65	0,89	0,28	0,15	0,11	0,46	0,32
Дніпро-петровська	0,22	0,17	0,17	0,69	0,23	0,08	0,32	0,32	0,66	0,70	0,62	0,92
Житомирська	0,40	0,29	0,32	0,62	0,40	0,03	0,45	0,20	0,58	0,55	0,57	0,54
Закарпатська	0,98	1,00	1,00	0,61	1,00	0,34	0,92	0,68	0,00	0,00	0,06	0,00
Запорізька	0,12	0,06	0,06	0,62	0,14	0,13	0,19	0,32	0,78	0,83	0,68	0,92
Івано-Франківська	0,52	0,94	0,77	0,78	0,41	0,98	0,52	0,92	0,29	0,36	0,05	0,29
Київська	0,36	0,25	0,28	0,99	0,28	0,00	0,67	0,28	0,35	0,39	0,48	0,87
Кіровоградська	0,18	0,17	0,15	0,61	0,24	0,13	0,26	0,04	0,80	0,78	0,76	0,72
Львівська	0,52	0,83	0,70	0,82	0,44	0,85	0,45	0,84	0,38	0,44	0,13	0,26
Миколаївська	0,24	0,36	0,30	0,81	0,26	0,25	0,32	0,44	0,63	0,66	0,46	0,64
Одеська	0,60	0,56	0,57	0,73	0,60	0,28	0,55	0,24	0,48	0,44	0,44	0,35
Полтавська	0,14	0,24	0,18	0,99	0,17	0,48	0,16	0,56	0,73	0,81	0,39	0,69
Рівненська	1,00	0,99	1,00	0,46	0,96	0,45	1,00	0,20	0,08	0,02	0,54	0,20
Сумська	0,00	0,28	0,14	0,82	0,00	0,56	0,00	0,60	0,86	0,97	0,52	0,82
Тернопільська	0,38	0,78	0,61	0,91	0,30	1,00	0,36	0,88	0,45	0,53	0,12	0,45
Харківська	0,14	0,14	0,12	0,46	0,08	0,16	0,10	1,00	0,65	0,75	0,00	0,63
Херсонська	0,36	0,28	0,30	0,00	0,40	0,01	0,42	0,32	0,56	0,58	0,56	0,61
Хмельницька	0,36	0,42	0,38	0,41	0,42	0,54	0,37	0,16	0,66	0,66	0,73	0,59
Черкаська	0,12	0,33	0,23	0,73	0,17	0,62	0,11	0,24	0,88	0,91	0,65	0,77
Чернівецька	0,72	0,82	0,78	0,70	0,63	0,79	0,59	0,72	0,29	0,30	0,05	0,34
Чернігівська	0,06	0,00	0,00	0,68	0,11	0,21	0,05	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
міста												
м. Київ	0,96	0,93	0,95	0,86	0,84	0,74	0,51	0,52	0,43	0,41	0,11	0,75

*номери демографічних показників згідно переліку, представленого вище

очікувана тривалість життя при народженні тощо).

Формула 2 використовується для обчислення індексів демографічних показників, які відображають негативні демографічні процеси (зокрема, загальний коефіцієнт смертності та коефіцієнт смертності дітей у віці до 1 року). Використання зворотних значень індексів для «негативних» демографічних показників за формулою 2 дає можливість коректно ранжувати регіони України за всіма демографічними показниками. Іншими словами, регіони з найбільшим значенням «позитивного» і найменшим значенням «негативного» демографічного показника мають вищий пріоритет у ряду ранжування [2-4].

Виклад основних результатів дослідження. Зробимо три варіанти кластеризації регіонів України за подібністю демографічної ситуації у 2021 році методом побудови самоорганізаційних карт Кохонена (рис. 1, табл. 3).

Порівняння трьох варіантів кластеризації регіонів України дозволяє виділити регіони зі стабільною та нестабільною кластерною належністю.

Стабільні кластерні ядра:

1) західноукраїнські регіони з найкращою в Україні демографічною ситуацією:

– Волинська, Рівненська і Закарпатська області (завжди разом в одному кластері);

– Івано-Франківська, Львівська, Тернопільська і Чернівецька області (можуть об'єднуватися з попередніми регіонами в один кластер або складати окремий кластер, але завжди разом в одному кластері);

2) центрально-східні індустріальні та індустріально-аграрні регіони з найгіршою в Україні демографічною ситуацією (Дніпропетровська, Запорізька, Миколаївська, Сумська, Полтавська, Харківська області);

3) переважно центральні аграрно-індустріальні регіони з несприятливою демографічною ситуацією:

– Чернігівська і Черкаська області;

– Вінницька і Хмельницька області.

Регіони з нестабільною кластерною належністю:

– Київ (переміщується між кластерами 1-2, але стабільно групується з західноукраїнськими регіонами);

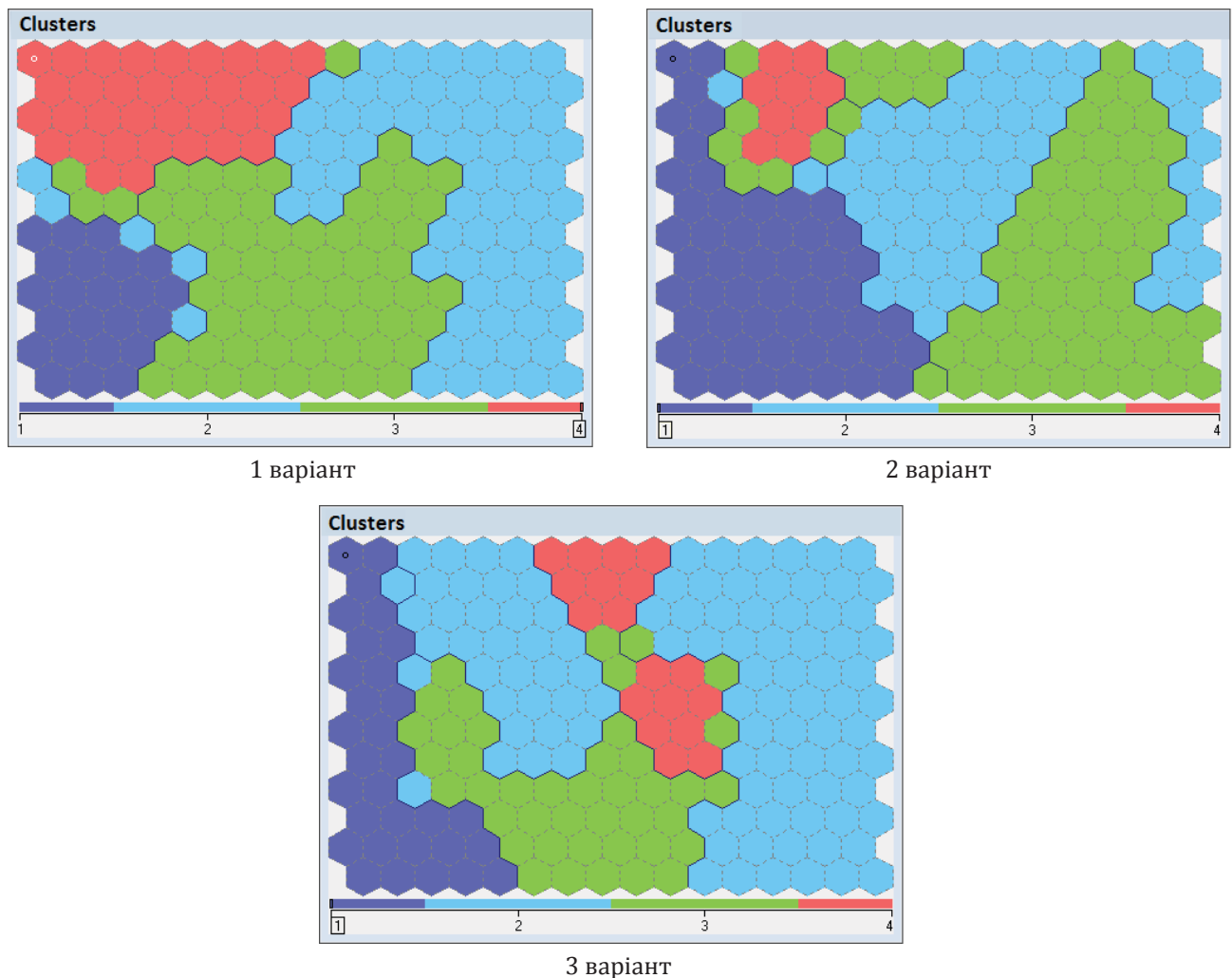


Рис. 1. Самоорганізаційні карти Кохонена регіонів України за подібністю демографічної ситуації станом на 2021 рік (нейромережева модель, Viscovery SOMine)/

Fig. 1. Kohonen self-organizing maps of Ukrainian regions by similarity of demographic situation as of 2021 (neural network model, Viscovery SOMine)

– Одеська область (демонструє найбільшу варіативність – присутня в різних кластерах або утворює окремий монокластер);

– Кіровоградська, Житомирська, Київська і Херсонська області (коливаються між кластерами з несприятливою та найгіршою демографічною ситуацією).

Така варіативність результатів самоорганізаційних карт Кохонена пояснюється в першу чергу тим, що вони мають стохастичну (ймовірнісну, випадкову) природу, що означає наявність випадкових компонентів у процесі навчання. Це обумовлено наступними чинниками [6; 8-9; 11; 13; 14-15 та інші]:

1) випадкова ініціалізація ваг нейронів – на початковому етапі навчання SOM вагові коефіцієнти кожного нейрона ініціалізуються випадковим чином (як правило, це випадкові значення в діапазоні 0-1). Оскільки ці ваги формують початкову топологію простору ознак, саме вони визначають подальшу динаміку навчання мережі. Відповідно, навіть при однакових вхідних даних кінцеві результати можуть варіюватися;

2) стохастичний характер навчання (рандомізоване оновлення ваг) – у процесі навчання SOM вибір зразків для оновлення ваг відбувається або випадковим чином, або з певною заданою ймовірністю. Також слід зазначити, що алгоритм карт Кохонена базується на принципі конкурентного навчання, тобто кажучи нейрони «змагаються» за право представляти конкретні зразки даних. Це також сприяє варіативності;

3) нелінійність та складність топологічного перетворення – SOM здійснює нелінійне згортання багатовимірного простору у двовимірну площину при збереженні топології. Такий процес не є строго детермінованим, особливо в разі, коли кількість ознак (в нашому випадку – 12 демографічних показників) велика, та їх розподіл по простору є неоднорідним;

4) налаштування параметрів SOM – розміру решітки, швидкості навчання (learning rate), радіусу сусідства (neighborhood radius), кількості епох навчання тощо. Невеликі зміни в цих параметрах здатні призвести до значного перегрупування об'єктів у фінальній карті.

Таблиця 3/ Table 3

**Кластери регіонів України за подібністю демографічної ситуації в 2021 році,
виділені за допомогою побудови самоорганізаційних
карт Кохонена (складено автором)**
**Clusters of regions of Ukraine by similarity of demographic situation in 2021,
identified using Kohonen self-organizing maps (compiled by the author)**

Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
КЛАСТЕР 1 Волинська* Закарпатська Рівненська	КЛАСТЕР 1 Волинська Закарпатська Івано-Франківська Львівська Рівненська Тернопільська Чернівецька м. Київ	КЛАСТЕР 1 Волинська Закарпатська Рівненська м. Київ
КЛАСТЕР 2 Івано-Франківська Львівська Тернопільська Чернівецька м. Київ	МОНОКЛАСТЕР 2 Одеська	КЛАСТЕР 2 Івано-Франківська Львівська Одеська Тернопільська Чернівецька
КЛАСТЕР 3 Дніпропетровська Запорізька Кіровоградська Миколаївська Полтавська Сумська Харківська Черкаська Чернігівська	КЛАСТЕР 3 Дніпропетровська Запорізька Київська Миколаївська Полтавська Сумська Харківська	КЛАСТЕР 3 Дніпропетровська Житомирська Запорізька Київська Кіровоградська Миколаївська Полтавська Сумська Харківська Херсонська Черкаська Чернігівська
КЛАСТЕР 4 Вінницька Житомирська Київська Одеська Херсонська Хмельницька	КЛАСТЕР 4 Вінницька Житомирська Кіровоградська Херсонська Хмельницька Черкаська Чернігівська	КЛАСТЕР 4 Вінницька Житомирська Хмельницька

*однаковим кольором виділені регіони, які стабільно входять разом в один кластер

Ця варіативність не завжди є недоліком. У деяких випадках вона дозволяє побачити різні потенційні сценарії кластеризації, особливо коли межі між кластерами є нечіткими, а відмінності – незначними. Це дає змогу глибше зрозуміти внутрішню структуру даних. Для забезпечення надійності результатів SOM доцільно здійснювати множинне навчання мережі з подальшою оцінкою стабільності кластерів та виявлення найчастіших групувань регіонів (наприклад, через індекси стабільності або частоту потрапляння регіонів до тих самих кластерів). Комбінування результатів кількох навчань дозволяє отримати більш надійну та комплексну картину регіоналізації України за тими чи іншими показниками (в нашому випадку за демографічними показниками). Для підвищення достовірності

результатів рекомендується поєднувати SOM з іншими підходами (наприклад, кластерним аналізом) до класифікації територій.

Отже, головна перевага самоорганізаційних карт Кохонена в порівнянні з детерміністичними методами (тим же кластерним аналізом) полягає в можливості виявлення множинних валідних структур у даних, що краще відображає реальну складність соціально-економічних (зокрема, демографічних) процесів на регіональному рівні.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило стохастичну природу самоорганізаційних карт Кохонена та виявило основні причини варіативності результатів кластеризації: випадкову ініціалізацію ваг нейронів, стохастичний характер навчання, нелінійність та складність топологічного

перетворення, чутливість до параметрів мережі. Незважаючи на цю варіативність, метод дозволив ідентифікувати стабільні кластерні ядра серед регіонів України за демографічними показниками: західноукраїнські регіони з найкращою демографічною ситуацією, центрально-східні індустріальні та індустріально-аграрні регіони з найгіршою демографічною ситуацією, центральні регіони з несприятливою демографічною ситуацією.

Головна перевага самоорганізаційних карт Кохонена порівняно з детерміністичними методами полягає в можливості виявлення множинних

валідних структур у даних, що краще відображає реальну складність соціально-економічних процесів. Для підвищення надійності результатів рекомендується здійснювати множинне навчання мережі з аналізом стабільності кластерів та поєднувати SOM з традиційними методами кластерного аналізу. Дослідження створює методологічну основу для розширення застосування нейромережевих технологій у суспільно-географічних дослідженнях та демонструє їх потенціал для аналізу складних просторових структур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 16.06.2025)
2. Немець Л. М., Баркова Г. А., Немець К. А. Медична галузь Харківської області: територіальні особливості, проблеми та шляхи вдосконалення (суспільно-географічні аспекти): монографія. Київ: Четверта хвиля, 2009. 224 с.
3. Немець Л. М., Серіда К. Ю. (редактори). Інноваційно-інвестиційний потенціал як основа конкурентоспроможності регіону (на прикладі Харківської області): колективна монографія. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. 524 с.
4. Пилипенко І. О., Мальчикова Д. С. Методики суспільно-географічних досліджень (на матеріалах Херсонської області). Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2007. 112 с.
5. Agarwal P., Skupin A. (editors). Self-Organising Maps: Applications in Geographic Information Science. Wiley, 2008. 214 p.
6. Akinduko A. A., Mirkes E. M. Initialization of Self-Organizing Maps: Principal Components Versus Random Initialization. *ArXiv*. October 2012. URL: https://www.researchgate.net/publication/232503593_Initialization_of_Self-Organizing_Maps_Principal_Components_VersusRandom_Initialization_A_Case_Study (дата звернення: 16.06.2025)
7. Bação F., Lobo V., Painho M. The self-organizing map, the Geo-SOM, and relevant variants for geosciences. *Computers & Geosciences*. March 2005. Vol. 31. Is. 2. P. 155-163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2004.06.013>
8. Bianchi D., Calogero R., Tirozzi B. Kohonen neural networks and genetic classification. *Mathematical and Computer Modelling*. 2007. Vol. 45. P. 34. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.0809.4755>
9. Cottrell M., Olteanu M., Rossi F., Villa-Vialaneix N. Self-Organizing Maps, theory and applications. *ResearchGate*. January 2018. URL: https://www.researchgate.net/publication/325357589_Self-OrganizingMaps_theory_and_applications (дата звернення: 16.06.2025)
10. de Bodt E., Cottrell M., Verleysen M. Statistical tools to assess the reliability of self-organizing maps. *Neural Networks*. October–November 2002. Vol. 15. Is. 8-9. P. 967-978. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0893-6080\(02\)00071-0](https://doi.org/10.1016/S0893-6080(02)00071-0)
11. Kohonen T. Self-Organizing Maps (3rd ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001. 502 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56927-2>
12. Kohonen T., Honkela T. Kohonen network. *Scholarpedia*. 2007. Vol. 2 (1). URL: http://www.scholarpedia.org/article/Kohonen_network (дата звернення: 16.06.2025)
13. Miljković D. Brief Review of Self-Organizing Maps. *MIPRO 2017*. URL: https://www.researchgate.net/publication/317339061_Brief_Review_of_Self-Organizing_Maps (дата звернення: 16.06.2025)
14. Umut A., Secil E. An Introduction to Self-Organizing Maps. In book: *Computational Intelligence Systems in Industrial Engineering: with Recent Theory and Applications*. Editors: Kahraman C. Chapter 14. P. 299-319. Publisher: Atlantis Press, 2012. URL: https://www.researchgate.net/publication/263084866_An_Introduction_to_Self-Organizing_Maps
15. Vayssieres M. Master Kohonen Self-Organizing Maps: A Hands-On Guide to Data Exploration with Python. *Medium*. October 23, 2024. URL: <https://medium.com/@MahounaVAYSSIERES/master-kohonen-self-organizing-maps-a-hands-on-guide-to-data-exploration-with-python-fb92f8ebd6f6> (дата звернення: 16.06.2025)
16. Wang S., Huang X., Liu P., Zhang M., Biljecki F. etc. Mapping the landscape and roadmap of geospatial artificial intelligence (GeoAI) in quantitative human geography: An extensive systematic review. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. April 2024. Vol. 128. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2024.103734>

Стаття надійшла до редакції 23.06.2025

Стаття рекомендована до друку 28.07.2025

Nataliia Husieva - PhD in Geography, Associate Professor of the K. Niemets Department of Human Geography and Regional Studies, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: nataliya.guseva@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3620-1213>

METHODOLOGICAL ASPECTS OF NEURAL NETWORK CLUSTERING OF REGIONS: ANALYSIS OF VARIABILITY IN SELF-ORGANIZING MAPS (KOHONEN MAPS) RESULTS

The purpose of the article is to identify and analyze the causes of variability in clustering results of Ukrainian regions by demographic indicators when applying the Self-Organizing Maps (Kohonen maps) method, as well as to develop methodological recommendations for interpreting and using neural network analysis results in human-geographical research.

Main material. The study is based on the analysis of demographic indicators of Ukrainian regions using the Self-Organizing Maps (SOM) method. Three clustering variants of Ukrainian regions were performed to identify stable and unstable cluster groups. Demographic indicators were normalized using linear scaling method with direct and inverse indexation formulas. Stable cluster cores were identified: Western Ukrainian regions with the best demographic situation (first group – Volyn, Rivne, Zakarpattia regions; second group – Ivano-Frankivsk, Lviv, Ternopil, Chernivtsi regions); central-eastern industrial and industrial-agricultural regions with the worst demographic situation (Dnipropetrovsk, Zaporizhzhya, Mykolayiv, Sumy, Poltava, Kharkiv regions); predominantly central agricultural-industrial regions with unfavorable demographic situation (first group – Cherkasy and Chernihiv regions; second group – Vinnytsya and Khmelnytskyi regions). Regions with unstable cluster affiliation were determined (city Kyiv, Odesa, Kirovohrad, Zhytomyr, Kyiv, Kherson regions). Four main factors of SOM variability were analyzed: random initialization of neuron weights, stochastic nature of learning, nonlinearity and complexity of topological transformation, and the influence of network configuration parameters.

Conclusions. The variability of Self-Organizing Maps results is due to their stochastic nature, which is not a disadvantage but allows for the identification of multiple valid structures in data. To improve the reliability of results, it is recommended to perform multiple network training with cluster stability assessment and combine SOM with other territorial classification methods.

Keywords: *Self-Organizing Maps (Kohonen maps), neural network clustering, demographic indicators, regions of Ukraine, result variability, methodology of human-geographical research.*

REFERENCES:

1. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]*. <https://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
2. Niemets, L. M., Barkova, H. A., & Niemets, K. A. (2009). Medychna haluz Kharkivskoi oblasti: terytorialni osoblyvosti, problemy ta shliakhy vdoskonalennia (suspilno-heohrafichni aspekty) [The medical sector of Kharkiv region: territorial features, problems and ways of improvement (human-geographical aspects)]. Kyiv, Ukraine : Chetverta khvylya [in Ukrainian].
3. Niemets, L. M., & Sehida, K. Yu. (Eds.) (2017). Innovatsiino-investytsiyni potentsial yak osnova konkurentospromozhnosti rehionu (na prykladi Kharkivskoi oblasti) [The innovative-investment potential as the regional competitiveness base (a case study of Kharkiv region)]. Kharkiv, Ukraine : KhNU imeni V. N. Karazina [in Ukrainian].
4. Pylypenko, I. O., & Malchykova, D. S. (2007). Metodyky suspilno-heohrafichnykh doslidzhen (na materialakh Khersonskoi oblasti) [Methods of human-geographical research (based on the materials of Kherson region)]. Kherson : PP Vyshemyrskyi V.S. [in Ukrainian].
5. Agarwal, P., & Skupin, A. (Eds.) (2008). Self-Organising Maps: Applications in Geographic Information Science. Wiley, 2008 [in English].
6. Akinduko, A. A., & Mirkes, E. M. (2012). Initialization of Self-Organizing Maps: Principal Components Versus Random Initialization. *ArXiv*. https://www.researchgate.net/publication/232503593_Initialization_of_Self-Organizing_Maps_Principal_Components_VersusRandom_Initialization_A_Case_Study [in English].
7. Bação, F., Lobo, V., & Painho, M. (2005). The self-organizing map, the Geo-SOM, and relevant variants for geosciences. *Computers & Geosciences*, 31 (2), 155-163. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2004.06.013> [in English].
8. Bianchi, D., Calogero, R., & Tirozzi, B. (2007). Kohonen neural networks and genetic classification. *Mathematical and Computer Modelling*, 45, 34. <https://doi.org/10.48550/arXiv.0809.4755> [in English].
9. Cottrell, M., Olteanu, M., Rossi, F., & Villa-Vialaneix, N. (2018). Self-OrganizingMaps, theory and applications. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/325357589_Self-OrganizingMaps_theory_and_applications [in English].
10. de Bodt, E., Cottrell, M., & Verleysen, M. (2002). Statistical tools to assess the reliability of self-organizing maps. *Neural Networks*, 15 (8-9), 967-978. [https://doi.org/10.1016/S0893-6080\(02\)00071-0](https://doi.org/10.1016/S0893-6080(02)00071-0) [in English].
11. Kohonen, T. (2001). Self-Organizing Maps (3rd ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-56927-2> [in English].
12. Kohonen, T., & Honkela, T. (2007). Kohonen network. *Scholarpedia*, 2 (1):1568. https://www.scholarpedia.org/article/Kohonen_network [in English].
13. Miljković, D. (2017). Brief Review of Self-Organizing Maps. *MIPRO*. https://www.researchgate.net/publication/317339061_Brief_Review_of_Self-Organizing_Maps [in English].
14. Umut, A., & Secil, E. (2012). An Introduction to Self-Organizing Maps. In book: *Computational Intelligence Systems in Industrial Engineering: with Recent Theory and Applications*, (14), 299-319. Publisher: Atlantis Press. https://www.researchgate.net/publication/263084866_An_Introduction_to_Self-Organizing_Maps [in English].

15. Vayssieres, M. (2024). Master Kohonen Self-Organizing Maps: A Hands-On Guide to Data Exploration with Python. *Medium*. <https://medium.com/@MahounaVAYSSIERES/master-kohonen-self-organizing-maps-a-hands-on-guide-to-data-exploration-with-python-fb92f8ebd6f6> [in English].
16. Wang, S., Huang, X., Liu, P., Zhang, M., Biljecki, F., etc. (2024). Mapping the landscape and roadmap of geospatial artificial intelligence (GeoAI) in quantitative human geography: An extensive systematic review. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 128. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2024.103734> [in English].

The article was received by the editors 23.06.2025

The article is recommended for printing 28.07.2025

DOI:10.26565/2075-1893-2025-42-05
УДК 910.1+528.9](091)(477):929Боплан

Мирослав Жуковський*

кандидат історичних наук, заступник директора;
e-mail: deliver8mail@gmail.com

Віліна Пересадько**

доктор географічних наук, професор кафедри фізичної географії та картографії;
e-mail: vilinaperesadko@karazin.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2439-2788>

Сергій Сонько***

доктор географічних наук, професор, професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності;
e-mail: sp.sonko@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7080-9564>

*Комунальний заклад «Нікопольський краєзнавчий музей», вул. Електрометалургів, 46-А, м. Нікополь, 53200, Україна

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

***Уманський національний університет, Інститутська вулиця, 1, м. Умань, 20300, Україна

425 річниця від часу народження Гійома Ле Вассера де Боплана та його роль у становленні української географії і картографії

Метою цієї статті є дослідження наукової географо-картографічної спадщини Г.Л. де Боплана для усвідомлення ролі його робіт у формуванні підвалин вітчизняної географії і картографії.

Основний матеріал. Основна заслуга Г.Л. де Боплана перед Україною та її народом у той час і його майбутньому полягає у створенні унікальних карт України – Генеральної, Спеціальної та інших кількох десятків на основі власних спостережень і зйомок. На них вказані як основна гідрологічна мережа українських земель, так і сотні об'єктів – річок, міст і містечок, сіл і фортець, островів, Дніпровських порогів тощо. «Опис України, кількох провінцій королівства Польського, що тягнуться від кордонів Московії до границь Трансільванії, разом з їхніми звичаями, способом життя і ведення воєн» Г.Л. де Боплана став одним із найважливіших історичних джерел козацького минулого України. Карта Г.Л. де Боплана «Частина ріки Борисфену...» або «2.Запоріжжя» має велике історичне значення, оскільки показує місцевість, де були п'ять найвідоміших із семи Запорозьких Січей – Томаківська (1568-1593 рр.), Базавлуцька (1593-1638 р.), Микитинська Січ (1639-1652 рр.), яка стала місцем початку Української Козацької Держави (1648-1755 рр.) і у майбутньому були Чортомлицька (1652-1709 рр., 1728-1730 рр.) та Нова Січ (1734-1775 рр.).

Висновки. Карта Г.Л. де Боплана «Частина ріки Борисфену...», відома ще як «2.Запоріжжя» має непересічне значення для картографічного джерелознавства українського географії. Порівнюючи цю карту із картами, створеними пізніше, приходять усвідомлення її фундаментальної ролі у вирішенні сьогоденної проблеми знищення Каховського водосховища та відновлення старого річища Дніпра та Великого Лугу. Крім того картографічна спадщина Г.Л. де Боплана має велике значення у сучасному містобудуванні та районній планівці.

Ключові слова: картографічні твори, Г.Л. де Боплан, картографічна спадщина.

Як цитувати: Жуковський М., Пересадько В., Сонько С. 425 річниця від часу народження Гійома Ле Вассера де Боплана та його роль у становленні української географії і картографії. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2025. Вип. 42. С. 45-52. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-05>

In cites: Zhukovsky, M., Peresadko, V., Sonko, S. (2025). 425th anniversary of the birth of Guillaume Le Vasser de Beauplan and his role in the formation of ukrainian geography and cartography. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 45-52. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-05> (in Ukrainian)

Вступ. У 2025 році науковці та громадськість України відзначають ювілейну пам'ятну дату – 425-річчя від часу народження Гійома Ле Вассера де Боплана (1600-1675 рр.), внесок якого у розвиток вітчизняної географії і картографії важко переоцінити. Як свідчить сучасний досвід, саме завдяки картам Боплана сьогодні можливі ландшафтознавчі, гідрологічні та геоморфологічні дослідження відновлюваного після знищення Каховського водосховища Великого Лугу.

Він народився в 1600 р., імовірно, у м. Д'єпп у Нормандії (Північна Франція) у дворянській протестантській родині. Уже в 1616 р. Г. Л. де Боплан розпочав службу у військах французького маршала Кончіно-Кончіні, під час якої йому було присвоєно звання лейтенанта. У 1620 р. Боплан працював військовим інженером у м. Д'єпп, де керував будівництвом укріплень та інших споруд. [11, с. 15-16]

Унаслідок релігійних війн у Франції, він змушений був залишити батьківщину і завербуватися в армію короля Речі Посполитої Сигізмунда III. Свою службу Г.Л. де Боплан розпочав в українських воєводствах польського королівства у складі військ артилерії під командуванням великого коронного гетьмана Станіслава Конєцьпольського. Як військовий інженер-архітектор, Г.Л. де Боплан займався будівництвом нових фортець, замків, укріплень, а також реконструкцією існуючих; брав участь у заснуванні нових міських та сільських поселень. Він був учасником російсько-польської війни 1632-х-1634-х рр., та підготовки до війни із Швецією в 1637-х-1638-х рр. У 1635 р. на виконання рішення польського Сейму Г.Л. де Боплан очолив будівництво фортеці Кодак. Згодом запорожці розгромили цю фортецю і знищили її залогу. Тому в 1639 р. Боплан отримав завдання відновити і зміцнити укріплення Кодака, а також здійснити військово-топографічну експедицію на Запорожжя вздовж дніпровських порогів до острова Хортиця. [11, с. 15-16; 18, с. 50]

Упродовж своєї служби Г.Л. де Боплан постійно вивчав і укладав карти різних частин території України, у першу чергу тих, на яких перебував. Також він збирав дані про ті місцевості, які йому не довелося відвідати. Боплан уклав «Українську географічну карту» (1639 р.), план Кодаської фортеці тощо [4, с.115; 18, с. 45].

Вихідні передумови. Г.Л. де Боплан у 1639 р. отримав чин капітана королівської артилерії, а в 1645 р. - королівські привілеї на публікацію своїх картографічних праць. Однак у березні 1647 р. новий великий коронний гетьман в українських воєводствах Микола Потоцький відправив його у відставку, незважаючи на його великі заслуги перед Річчю Посполитою [11, с. 16, 37].

Г.Л. де Боплан виїжджає до м. Гданськ, де опрацьовує свої записи та карти для їх видання королівським гравером В. Гондіусом, який видав у 1648 р.

«Генеральну карту України», на якій було позначено 1293 об'єкти у тому числі 993 назви населених пунктів і городищ та 160 назв річок [18, с. 47], у 1650 р. – «Спеціальний і докладний план України», на якій було зображено велику кількість населених пунктів, річок, лісів, гір, шляхів тощо – всього 2852 назви [11, с. 22-23].

Імовірно, що під час перебування у Гданську Г.Л. де Боплан і В. Гондіус домовилися про підготовку серії карт до задуманої французом книги про Україну, та імовірно він вже опрацьовував її текст.

У 1651 р. Боплан, уже перебуваючи у Франції, підготував і видав у Руанській королівській друкарні Жака Кайуе «Опис земель Королівства Польського від кордонів Московії до границь Трансильванії». Його книгу було сприйнято вельми прихильно, хоча назви України ще не було, але у наступних прижиттєвих виданнях 1660, 1661, та 1673 років вона присутня.

«Опис України, кількох провінцій королівства Польського, що тягнуться від кордонів Московії до границь Трансильванії, разом з їхніми звичаями, способом життя і ведення воєн» Боплана став одним із найважливіших історичних джерел козацького минулого України [1; 6, с. 46-47; 7, с. 95-102]. Проте внаслідок смерті В. Гондіуса в 1652 р. підготовлені ним карти для вищезгаданої праці так і не дійшли до Боплана. Але вони не зникли у півтімі історії і пожежах війн у Європі XVII-XX ст., незважаючи на те, що життєвий шлях Г.Л. де Боплана завершився в середині 70-х рр. XVII ст.

Основна заслуга Г.Л. де Боплана перед Україною та її народом у той час і його майбутньому полягає у створенні унікальних карт України – Генеральної, Спеціальної та інших кількох десятків на основі власних спостережень і зйомок. На них вказані як основна гідрологічна мережа українських земель, так і сотні об'єктів – річок, міст і містечок, сіл і фортець, островів, Дніпровських порогів тощо.

Метою статті є дослідження наукової географо-картографічної спадщини Г.Л. де Боплана для усвідомлення ролі його робіт у формуванні підвалин вітчизняної географії і картографії.

Виклад основного матеріалу. Упродовж другої половини XVII-XVIII ст. карти Г.Л. де Боплана широко використовувалися у європейській картографії для відображення українських земель. Його карти довгий час були найавторитетнішими в Європі щодо відображення території українських земель. І завдяки йому назва «УКРАЇНА» утвердилася в країнах європейської цивілізації у той час.

Здобутки Г.Л. де Боплана у європейській і зокрема українській картографії стали об'єктом нових досліджень з кінця XVIII ст. і до початку XXI ст. Особливо треба відзначити унікальні наукові праці джерелознавчого та історіографічного напрямку вчених України Марії Вавричин та Ярослава Дашкевича [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10] тощо.



Рис.1. Г.Л. де Боплан. Генеральна карта України. Нижня і середня течія Дніпра, 1648 р. (Фрагмент) /

Fig. 1. G.L. de Beauplan. General map of Ukraine. Lower and middle reaches of the Dnieper, 1648 (Fragment)



Рис.2. Г.Л. де Боплан. Загальна карта України. 1652 р. Фонди Гданської бібліотеки Польської академії наук /
Fig. 2. G.L. de Beauplan. General map of Ukraine. 1652. Collections of the Gdańsk Library of the Polish Academy of Sciences

Своєрідним підсумком розвитку як міжнародної, так і української Бопланіани стала міжнародна наукова конференція «Картографія та історія України з нагоди 400-річчя від дня народження Г.Л. де Боплана» у Львові 20-21 листопада 2000 р. та окреме видання «Спеціальної карти України» 1650 р. Г.Л. де Боплана [14; 19]. З огляду на них в російській історичній науці за підтримки впливових політичних діячів росії почав формуватись напрям дослідження історико-географічної спадщини Г.Л. де Боплана для обґрунтування тези про тотожність українського та російського народу [12, с. 16; 15; 16; 17]. В цілому на сьогодні Бопланіана нараховує понад три сотні наукових праць створених за три с половиною століття [4, с. 294-318]. На підставі цього величезного наукового потенціалу перспективним є напрям регіоналістичної Бопланіани у тому числі про Запорозжя, де виникли та існували козацькі Січі українського народу XVI-XVIII ст. [12, с.16].

У 1952 р. польський історик С. Гербст виявив у Гданській науковій бібліотеці Польської Академії наук 11 унікальних карт Г.Л. де Боплана формату 19x14 см, гравійованих В. Гондіусом у 1652 р. [4, с. 114-122].

Серед виявлених С.Гербстом карт Г.Л. де Боплана, призначених для його «Опису України», є одна, яка має назву «Borysthenis Fluvii Pars ultraliminaris vulgo Zaporozze (unde Cosacci Zaporohscy dicuntur) ab Insula Chortysa usq ad Pontum Euxinum» (Частина ріки Борисфена за порогами, що в народі називається Запорозжям (звідси й назва запорозькі козаки) і від острова Хортиця аж до Евксинського моря). (рис.1).

«Declaratio» (пояснення або роз'яснення) має вказівки про автора і гравера: «G. Le Vassuer de Beauplan S.P.M.s Architect. Militret Capitan delitneavit. G.Hondius S.P.M.s, Chaliographus sculptt. cum privii. Gedani Ano CI)I)CLII» (Г. Ле Вассер де Боплан його королівської величності військовий архітектор і капітан. Накреслив Г. Гондіус його королівської величності привілейований гравер. Гданськ Року Божого 1652) [4, с.114-122]. (рис.2).

Зміст вищезгаданої карти майже повністю відповідає тій частині «Опису України», де Боплан розповідає про Кічкас, Хортицю, Великий острів, Тавань, Томаківку, Чортомлик, Військову Скарбницю, Великі води, Носаківку, Козацький острів, Бургунку тощо [1, с. 42-48].

Вищезгадана карта «Частина ріки Борисфену...» Г.Л. де Боплана північної орієнтації, має розміри 14x19 см, знаходиться в подвійній рамці, нижче якої є рукопис «2. Zaporozze» (Запорозжя). Внутрішня рамка поділена на градуси (по 10) і хвилини (по 16'). У рамці позначені сторони світу – «Septemrio» («Північ»), «Oriens» («Схід»), «Meridies» («Південь»), «Occidens» («Захід»). Повна назва карти в картуші, праворуч від якої герб з короною і хрестом догори, а на щиті зображення одноголового орла (зображення затемнене і деталі проявляються нечітко).

У правому нижньому куті показана шкала лінійних масштабів (польські, германські та італійські милі) [12, с.22].

У лівому верхньому куті подано умовні позначки та їх пояснення: острів між річками Базавлук і Чортомлик, де перебували запорозькі козаки, місця їх засідок проти татар, розташування турецької варти і татарських переправ, джерела води, давні руїни тощо [12, с.22-23].

Центральним місцем на карті є зображення нижньої течії Дніпра, його плавнів, приток та гирла в Чорне море [12, с.12-23].

По правому березі Дніпра зверху до гирла - 24 назви місцевості, річок та урочищ (у т.ч. Микитин Ріг, де була місто-фортеця Січ, у якій у 1648 р. був обраний великою козацькою радою Гетьманом України Богдан Хмельницький - територія сучасного м. Нікополя, про який було вперше згадано в європейській картографії), по лівому березі Дніпра - 17 назв природних об'єктів. Чітко показана пунктирними лініями дорога з Перекопу, яка має п'ять розгалужень, що ведуть до переправ через Дніпро, позначені місця, де діяли запорозькі проти татар у Північний Таврії [12, с.23-24].

Карта Г.Л. де Боплана «Частина ріки Борисфену...» або «2.Запорозжя» має велике історичне значення, оскільки показує місцевість, де були п'ять найвідоміших із семи Запорозьких Січей – Томаківська (1568-1593 рр.), Базавлуцька (1593-1638 р.), Микитинська Січ (1639-1652 рр.), яка стала місцем початку Української Козацької Держави (1648-1755 рр.) і у майбутньому були Чортомлицька (1652-1709 рр., 1728-1730 рр.) та Нова Січ (1734-1775 рр.). Порівняно із картами створеними ним раніше та картами інших авторів вона більш інформативна. Цей творчий доробок Боплана органічно входить до єдиного комплексу карт, створених ним у 30-х-50-х рр. XVII ст. [12, с. 24].

З огляду на надзвичайну цінність карти Г.Л. де Боплана «Частина ріки Борисфену...» або «2.Запорозжя» наукова частина Нікопольського державного краєзнавчого музею звернулася з проханням до Генерального консула Польщі в Україні п. Ярослава Ксьонжика надати її сканокопію. На звернення польського дипломата Гданська наукова бібліотека Польської Академії наук люб'язно погодилась виконати його прохання [12, с.39].

18 травня 2006 р. Генеральний консул Польщі в Україні Ярослав Ксьонжик на урочистому зібранні фестивалю польської культури в м. Нікополі урочисто передав три сканокопії карт Г.Л. де Боплана, у т.ч. «2.Запорозжя», заступнику директора музею Мирославу Жуковському з метою їх поглибленого вивчення і експонування в Нікопольському краєзнавчому музеї, а також на знак добрих відносин між українським і польським народами на початку XXI ст. [12, с.39]. Виконавчий комітет Нікопольської міської ради ухвалив рішення №632 від 13 жовт-

ня 2010 р. про встановлення на центральній алеї парку Перемоги пам'ятного знаку із зображенням фрагменту карти Г.Л. де Боплана «2.Запорозжя». Однак ця подія не відбулася [12, с.40].

Виконавчий комітет Нікопольської міської ради ухвалив 08 жовтня 2014 р. рішення №780 «Про надання дозволу на встановлення пам'ятного знаку із зображенням фрагменту карти Г.Л. де Боплана, присвяченого 375-річчю заснування м. Нікополя, яке йде від будівництва фортеці Січ в урочищі Микитин Pir» [12, с.40].

06 грудня 2014 р. біля будівлі Нікопольської міської ради відбулося урочисте відкриття пам'ятного знаку. Він являє собою вертикальну гранітну плиту овальної форми з нерівними краями, встановлену на гранітній опорі прямокутної форми, що закріплена на великому природному гранітному валуні серед зеленої галявини [12, с.40-42].

На шліфованій гранітній поверхні плити викарбуване зображення верхньої частини карти Г.Л. де Боплана «2.Запорозжя» з її повною назвою та даними про її автора – Г.Л. де Боплана, тексти про встановлення пам'ятного знаку на честь 375-річчя заснування м.Нікополя, що веде своє літочислення від міста-фортеці Січ, збудованої козаками Війська Запорозького в урочищі Микитин Pir у 1639 р. та «Miastu Nikopol w darze od Konsulatu Generalnego Rzeczypospolitej Polskiej w Charkowie i Nikopolskiej Organizacji Społecznej «Towarzystwo Kultury Polskiej im. M. Konopnickiej»

Пам'ятний знак, що не має аналогів в Україні, і його відкриття - непересічна подія на початку XXI століття у справі зміцнення українсько-польських відносин у сфері культури в м. Нікополі й увічнення пам'яті уродженця Франції Г.Л. де Боплана, який у середині XVII ст. надав можливість європейському суспільству ознайомитися з Україною козацької доби. Але вищеназваний пам'ятний знак як ознака історичного місця пам'ятко-охоронного статусу не має.

Отже, дослідження картографічних документів ранньомодерного часу, коли почала поширюватися зйомка місцевості інструментальним методом на прикладі мапи Г.Л. де Боплана «2.Запорозжя» можна прийти до таких висновків, а саме:

Висновки.

1. Карта Г.Л. де Боплана «Частина річки Борисфену...», відома ще як «2.Запоріжжя» має непересічне значення для картографічного джерелознавства українського географії. Порівнюючи цю карту із картами, створеними пізніше, приходиться усвідомлення її фундаментальної ролі у вирішенні

сьогоденної проблеми знищення Каховського водосховища та відновлення старого річища Дніпра та Великого Лугу.

2. Картографічна спадщина Г.Л. де Боплана має велике значення у сучасному містобудуванні та районній планівці. Кабінетом Міністрів України ухвалена Постанова №878 від 26 липня 2001 р. «Про затвердження Списку історичних населених місць України», до якої внесено міста і селища міського типу, у т.ч. м.Нікополь Дніпропетровської області [20]. На кожне історичне населене місце згідно з чинним законодавством повинен бути розроблений історико-архітектурний опорний план, який є невід'ємною складовою частиною генерального плану адміністративно-територіальної одиниці, внесеного до вищезначеного Урядового Списку.

3. Практика показує, що у складанні історико-архітектурного опорного плану провідну роль мають представники архітектури, у другому за ними ряду знаходяться історики, археологи, пам'яткоохоронці, прикладом чого є відповідний план м.Нікополя [13]. У дослідженнях масштабних антропогенних перетворень територій історичних населених місць за останні 150 років представники географічних наук, які закумулювали багатосотрічний досвід і здобутки не одного покоління своїх колег-попередників належного місця не мають.

4. Згідно чинного законодавства України містобудівна документація у тому числі історико-архітектурні опорні плани повинні корегуватися через кожні 10-15 років. Отже, є всі підстави розглянути питання про створення міжвідомчих дослідницьких груп науковців за відповідними напрямками щодо підготовки національної історико-археологічної, архітектурної та географічної енциклопедії «Списку історичних населених місць України» (міста і селища міського типу) на основі синтезу історико-архітектурних опорних планів та природничо-лашавтознавчих досліджень.

Оскільки в умовах ведення російською федерацією війни проти України з 2014 року гібридними методами, а з 24 лютого 2024 року шляхом прямої широкомасштабної агресії проблеми захисту державного суверенітету, територіальної цілісності і національної ідентичності українського народу з його тисячолітньою історією вимагають на підставі Указу Президента України №423 від 24 серпня 2021 року «Про День Української Державності» [21] та інших нормативно-правових актів вищого рівня використовувати результати фундаментальних досліджень всіх наукових напрямів для загальної справи захисту і перемоги України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Боплан Г.Л. де. Опис України, кількох провінцій Королівства Польського, що тягнуться від кордонів Московії до границь Трансильванії, разом з їхніми звичаями, способом життя і ведення воєн. Київ: Наук.думка; Кембрідж (Мас.): Укр.наук.ін-т, 1990. 256 с.: іл. – (Україна в між нар. зв'язках: хроніки, мемуари, щоденники). Рез. фр. та англ. мовами.

2. Вавричин М. Гійом Ле Вассер де Боплан – картограф України. *Історичне картознавство України*. Зб.наук.праць. Редкол.: Дашкевич Я., Сохань П., Шаблій О. та ін. Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів – Київ – Нью-Йорк: Вид-во М.П. Коць, 2004. С. 118-133.
3. Вавричин М. До історії створення Г. Бопланом карт України. *Боплан і Україна*. Зб.наук.праць. Редкол.: Вавричин М., Голько О., Дашкевич Я. та ін. Брандонський університет (Манітоба, Канада); Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів: Наук.вид. підпр. «Мета», 1998. С. 88-113.
4. Вавричин М. Маловідомі карти Г. Боплана. *Боплан і Україна*. Зб.наук.праць. Редкол.: Вавричин М., Голько О., Дашкевич Я. та ін. Брандонський університет (Манітоба, Канада); Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів: Наук.вид. підприємство «Мета», 1998. С. 114-122.
5. Дашкевич Я. Бібліографічна Бопланіана. *Боплан і Україна*. Зб.наук.праць. Редкол.: Вавричин М., Голько О., Дашкевич Я. та ін. Брандонський університет (Манітоба, Канада); Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів: Наук.вид. підпр. «Мета», 1998. С. 294-318.
6. Дашкевич Я. Боплан в українській та російській історіографії (до 1990 р.). *Боплан і Україна*. Зб.наук.праць. Редкол.: Вавричин М., Голько О., Дашкевич Я. та ін. Брандонський університет (Манітоба, Канада); Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів: Наук.вид. підпр. «Мета», 1998. С. 46-77.
7. Дашкевич Я. Боплан у дослідженнях 1991-2000 рр.: підсумки і завдання. *Історичне картознавство України*. Зб.наук.праць. Редкол.: Дашкевич Я., Сохань П., Шаблій О. та ін. Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів – Київ – Нью-Йорк: Вид-во М.П. Коць, 2004. С. 95-102.
8. Дашкевич Я. Великий кордон України за картами Боплана (політичні та конфесійні відносини). *Історичне картознавство України*. Зб.наук.праць. Редкол.: Дашкевич Я., Сохань П., Шаблій О. та ін. Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів – Київ – Нью-Йорк: Вид-во М.П. Коць, 2004. С. 103-117.
9. Дашкевич Я. Гійом Ле Вассер де Боплан. Перспективи досліджень. *Боплан і Україна*. Зб.наук.праць. Редкол.: Вавричин М., Голько О., Дашкевич Я. та ін. Брандонський університет (Манітоба, Канада); Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів: Наук.вид. підпр. «Мета», 1998. С. 7-14.
10. Дашкевич Я.Р. Українська Бопланіана. У Боплан Г.Л. де. Опис України, кількох провінцій Королівства Польського, що тягнуться від кордонів Московії до границь Трансільванії, разом з їхніми звичаями, способом життя і ведення воєн. Київ: Наук. думка; Кембрідж (мас): Укр.наук.ін-т, 1990. 256 с.: іл. – (Україна в між нар. зв'язках: хроніки, мемуари, щоденники). С. 209-232.
11. Ессар Д.Ф., Перналь А.Б. Гійом Левасер де Боплан – військовий інженер, картограф, автор. *Боплан і Україна*. Зб.наук.праць. Редкол.: Вавричин М., Голько О., Дашкевич Я. та ін. Брандонський університет (Манітоба, Канада); Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів: Наук.вид. підпр. «Мета», 1998. С.15-45.
12. Жуковський М.П. Карта Г.Л. де Боплана «2.Запорожжя»: наукове видання. Київ: Педагогічна думка, 2020. 96 с.: іл.
13. Історико-архітектурний опорний план, межі і режими використання зон охорони пам'яток та історичних ареалів м. Нікополь Дніпропетровської області / О. В. Харлан (наук. керівник) та ін.. Київ: НДІ пам'яток охорон. дослідж. М-ва культури України, 2012. 101 с. URL: http://www.nikopol-mrada.dp.gov.ua/otdel_arh/istorplan.rar (дата звернення: 26.05.2025)
14. Матеріали Міжнародної наукової конференції «Картографія та історія України», присвяченої 400-річчю від дня народження Гійома Левасера де Боплана 20-21 листопада 2000 р. *Історичне картознавство України*. Зб.наук.праць. Редкол.: Дашкевич Я., Сохань П., Шаблій О. та ін. Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів – Київ – Нью-Йорк: Вид-во М.П. Коць, 2004. С. 503-516.
15. Олейников А.А. Атлас карт Украины XVII ст. французского инженера Гийома Левассера-де-Боплана. Київ: Радуга, 2006. 22 с.
16. Олейников А.А. Картографическое наследие Гийома Левассера-де-Боплана об Украине. Київ: Радуга, 2006. 120 с. іл.
17. Олейников А.А. Карты Украины XVII ст. французского инженера Гийома Левассера-де-Боплана. Київ: Радуга, 2004. 24 с.
18. Сосса Р.І. Історія картографування території України: Від найдавніших часів до 1920 р. Короткий нарис. Київ: Наук. думка, 2000. 248 с.
19. Спеціальна карта України Гійома Левасера де Боплана 1650 р. Мірило [1:450 000] / Голова ред.кол. Дашкевич Я.Р., упоряд. Вавричин М., Голько О. Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України – Львівське відділення. Львів – Київ, 2000. 15 с. + 8 іл.
20. Про затвердження Списку історичних населених місць України : Постанова Кабінету Міністрів України від 26 лип. 2001 р. № 878 // Верховна Рада України : офіц. вебпортал. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2001-%D0%BF#Text> (дата звернення: 26.05.2025).
21. Указ Президента України «Про День Української Державності» №423 від 24 серпня 2021 року. Верховна Рада України : офіц. вебпортал. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/423/2021#Text> (дата звернення: 26.05.2025).

Стаття надійшла до редакції 01.06.2025

Стаття рекомендована до друку 08.07.2025

Zhukovsky Myroslav – Candidate of Historical Sciences, Deputy Director of the Nikopol State Museum of Local Lore, Ukraine; e-mail: deliver8mail@gmail.com

Peresadko Vilina – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism of the V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: vilinaperesadko@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2439-2788>

Sonko Sergiy – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor of the Department of Ecology and Life Safety of the Uman National University, Ukraine; e-mail: sp.sonko@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7080-9564>

425TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF GUILLAUME LE VASSER DE BEAUPLAN AND HIS ROLE IN THE FORMATION OF UKRAINIAN GEOGRAPHY AND CARTOGRAPHY

The purpose of this article is to study the scientific geographical and cartographic heritage of G.L. de Beauplan in order to understand the role of his works in forming the foundations of national geography and cartography.

Main material. The main merit of G.L. de Beauplan to Ukraine and its people at that time and its future lies in the creation of unique maps of Ukraine - General, Special and several dozen others based on his own observations and surveys. They indicate both the main hydrological network of Ukrainian lands and hundreds of objects - rivers, cities and towns, villages and fortresses, islands, Dnieper rapids, etc. «Description of Ukraine, several provinces of the Kingdom of Poland, stretching from the borders of Muscovy to the borders of Transylvania, together with their customs, way of life and warfare» by G.L. de Beauplan became one of the most important historical sources of the Cossack past of Ukraine. The map of G.L. de Boplane "Part of the Boryspen River..." or "2. Zaporizhia" has great historical significance, as it shows the area where the five most famous of the seven Zaporizhia Sichs were located – Tomakivska (1568-1593), Bazavlukska (1593-1638), Mykitynska Sich (1639-1652), which became the place of the beginning of the Ukrainian Cossack State (1648-1755) and in the future there were Chortomlytska (1652-1709, 1728-1730) and Novaya Sich (1734-1775).

Conclusions. The map of G.L. de Boplane "Part of the Boryspen River...", also known as "2. Zaporizhia" has extraordinary significance for cartographic source studies of Ukrainian geography. Comparing this map with maps created later, one comes to realize its fundamental role in solving the current problem of the destruction of the Kakhovka reservoir and the restoration of the old Dnieper riverbed and the Great Lug. In addition, the cartographic heritage of G.L. de Beauplan is of great importance in modern urban planning and district planning.

Keywords: cartographic works, G.L. de Beauplan, cartographic heritage.

REFERENCES:

1. Boplan, G.L. de. (1990). Description of Ukraine, several provinces of the Kingdom of Poland, stretching from the borders of Muscovy to the borders of Transylvania, together with their customs, way of life and warfare. Kyiv: Nauk.dumka; Cambridge (Mass.): Ukr.nauk.in-t. 256 p.: ill. (Ukraine in inter-national relations: chronicles, memoirs, diaries). [in French and English].
2. Vavrychyn, M. (2004). Guillaume Le Vasser de Boplan – cartographer of Ukraine. *Historical cartography of Ukraine*. Eds.: Dashkevych, Ya., Sokhan, P., Shablii, O. et al. Collection of scientific works. Institute of Ukrainian Archeography and Source Studies named after M. S. Hrushevskiy NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv - Kyiv - New York: Publishing House M.P. Kots. 118-133. [in Ukrainian].
3. Vavrychyn, M. (1998). To the history of the creation of maps of Ukraine by G. Boplan. *Boplan and Ukraine*. Collection of scientific works. Eds.: M. Vavrychyn, M., Golko, O., Dashkevych, Ya. et al. Brandon University (Manitoba, Canada); Institute of Ukrainian Archeography and Source Studies named after M.S. Hrushevskiy NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv: Scientific publishing house "Meta". 88-113. [in Ukrainian].
4. Vavrychyn, M. (1998). Little-known maps of G. Boplan. *Boplan and Ukraine*. Collection of scientific works. Eds.: Vavrychyn, M., Golko, O., Dashkevych, Ya. et al. Brandon University (Manitoba, Canada); Institute of Ukrainian Archeography and Source Studies named after M.S. Hrushevskiy NAS of Ukraine – Lviv Branch. M.S. Hrushevskiy NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv: Scientific Publishing Company "Meta". 114-122. [in Ukrainian].
5. Dashkevych, Ya. (1998). Bibliographic Boplaniana. *Boplan and Ukraine*. Collection of Scientific Works. Eds.: Vavrychyn, M., Golko, O., Dashkevych, Ya. et al. Brandon University (Manitoba, Canada); Institute of Ukrainian Archaeography and Source Studies named after M. S. Hrushevskiy NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv: Scientific Publishing Company "Meta". 294-318. [in Ukrainian].
6. Dashkevych, Ya. (1998). Boplan in Ukrainian and Russian Historiography (before 1990). *Boplan and Ukraine*. Collection of Scientific Works. Eds.: Vavrychyn, M., Golko, O., Dashkevych, Ya. et al. Brandon University (Manitoba, Canada); M.S. Hrushevsky Institute of Ukrainian Archaeography and Source Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine – Lviv Branch. Lviv: Scientific Publishing House "Meta". 46-77. [in Ukrainian].
7. Dashkevych, Ya. (2004). Boplan in research 1991-2000: results and tasks. *Historical Cartography of Ukraine*. Collection of scientific works. Eds.: Dashkevych Ya., Sokhan P., Shablii O. et al. M.S. Hrushevsky Institute of Ukrainian Archaeography and Source Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine – Lviv Branch. Lviv – Kyiv – New York: Publishing House M.P. Kots. 95-102. [in Ukrainian].
8. Dashkevych, Ya. (2004). The Great Border of Ukraine according to Boplan's Maps (Political and Confessional Relations). *Historical Cartography of Ukraine*. Collection of scientific works. Eds.: Dashkevych Ya., Sokhan P., Shablii O. et al. Institute of Ukrainian Archeography and Source Studies named after M.S. Hrushevskiy NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv – Kyiv – New York: Publishing House M.P. Kots. 103-117. [in Ukrainian].
9. Dashkevych, Ya. (1998). Guillaume Le Vasser de Beauplan. Prospects for research. *Beauplan and Ukraine*. Collection of scientific works. Eds.: Vavrychyn M., Golko O., Dashkevych Ya. et al. Brandon University (Manitoba, Canada); Institute of Ukrainian Archeography and Source Studies named after M.S. Hrushevskiy NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv: Scientific publishing house "Meta". 7-14. [in Ukrainian].

10. Dashkevych, Ya. R. (1990). Ukrainian Boplaniana // Boplan G.L. de. Description of Ukraine, several provinces of the Kingdom of Poland, stretching from the borders of Muscovy to the borders of Transylvania, together with their customs, way of life and warfare. Kyiv: Nauk.dumka; Cambridge (mass): Ukr.nauk.in-t (Ukraine in international relations: chronicles, memoirs, diaries). 209-232. [in Ukrainian].
11. Essar, D. F., Pernal, A. B. (1998). Guillaume Levasseur de Boplan – military engineer, cartographer, author. *Boplan and Ukraine*. Collection of scientific works. Eds.: Vavrychyn, M., Golko, O., Dashkevych, Y. et al. Brandon University (Manitoba, Canada); Institute of Ukrainian Archaeography and Source Studies named after M.S. Hrushevsky NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv: Scientific Publishing House "Meta". 15-45 [in Ukrainian].
12. Zhukovsky, M. P. (2020). Map of G.L. de Beauplan "2. Zaporozhye": scientific edition. Kyiv: Pedagogical Thought [in Ukrainian].
13. Kharlan, O. V. (2012). Historical and architectural reference plan, boundaries and modes of use of monument protection zones and historical areas of the city of Nikopol, Dnipropetrovsk region. In O. V. Kharlan (Ed.). Kyiv: Research Institute of Monument Protection. Research. Ministry of Culture of Ukraine. https://www.nikopol-mrada.dp.gov.ua/otdel_arh/istorplan.rar [in Ukrainian].
14. Dashkevych, Ya., Sokhan, P., Shablii, O. et al. (2004). Materials of the International Scientific Conference "Cartography and History of Ukraine", dedicated to the 400th anniversary of the birth of Guillaume Levasseur de Beauplan, November 20-21, 2000. *Historical Cartography of Ukraine*. Collection of Scientific Works. Institute of Ukrainian Archeography and Source Studies named after M.S. Hrushevskyi of the NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv – Kyiv – New York: Publishing House M.P. Kots. 503-516 [in Ukrainian].
15. Oleinikov, A. A. (2006). Atlas of Maps of Ukraine of the 17th Century by the French Engineer Guillaume Levasseur-de-Beauplan. Kyiv: Raduga [in Ukrainian].
16. Oleinikov, A. A. (2006). Cartographic heritage of Guillaume Levasseur-de-Boplan about Ukraine. Kyiv: Raduga [in Ukrainian].
17. Oleinikov, A. A. (2004). Maps of Ukraine of the 17th century by the French engineer Guillaume Levasseur-de-Boplan. Kyiv: Raduga [in Ukrainian].
18. Sossa, R.I. (2000). History of mapping the territory of Ukraine: From ancient times to 1920. Short essay. Kyiv: Nauk.dumka [in Ukrainian].
19. Dashkevych, Ya.R. (Ed.). (2000). Special map of Ukraine by Guillaume Levasseur de Beauplan 1650 Mirilo [1:450,000] (Ya.R. Dashkevych, Editor-in-chief, M. Vavrychyn, O. Golko, Comp.) Institute of Ukrainian Archeography and Source Studies named after M.S. Hrushevskyi NAS of Ukraine – Lviv Branch. Lviv – Kyiv [in Ukrainian].
20. On approval of the List of Historical Settlements of Ukraine: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated July 26, 2001 No. 878 // Verkhovna Rada of Ukraine: official web portal. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2001-%D0%BF#Text> (date of access: 26.05.2025) [in Ukrainian].
21. Decree of the President of Ukraine "On the Day of Ukrainian Statehood" No. 423 dated August 24, 2021. Verkhovna Rada of Ukraine: official web portal. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/423/2021#Text> (date of access: 26.05.2025) [in Ukrainian].

The article was received by the editors 01.06.2025

The article is recommended for printing 08.07.2025

DOI: 10.26565/2075-1893-2025-42-06
УДК 911.9:502/504 (477.54)

Максим Залюбовський*

аспірант кафедри фізичної географії та картографії; e-mail: maksym.zaliubovskyi@student.karazin.ua;
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-1900-0432>

Ксенія Філатова*

бакалавр кафедри фізичної географії та картографії; e-mail: k.filatova@student.karazin.ua

Оксана Залюбовська*

кандидат географічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної географії та картографії; e-mail: bodnia@karazin.ua;
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4195-9114>

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Просторово-часовий аналіз впливу воєнних дій на території Смарагдової мережі в межах Харківської області

Метою статті є аналіз стану Смарагдової мережі в межах Харківської області в умовах російсько-української війни. В статті коротко охарактеризовано історію формування Смарагдової мережі Харківської області та наведено сучасний перелік сайтів Смарагдової мережі, згідно із даними постійного комітету Ради Європи, що нараховує 38 сайтів загальною площею 383 тис га. Та 3 сайти, що обґрунтовано та включено до списків розширення Мережі в подальшому. Проте в умовах воєнної агресії значна частина територій Смарагдової мережі зазнала як прямих, так і опосередкованих руйнувань і впливів, що створює все нові й нові виклики для збереження й сталого управління цими природоохоронними територіями.

Основний матеріал. У статті представлено аналіз стану територій Смарагдової мережі в межах Харківської області в умовах війни. Аналіз виконано для трьох ключових дат з урахуванням змін лінії фронту в межах області: 3 квітня 2022 року (коли близько 30% області перебувало в окупації), 16 вересня 2022 року (після успішної контра-таки ЗСУ і звільнення майже всієї території області) та 26 травня 2025 року (сучасний етап із просуванням ворога в Куп'янському та Чугуївському районах впродовж всього періоду від вересня 2022 року). Для кожної із зазначених дат було укладено карти із накладанням актуальної лінії фронту, зазначенням окупованих та звільнених територій, що дозволило здійснити просторово-часовий аналіз впливу воєнних дій на території Смарагдової мережі та визначити ті сайти, які перебували на лінії фронту та в безпосередній близькості, під окупацією. Такий аналіз уможливив виявлення територій, що зазнали різних форм впливу війни – як прямих, так і непрямих.

Висновки. Проведений аналіз показав, що 48% (183 тис. га) Смарагдової мережі області в різні періоди зазнавали впливів воєнних дій різного ступеня. А це в більшій мірі найцінніші ділянки степового біогеографічного регіону Європи. Найбільше постраждали сайти в межах долини Сіверського Дінця та Осколу, а це найбільші за площею та найрізноманітніші за кількістю видів та оселищ сайти. Проведений аналіз впливу війни на унікальні природоохоронні території дав можливість виділити потенційні території для подальших досліджень та моніторингу.

Ключові слова: Смарагдова мережа, охорона природи, унікальні види та оселища, природно-заповідний фонд, воєнні дії, просторово-часовий аналіз, Україна.

Як цитувати: Залюбовський М., Філатова К., Залюбовська О. Просторово-часовий аналіз впливу воєнних дій на території Смарагдової мережі в межах Харківської області. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2025. Вип. 42. С. 53-63. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-06>

In cites: Zaliubovskyi, M., Filatova, K., Zaliubovska, O. (2025). Space-time analysis of the impact of military operations on the territory of the Emerald network within Kharkiv region. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 53-63. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-06> (in Ukrainian)

Вступ. Харківська область належить до регіонів, що найбільше постраждали від повномасштабного вторгнення з перших його днів. До вересня 2022 року під окупацією перебувало близько 30% території, а бойові дії й досі відбуваються на її межах. Водночас область розташована в межах міграційних шляхів перелітних птахів, охоплює два басейни – Сіверського Дінця та Ворскли, а також належить до двох природних зон: лісостепової та степової. Завдяки цьому регіон має ключове значення для збереження біологічного й ландшафтного різноманіття. Значна кількість природних територій – об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ) та Смарагдової мережі – вирізняються унікальністю та наявністю ендемічних видів. Тому вивчення ділянок Смарагдової мережі в межах Харківщини є особливо важливим і своєчасним.

Вихідні передумови. Смарагдова мережа – це загальноєвропейська система охоронюваних природних територій, що об'єднує ділянки, які мають особливу природоохоронну цінність. Її створення в Україні відбувається в межах виконання зобов'язань,

передбачених Бернською конвенцією – міжнародною угодою про збереження дикої природи й природних оселищ у Європі, ратифікованою нашою державою. Водночас розбудова мережі має стратегічне значення для України як складова євроінтеграційного курсу, адже сприяє гармонізації національного законодавства з екологічними стандартами Європейського Союзу [12, 16].

Історія формування Смарагдової мережі області починається з 2009 року, коли Україна почала підготовку до обґрунтування територій, що мали бути включені до Мережі. Пізніше (в листопаді 2016 року) було затверджено перші території для включення, що і поклало початок для доповнення і розширення. Тоді Харківська область отримала всього 8 сайтів, які навіть не були територіально поєднані між собою [16, 9, 12]. В таблиці 1 ці сайти знаходяться над жирною лінією.

В тому ж 2016 році було розпочато формування так званого «тіньового списку» («shadow list») територій Мережі. Під цим поняттям розуміють перелік ділянок, що не були включені до офіційного

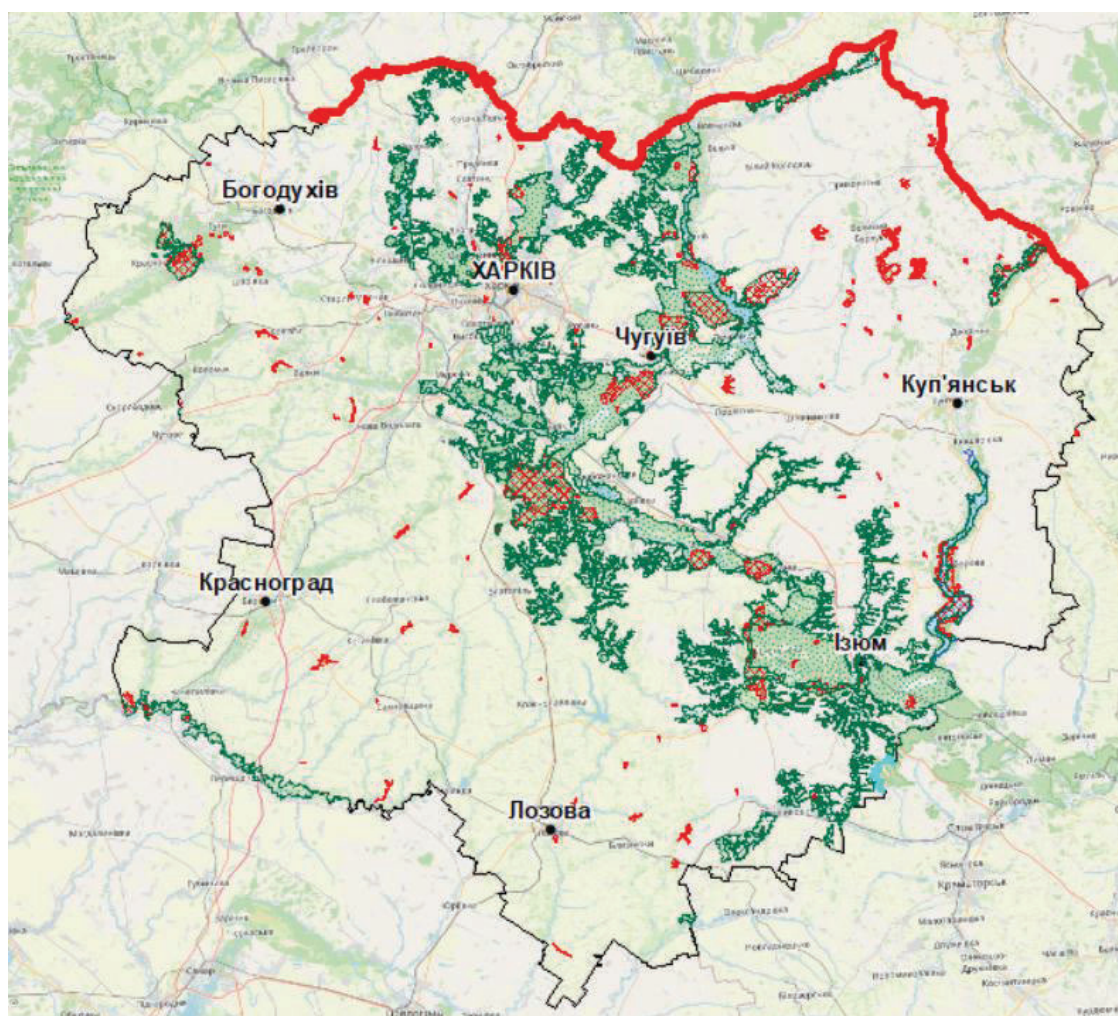


Рис. 1. Смарагдова мережа та території ПЗФ Харківської області
(затверджені території) [9, 19]

Fig. 1. Emerald Network and region (approved territories) [9, 19]

Таблиця 1/ Table 1

**Перелік територій Смарагдової мережі області станом
на 01 січня 2025 року [9, 19]
List of territories of the Emerald Network of the region as of January 1, 2025 [9, 19]**

Код сайту	Назва території	Площа, га	К-сть вид. птахів	К-сть ін. видів	К-сть оселищ	Всього всі функц.	Биорегион (и)
UA0000034	Гомільшанський національний природний	14404	91	25	25	141	CON*
UA0000071	Печенізьке Поле	5021	32	18	4	54	STE**
UA0000073	РЛП «Ізюмська Лука»	5008	45	18	19	82	STE
UA0000074	Дворічанський національний природний парк	3433	64	31	17	112	STE
UA0000075	Слобожанський національний природний парк	5254	45	16	8	69	CON
UA0000088	Сіверськодонецький	4506	46	19	6	71	CON
UA0000104	Червонооскільське водосховище	10082	44	13	9	66	STE
UA0000105	Печенізьке	27064	74	16	16	106	STE, CON
UA0000134	Приорільський	33372	47	20	14	81	STE, CON
UA0000273	Бишкінські степи	17052	20	6	0	26	CON
UA0000274	Мілова	2211,7	7	2	0	9	CON
UA0000275	Спасів Скит	3723,4	5	1	0	6	CON
UA0000276	Муром	1785,1	5	1	0	6	CON
UA0000278	Роганка	2387,5	6	0	0	6	CON
UA0000279	Липці	1665,3	4	0	0	4	CON
UA0000280	Кам'янка Ізюмська	5223,2	12	2	0	14	CON
UA0000281	Ізбицьке	5100,1	5	0	0	5	CON
UA0000282	Сухий та Мокрий Ізюмці	6644,7	7	0	0	7	CON
UA0000283	Дергачівський ліс	8860,3	7	2	0	9	CON
UA0000284	Чумацький шлях в долині р. Вільшанка	3379,2	11	1	0	12	CON
UA0000285	Горіла Долина	1116,4	14	0	0	14	CON
UA0000286	Верхня частина річки Велика Бабка	8332,5	6	0	0	6	CON
UA0000287	Безруки	253,4	6	2	0	8	CON
UA0000288	Полігон	1764,1	10	1	0	11	CON
UA0000289	Балаклійки	7381,8	9	0	0	9	CON
UA0000290	Циркунівський ліс	11613,5	9	3	0	12	CON
UA0000291	Заводи	1068,3	7	0	0	7	CON
UA0000292	Верхня частина долини р. Уда	10550,6	3	2	0	5	CON
UA0000293	Система озера Лиман	3151,5	14	1	0	15	CON
UA0000294	Лозовенька і Олексіївській ліси	983,1	9	2	0	11	CON
UA0000295	Нижня частина долини річки Уда	13381	11	2	0	13	CON
UA0000296	Лисогорівка Ізюмська	3340,8	9	5	0	14	CON
UA0000297	Протопопівка-Петрівське	7235,1	17	3	0	20	CON
UA0000298	Петрівські балки	2092	19	5	0	24	CON
UA0000299	Долина річки Мож	12658,5	19	7	0	26	CON
UA0000301	Барвінківські степи	10350,8	13	4	0	17	CON
UA0000316	Долина річки Сіверський Донець в Харківській області – 1	39820	30	21	0	51	STE, CON
UA0000317	Долина річки Сіверський Донець в Харківській області – 2	81544,7	17	13	0	30	CON

*CON – континентальний; **STE – степовий.

складу Мережі під час її створення [13, 14]. Цей «тіньовий список» включив в себе цілу низку унікальних природних територій і зазнавав постійних змін і редагувань. Переважна більшість запропонованих територій була включена до фінального списку, який у лютому 2019 року Мінприроди передало до Секретаріату Бернської конвенції, а 12 грудня того ж року він отримав офіційне затвердження (в таблиці 1 території, що були включені в 2019 році показано під жирною лінією). Від того часу склад територій Смарагдової мережі не змінювався.

Мета статті: аналіз стану Смарагдової мережі в межах Харківської області в умовах російсько-української війни.

Виклад основного матеріалу. Нині у Харківській області до складу Смарагдової мережі входить низка територій, що вирізняються особливою природоохоронною цінністю. Відповідно до даних постійного комітету Ради Європи (European Environment Agency), відповідно до Списку офіційно затверджених об'єктів Смарагдової мережі, станом на 2025 рік у межах області нараховується 38 сайтів загальною площею близько 383 тис. га [2, 3, 7, 19]. Повний перелік цих об'єктів подано в таблиці 1, а їх просторове розташування відображено на рисунку 1.

Окрім затвердженого списку до переліків «тіньовий список» частини 2 та 3 [13, 14] в межах області входять ще три сайти: UA0000384 (Краснопавлівка), UA0000414 (Степи Близнюки – Барвінкове) та UA0000465 (Оскіл). Дані сайти включають оселища та види згідно списків Резолюції 4 та 6 Бернської конвенції [22, 23], яким надано статус охорони і збереження в межах біогеографічного регіону, в якому розташовано сайт.

Аналіз впливу воєнних дій на території Смарагдової мережі проводився за ключовими часовими відмітками, визначеними у дослідженні Залюбовського М. Є. та Залюбовської О. В. [4].

Зокрема: 3 квітня 2022 року, коли близько 30% території області перебувало під окупацією; 16 вересня 2022 року – після успішного контрнаступу ЗСУ та звільнення більшої її частини; а також актуальним станом – 26 травня 2025 року, що відображає зміну лінії фронту в результаті просування російських військ у долині Осколу впродовж 2024–2025 років та частковою окупацією північних районів області з травня 2024 року.

Для кожної з наведених ключових дат були укладені карти Смарагдової мережі із накладеним шаром лінії фронту, згідно з даними вебкарти «Мапа війни в Україні» [8]. На основі цих карт було проведено просторовий аналіз впливу воєнних дій на території сайтів Смарагдової мережі.

Станом на 3 квітня 2022 року (рис. 2) повністю під окупацією перебували такі сайти: UA0000074 (Дворічанський національний природний парк), UA0000279 (Липці), UA0000088

(Сіверськодонецький), UA0000105 (Печенізьке водосховище), UA0000104 (Оскільське водосховище), UA0000281 (Ізбицьке), UA0000282 (Сухий та Мокрий Ізюмці), UA0000280 (Кам'янка Ізюмська), UA0000071 (Печенізьке Поле), UA0000276 (Муром), UA0000291 (Заводи), UA0000296 (Лисогірка Ізюмська), а також UA0000465 (Оскіл, сайт тіньового списку).

Унікальні осередки біорізноманіття опинилися під реальною загрозою втрати. Так, Липці представляють місцезростання рідкісних лучних степів на виходах глини та пісковиків відрогів Середньоруської височини. Кам'янка Ізюмська вирізняється різнотипними степовими ландшафтами на мергелях, що слугують середовищем існування рідкісних видів ентомофауни та хижих птахів.

Сухий та Мокрий Ізюмці охоплюють великі масиви степів на відслоненнях крейди, мергелів і глини мезозойської ери, значні площі боліт та заболочених долин річок, а також великі колонії бабаків. Заводи відомі унікальними відслоненнями вапняків і мергелів мезозойського періоду (юрський та початок крейдяного періоду), де зосереджені рідкісні види флори і фауни. Лисогірка Ізюмська поєднує різноманітні ландшафти долини Сіверського Дінця з великими болотними комплексами й луками, є місцем гніздування гуски сірої, а також зберігає степові ділянки з крейдяними виходами та характерною крейдовою рослинністю й поселеннями бабаків. Балаклія охоплює різнотипові степові території, відслонення крейди, мергелів і глини мезозою, великі заболочені ділянки в долинах річок та значні колонії бабаків [18].

Частково окуповано сайти: UA0000289 (Балаклія), UA0000105 (Печенізьке водосховище), UA0000316 (Долина річки Сіверський Донець в Харківській області – 1).

Звільнено частково сайти: UA0000281 (Ізбицьке), UA0000276 (Муром), UA0000290 (Циркунівський ліс).

Звільнено повністю сайт: UA0000286 (Верхня частина річки Велика Бабка).

У безпосередній близькості до лінії фронту опинилися сайти: UA0000283 (Дергачівський ліс), UA0000287 (Безруки), UA0000292 (Верхня частина долини річки Уди), UA0000294 (Лозовенька і Олексіївські ліси), UA0000297 (Протопопівка-Петрівське), UA0000273 (Мілова), UA0000274 (Бишківські степи). Вони зазнали різного ступеня впливів від пересування військової техніки, вибухів артилерійських снарядів, спорудження фортифікацій та шумового забруднення.

Бишківські степи – мережа степових балок із частковим залісненням поблизу околиць села Бишкин Зміївської селищної громади. Мілова – територія крейдяних, злаково-різнотравних та лучних степів у долині Сіверського Дінця, що є місцем гніздування рідкісних степових комах і хижих птахів. Спасів Скит – унікальні нагірні діброви та суходільні луки

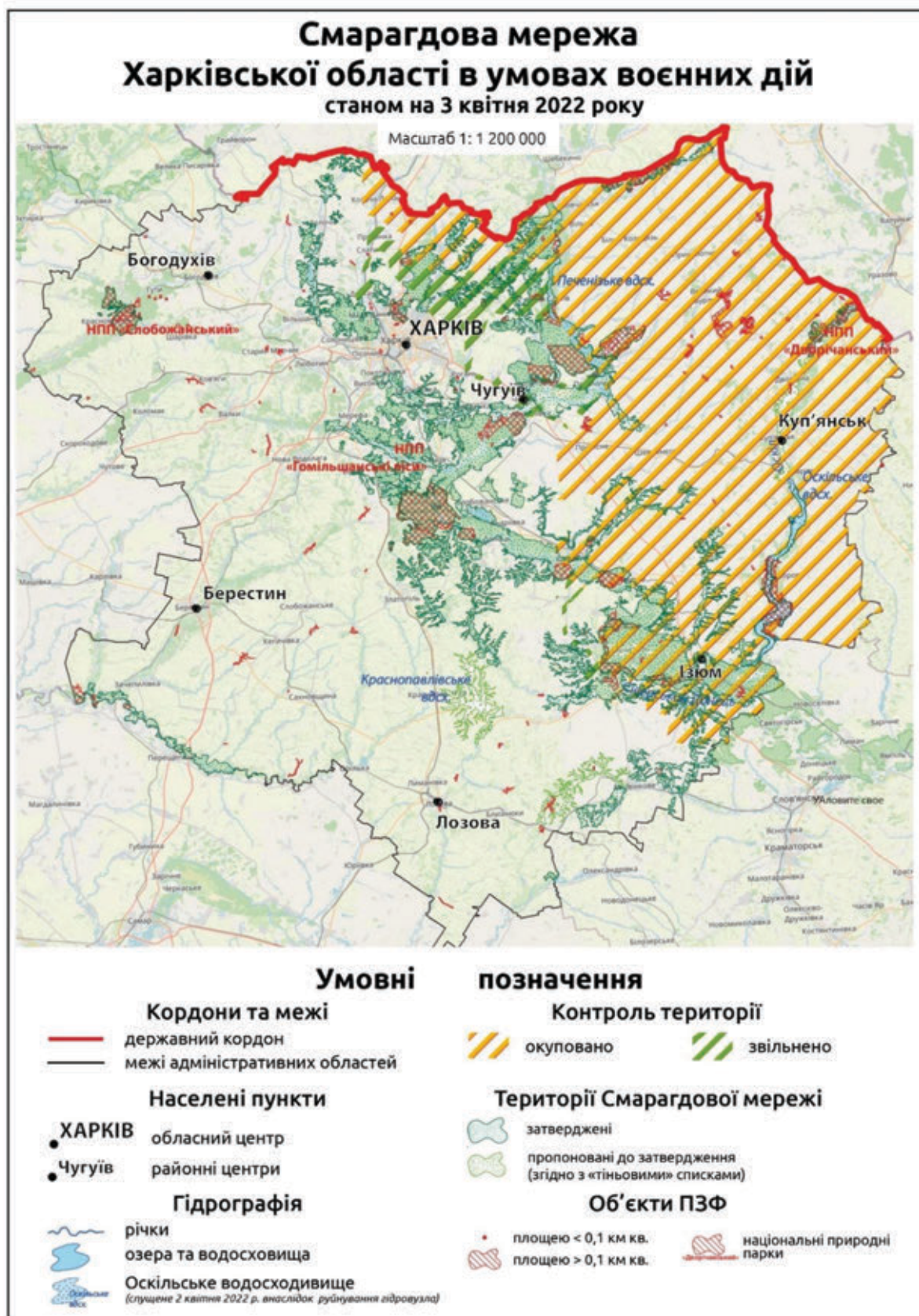


Рис. 2. Території Смарагдової мережі Харківської області в умовах воєнних дій станом на 3 квітня 2022 року /

Fig. 2. Emerald network territories of Kharkiv region in conditions of military operations as of April 3, 2022

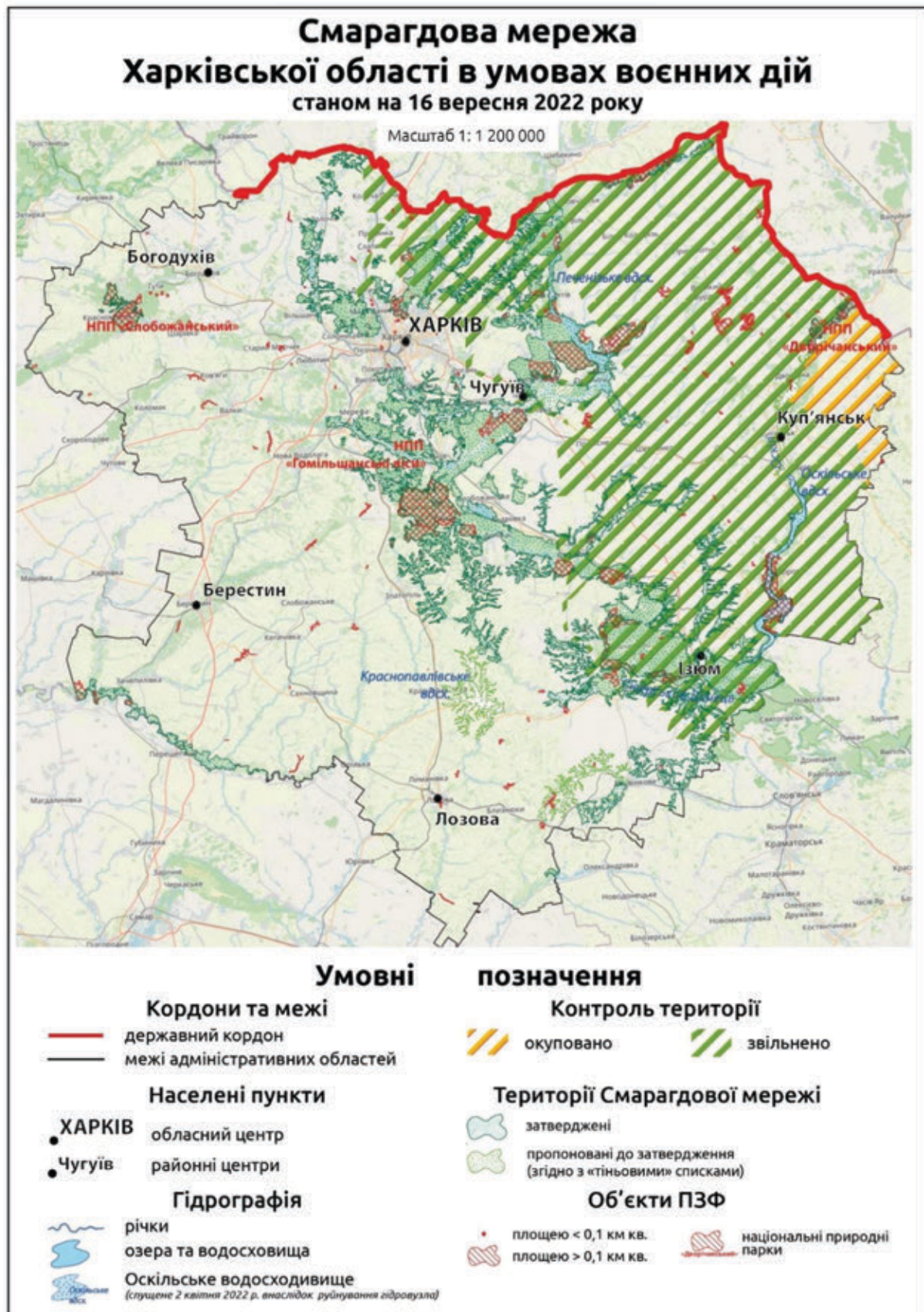


Рис. 3. Території Смарагдової мережі Харківської області в умовах воєнних дій станом на 16 вересня 2022 року /

Fig. 3. Emerald Network territories of Kharkiv region in conditions of military operations as of September 16, 2022

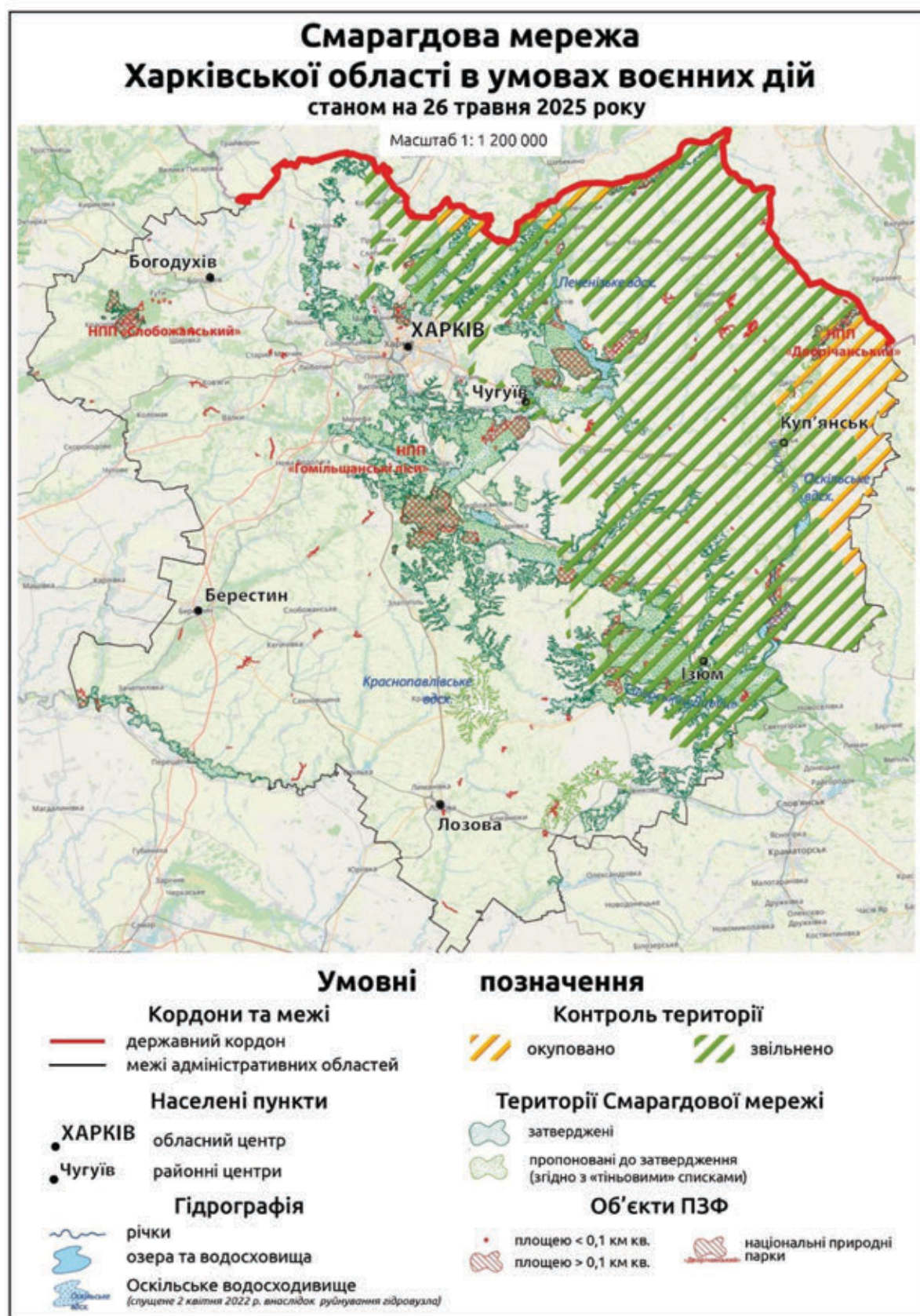


Рис. 4. Території Смарагдової мережі Харківської області в умовах воєнних дій станом на 26 травня 2025 року /

Fig. 4. Emerald Network territories of Kharkiv region in conditions of military operations as of May 26, 2025

на вододільній межі між басейнами Дону та Дніпра. Муром – відслонення глин і пісковиків з ділянками лучних степів на схилах Середньоруської височини. Роганка – відслонення глин і пісковиків, де сформувалися лучні степи на відрогах Середньоруської височини. Дергачівський ліс – старовікові лісостепові діброви, що виконують роль екологічного коридору для перелітних птахів і є зеленою рекреаційною зоною Харкова. Чумацький шлях та долина р. Вільшанка – лісостепові комплекси на вододільній межі басейнів Дніпра та Сіверського Дінця, які вирізняються високим різноманіттям рідкісної фауни. Горіла долина – унікальний комплекс солончакових боліт та заболочених луків на лесових терасах, що є важливим осередком гніздування журавля сірого. Безруки – лучні степи з виходами глин і пісковиків на відрогах Середньоруської височини, де зосереджені великі колонії байбаків та ховрашків крапчастих.

Станом на 16 вересня 2022 року (рис. 3) під окупацією залишалася частина сайту «тіньового списку» UA0000465 (Оскіл). Сайт UA0000074 (Дворічанський національний природний парк) опинився безпосередньо на лінії фронту, через що вся його територія зазнавала інтенсивного впливу від постійних обстрілів і пожеж, спричинених дією боєприпасів. Особливо тяжкими виявилися осінні періоди 2023 та 2024 років, коли російські війська розпочинали активні наступальні дії, а посушлива й спекотна погода сприяла масштабному поширенню вогню [1, 5, 6, 11, 21].

Станом на 26 травня 2025 року (рис. 4) під окупацією частково перебували наступні сайти: UA0000074 (Дворічанський національний природний парк), UA0000088 (Сіверськодонецький), UA0000279 (Липці), UA0000105 (Печенізьке водосховище), UA0000104 (Оскільське водосховище), UA0000281 (Ізбицьке) та UA0000465 (Оскіл, сайт тіньового списку). На територіях цих об'єктів уже

другий рік тривають активні бойові дії. Крім того, у безпосередній близькості до державного кордону розташований сайт UA0000292 (Верхня частина долини річки Уди), який постійно зазнає обстрілів.

Загальна площа територій Смарагдової мережі, що зазнали впливу війни склала 182,7 тис га (рис. 5). 17 сайтів області частково або повністю перебували в окупації або на лінії фронту за весь час повномасштабного вторгнення з 22 лютого 2022 року по 26 травня 2025 року (актуальний стан на час дослідження).

Висновки. Дослідження стану територій Смарагдової мережі Харківської області в умовах воєнних дій проводилося за трьома ключовими часовими відмітками: 3 квітня 2022 року (коли під окупацією перебувало близько 30% області), 16 вересня 2022 року (після успішного контрнаступу ЗСУ) та 26 травня 2025 року (сучасний етап із просуванням ворога в Куп'янському та Чугуївському районах). Для кожної з цих дат були укладені карти, що дали змогу виконати просторовий аналіз впливу воєнних дій на об'єкти Смарагдової мережі та визначити сайти, які опинилися в окупації, на лінії фронту чи поблизу неї.

Проведений аналіз дає змогу говорити, що майже половина територій Смарагдової мережі Харківської області зазнали прямих чи опосередкованих впливів війни. А це унікальні види та оселища переважно степового біогеографічного регіону в долинах річок Сіверський Донець та Оскіл. Дані території є унікальними не лише для збереження видів в межах Харківської області чи України, ці території становлять цінність в межах всієї Європи. Окрім того для області вони слугують природним каркасом, що забезпечує екологічну стабільність та відновлення природного балансу.

Незважаючи на те, що більшість територій нині звільнено і вони вже не зазнають інтенсивних впливів війни, проте варто зазначити, що значна

Площа територій Смарагдової мережі в межах Харківської області

Території, що

- зазнали впливів
- не зазнали впливів

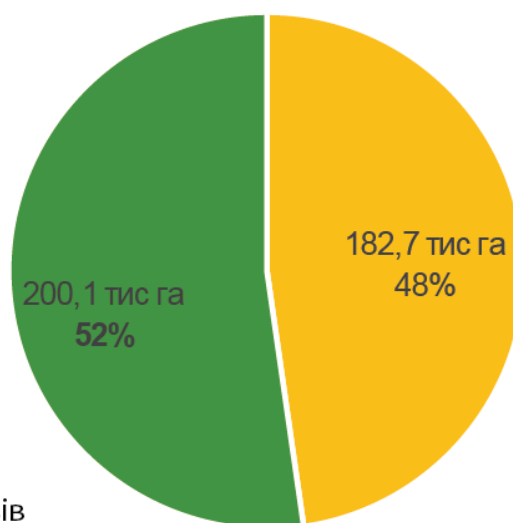


Рис. 5. Площі територій Смарагдової мережі в межах Харківської області /
Fig. 5. Areas of the Emerald Network territories within the Kharkiv region

їх частина – це порушені території, які вимагають подальших досліджень та поступового тривалого відновлення. В той же час практично всі ці території нині є замінованими, що унеможливує доступ науковців для проведення досліджень. Тому в сучасних реаліях моніторинг цих територій є можливим лише за даними дистанційного зондування середньої та високої роздільної здатності.

Окрім того, важливо зазначити, що унікальні сайти долини річки Оскіл досі зазнають значних

порушень внаслідок воєнних дій, знаходячись на лінії фронту чи у безпосередній близькості до неї. Це унікальні осередки зростання крейдианої флори та унікальні крейдиані відслонення мезозою, аналогів яким немає. Національний природний парк «Дворічанський» це 95 унікальних видів, що охороняються Резолюцією 6 та 17 унікальних оселищ степового біорегіону, що охороняються Резолюцією 4 Бернської конвенції [10, 15, 20, 22, 23].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Байназаров А., Попов В., Вовк У., Пілюгін А. Динаміка лісових пожеж на території Ізюмського району, викликаних бойовими діями. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2024. № 40. С. 18-24. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2024-40-02>.
2. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2022 році. Харківська обласна військова (державна) адміністрація. Департамент захисту довкілля та природокористування. 2023. 159 с. URL: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1234/123378/Attaches/2022_-_regionalna_dopovid_z_2022_rik_harkivska_oblast.pdf (дата звернення: 02.06.2025).
3. Екологічний паспорт Харківської області. Харків, 2023. URL: <https://menr.gov.ua/news32629.html>. (дата звернення: 02.06.2025).
4. 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>
5. 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.). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. Вип. 16. С. 33-39
6. Залюбовський М. Є. Смарагдова мережа Харківщини в умовах війни в Україні. *Актуальні проблеми формальної і неформальної освіти з моніторингу довкілля та заповідної справи* : зб. тез доповідей IV Міжнародної Інтернет-конференції (м. Харків, 18 квітня 2025 року). Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. С. 19-20
7. Звіт про стратегічну екологічну оцінку документу державного планування програми економічного і соціального розвитку Харківської області на 2025 рік. URL: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1293/129233/Attaches/ostzvit_pro_seo_pesr_u_ho_2025.pdf (дата звернення: 02.06.2025)
8. Мапа війни в Україні. Режим доступу: deepstatemap.live (дата звернення: 02.06.2025).
9. Мережа Емеральд. Картографічний веб-додаток. URL: <https://emerald.net.ua/> (дата звернення: 02.06.2025).
10. Оселища Директива. Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0043> (дата звернення: 02.06.2025).
11. Пархоменко В.В., Василук О.В. Заповідні території і російсько-українська війна. *Сучасні фітосозологічні дослідження в Україні*. Київ, 2022. Вип. 6.
12. Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі). Методичні матеріали / О. Василюк, та ін.; під ред. Куземко А. А., Борисенко К. А. Київ: «LAT & K», 2019. 78 с.
13. 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.
14. Території, що пропонуються до включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України («тіньовий список», частина 3) / Кол. авт., під ред. Василюка О., Куземко А., Коломійчука В., Куцоконов Ю. Чернівці: «Друк Арт», 2020. 408 с.
15. Тлумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Третій проект версії 2015 року. Адаптований неофіційний переклад з англ. / уклад. А. Куземко, С. Садогурська, К. Борисенко, О. Василюк. Київ, 2017. 124 с.
16. Українська природоохоронна група. URL: <https://uncg.org.ua/> (дата звернення: 02.06.2025).
17. Харківська обласна військова адміністрація. Департамент екології та природних ресурсів. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486>. (дата звернення: 02.06.2025)
18. Чому Смарагдові території та євроінтеграція України нерозривно пов'язані і що поставлено на карту під час їхньої окупації. URL: <https://uncg.org.ua/chomu-smaragdovi-terytorii-ta-ievrointehratsiia-ukrainy-nerozryvno-pov-iazani-i-shcho-postavleno-na-kartu-pid-chas-ikhnoi-okupatsii/> (дата звернення: 02.06.2025).
19. Council of Europe. 2019a. Updated list of officially adopted Emerald sites (December 2019). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee 39th meeting Strasbourg, 3-6 December 2019. URL: https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sitesdecember-2019/168098ef51?fbclid=IwAR3SfhF_w0fpHBkCgkU1Xc1bUbo57vMgDhu1FcggFvM5QaceWsnOlt4. (дата звернення: 02.06.2025).
20. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32009L0147> (дата звернення: 02.06.2025)
21. Emergency Management Service. Current Situation Viewer URL: https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis_current_situation (дата звернення: 02.06.2025).
22. Resolution No. 6 (1998) listing the species requiring specific habitat conservation measures URL: <http://eunis.eea.europa.eu/references/2439> (дата звернення: 02.06.2025)
23. Revised Annex I of Resolution 4 (1996) of the Bern Convention on endangered natural habitats types using the EUNIS habitat classification (year of revision 2010). URL: <http://eunis.eea.europa.eu/references/2442> (дата звернення: 02.06.2025)

Стаття надійшла до редакції 14.07.2025

Стаття рекомендована до друку 17.08.2025

Zaliubovskiy Maksym – PhD student of the Department of Physical Geography and Cartography, The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: maksym.zaliubovskiy@student.karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-1900-0432>

Filatova Ksenia – Bachelor of the Department of Physical Geography and Cartography, The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: k.filatova@student.karazin.ua

Zaliubovska Oksana – PhD (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography, The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine; e-mail: bodnia@karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4195-9114>

SPACE-TIME ANALYSIS OF THE IMPACT OF MILITARY OPERATIONS ON THE TERRITORY OF THE EMERALD NETWORK WITHIN KHARKIV REGION

The purpose of the article is to analyse the state of the Emerald Network within the Kharkiv region in the context of the Russian-Ukrainian war.

The article briefly describes the history of the formation of the Emerald Network of the Kharkiv region and provides a modern list of Emerald Network sites, according to the data of the Standing Committee of the Council of Europe, which includes 38 sites with a total area of 3830 thousand square km. And 3 sites that are substantiated and included in the “shadow lists” of further expansion of the Network.

Main content. The article presents an analysis of the state of the Emerald Network territories within the Kharkiv region in wartime conditions. The analysis was performed for three key dates, taking into account changes in the front line within the region: April 3, 2022 (when about 30% of the region was occupied), September 16, 2022 (after the successful counter-offensive of the Armed Forces of Ukraine and the liberation of almost the entire territory of the region), and May 26, 2025 (the current stage with the enemy advancing in the Kupyansk and Chuhuiv districts throughout the period from September 2022). For each of the indicated dates, maps were drawn up with the current front line superimposed, indicating the occupied and liberated territories, which allowed for a spatiotemporal analysis of the impact of military operations on the Emerald Network territory and identifying those sites that were under occupation, on the front line or in close proximity to it. Such analysis made it possible to identify territories that were affected by various forms of war – both direct and indirect.

Conclusions. The analysis showed that 48% (1830 thousand square km) of the Emerald Network of the region were affected by military actions of varying degrees at different periods. And these are to a greater extent the most valuable areas of the steppe biogeographical region of Europe. The sites within the Siversky Donets and Oskil valleys were most affected, and these are the largest in area and the most diverse in terms of the number of species and habitats. The analysis of the impact of the war on unique nature conservation areas made it possible to identify potential areas for further research and monitoring.

Keywords: *Emerald Network, nature conservation, unique species and habitats, protected areas, military operations, spatio-temporal analysis, Ukraine.*

REFERENCES:

1. Bainazarov, A., Popov, V., Vovk, U., & Piliugin, A. (2024). Dynamics of forest fires in the Izium district caused by hostilities. *Problems of Continuous Geographical Education and Cartography*, 40, 18–24. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2024-40-02> [in Ukrainian].
2. Kharkiv Regional Military (State) Administration, Department of Environmental Protection and Nature Use. (2022). Report on the state of the environment in Kharkiv region in 2022. [in Ukrainian].
3. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. (2023). Ecological passport of Kharkiv region. <https://menr.gov.ua/news32629.html> [in Ukrainian].
4. Zaliubovska, O., Zaliubovskiy, M., & Sinna, O. (2023). Protected areas of Kharkiv region in the conditions of military operations. *Problems of Continuous Geographical Education and Cartography*, 38, 7–16. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2023-38-01> [in Ukrainian].
5. Zaliubovskiy, M. Ye. (2024). Protected areas of the Oskil River valley under war conditions. *Geographical research: history, present, perspectives* (pp. 33–39). V. N. Karazin Kharkiv National University. [in Ukrainian].
6. Zaliubovskiy, M. Ye. (2025). The Emerald Network of Kharkiv region under war in Ukraine. Current problems of formal and non-formal education on environmental monitoring and nature conservation: Proceedings of the IV International Internet Conference (pp. 19–20). V. N. Karazin Kharkiv National University. [in Ukrainian].
7. Kharkiv Regional State Administration. (2025). Strategic environmental assessment report of the state planning document of the economic and social development program of Kharkiv region for 2025. https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1293/129233/Attaches/ostzvit_pro_seo_pesr_u_ho_2025.pdf [in Ukrainian].
8. War map of Ukraine. (n.d.). <https://deepstatemap.live> [in Ukrainian].
9. Emerald Network. Cartographic web application. (n.d.). <https://emerald.net.ua/> [in Ukrainian].
10. Council of the European Communities. (1992). Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0043> [in Ukrainian].
11. Parkhomenko, V. V., & Vasyliuk, O. V. (2022). Protected areas and the Russian-Ukrainian war. *Modern Phytosozological Research in Ukraine*, Kyiv. (6). [in Ukrainian].
12. Vasyliuk, O., Borysenko, K., Kuzemko, A., Marushchak, O., Tiestov, P., & Hrynyk, Ye. (2019). Design and conservation of Emerald Network sites: Methodological materials. LAT & K. [in Ukrainian].

13. Borysenko, K., & Kuzemko, A. (Eds.). (2019). Territories proposed for inclusion in the Emerald Network of Ukraine ("shadow list", part 2). LAT & K. [in Ukrainian].
14. Vasyliuk, O., Kuzemko, A., Kolomiichuk, V., & Kutsokon, Yu. (Eds.). (2020). Territories proposed for inclusion in the Emerald Network of Ukraine ("shadow list", part 3). Druk Art. [in Ukrainian].
15. Kuzemko, A., Sadogurska, S., Borysenko, K., & Vasyliuk, O. (2017). Explanatory manual of habitats of Resolution No. 4 of the Bern Convention under threat and requiring special conservation measures (3rd draft, 2015). Adapted unofficial translation from English. Kyiv. [in Ukrainian].
16. Ukrainian Nature Conservation Group. (n.d.). <https://uncg.org.ua/> [in Ukrainian].
17. Kharkiv Regional State Administration, Department of Ecology and Natural Resources. (n.d.). <https://kharkivoda.gov.ua/oblas-na-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486> [in Ukrainian].
18. Ukrainian Nature Conservation Group. (n.d.). Why Emerald territories and Ukraine's European integration are inseparably linked and what is at stake during their occupation. <https://uncg.org.ua/chomu-smarahdovi-terytorii-ta-ievrointehratsiia-ukrainy-nerozryv-no-pov-iazani-i-shcho-postavleno-na-kartu-pid-chas-ikhnoi-okupatsii/> [in Ukrainian].
19. Council of Europe. (2019a). Updated list of officially adopted Emerald sites (December 2019). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee, 39th meeting, Strasbourg, 3–6 December 2019. <https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sitesdecember-2019-/168098ef51> [in English].
20. European Parliament & Council of the European Union. (2009). Directive 2009/147/EC on the conservation of wild birds. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32009L0147> [in English].
21. Emergency Management Service. (n.d.). Current situation viewer. https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis_current_situation [in English].
22. Council of Europe. (1998). Resolution No. 6 listing the species requiring specific habitat conservation measures. <http://eunis.eea.europa.eu/references/2439> [in English].
23. Council of Europe. (2010). Revised Annex I of Resolution 4 (1996) of the Bern Convention on endangered natural habitats types using the EUNIS habitat classification (year of revision 2010). <http://eunis.eea.europa.eu/references/2442> [in English].

The article was received by the editors 14.07.2025

The article is recommended for printing 17.08.2025

DOI: 10.26565/2075-1893-2025-42-07

УДК: 911.3:[332.14:330.34:005.585]

Костянтин Маляренко*

здобувач третього рівня вищої освіти ОНП «Географія»;

e-mail: kostiantyn.maliarenko@student.karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-1306-7702>**Катерина Сегіда***

доктор географічних наук, професор, професор кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства імені Костянтина Нємця;

e-mail: katelyna.sehida@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1122-8460>

* Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

До питання оцінки економічної складової розвитку території

Метою цієї статті є аналіз традиційних та обґрунтування альтернативних методів оцінки економічної складової розвитку територій в умовах обмеженого доступу до даних.

Основний матеріал. Проаналізовано категорії «потенціал території», «розвиток території», «потенціал розвитку території» та їхні складові. Визначено традиційні підходи до змісту та складових потенціалу території та складових її розвитку, виявити та показники для оцінки складових, у першу чергу – економічної. З огляду на відсутність статистичних даних в умовах воєнного стану, що унеможливило застосування традиційних методів аналізу, ідентифіковано та охарактеризовано нові інструменти та джерела даних для оцінки економічної складової розвитку території. До них віднесено методіку оцінки фінансової спроможності територіальних громад, інтерактивну податкову карту та аналітичні дашборди Міністерства фінансів.

Висновки. Усталені підходи та показники, засновані на офіційній статистиці, виявилися неспроможними адекватно відобразити складну і динамічну картину економічного розвитку територій в умовах воєнного стану. Водночас, з'явилися нові можливості для аналізу, що базуються на оперативних, хоч і агрегованих, даних. Методика оцінки фінансової спроможності громад, інтерактивна податкова карта та аналітичні дашборди Міністерства фінансів є цінними інструментами, які можуть застосовуватися для оцінки економічної складової розвитку території.

Ключові слова: *потенціал території, економічний потенціал, регіональний розвиток, соціально-економічний розвиток, методологія суспільної географії, суспільно-географічний підхід, оцінка, інструменти та джерела даних.*

Як цитувати: Маляренко К., Сегіда К. До питання оцінки економічної складової розвитку території. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2025. Вип. 42. С. 64-71. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-07>

In cites: Maliarenko, K., Sehida, K. (2025). Towards of assessing the economic component of territorial development. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 64-71. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-07> (in Ukrainian)

Вступ. Традиційна суспільно-географічна наука, що вивчає просторові аспекти соціально-економічних процесів, протягом десятиліть спиралася на усталені методи та показники, які формувалися в умовах відносної стабільності та доступу до офіційних статистичних даних. Цей підхід дозволяв проводити всебічний аналіз динаміки розвитку територій, використовуючи такі інструменти, як системний та синергетичний підходи, загальнонаукові, конкретно наукові та новітні методи суспільно-географічних досліджень. Повномасштабна війна Російської Федерації в Україну докорінно змінила умови для проведення досліджень та аналізу регіонального розвитку. Традиційні підходи, що ґрунтувалися на доступності широкого спектра макроекономічних та соціальних статистичних даних, втратили свою ефективність. Війна стала чинником, що не лише спричинив значні економічні та соціальні втрати, а й трансформував саму методологію оцінки, створивши безпрецедентні виклики для збору, обробки та інтерпретації інформації. Актуальність роботи обґрунтовується нагальною потребою розробки нової наукової основи, що дозволить оцінювати економічний розвиток територій та планувати їх відновлення в умовах, де традиційні дані відсутні або недостовірні.

Вихідні передумови. Питання дослідження потенціалу території та його складових, зокрема економічної, є предметом багатьох наукових праць [10, 16, 20, 23]. Низка провідних досліджень присвячені питанням чинників, тенденцій та перспектив регіонального розвитку [12, 22], виокремленню суспільно-просторових нерівностей та поляризації регіонального розвитку [14], аналізу концепцій соціально-економічного розвитку територій в контексті місцевого самоврядування, європейської інтеграції тощо [2, 4, 8, 11]. В умовах викликів воєнного стану низка досліджень спрямована на оцінку стійкості економіки, економічного потенціалу, економічного розвитку [9, 18]. Досі не вирішеною частиною проблеми є розробка комплексного підходу, який би дозволив ефективно поєднувати традиційні й нові методи та джерела інформації для забезпечення достовірної оцінки економічного стану територій в умовах невизначеності та постійних змін. Актуальним завданням залишається не лише пошук нових джерел даних, але й їхнє обґрунтування та систематизація, можливості використання у суспільно-географічному дослідженні економічної складової розвитку територій.

Мета статті – аналіз традиційних та обґрунтування альтернативних методів оцінки економічної складової розвитку територій в умовах обмеженого доступу до даних. Для досягнення цієї мети поставлено наступні **завдання**: проаналізувати категорії «потенціал території», «розвиток території», «потенціал розвитку території» та їхні складові; визначити традиційні підходи до змісту та складових

потенціалу території та складових її розвитку, виявити та показники для оцінки складових, у першу чергу – економічної; з огляду на відсутність статистичних даних в умовах воєнного стану, що унеможливує застосування традиційних методів аналізу, ідентифікувати та охарактеризувати нові інструменти та джерела даних для оцінки економічної складової розвитку території.

Виклад основного матеріалу дослідження. Категорія «регіональний розвиток» традиційно розглядається як складний, багатоаспектний та багаторівневий процес якісної зміни простору, населення та господарства регіонів країни [14]. Це поняття є скоріше економічною, ніж політичною чи адміністративною категорією, що охоплює широкий спектр факторів – політичних, правових, соціально-економічних, технологічних [11]. Соціально-економічний розвиток є комплексним поняттям, яке описує процес переходу економічної системи від одного якісно визначеного стану до іншого, більш досконалого [4]. Зміст цього поняття розширюється в міру того, як зростає рівень життя населення. Найширшою формою економічного розвитку є процес економічних змін, який відображає рух та взаємодію об'єктів та явищ в економічній системі [4]. У контексті воєнного часу ці класичні визначення набувають нового, критичного значення. Традиційна парадигма розвитку, що фокусується на прогресивному, лінійному зростанні, стає нерелевантною. В умовах війни розвиток може бути регресивним (руйнування інфраструктури, економічні збитки, втрата населення) або, в найкращому випадку, стагнаційним. Відтак, справжньою метою оцінки стає не стільки вимірювання темпів «зростання», скільки аналіз «збереження» та «відновлення» потенціалу. Це вимагає переходу від екстенсивних показників, що вимірюють обсяги виробництва, до інтенсивних, що відображають життєздатність та резистентність територій. Суть соціально-економічного розвитку в умовах війни полягає в здатності громад та регіонів витримувати шоки, забезпечувати базові потреби населення та відновлювати життєво важливі функції в умовах безпрецедентних викликів [9, 18].

Потенціал території є традиційним об'єктом суспільно-географічного дослідження, являє собою сукупність ресурсів і можливостей, які можуть бути мобілізовані та використані для досягнення певних цілей розвитку. Це не статична характеристика, а динамічна категорія, що змінюється під впливом соціально-економічних, політичних та технологічних чинників [3]. У суспільній географії потенціал території розглядається як багатокомпонентна система, що включає природно-ресурсний потенціал (сукупність природних умов та ресурсів (земельні, водні, мінерально-сировинні, кліматичні), що є основою для господарської діяльності), демографічний потенціал (якісні та кількісні характеристики

населення (чисельність, вікова структура, рівень освіти, трудові ресурси), що визначають його здатність до відтворення та розвитку), економічний потенціал (сукупність виробничих, фінансових та інноваційних ресурсів, що характеризують економічну міць території), соціальний потенціал (рівень соціального розвитку, що включає інституціональну спроможність, культурні традиції, рівень життя та соціальну згуртованість), інфраструктурний потенціал (розвиненість транспортних, комунікаційних, енергетичних та інших мереж, що забезпечують функціонування території) тощо [10].

Інтегральний потенціал визначається як сукупність усіх ресурсів території (людських, природних, виробничих, фінансових та інших) і самої території з її суспільно-географічним положенням. Це поняття вважається найбільш прийнятним для визначення потенціалу в сучасних умовах, коли людський капітал і фінансові ресурси відіграють більшу роль, ніж природні. При визначенні часткових потенціалів, зокрема економічного, наводиться його розуміння та трактування з позиції різних підходів. Зокрема, ресурсний підхід дозволяє трактувати потенціал як суму фізичних та вартісних оцінок його складових, таких як матеріально-технічні, трудові, інформаційні та фінансові ресурси; а також як сукупність ресурсів, необхідних для виробництва. З позиції факторного підходу потенціал розглядається як сукупність чинників або елементів виробництва. З позиції споживацького підходу потенціал визначається як можливість забезпечення якісних і кількісних характеристик розвитку виробництва шляхом раціонального використання ресурсів для задоволення потреб споживачів з мінімальною шкодою для довкілля [10]. До інтегрального потенціалу серед інших входять виробничий потенціал (оцінка якого включає обсяг продукції, виготовленої за повного використання наявних ресурсів) та фінансовий потенціал (оцінка якого включає кошти, необхідні для господарського освоєння виробничого потенціалу). Для оцінки інтегрального та часткових потенціалів пропонується індексний метод (для нормування та стандартизації статистичних значень показників), ранжирування (для групування районів за рівнем потенціалу), типізація (для виділення груп районів на основі особливостей поєднання складових потенціалу) тощо [16].

Суспільно-географічне дослідження потенціалу територій поєднує системний підхід, який дозволяє розглядати потенціал як складну, ієрархічну систему, де кожен компонент взаємопов'язаний з іншими, а також дозволяє аналізувати територію як цілісний організм, а не набір ізольованих елементів; просторовий аналіз та використання ГІС для виявлення територіальних диспропорцій, зон концентрації ресурсів та визначати оптимальних шляхів та способів їхнього використання; моделювання траєкторії розвитку та прогнозування й сценарне

моделювання подальшого розвитку території, що дозволяє оцінити, як зміни в одному з компонентів потенціалу вплинуть на всю систему. Ключовим аспектом суспільно-географічного підходу є вивчення не лише окремих компонентів, а й їхньої просторової взаємодії [13]. Це дозволяє виявити синергетичний ефект, коли спільне використання різних видів потенціалу призводить до значно вищого результату, ніж сума їхніх окремих частин. Дослідження потенціалу територій має безпосереднє практичне значення для розробки стратегій розвитку на різних рівнях, адже його результати лежать в основі виявлення «точок/полосів зростання» території з високою концентрацією ресурсів, які можуть стати локомотивами економічного розвитку, обґрунтування регіональної політики, ухвалення обґрунтованих рішень щодо інвестицій, розміщення виробництва та соціальних об'єктів, враховуючи переваги території, розробці заходів з огляду на принципи стійкого розвитку тощо.

Потенціал регіонального розвитку розглядають як комплексну, динамічну категорію, яка охоплює сукупність ресурсів і можливостей, що існують на певній території та можуть бути мобілізовані для забезпечення її сталого соціально-економічного зростання та підвищення якості життя населення. Потенціал соціально-економічного розвитку є більш вузьким, цілеспрямованим поняттям, яке акцентує увагу на можливостях, що безпосередньо впливають на економічне зростання та підвищення соціального добробуту [12]. Соціально-економічний потенціал регіону розглядають як умовну частину інтегрального потенціалу території, що являє собою комплексну багатокомпонентну систему, представлена сукупністю суспільних об'єктів, відносин, явищ та зв'язків, а також ймовірними моделями їх розвитку, організації та реалізації відповідно до природних умов та особливостей географічного положення [20]. У структурі соціально-економічного потенціалу виділяють економічний потенціал, який складається з виробничого, фінансового, інвестиційного та потенціалу зовнішньоекономічної діяльності; соціальний потенціал, який включає демографічний, трудовий, екістичний; інтегральні види потенціалу, до якого віднесені інноваційний, інформаційний, інфраструктурний, інституційний. Як рамкові умови соціально-економічного потенціалу розглядаються природно-ресурсний потенціал, екологічний стан навколишнього середовища, потенціал географічного, геополітичного та гео економічного положення [20].

Основний підхід до аналізу економічного потенціалу часто ґрунтується на аналізі наявних ресурсів та можливостей, а також готовності регіону до реформ. Для аналізу використовують систему показників, яка має охоплювати основні складові елементи, що дасть змогу встановити характер розвитку. Вихідна інформація для аналізу формується

у трьох блоках: ресурсний, економічного розвитку та резервів зростання [23]. Показники, що беруться до уваги включають ресурсну базу (територія, природні ресурси, населення, демографічні процеси), виробничі ресурси (кількість та знос основних фондів, економічна віддача, використання потужностей), трудові ресурси (чисельність працюючих, рівень безробіття, ефективність використання праці), грошові ресурси: бюджет громади, джерела його формування, показники ефективності використання), інвестиційні можливості (обсяг інвестицій в основний капітал та кредитів, наданих банками), інноваційний потенціал (рівень професійного розвитку населення та його здатність до сталого вибору цілей). Окремо зауважимо на базових блоках для оцінювання економічного потенціалу громад, що включають виробничі ресурси (кількість основних фондів, знос основних фондів, економічна віддача, показники використання потужностей), грошові ресурси (бюджет громади, джерела його формування, показники ефективності використання), трудові ресурси (чисельність працюючих, рівень безробіття, показники ефективності використання праці). Комплексна оцінка потенціалу дає змогу визначити характер розвитку регіону та його можливості, виявити наявні резерви економічного зростання, визначити характеристики «місткість розміщення» та «ефективність ресурсних обмежень», обґрунтувати раціональний вибір стратегії розвитку та формування економічно обґрунтованої державної та регіональної політики [23].

Структурний аналіз широко застосовується для ідентифікації функціональної спеціалізації регіону. Такий підхід дозволяє визначити, які конкретні стадії виробничого процесу (наприклад, управління, дослідження або виробництво) концентруються в певному регіоні. Для аналізу економічного розвитку застосовуються такі показники, як коефіцієнти надлишку працівників і локалізації (використовуються для визначення рівня регіональної спеціалізації; відхилення цих показників вгору свідчить про спеціалізацію регіону в певному виді економічної діяльності, тоді як відхилення вниз вказує на надлишок фахівців у цій галузі), коефіцієнти концентрації та диверсифікації, відображають зміни у структурі та розподілі). Узагальнена оцінка проводиться на основі галузевого мультиплікатора та коефіцієнтів інтенсивності виконання базових функцій, який дає оцінку інтенсивності виконання базових функцій економічної діяльності, розділених на виробництво й інфраструктуру, управління, а також дослідження і розвиток. Зазначений набір коефіцієнтів відображає можливості використання даних офіційної статистики для структурного аналізу економічного розвитку регіонів [8].

Як у дослідженні потенціалу території в цілому, так і в дослідженнях економічного потенціалу, широко застосовуються концепції «точок зростання»

та «полюсів зростання», що передбачає розуміння економічного розвитку територій як нерівномірного та поляризованого, де деякі ключові галузі або підприємства виступають рушійною силою для всієї економіки регіону, що сприяє формуванню й інших форм, таких як територіально-виробничі комплекси, кластери, технопарки, зони техніко-економічного освоєння [2]. Алгоритм організаційно-методичного інструментарію включає оцінку результативності розвитку вже існуючих точок економічного зростання. Для цього використовуються економічні показники та фінансові результати (для оцінки ефективності розвитку наявних точок зростання), забезпеченість трудовими, фінансовими та бюджетними ресурсами (для визначення факторів, які впливають на активізацію точок економічного зростання території), валовий регіональний продукт та валова додана вартість (для виявлення диспропорцій в розвитку), інвестиційна привабливість, концентрація та диверсифікація, ресурси (для визначення можливостей подальшого розвитку та оцінки конкурентоспроможності). Результатом аналізу є виявлення існуючих та нових точок зростання, а також оцінка їх ефективності та потенціалу для забезпечення сталого розвитку територій [2].

Широкого застосування набувають при аналізі розвитку території у тому числі з позиції економічного підходу, набувають принципи комплексності та системності. Все частіше економісти розглядають територію як єдину соціо-еколого-економічну систему [22]. Аналіз орієнтований на потреби територіальної громади та відповідає принципам сталого розвитку. Описана методологія [22], ставить перед аналізом такі основні завдання, як районування (зонування) території (виділення складових частин території, що відрізняються за певними ознаками); оцінювання динаміки розвитку (порівняння станів розвитку території в часі для виявлення закономірностей і тенденцій); порівняння з іншими територіями (оцінювання місця території серед інших та визначення її конкурентних позицій); формування позитивного іміджу (підвищення привабливості території для проживання та бізнесу); оцінка поточного стану (виявлення проблем, переваг, потенціалу та можливостей розвитку); обґрунтування програмних документів (надання аналітичної бази для розробки планів і стратегій розвитку); оцінка досягнення цілей (проміжна та кінцева оцінка реалізації програмних документів). Разом із тим, не наводиться конкретного уніфікованого переліку показників, але наголошує на використанні їх системи, яка має забезпечувати комплексну оцінку. Згадуються різні існуючі методики (наприклад, оцінювання сталості розвитку ООН, профілю громади, аналізу соціально-економічного розвитку), із показників, що характеризують економічну складову, мова йде про фінансову інфраструктуру, бюджет та інвестицій-

ний потенціал. У цілому, в роботі акцент робиться на комплексний аналіз території, виділення окремих частин території з аналітичними висновками для кожної з них, виявлення тенденцій та закономірностей розвитку, встановлення конкурентних переваг і місця території серед інших, визначення проблемних напрямків, переваг, наявного потенціалу та можливостей розвитку, формування профілю або паспорта території з відповідними аналітичними висновками, що може бути основою створення основи для прийняття ефективних управлінських рішень на місцевому та регіональному рівнях [22].

В Україні на законодавчому рівні були запропоновані низка методик, які відрізнялися кількістю показників, напрямів і періодичністю проведення. Ретроспективний аналіз цих методик яких представлений в роботі [19], зокрема розглянуто низку Постанов Кабінету Міністрів України, зазначено показники та напрямки аналізу. Переважна більшість із розглянутих постанов втратили чинність. Перелік показників щоквартального моніторингу розвитку регіонів (додаток 1), показників щоквартального моніторингу розвитку територіальних громад (додаток 2), показників щорічного моніторингу розвитку регіонів (додаток 3), показників щорічного моніторингу розвитку територіальних громад (додаток 4) із зазначенням Органів, відповідальних за подання даних, наведено у Порядку здійснення моніторингу державної регіональної політики, затвердженому Постановою КМ від 15 березня 2024 р. № 305 (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 272 від 07.03.2025) [7].

Традиційна система оцінки соціально-економічного розвитку регіонів базувалася на широкому спектрі показників, що давали уявлення про динаміку відтворення в основних сферах та галузях економіки. До основних показників, що підлягали статистичному обліку належали середньорічна чисельність населення та зайнятість, валовий внутрішній продукт, обсяги промислового та сільськогосподарського виробництва, обсяги капітальних вкладень, доходи та видатки місцевих бюджетів, грошові доходи населення, обсяг роздрібного товарообігу та реалізації платних послуг тощо. Це той перелік показників, що найчастіше використовувався при аналізі економічної складової розвитку території, є фундаментальними для оцінки ефективності виробництва, використання ресурсів та рівня життя. Проте, їхня ефективність залежить від повноти, достовірності та регулярності збору даних, що в умовах війни є неможливим. В умовах воєнного стану, згідно з частиною другою статті 64 Конституції України, деякі конституційні права, зокрема право на вільне збирання та поширення інформації, можуть бути обмежені для захисту інтересів національної безпеки; статистична звітність на Держкомстаті не оновлюється [1]. Діє дозвіл міністерствам, місцевим органам виконавчої влади, державним та комуналь-

ним підприємствам зупиняти та обмежувати роботу інформаційних систем та публічних електронних реєстрів, що призвело до закриття доступу до ключових реєстрів, зокрема реєстру юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та реєстру нерухомого майна [6]. Така ситуація обумовила так званий «статистичний вакуум», який робить традиційні методи оцінки, що базуються на ретроспективних даних, непридатними для використання, та вимагають пошуку альтернативних джерел інформації.

В умовах обмеженого доступу до традиційної статистики, методика оцінки фінансової спроможності територіальних громад, затверджена Кабінетом Міністрів України, виявилася особливо актуальною. Цей підхід, адаптований з 10-бального тесту Кена Брауна, ґрунтується на 11 ключових індикаторах (Доходи загального фонду з розрахунку на 1 мешканця; Видатки загального фонду з розрахунку на 1 мешканця; Видатки на утримання апарату управління з розрахунку на 1 мешканця; Капітальні видатки з розрахунку на 1 мешканця; Рівень дотаційності бюджетів; Співвідношення видатків на утримання апарату управління із фінансовими ресурсами громади; Питома вага заробітної плати у видатках загального фонду бюджету громади; Питома вага капітальних видатків у загальному обсязі видатків; Видатки на культуру та фізичну культуру і спорт з розрахунку на 1 мешканця; Питома вага трансфертів у дохідній частині бюджету; Питома вага місцевих податків і зборів у дохідній частині загального фонду бюджету), що відображають фінансову стійкість громад [21]. На основі цих індикаторів, територіальні громади розподіляються на п'ять категорій за рівнем спроможності: високий, оптимальний, задовільний, низький та критичний [15, 21]. Цей підхід, що базується на аналізі бюджетних показників, є надзвичайно цінним в умовах війни, оскільки він дозволяє вимірювати не «загальне зростання», а фінансову «стійкість» або «резистентність» громад. Це фундаментальна зміна в цілях оцінки, яка відповідає поточним потребам державного управління та планування. Окрім того, Державна податкова служба відновила роботу «Інтерактивної податкової карти України», яка надає актуальну інформацію щодо сплачених податкових платежів в онлайн-режимі [17]. Податкова карта дозволяє отримувати агреговані показники щодо нарахованих податкових зобов'язань та сплачених сум у розрізі регіонів, територіальних громад, видів економічної діяльності та інших параметрів [17]. Аналогічним чином, Міністерство фінансів України презентувало новий аналітичний дашборд для оперативного моніторингу фінансового ресурсу місцевих бюджетів [5]. Цей інструмент дозволяє отримувати актуальні дані щодо доходів місцевих бюджетів, міжбюджетних трансфертів, залишків коштів на рахунках, а також частки загальнодержавних та місцевих податків у доходах [5]. Зазначені інструменти є проявом нового,

«цифрового» підходу до моніторингу, який замінює деталізовані, але недоступні, статистичні звіти на оперативні, агреговані дані, що дозволяє відстежувати загальні тенденції та фінансову динаміку, навіть якщо первинна статистика недоступна. Таким чином, порівнюючи традиційні та адаптивні показники оцінки розвитку територій, зауважимо, що в умовах відсутності актуальних даних Держстату оцінка економічного розвитку може бути здійснена за допомогою даних про доходи місцевих бюджетів, обсягів сплачених податків (за Інтерактивною податковою картою); доходів та видатків на душу населення, рівень дотаційності, частка капітальних видатків (за методикою оцінки спроможності громад).

Висновки. Проведене дослідження підтверджує, що повномасштабна війна в Україні спричинила методологічну кризу в традиційній суспільній географії. Усталені підходи та показники, засновані на офіційній статистиці, виявилися неспроможними адекватно відобразити складну і динамічну карти-

ну економічного розвитку територій, відповідно, оцінка економічної складової розвитку територій в Україні потребує переосмислення. Традиційні концепції та інструменти, які базувалися на повному доступі до статистичних даних, втратили свою ефективність в умовах воєнного стану. Розвиток більше не є синонімом лінійного економічного зростання; він перетворився на процес збереження, адаптації та відновлення потенціалу. Відсутність актуальної статистики й обмеження доступу до реєстрів створили «статистичний вакуум», що робить класичні методики нерелевантними. Водночас, з'явилися нові можливості для аналізу, що базуються на оперативних, хоч і агрегованих, даних. Методика оцінки фінансової спроможності громад, інтерактивна податкова карта та аналітичні дашборди Міністерства фінансів є цінними інструментами, які дозволяють оцінювати окремі складові розвитку території, зокрема економічні. Однак, ці методи мають свої обмеження та вимагають доповнення за рахунок як традиційних, так новітніх методів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Актуальні запитання щодо розгляду запитів на публічну інформацію в умовах воєнного стану. *Національне агентство України з питань державної служби* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nads.gov.ua/dostup-do-publichnoyi-informaciyi/piat-aktualnykh-zapytan-shchodo-rozghliadu-zapytiv-na-publichnu-informatsiiu-v-umovakh-voiennoho-stanu> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
2. Бондарук Т. Точки зростання та їх роль у забезпеченні стійкого економічного розвитку територій. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 28. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-46> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
3. Гусева Н., Маляренко К., Решетняк В. До питання суспільно-географічного дослідження економічного потенціалу регіону. *Регіон – 2023: стратегія оптимального розвитку* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/aupscs> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
4. Дацій Н. В., Бойчук Л. В., Кравченко Ю. О. Основні концепції соціально-економічного розвитку територій в контексті розвитку місцевого самоврядування в умовах європейської інтеграції. *Публічне управління та митне адміністрування*, Спецвипуск, 2022 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2310-9653-2022-spec.6> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
5. Дашборд фінансового ресурсу місцевих бюджетів від Міністерства фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mof.gov.ua/uk/vykonannia-dokhodiv-mistsevykh-biudzhetyv> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
6. Державна реєстрація в умовах воєнного стану [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://law-sankam.com.ua/bloh/derzhavna-reiestratsiia-v-umovakh-voiennoho-stanu> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
7. Деякі питання проведення моніторингу та оцінювання державної регіональної політики. Постанова від 15 березня 2024 р. № 305 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2024-%D0%BF#n124> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
8. Зварич О. І. Структурний аналіз економічного розвитку регіонів. *Проблеми економіки*. № 4, 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-4_0-pages-195_205.pdf (дата звернення: 17.07.2025 р.)
9. Ільїна М. В. Оцінювання стійкості економічних систем до зовнішніх загроз: європейські та вітчизняні підходи. *Contemporary Transformations of Social Development: New Challenges and Perspectives: International collective monograph*, 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://reicst.com.ua/asp/article/view/monograph-06-2024-02-07> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
10. Інтегральний потенціал території – теоретичні та практичні аспекти дослідження: монографія / Підгрушний Г. П., Нагірна В. П., Фашевський М. І., Горленко І. О., Качаєв Ю. Д., Савчук І. Г., Яснюк Т. Є., Дубін В. Г., Шабашова Л. Ю., Денисенко О. О., Пашинська Н. М., Немченко М. П., Середа Н. І., Бондар В. В., Дем'яненко Т. В., Воловик Л. М., Ісиченко І. В.; Ін-т географії НАН України. Київ, 2012. 464 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://igu.org.ua/node/193> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
11. Кіш Г. В. Чинники регіонального розвитку та їх стратегічне управління. *Держава та регіони*. Серія: Економіка та підприємництво, 2022 р., № 1 (124) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32840/1814-1161/2022-1-19> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
12. Корольок Ю. Г. Потенціал регіонального розвитку в механізмах сценарного управління. *Державне управління: удосконалення та розвиток* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/319824803_Potencial_regionalnogo_rozvitku_v_mehanizmah_scenarnogo_upravlinna (дата звернення: 17.07.2025 р.)
13. Маляренко К. До питання стійкості економічного потенціалу регіону. *Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів* : матеріали X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Луцьк, 15–16 травня 2025 р. Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2025. С. 80-83 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://konfgeolutsk.wordpress.com/archives/> (дата звернення: 17.07.2025 р.)

14. Мезенцев К. В., Підгрушний Г. П., Мезенцева Н. І. Регіональний розвиток в Україні: суспільно-просторова нерівність і поляризація: Монографія. Київ: ДП «Прінт Сервіс», 2014. 132 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://geokyiv.org/pdf/Reg_development_in_Ukraine.pdf (дата звернення: 17.07.2025 р.)
15. Оцінювання фінансової спроможності територіальних громад: оновлені підходи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pravo.org.ua/blogs/otsinyuvannya-finansovoyi-spromozhnosti-terytorialnyh-gromad-onovleni-pidhody/> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
16. Підгрушний Г.П., Нагірна В.П., Фащевський М.І., Качаєв Ю.Д., Пашинська Н.М., Денисенко О.О., Савчук І.Г., Шабашова Л.Ю., Немченко М.П., Бондар В.В. Суспільно-географічні основи дослідження інтегрального потенціалу території: теоретико-методологічні підходи та досвід оцінки. *Український географічний журнал*. 2011. №3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-2011-3-42_1.pdf (дата звернення: 17.07.2025 р.)
17. Податкова карта України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://map.tax.gov.ua/main> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
18. Сорокіна А.О., Лебедева Л.В. Теоретичні основи стійкості економіки та методологія її виміру. *Contemporary Transformations of Social Development: New Challenges and Perspectives: International collective monograph*, 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://reicst.com.ua/asp/article/view/monograph-06-2024-02-05> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
19. Струк Н. П. Ретроспективний аналіз проведення моніторингу та оцінки соціально-економічного розвитку регіонів в Україні. *Ефективна економіка*. 2020. № 3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7719> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
20. Ухаль К.В. Методичні засади дослідження соціально-економічного потенціалу регіону. *Український географічний журнал*. 2013. №3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukrgeojournal.org.ua/uk/node/380> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
21. Фінансова спроможність громад у 2024 році у розрізі областей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://decentralization.ua/news/19512> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
22. Хижнякова Н.О. Методологічні засади аналізу розвитку територій. *Economic journal Odessa polytechnic university*. 2019. №1(7). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://economics.net.ua/ejoru/2019/No1/61.pdf> (дата звернення: 17.07.2025 р.)
23. Хобта В. М., Тонкий Д. В., Панченко Н. О. Оцінка економічного потенціалу регіонів та їх можливостей. *Економічний простір*. 2021. № 176. С. 103-109. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/176-18> (дата звернення: 17.07.2025 р.)

Стаття надійшла до редакції 19.07.2025

Стаття рекомендована до друку 21.08.2025

Maliarenko Kostiantyn – Postgraduate student third level of higher education in the specialty “Geography”, V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine,; e-mail: kostiantyn.maliarenko@student.karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-1306-7702>

Sehida Kateryna – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Professor of the Kostyantyn Niemets Department of Human Geography and Regional Studies, V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: kateryna.sehida@karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1122-8460>

TOWARDS OF ASSESSING THE ECONOMIC COMPONENT OF TERRITORIAL DEVELOPMENT

The purpose of the article to analyze traditional methods and substantiate alternative approaches for assessing the economic component of territorial development under conditions of limited data access.

The main material. The categories “territorial potential,” “territorial development,” “territorial development potential,” and their components are analyzed. Traditional approaches to the content and components of territorial potential and its development, as well as the indicators used for their assessment, particularly for the economic component, are identified. In view of the lack of statistical data under martial law, which makes it impossible to apply traditional methods of analysis, new tools and data sources for assessing the economic component of territorial development have been identified and characterized. These include the methodology for assessing the financial capacity of territorial communities, the interactive tax map, and analytical dashboards from the Ministry of Finance.

Conclusions and further research. Established approaches and indicators based on official statistics have proven unable to adequately reflect the complex and dynamic picture of the economic development of territories under martial law. At the same time, new opportunities for analysis have emerged, based on operational, albeit aggregated, data. The methodology for assessing the financial capacity of communities, the interactive tax map, and the analytical dashboards of the Ministry of Finance are valuable tools that can be used to evaluate the economic component of territorial development.

Keywords: *territorial potential, economic potential, regional development, socioeconomic development, methodology of social geography, socio-geographical approach, assessment methods, tools and data sources.*

REFERENCES:

1. Aktualni zapytannia shchodo rozghliadu zapytiv na publichnu informatsiiu v umovakh voiennoho stanu [Current questions regarding the consideration of requests for public information under martial law] / Natsionalne ahentstvo Ukrainy z pytan derzhavnoi sluzhby. <https://nads.gov.ua/dostup-do-publichnoyi-informatsiyi/piat-aktualnykh-zapytan-shchodo-rozghliadu-zapytiv-na-publichnu-informatsiiu-v-umovakh-voiennoho-stanu> [in Ukrainian].

2. Bondaruk, T. (2021). Tochky zrostannia ta yikh rol u zabezpechenni stiikoho ekonomichnoho rozvytku terytorii [Growth points and their role in ensuring sustainable economic development of territories]. *Ekonomika ta suspilstvo*. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-46> [in Ukrainian].
3. Husieva, N., Maliarenko, K., Reshetniak, V. (2023). Do pytannia suspilno-heohrafichnoho doslidzhennia ekonomichnoho potentsialu rehionu [On the issue of socio-geographical research of the economic potential of the region]. *Rehion – 2023: stratehiia optymalnoho rozvytku*. <https://surl.li/aypscp> [in Ukrainian].
4. Datsii N. V., Boichuk L. V., Kravchenko Yu. O. (2022) Osnovni kontseptsii sotsialno-ekonomichnoho rozvytku terytorii v konteksti rozvytku mistsevoho samovriaduvannia v umovakh yevropeiskoi intehratsii [Basic concepts of socio-economic development of territories in the context of local self-government development in the context of European integration]. *Publichne upravlinnia ta mytne administruvannia*. <https://doi.org/10.32782/2310-9653-2022-spec.6> [in Ukrainian].
5. Dashbord finansovoho resursu mistsevykh biudzhetyv vid Ministerstvo finansiv Ukrainy [Dashboard of financial resources of local budgets from the Ministry of Finance of Ukraine]. <https://mof.gov.ua/uk/vykonannia-dokhodiv-mistsevykh-biudzhetyv> [in Ukrainian].
6. Derzhavna reiestratsiia v umovakh voiennoho stanu [State registration under martial law]. <https://law-sankam.com.ua/bloh/derzhavna-reiestratsiia-v-umovakh-voiennoho- stanu> [in Ukrainian].
7. Deiaki pytannia provedennia monitorynhu ta otsiniuvannia derzhavnoi rehionalnoi polityky [Some issues of monitoring and evaluating state regional policy] / Postanova vid 15 bereznia 2024 r. № 305. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2024-%D0%BF#n124> [in Ukrainian].
8. Zvorych, O. I. (2017). Strukturnyi analiz ekonomichnoho rozvytku rehioniv [Structural analysis of economic development of regions]. *Problemy ekonomiky*. https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-4_0-pages-195_205.pdf [in Ukrainian].
9. Ilna, M.V. (2024). Otsiniuvannia stiikosti ekonomichnykh system do zovnishnikh zahroz: yevropeiski ta vitchyzniani pidkhody [Ilna M.V. Otsiniuvannia stiikosti ekonomichnykh system do zovnishnikh zahroz: yevropeiski ta vitchyzniani pidkhody] / Contemporary Transformations of Social Development: New Challenges and Perspectives: International collective monograp. <https://reicst.com.ua/asp/article/view/monograph-06-2024-02-07> [in Ukrainian].
10. Pidhrushnyi, H.P., Nahirna, V.P., Fashchevskiy, M.I. (2012). Intehralnyi potentsial terytorii – teoretychni ta praktychni aspekty doslidzhennia: monohrafiia [Integral potential of the territory – theoretical and practical aspects of research: monograph]. <https://igu.org.ua/node/193> [in Ukrainian].
11. Kish, H.V. (2022). Chynnyky rehionalnoho rozvytku ta yikh stratehichne upravlinnia [Factors of regional development and their strategic management]. *Derzhava ta rehiony. Serii: Ekonomika ta pidpriemnytstvo*. <https://doi.org/10.32840/1814-1161/2022-1-19> [in Ukrainian].
12. Koroliuk, Yu. H. (2016). Potentsial rehionalnoho rozvytku v mekhanizмах stsenarnoho upravlinnia [Regional development potential in scenario management mechanisms] / Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok. https://www.researchgate.net/publication/319824803_Potencial_rehionalnogo_rozvytku_v_mekhanizmah_scenarnoho_upravlinnia [in Ukrainian].
13. Maliarenko, K. (2025). Do pytannia stiikosti ekonomichnoho potentsialu rehionu [On the issue of the sustainability of the economic potential of the region]. *Suspilno-heohrafichni chynnyky rozvytku rehioniv*. <https://konfgeolutsk.wordpress.com/archives/> [in Ukrainian].
14. Mezentsev, K.V., Pidhrushnyi, H. P., Mezentseva, N. I. (2014). Rehionalnyi rozvytok v Ukraini: suspilno-prostorova nerivnist i poliaryzatsiia: Monohrafiia [Regional development in Ukraine: socio-spatial inequality and polarization: Monograph]. https://geokyiv.org/pdf/Reg_development_in_Ukraine.pdf [in Ukrainian].
15. Otsiniuvannia finansovoi spromozhnosti terytorialnykh hromad: onovleni pidkhody [Assessing the financial capacity of territorial communities: updated approaches]. <https://pravo.org.ua/blogs/otsiniuvannya-finansovoyi-spromozhnosti-terytorialnyh-gromad-onovleni-pidkhody/> [in Ukrainian].
16. Pidhrushnyi, H.P., Nahirna, V.P., Fashchevskiy, M.I. (2011). Suspilno-heohrafichni osnovy doslidzhennia intehralnoho potentsialu terytorii: teoretyko-metodolohichni pidkhody ta dosvid otsinky [Social and geographical foundations of the study of the integral potential of the territory: theoretical and methodological approaches and experience of assessment]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*. Vol. 3. https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-2011-3-42_1.pdf [in Ukrainian].
17. Podatkova karta Ukrainy [Tax map of Ukraine]. <https://map.tax.gov.ua/main> [in Ukrainian].
18. Sorokina, A.O., Lebedeva, L.V. (2024). Teoretychni osnovy stiikosti ekonomiky ta metodolohiia yii vymiru [Theoretical foundations of economic sustainability and methodology for its measurement] / Contemporary Transformations of Social Development: New Challenges and Perspectives: International collective monograp. <https://reicst.com.ua/asp/article/view/monograph-06-2024-02-05> [in Ukrainian].
19. Struk, N.P. (2020). Retrospektyvnyi analiz provedennia monitorynhu ta otsinky sotsialno-ekonomichnoho rozvytku rehioniv v Ukraini [Retrospective analysis of monitoring and assessment of socio-economic development of regions in Ukraine]. *Efektivna ekonomika*. <https://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7719> [in Ukrainian].
20. Ukhal, K.V. (2013). Metodichni zasady doslidzhennia sotsialno-ekonomichnoho potentsialu rehionu [Methodological principles of researching the socio-economic potential of the region] / *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*. <https://ukrgeojournal.org.ua/uk/node/380> [in Ukrainian].
21. Finansova spromozhnist hromad u 2024 rotsi u rozrizi oblastei [Financial capacity of communities in 2024 by region]. <https://decentralization.ua/news/19512> [in Ukrainian].
22. Khyzhniakova, N.O. (2019). Metodolohichni zasady analizu rozvytku terytorii [Methodological principles of analysis of territorial development]. *Economic journal Odessa polytechnic university*, 1(7). <https://economics.net.ua/ejopu/2019/No1/61.pdf> [in Ukrainian].
23. Khobta, V.M., Tonkyi, D.V., Panchenko, N.O. (2021). Otsinka ekonomichnoho potentsialu rehioniv ta yikh mozhlyvosti [Assessment of the economic potential of regions and their opportunities]. *Ekonomichniy prostir*, (176), 103-109. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/176-18> [in Ukrainian].

The article was received by the editors 19.07.2025

The article is recommended for printing 21.08.2025

DOI: 10.26565/2075-1893-2025-42-08

UDC: 551.583.13 (477.54)

Borys Shulika*

PhD of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism; e-mail: b.o.shulika@karazin.ua; shulika91@gmail.com;
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2427-4124>

Viktoriia Kabanova*

Bachelor of Geography. Department of Physical Geography and Cartography, EPP «Physical Geography, Monitoring and Cadastre of Natural Resources». The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism; e-mail: kabanova2021.9511896@student.karazin.ua, viktoriakabanovaforjob@gmail.com;
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0867-1825>

*V. N. Karazin Kharkiv National University Svobody Square, 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

Trends of modern climate change in Kharkiv oblast

The purpose of the article is to identify and establish regular climate changes in Kharkiv Oblast, as well as to highlight individual variability in certain settlements.

The main material. In general, in Ukraine, the issue of climate change is a serious problem, because, according to research by both Ukrainian and international scientists, the country's climate has been changing for a long time. The main directions of these changes are an increase in the average annual and monthly air temperature, as well as fluctuations in precipitation throughout the year. The greatest threat to Ukraine in this context is the deterioration of conditions for growing various agricultural crops, since a significant part of the Ukrainian economy is focused on the primary sector.

And accordingly, the main task is a comprehensive analysis of the dynamics of climate change in the Kharkiv Oblast at the regional level. The study has identified the main trends and features of the transformation of the climatic regime in the region. Particular attention has been paid to assessing the impact of active hostilities on the accuracy and completeness of climatic observations, as well as on the formation of local microclimatic conditions within the region. Based on the data obtained, a climate change forecast has been made for individual settlements in Kharkiv Oblast. In addition, a number of recommendations have been formulated aimed at counteracting the negative consequences of climate change and adapting to new conditions.

Conclusions and further research. The general characteristics of the climate and the climatic features of the selected cities have been analyzed. As a result of changes in the global climate, local changes are also observed in the territory of Kharkiv Oblast. Statistical data and constant norms of temperature indicators have been analyzed, which allowed us to identify trends in climate change in 2010-2021. The main trends of climate change in Kharkiv Oblast have been identified, among which the trend of increasing average annual temperature has been highlighted, as well as the general increase in temperatures during each month, which has been more pronounced during the winter months.

A formula for predicting temperature changes in the territory of the city of Kharkiv has been created, which shows the linear nature of temperature changes in the city, and in connection with this, a list of recommendations for adaptation was created. For the adaptation of the agricultural sector of the economy, it is proposed to introduce state scholarships, subsidies and similar financial incentives for switching to more drought-resistant crops, as well as create state procurement programs for such crops.

Keywords: *temperature conditions, climate change, temperature trends, forecast, air temperature, soil temperature, humidity.*

In cites: Shulika, B., Kabanova, V. (2025). Trends of modern climate change in Kharkiv oblast. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 72-82. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-08>

Introduction. The choice of this topic is due to the fact that the impact of active actions at the local level on climate change, both during their implementation and afterwards, still remains insufficiently researched in the scientific community (in most cases, the overall impact of military actions on the atmosphere of the planet as a whole is considered. Several organizations have considered this impact in both past and current wars [2, 12]. The main regions for the study were Vietnam, Kuwait, and Israel), that is, the country as a whole, rather than a separate region or area of study.

This topic is also quite relevant in the current state of affairs, since active hostilities are still underway in Ukraine, including Kharkiv Oblast, and the exact date of their completion is not known. Such studies would make it possible to prepare for the expected changes in the region's climate, namely, in the expected changes in air temperature, wind direction, and soil temperature.

The relevance of the research topic is due to the fact that at the beginning of the 21st century, the world community recognized that climate change is a problem. It is relevant to the world, and many intergovernmental organizations, such as the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) [9], are working on it. This poses a high risk to the global community, namely changes in such indicators as: an increase in the average annual temperature, rising sea levels, droughts, flooding and other natural disasters determine the most negative impact [10].

The international community has reached a consensus that one of the main climate threats is now considered to be global warming [8, 11]. Warming now has had a significant impact on all living conditions, from the construction sector [13, 14] to the agricultural sector [10]. The negative consequences of any climate change are likely to be most severe on the poor and vulnerable, who already lack the resources and opportunities to prepare for new challenges.

Undoubtedly, this is an important topic for the development of Kharkiv Oblast for several reasons. Firstly, Kharkiv Oblast has had and still has a fairly developed agriculture, and any changes would have an impact on the types and varieties of crops grown. In addition, any climate changes would have an impact on construction standards and similar industries.

Background. In Ukraine, this is a significant problem, as according to studies by Ukrainian and international researchers [14], the climate of Ukraine has already been changing for many years. The main vectors of climate change are considered to be an increase in the average annual and monthly air temperature and a change in the amount of precipitation during the year. The main risk for Ukraine as a result of such changes is a change in the conditions for growing various agricultural crops, since a large percentage of the Ukrainian economy is focused on the primary sector of the economy.

As a result of such changes, a large percentage of GDP would directly depend on the effectiveness of one

sector's adaptation to potential climate change (the most likely changes include an increase in average temperatures in all months of the year, an increase in the duration of thaws, a change in the length of the frost-free period, and the growing season [6]), so adaptations should begin now.

The history of climate research in Ukraine stretches back several centuries. The first meteorological stations in modern Ukraine began to appear at the beginning of the 19th century in such settlements as Kyiv, Odesa, Poltava, and others. In the middle and at the end of the 19th century, climate research was more of a point-based rather than a general one. Research has been conducted by individual scientists (such as Klosovskiy O.V.) and considered the specifics of the cities and areas where the research has been conducted.

Regular meteorological observations have been conducted in the territory of the city of Kharkiv since 1891. They have been conducted on the basis of the V.N. Karazin Kharkiv National University. In 1921, the Ukrainian Hydrometeorological Center has been established [7].

The last time in the history of Ukrainian climatology the climate of individual large cities has been considered was during the 1980s, when a series of monographs was actively being developed, which included works on the climate of Kyiv, Kharkiv, Dnipro (at the time of publication – Dnipropetrovsk), Poltava, Lutsk, Lviv, Odessa, Vinnytsia, Chernivtsi. After the collapse of the USSR, the development of further works in this series partially stopped. Despite the decision made in 2008 to resume writing and publishing monographs in this series, only one monograph has been revised – “Climate of Kyiv” in 2010.

Currently, there are 187 stations on the territory of Ukraine, some of which are currently located in temporarily occupied territories. Access to the exact number of meteorological posts and stations during military operations is partially limited. Some meteorological stations have ceased operation due to military operations, as a result of which some data for certain meteorological stations are missing.

Currently, climatological studies at stations are being conducted using indicators such as air temperature, soil temperature, air humidity, atmospheric pressure, wind speed, cloudiness, snow cover thickness, and the like [15].

The purpose of the article is to identify and establish regular climate changes in the territory of Kharkiv Oblast, as well as to highlight individual variability in certain settlements.

To implement and achieve the goal, the following **tasks** have been set:

1. Analysis the dynamics of climate change in Kharkiv Oblast at the regional level.
2. Identification of the main trends and features of climate change in the Kharkiv region.
3. Separation the impact of active hostilities on the accuracy and completeness of climatic observations,

as well as on local microclimatic conditions in Kharkiv Oblast.

4. Creation of a climate change forecast for selected settlements of the Kharkiv Oblast.

5. Development recommendations for combating and adapting to these changes.

Presentation of the main material. Each region of planet Earth has its own climatic characteristics. As a result, some areas are more likely to experience specific trends in temperature, precipitation, wind speed and direction, and other climatic indicators.

The climate of Kharkiv Oblast is defined as temperate continental. Winter is characterized by instability. There is a predominance of mild winters with frequent thaws and unstable frosts. Summer is characterized by heat [5].

There are an average of 1850 hours of sunshine per year, while there are slightly less than 100 cloudy days. The annual amount of precipitation is 520 mm and varies from part of the region. The distribution of precipitation is more subject to meridional dependence than to latitudinal dependence. The western part of the region has an average higher annual amount of precipitation, and is 570 mm. The wettest months of the year are 6-7. There is a meridional dependence in the amount of precipitation (in the western regions up to 20 mm more precipitation than in the eastern ones). During the year, precipitation falls more evenly in the western regions of the region.

Agroclimatic zoning is such that most of the region is located in the temperate arid zone, and some parts of the western and northern parts of the region are in the zone of insufficient moisture, which is characteristic of the steppe [1].

The average temperature is 21°C in summer and -7°C in winter. The coldest months of the year are 1-2, the warmest are 7-8. The average air temperature increases from north to south.

Winter (the period where average daily temperature drops below 0°C) begins on the tenth of November and lasts from 125 days (south of the region) to 135 days (north of the region). Summer (the period where average daily temperature rises above 15°C) begins on the tenth of May.

The sum of average daily temperatures above 0°C in the region is on average 3170°C, above 5°C - 3080°C.

Climatic conditions in different parts of Kharkiv Oblast are not the same (Table 1), which in turn has a direct impact on the distribution of vegetation and the formation of biotopes.

The northern regions of the region could be characterized by a more severe climate, as well as a longer cold period along with a smaller annual air amplitude (Table 1), and accordingly the southern regions of the region have a warmer and shorter winter period, higher average annual temperature, and hotter summers.

Any region has its own individual characteristics of the climatic regime. Thus, some territories have greater

risks of forming certain trends in air temperature, soil, precipitation, speed of wind and other climatic indicators.

Table 1

Climatic conditions in different parts of Kharkiv Oblast

Climatic conditions	Northern parts of the region	Southern parts of the region
Average annual air temperature, °C	+7,2	+8,6
Average January temperature, °C	-7,5	-6,5
Average July temperature, °C	+19,5	+21
Absolute temperature minimum, °C	-36	-40
Absolute temperature maximum, °C	41	40
Duration of the cold period, days	135	120

Detecting climate anomalies is not a new topic for Ukrainian scientists. Vira Balabukh, a leading Ukrainian climatologist, has had already conducted research on all-Ukrainian climate anomalies with other scientists for several years.

In general, in the territory of Kharkiv Oblast in recent years there has been an increase in the number of natural meteorological phenomena, which is a sign of climate fluctuations. A statistically significant trend is observed. This can be defined as one of the manifestations of the redistribution of atmospheric precipitation, which is a reaction to the increase in temperature near the earth's surface.

The author's analysis of air and soil temperature indicators, air humidity, and wind directions and strength has been carried out based on data from the Kharkiv AMSH weather station, Lozova, and Bogodukhiv. The data has been provided for 2010-2023. Several periods would be considered - 1910-1980, 1961-1990, 2010-2021, 2010 - 1st half of 2022, 2011-2023.

Analysis of temperature deviations from climate norms for the periods 1910-1980 and 1961-1990 has helped to identify how temperatures changed over time. It also made it possible to compare these changes with temperature trends before and after the start of active hostilities in Kharkiv.

During the period 2010-2021, the temperature regime of the city changed slightly compared to the period 1910-1980. However, in general, a gradual increase in temperature has been observed, and in the latter period these changes became more noticeable (Table 2).

Based on statistical data, it can be concluded that the average air temperature at the Kharkiv AMS weather station increased during the period 2010-2021. In particular, in the winter and summer months it increased by 2-2.5°C compared to the period 1910-1980. Compared to information from the climate cadastre for the period 1961-1990, there is an increase in the average annual temperature and the average temperature of most months (except for the summer months). At the same time, the warmest and coldest

months of the year remained the same - this part of the temperature regime has not changed.

To begin the study, data series from Kharkiv were selected to identify existing trends in the region and further focus the research as effectively as possible.

Table 2

**Monthly average air temperature, °C,
according to Kharkiv AMS**

Period	Period 1910-1980	Period 1961- 1990	Period 2010-2021	Period 2022-2023
1	-7,3	-7	-4,8	-2,5
2	-6,1	-5,7	-3,4	-2
3	-1,2	-0,3	1,9	4,9
4	8,3	8,9	10,2	10,9
5	15,3	15,6	17,1	15,9
6	19,2	19	21,1	19,5
7	20,9	20,4	22,9	22
8	19,8	19,5	22,4	23,2
9	14,2	14,1	15,9	17,5
10	6,8	7,3	8,4	9,5
11	1,3	1,3	2,8	3,5
12	-3,7	-3,3	-1,5	0
Year	7,3	7,5	9,4	10,2

The graph (Fig. 1) shows the air temperature in Kharkiv for 2010-2023. Based on the data visualization, it can be seen that in the studied period of 2023, a sharp decrease in the average daily temperature in winter can be seen. It can also be noted that a more uniform distribution of temperatures throughout the entire period of the 2nd half of 2022-2023 has been observed. These changes are characteristic of Kharkiv (compared to previous studied periods), and are more pronounced than annual changes in previous periods [3].

In general, it can be noted that the existing temperature increase trends in the city have intensified. This indicator will be further compared with indicators in other cities.

Graphs comparing average temperatures for January and July have also been created to study changes in average temperatures for individual months in the city (Fig. 2-3).

These two months were chosen as a representation of the coldest and warmest months of the year in the city.

The graph above (fig. 2) shows changes in the average air temperature in Kharkiv in January for the period 2010–2023. The visualization shows that the general trend of increasing air temperature is maintained. It can also be noted that the air temperature in recent years has warmer “peak” coldest days, which continues in the graph for 2023, in which such temperature drops have not been observed at all.

There is also a fact that in the figure a drop in the dependence of air temperature on the date can be observed, which may indicate that the temperatures of the last research period are not characteristic compared to the previous ones.

The incompleteness of data for the period of 2022 is due to the fact that no observations have been conducted at the Kharkiv AMS station at that time.

The graph above (Fig. 3) shows changes in the average air temperature in Kharkiv in July for the period 2010–2023. From the visualization, it can be understood that in Kharkiv in July for the last decade, a gradual decrease and leveling of the average air temperature has been observed. Also in Fig. 3, a trend can be observed - the absence of sharp «peak» temperatures.

It can also be seen that the temperature trend line on both graphs is almost identical, showing the lack of a connection between active military operations and summer temperatures over a short distance.

It is also necessary to consider such an important indicator as air humidity. This analysis was carried out on the basis of relative humidity indicators, namely average and minimum daily values.

Relative air humidity is characterized by two main factors, namely absolute humidity and air temperature, which, in turn, means that relative air humidity depends on the wind regime, namely on wind directions.

In particular, according to the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, the change in relative humidity and temperature in Ukraine repeats general trends - the sign is expressed less intensely in the north and east of the country.

The situation with the period where the sign is most pronounced is stable during the observation period and does not coincide with the thermal regime of the air and soil. The months with the highest relative humidity are the winter months - the month with the highest relative humidity is December, during which the average daily relative humidity is 87.63% on average, the second in a similar sign is January with an average daily relative humidity of 86.02%. The relative humidity continues to fall until August, when it reaches a minimum of 55.17%. In general, there are 3 clear periods in relation to the months - the wet period (November-February, relative humidity in the area of 80-85%), the dry period (April-September, relative humidity is 55-60%) and the transitional months.

During the summer season, there is a greater difference in the average and minimum relative humidity than in the winter and transitional months. In recent years, there has been a slight change in humidity indicators, namely a decrease in the number of days in the winter wet period with 100% humidity.

Annual values will be presented for analysis, as well as January and July values to search for changes in individual periods.

As can be seen from the graphs (Fig. 4, 5), humidity indicators in the territory of Kharkiv are stable, with a slight tendency to decrease over time. The difference between the average and averaged minimum humidity of each year is relatively stable and is 15-18%.

By analyzing the graphs in the figures (Fig. 6-7), it can be seen that in the case of air humidity in Kharkiv,

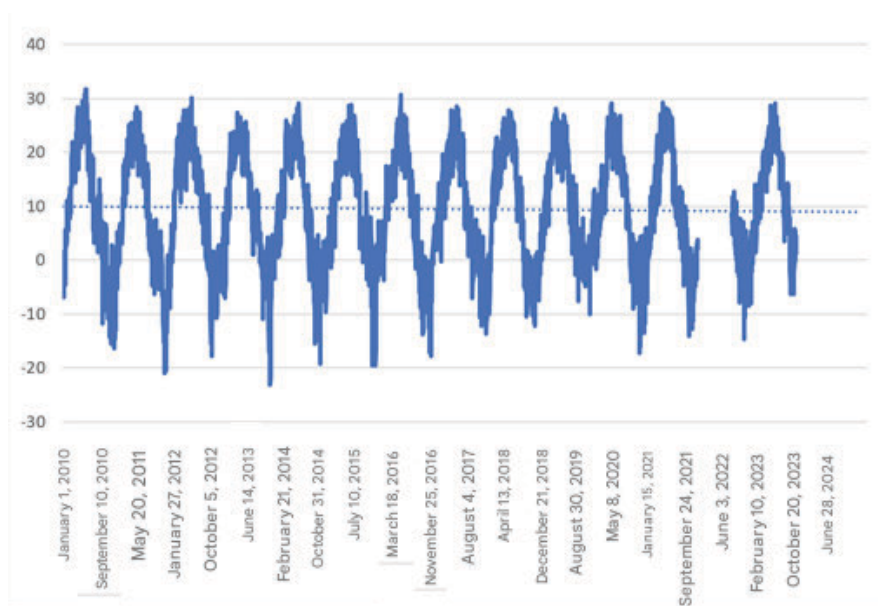


Fig. 1. Temperature change graph for Kharkiv (period January 2010 – December 2023). Author's graph

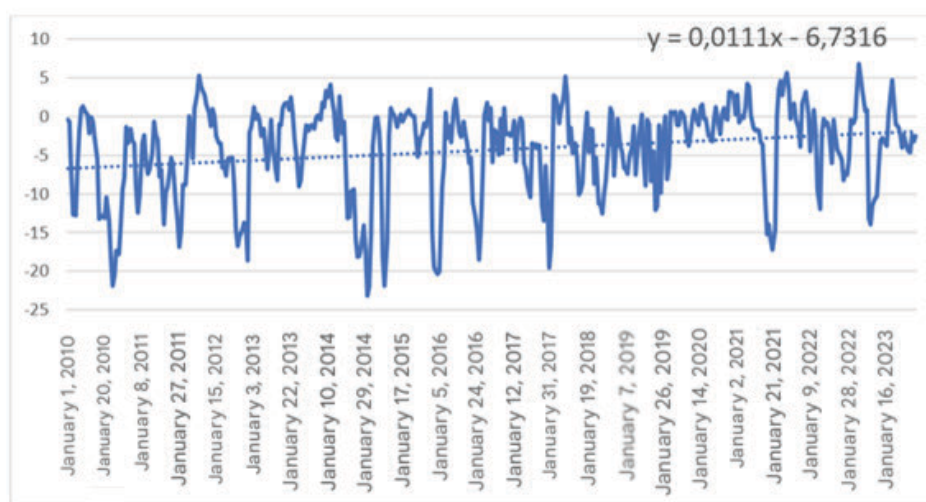


Fig. 2. Graph of changes in average air temperature in January in the territory of Kharkiv (2010-2023)

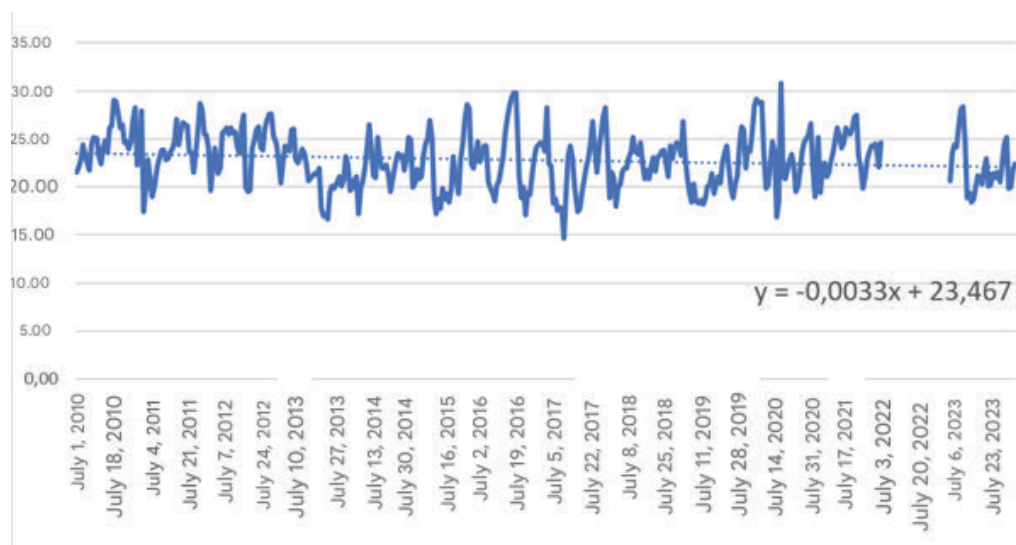


Fig. 3. Graph of changes in average air temperature in July in the territory of Kharkiv (2010-2023)

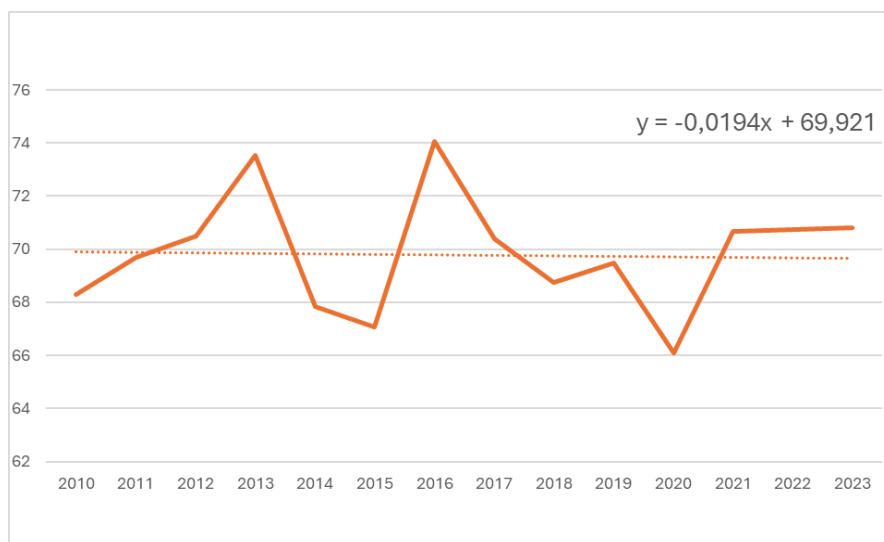


Fig. 4. Average annual average air humidity (in percent) in the territory of Kharkiv (2010-2023)

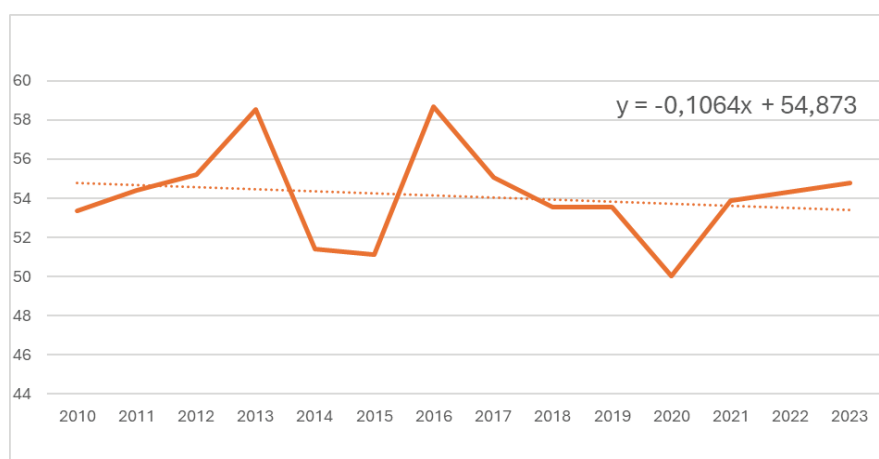


Fig. 5. Average annual minimum air humidity (in percent) in the territory of Kharkiv (2010-2023)

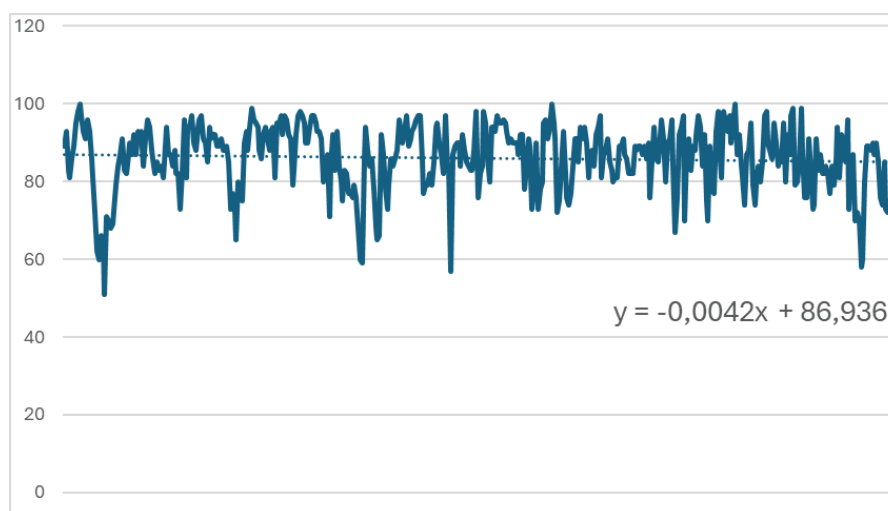


Fig. 6. Average relative humidity in January in the territory of Kharkiv (2010-2023)

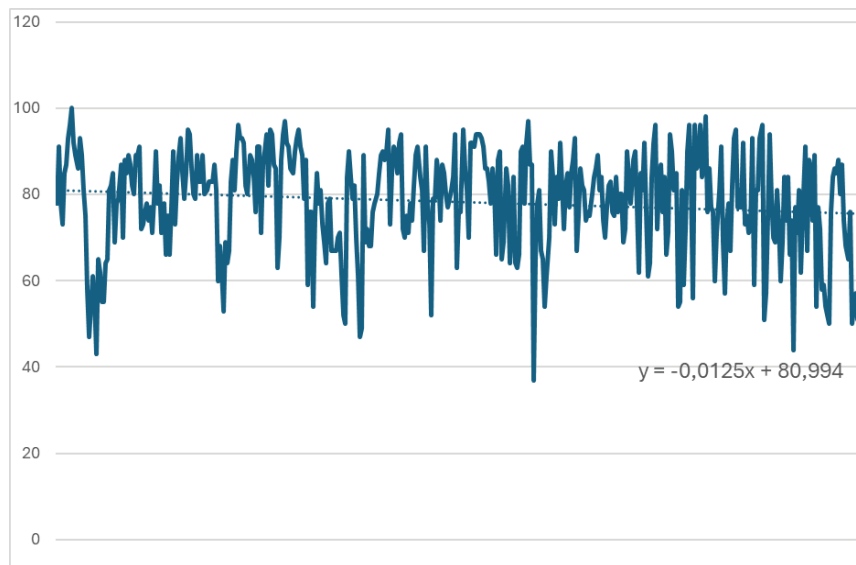


Fig. 7. Average minimum relative humidity in January in the territory of Kharkiv (2010-2023)

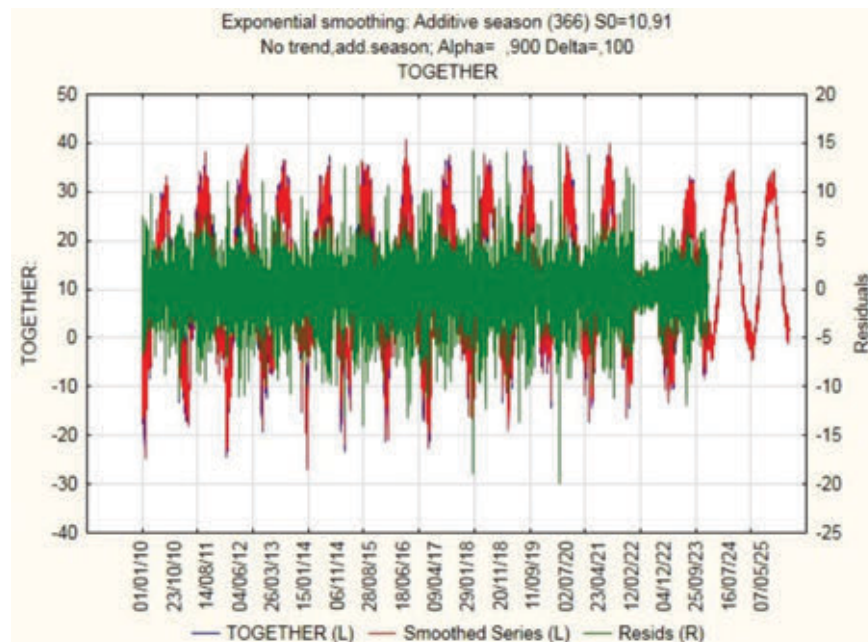


Fig. 8. Graph of forecast of temperature changes in Kharkiv for the data period January 2010 – December 2023 to January 2026. Author's graph

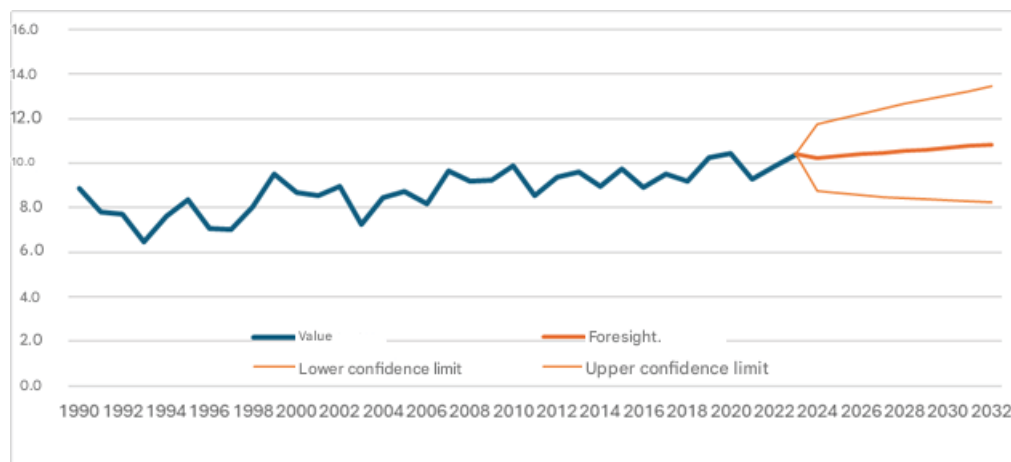


Fig. 9. Forecast graph of changes in the average annual temperature of Kharkiv for the data period 1990 – 2023 to 2032

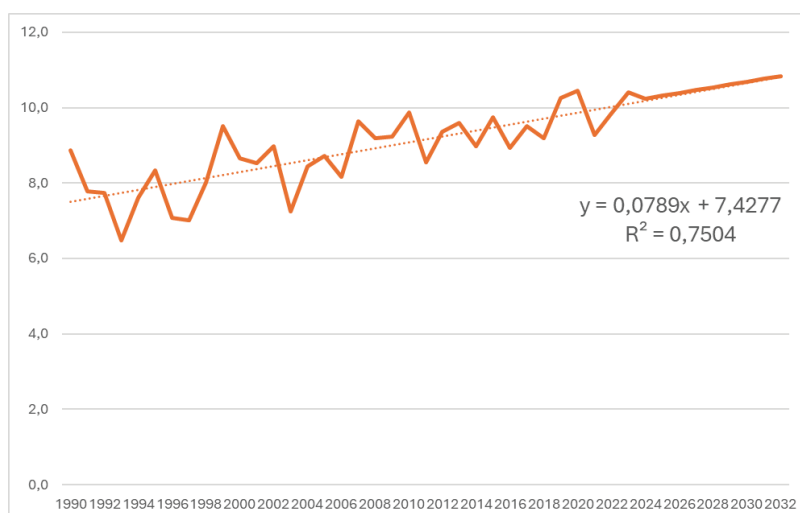


Fig. 10. Graph of visualization of trends in changes in average annual air temperature taking into account the forecast

no significant changes in trends are observed. There is also no dependence in the average and minimum air humidity and time. January 2023 is drier than previous years, but not dry enough to have an impact on existing trends.

Climate change is the change in various parts of the climate system that extends over years. A climate change projection is a mathematical model that shows the likelihood of certain changes in the long-term norms of various parts of the climate system.

The relevance of climate change forecasting lies in the fact that climate change has an impact on most aspects of human life, while forecasting changes would provide an opportunity to prepare for them.

To forecast the temperature regime of the city of Kharkiv, a graph was created (Fig. 8) with a forecast of average daily temperatures for 2 years. The forecast was made in the Statistica software.

As a result of data visualization, it was found that compared to the forecast for the period 2010-2021, the forecast for the period 2010-2023 has several features. First, it is noted that the average expected summer temperature is one degree lower than the average expected summer temperature for a shorter period, and it is stable. Second, the second graph of the forecast of changes shows an increase in the average winter temperature, which has not been observed in the graph of the temperature forecast for the period 2010-2021 [4].

A graph of the forecast of changes in the average annual temperature in the city until 2033 has also been created in the Excel software environment (Fig. 9, 10).

In the classic version of linear multiple regression, the graphs show the trend equation and the value of the coefficient of determination R^2 , which helps to assess how reliable the forecast is. This coefficient is used in statistics to determine how strongly the dependent and independent variables are related to each other. Its value shows how much of the change in the dependent variable could be explained by the model.

In other words, R^2 shows how closely the model reflects the real data. In classic linear multiple regression models, the R^2 value ranges from 0 to 1. The closer it is to 1, the better the model is considered.

As a result of creating the graphs, the formula for the predictive model of climate change in the territory of the city of Kharkiv has been obtained:

$$y = 0,0789x + 7,4277$$

It has been derived using a linear trend, as it brings the coefficient of determination as close as possible to 1 ($R^2 = 0,7504$).

As a result of the analysis of this model, it can be concluded that the average annual temperature increase rate is 0.0789 degrees Celsius, while the minimum average annual temperature would be 7.4277 degrees Celsius.

Let us consider in more detail the issue of recommendations for adaptation to changes. In the case of the Kharkiv region, several projects to combat climate change are currently being implemented, including:

- Action Plan for 2025-2027 for the implementation of the Kharkiv Region Development Strategy for 2021-2027 (new edition), approved by the decision of the Regional Council dated April 24, 2025 No. 1150 –VIII
- Program of economic and social development of Kharkiv Oblast for 2025
- development strategy of Kharkiv region for 2021-2027
- Report on the strategic environmental assessment of the state planning document of the comprehensive environmental protection program of Kharkiv Oblast for 2021-2027

Creation of recommendations for combating and adapting to climate change would require taking into account the above documents.

The standard protocol for combating would be to strengthen strategies that focus on the existing anthropogenic influence on air temperature.

The standard protocol for combating would be to strengthen strategies that focus on the existing anthropogenic influence on air temperature.

To combat heat stress, it is proposed to introduce similar solutions: informing the population about the possibility of dangerous heat during the day, increasing green areas in the city, which would contribute to the absence of direct sunlight on the soil surface and, as a result, its heating, as well as creating points for prompt assistance to the population in the event of heat stroke.

Conclusions. The problem of climate change and the impact of active military operations in Ukraine is quite important, and this particularly applies to the Kharkiv region. For Ukraine, as a country with an agrarian-focused economy, climate change is a relevant topic, and the country's further economic stability would largely depend on effective forecasting of changes and adaptation to the two aforementioned problems.

The results obtained allow us to formulate the following conclusions:

1) During the study of literary sources on the topic of the study, the general characteristics of the climate and the climatic features of the selected cities were analyzed. The dynamics of climate change at the regional level indicates a gradual warming of the climate: the average annual air temperature is increasing, periods of abnormal heat and prolonged droughts are becoming more frequent. As a result of changes in the global climate, local changes are also observed in the territory of Kharkiv Oblast.

2) Statistical data and constant norms of temperature indicators have been analyzed, which had allowed us to identify trends in climate change in 2010-2021. The main trends in climate change in Kharkiv Oblast were identified, among which the trend of increasing the average annual temperature has been highlighted, as well as the general increase in temperatures during

each month, which has been more pronounced during the winter months. Also, as a result of the analysis, the features of changes in the climatic regime of selected settlements have been highlighted. Additionally, these indicators have been compared with the features of the climatic regime of another city in the studied region.

3) The general trends of climate change have been compared with the general and average values for the region, and regularities were identified. The trends of climate change were compared with the indicators of the Kharkiv AMS. Both unique changes in the climatic regime of each of the studied settlements have been identified, as well as changes that are characteristic of the territories located in direct proximity to the combat demarcation line, where a decrease in the accuracy of climate monitoring has been recorded, as well as possible local changes in the microclimate caused by large-scale destruction, destruction of forest areas and infrastructure.

4) A formula for predicting temperature changes in the city of Kharkiv has been calculated, which shows the linear nature of changes in the temperature regime in the city, and in connection with this, a list of recommendations for adaptation has been created.

5) To adapt the agricultural sector of the economy, it has been proposed to introduce state scholarships, subsidies, and similar financial incentives for switching to more drought-resistant crops, as well as creation of state programs for the purchase of such crops and their further processing and use to create a guaranteed livelihood during the transition of agricultural farms.

In conclusion, it could be noted that in the territory of Kharkiv Oblast, changes can be observed that have been directly or indirectly caused by military actions in some of the studied factors. The results of this study can become the basis for more global studies that would cover larger territories and longer time periods.

REFERENCES:

1. Hadzalo Ya. M., Gladiy M. V., Sabluk P. T. (2016). Agrarian potential of Ukraine. Kyiv: Agrarna nauka. 332 [in Ukrainian].
2. Ecodia – a center for environmental initiatives. Available at : <https://en.ecoaction.org.ua/how-war-affect-climate.html> (date of access: 18.05.2025) [in Ukrainian].
3. Kabanova V. K. (2024, April 11). Changes in the annual temperature regime of the city of Kharkiv against the background of military operations for the period 2022-2023. Geographical research: history, present, prospects. Collection of scientific papers (based on materials from the annual scientific conference of students and postgraduates dedicated to the memory of Professor G. P. Dubynsky. Kharkiv: V. N. Karazin KhNU. Issue 16. 39-41 [in Ukrainian].
4. Osadchiy V.I., Babichenko V.M., Nabyvanets Yu.B., Skyrnyk O.Ya. (2013). Dynamics of air temperature in Ukraine during the period of instrumental meteorological observations [monograph]. Kyiv: Nika-Center. 5-154 [in Ukrainian].
5. Polyovyi A. M., Bozhko L. Yu., Adamenko T. I. (2017). Agrometeorological studies in Ukraine. *Ukrainian Hydrometeorological Journal*. №19. Access mode: <https://www.uhmj.org.ua/index.php/journal/article/download/72/71> [in Ukrainian].
6. Stepanenko S. M., Polyovoy A. M., Loboda N. S. (2015). Climate change and its impact on the spheres of the economy of Ukraine. (S. M. Stepanenko, Ed.). Odessa: Publishing House «TES», 520 [in Ukrainian].
7. Khilchevsky V.K., Osadchy V.I. (2016). 95 years of the National Hydrometeorological Service of Ukraine: chronology of changes. *Scientific works of the Ukrainian National Hydrometeorological Service*. (269). 173-183 [in Ukrainian].
8. Climate action. United Nations. Available at : <https://www.un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change> (date of access: 18.05.2025) [in English].
9. Climate Change. (2023). Synthesis Report, Contributing to Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. Intergovernmental panel on climate change (IPCC), Geneva, Switzerland, 184 [in English].

10. Climate change impacts (2025, April 2). National Oceanic and Atmospheric Administration. Available at : <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts> (date of access: 18.05.2025) [in English].
11. Climate change impacts, risks and adaptation. European Environment Agency's home page. Available at : <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/climate-change-impacts-risks-and-adaptation> (date of access: 18.05.2025) [in English].
12. Conflict and Environment Observatory. Available at : <https://ceobs.org/how-does-war-contribute-to-climate-change/> (date of access: 18.05.2025) [in English].
13. European Commission: Directorate-General for Climate Action, EU-level technical guidance on adapting buildings to climate change – Best practice guidance, Publications Office of the European Union, 2023. Available at : <https://data.europa.eu/doi/10.2834/585141> [in English].
14. Maxwell, K., S. Julius, A. Grambsch, A. Kosmal, L. Larson, and N. Sonti. (2018). Built Environment, Urban Systems, and Cities. In Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II [Reidmiller, D.R., C.W. Avery, D.R. Easterling, K.E. Kunkel, K.L.M. Lewis, T.K. Maycock, and B.C. Stewart (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 438-478 [in English].
15. Snizhko S., Bertola M., Ovcharuk V., Shevchenko O., Didovets I., Blöschl G. (2023). Climate impact on flood changes – an Austrian-Ukrainian comparison. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*. 71(3). 271-282 [in English].

The article was received by the editors 21.06.2025

The article is recommended for printing 28.07.2025

Борис Шуліка - кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії та картографії факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна; e-mail: b.o.shulika@karazin.ua, shulika91@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2427-4124>

Вікторія Кабанова - бакалавр географії кафедри фізичної географії та картографії, ОПП «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів», факультет геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна; e-mail: kabanova2021.9511896@student.karazin.ua, viktoriakabanovaforjob@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0867-1825>

ТЕНДЕНЦІЇ СУЧАСНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Метою цієї статті є виявлення та встановлення закономірних змін клімату на території Харківської області, а також у виділення окремої мінливості у певних населених пунктах.

Основний матеріал. Загалом, в Україні, питання зміни клімату становить серйозну проблему, адже, згідно з дослідженнями як українських, так і міжнародних науковців, клімат країни вже тривалий час зазнає змін. Основними напрямками цих змін є підвищення середньорічної та середньомісячної температури повітря, а також коливання обсягів опадів упродовж року. Найбільшу загрозу для України в цьому контексті становить погіршення умов для вирощування різних сільськогосподарських культур, оскільки значна частина української економіки орієнтована на первинний сектор.

І відповідно основним завданням є всебічний аналіз динаміки змін клімату Харківської області на регіональному рівні. У межах дослідження було визначено основні тенденції та особливості трансформації кліматичного режиму в регіоні. Особливу увагу приділено оцінці впливу активних бойових дій на точність і повноту кліматичних спостережень, а також на формування локальних мікрокліматичних умов у межах області. На основі отриманих даних було здійснено прогноз змін клімату для окремих населених пунктів Харківської області. Крім того, сформульовано низку рекомендацій, спрямованих на протидію негативним наслідкам кліматичних змін і адаптацію до нових умов.

Висновки. Було проаналізовано загальну характеристику клімату, та кліматичні особливості обраних міст. Внаслідок змін у глобальному кліматі спостерігаються і локальні зміни на території Харківської області. Проаналізовано статистичні дані та сталі норми температурних показників, що дозволило виділити тенденції змін клімату у 2010-2021 рр. Визначено основні тренди кліматичних змін у Харківській області, серед яких було виділено тренд на підвищення середньої річної температури, а також загальне підвищення температур протягом кожного місяця, що проявлялося більш виражено протягом зимових місяців.

Було розраховано формулу прогнозу зміни температур на території міста Харків, який показує лінійний характер змін температурного режиму на території міста, у зв'язку з чим було створено список рекомендацій для адаптації. Для адаптації сільськогосподарського сектору економіки пропонується введення державних стипендій, субсидій та аналогічного фінансового заохочення переходу на більш посухостійкі культури, а також створення державних програм закупівель подібних культур.

Ключові слова: температурні умови, зміна клімату, тренди температур, прогноз, температура повітря, температура ґрунту, вологість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гадзало Я. М., Гладій М. В., Саблук П. Т. Аграрний потенціал України. Київ: Аграрна наука, 2016. 332 с.
2. Екодія – центр екологічних ініціатив. URL:<https://en.ecoaction.org.ua/how-war-affect-climate.html> (дата звернення: 18.05.2025).

3. Кабанова В. К. Зміни у річному температурному режимі міста Харків на тлі воєнних дій за період 2022-2023 рр. *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. 39-41.
4. Осадчий В.І., Бабіченко В.М., Набиванець Ю.Б., Скирник О.Я. Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень [монографія]. Київ: Ніка-Центр, 2013. С. 5-154
5. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Адаменко Т. І. Агromетеорологічні дослідження в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2017. №19. URL: <https://www.uhmj.org.ua/index.php/journal/article/download/72/71> (дата звернення: 18.05.2025).
6. Степаненко С. М., Польовий А. М., Лобода Н. С. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України: [монографія]; за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеса: Вид. «ТЕС», 2015. 520 с.
7. Хільчевський В.К., Осадчий В.І. Національний гідрометеорологічний службі в Україні 95 років: хронологія змін. *Наукові праці Укр.НДГМІ*, Вип. 269, 2016. С. 173-183
8. Climate action. United Nations. URL: <https://www.un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change> (дата звернення: 18.06.2025).
9. Climate Change 2023: Synthesis Report, Contributing to Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. Intergovernmental panel on climate change (IPCC), Geneva, Switzerland, 184 pp.
10. Climate change impacts (2025, April 2). National Oceanic and Atmospheric Administration. URL: <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts> (дата звернення: 18.05.2025).
11. Climate change impacts, risks and adaptation. European Environment Agency's home page. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/climate-change-impacts-risks-and-adaptation> (дата звернення: 18.05.2025).
12. Conflict and Environment Observatory. URL: <https://ceobs.org/how-does-war-contribute-to-climate-change/> (дата звернення: 18.05.2025).
13. European Commission: Directorate-General for Climate Action, EU-level technical guidance on adapting buildings to climate change – Best practice guidance, Publications Office of the European Union, 2023. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2834/585141> (дата звернення: 18.05.2025).
14. Maxwell, K., S. Julius, A. Grambsch, A. Kosmal, L. Larson, and N. Sonti. Built Environment, Urban Systems, and Cities. In *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II* [Reidmiller, D.R., C.W. Avery, D.R. Easterling, K.E. Kunkel, K.L.M. Lewis, T.K. Maycock, and B.C. Stewart (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 2018. P. 438–478.
15. Snizhko S., Bertola M., Ovcharuk V., Shevchenko O., Didovets I., Blöschl G. Climate impact on flood changes – an Austrian-Ukrainian comparison. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 2023, Vol. 71(3). P. 271-282

Стаття надійшла до редакції 21.06.2025

Стаття рекомендована до друку 28.07.2025

DOI: 10.26565/2075-1893-2025-42-09
UDC 528.9:338.48(477.53)

Tiutiunnyk Viktoriia*

Master of Geography of the Department of Physical Geography and Cartography;
e-mail: tutunnikviktoriia8@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2921-754X>

Nataliia Popovych*

PhD in Geography, Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography;
e-mail: n.v.popovych@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-6296>

*V.N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody Sq., 61022 Kharkiv, Ukraine

GIS analysis of the tourism attractiveness of Poltava District, Poltava Region

The purpose of the article is to assess the tourism attractiveness of Poltava District, Poltava Region, using GIS-based analysis, and to identify the spatial distribution of key tourism resources and infrastructure across the territorial communities.

The main material. The GIS-based methodology for analyzing tourism attractiveness involves a comprehensive approach with several stages: data collection and processing, thematic map creation, spatial analysis, and visualization of the results. To assess the tourism attractiveness of the Poltava district in Poltava region, we applied the criteria of scenic beauty, availability of tourist attractions, availability of accommodation facilities, and transport accessibility. The research was conducted in ArcGIS Desktop 10.8. To identify the most scenic areas, buffer zones were created around layers of water bodies, forests, and territories with high terrain dissection. To calculate the level of provision with tourist attractions, the number of attractions of each type within the district's communities was determined. For the analysis of accommodation facilities, 30 km service zones were generated around the respective objects. To assess the transport accessibility of the communities, distances were measured between their centers and the city of Poltava, which is the administrative center of both the district and the region. Relevant indices were calculated for each criterion, as well as an overall Tourism Attractiveness Index for each territorial community of Poltava District. Maps of natural and recreational resources, tourist attractions, and tourism attractiveness of the study area were compiled.

Conclusions. The territorial communities of Poltava District demonstrate varying levels of tourism attractiveness, combining rich natural and cultural resources with different degrees of transport accessibility and infrastructure development. The most attractive for tourism are the Poltavska and Shcherbanivska communities (due to their scenic landscapes and favorable transport accessibility), while the least attractive are Skorokhodivska, Drabynivska, Martynivska, and Nekhvoroshchanska (because of limited infrastructure and fewer tourist attractions). Overall, Poltava district has a solid foundation for tourism development, with significant opportunities to enhance its attractiveness through improved infrastructure and the promotion of local heritage.

Keywords: *GIS analysis, tourism attractiveness, regional tourism, recreational resources, spatial analysis, geoinformation systems, Poltava Region.*

In cites: Tiutiunnyk, V., Popovych, N. (2025). Gis analysis of the tourism attractiveness of Poltava district, Poltava region. *The problems of continuous geographical education and cartography*, (42), 83-93. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2025-42-09>

Introduction. Tourism experts predict a growing interest in the history and culture of Ukraine in the post-war period. Tourists will want to visit not only hero cities but also recreational sites, since after years of pandemic, stress, and the horrors of war, people will need moral recovery. Accordingly, the study of the tourism attractiveness of different regions of our country is becoming highly relevant.

The assessment of a territory's tourism attractiveness is a complex process that requires a comprehensive approach, which in turn should include the definition of criteria for tourism attractiveness, data collection, the creation of indices, cartographic representation, and the analysis of the results [3, 6].

Geographic information systems (GIS) are gaining increasing popularity across various fields of human activity, particularly in tourism. The ability of GIS to organize, analyze, and visualize spatial data based on specific criteria makes them an effective tool for assessing tourism attractiveness of a territory.

The purpose of the article is to assess the tourism attractiveness of Poltava District, Poltava Region, using GIS-based analysis, and to identify the spatial distribution of key tourism resources and infrastructure across the territorial communities.

Initial conditions. The general concept of tourism attractiveness is defined by a set of factors that influence tourists' interest in visiting a particular territory, due to its natural features, historical and cultural heritage, recreational opportunities, and other relevant characteristics.

According to scholar T. I. Bozhuk, the tourism attractiveness of a territory should be understood as encompassing all tourist resources that, by their characteristics, can attract visitors, evoke their admiration, and encourage them to visit a particular area [1]. O. V. Melnyk, on the other hand, notes [10] that a territory is considered tourist-attractive if it possesses the potential of tourism resources, a sufficiently developed tourism infrastructure, and accessible and comprehensive information for tourists about it. Accordingly, scholars distinguish between both potential and actual tourism attractiveness.

There is no single universal methodology for assessing the tourism attractiveness of a region. Therefore, it is necessary to develop recommendations that take into account all factors and their interrelationships affecting tourism attractiveness. Among the main components are tourism resources, which in turn include natural and historical and cultural resources, as well as tourism infrastructure.

The assessment of tourism attractiveness should be comprehensive and consider various aspects in order to ensure the full development of the tourism industry and meet the needs and expectations of tourists.

The main factors characterizing the tourism attractiveness of Ukraine's regions include:

- **Environmental** – the overall state of the surrounding environment in the region. This factor is characterized

by the availability of natural resources, ecological components and climatic conditions, the level of agricultural development, risks of disasters, emissions of pollutants into the atmosphere, and the discharge of untreated or insufficiently treated wastewater into natural surface water bodies.

- **Political** – includes indicators related to the legal regulation of tourism development in the country and the level of crime.

- **Economic** – determined by indicators reflecting inflation, unemployment, income and prices of tourism services and goods, investment volumes, and the share of the tourism sector in macroeconomic indicators.

- **Infrastructure** – reflects the condition of roads, communication systems, accommodation facilities, catering and leisure establishments, as well as the availability of Internet networks, computer technologies, and communication technologies.

- **Social** – characterized by indicators reflecting the demographic situation in the region and the country as a whole, including the rate of natural population growth, the presence of subcultures, and the share of unemployed population.

- **Cultural** – includes information on the number of general and higher education institutions, library book collections, seating capacity in cinema halls, and the number of places in club facilities.

The relevance and necessity of quantitatively assessing tourism attractiveness at the national or regional level are explained by the identification of those territories whose development stimulation would lead to the possibility of achieving the fastest economic results [3].

It should be noted that effective planning of the tourism sector, particularly the assessment of the tourism attractiveness of territories, requires the application of innovative approaches, including GIS analysis. In the studies on the assessment of tourism attractiveness using GIS [2, 5, 7, 8, 9], data on population size, tourist sites, their spatial density, tourist flows, and the availability of tourism infrastructure are usually taken into account. The authors apply methods such as Voronoi diagrams, density surfaces, heat maps, spectral clustering, synthetic mapping, and hierarchical analysis.

Methods of the research. The GIS-based methodology for the assessment of tourism attractiveness involves a comprehensive approach consisting of several key stages:

- *Data collection and processing* – gathering and processing cartographic, socio-economic, tourism-related, and other relevant data.

- *Creation of thematic maps* – based on the collected and processed data, various thematic maps are generated to illustrate the distribution of tourism resources, territorial accessibility, infrastructure development, and other relevant indicators.

- *Spatial analysis* – using GIS tools, the spatial relationships between different objects are analyzed. This enables the identification of areas with high

concentrations of tourism resources, assessment of accessibility to tourist sites, and determination of optimal routes.

- *Visualization of the results* – the outcomes of the analysis are visualized through maps, charts, and diagrams, providing a clear and accessible representation of the information for a wide range of users.

Taking into account both domestic and international experience, our study employed the following criteria for analyzing the tourism attractiveness of a territory: scenic beauty, availability of tourist attractions, availability of accommodation facilities, and transport accessibility. The GIS analysis was conducted using ArcGIS Desktop 10.8.

To identify the most scenic areas for tourism and recreational purposes in terms of landscape diversity, buffer zones were created around layers of water bodies, forests, and areas with highly dissected terrain. Buffer zones allow consideration not only of the core of the landscape complex but also of the adjacent areas that enhance its aesthetic value. The most attractive areas are considered those where these buffer zones intersect. It is in such locations that various landscape elements converge, creating unique and picturesque compositions [4].

To determine the level of availability of tourist attractions in the district's communities, a corresponding GIS layer was created, on which different types of objects were mapped. The number of tourist attractions of each type was calculated for each territorial community, including objects of national significance, regional landscape parks and reserves, local historical and cultural sites, and locally designated protected areas.

To determine the level of availability of accommodation facilities, service areas were created around the corresponding layer components with a 30 km radius using network analysis. This enabled the identification of territorial communities with existing accommodation facilities and those lacking them.

To analyze the transport accessibility of the district's communities, distances were calculated between their centers and both the administrative center and the main infrastructural hub of the region – the city of Poltava. Based on these distances, all communities were categorized into three groups: proximate, relatively proximate, and peripheral.

Following the analysis, indices were calculated for each criterion of tourism attractiveness, namely:

- Natural Scenic Beauty Index (NSBI);
- Tourist Attractions Availability Index (TAAI);
- Accommodation Facilities Availability Index (AFAI);
- Transport Accessibility Index (TI).

To determine the NSBI, the proportion of each territorial community's area occupied by scenic sites was calculated. Using the Intersect tool in ArcGIS 10.8, the corresponding layer was intersected with

the community boundaries layer, the area of these sites was measured, and their relative share within each community was calculated as a percentage. The resulting data were then normalized.

To determine the TAAI, it was proposed to use information on the number of tourist attractions of each type (objects of national and state significance; regional landscape parks and reserves; local cultural and historical sites; and objects of the Nature Reserve Fund of local significance) across the communities. For each category, weighting coefficients of 0.6, 0.5, 0.4, and 0.3, respectively, were applied, giving greater weight to those types of attractions that are considered more appealing to tourists.

The TAAI was calculated using the following formula (1):

$$TAAI = X_1 * W_1 + X_2 * W_2 + X_3 * W_3 + X_4 * W_4 \quad (1),$$

where:

- TAAI – Tourist Attractions Availability Index;
- X_1 – number of attractions of national and state significance;
- X_2 – regional landscape parks and reserves;
- X_3 – local cultural and historical sites;
- X_4 – objects of the Nature Reserve Fund of local significance;
- W_1, W_2, W_3, W_4 – weighting coefficients for the respective categories.

To determine the AFAI, information on the location of accommodation facilities and the area of their service zones was used. The areas of the service zones of accommodation facilities were calculated and their share in the total area of the district's communities was determined. Weighting coefficients were then applied: 0.6 were assigned to the communities where accommodation facilities are present, and 0.3 to those where they are absent.

The AFAI was calculated using the following formula (2):

$$AFAI = X * W \quad (2),$$

where:

- AFAI – Accommodation Facilities Availability Index;
- X – the share of the territory covered by the service zones of accommodation facilities relative to the total area of the community;
- W – weighting coefficient.

To determine the TI, information on the proximity of community centers to the district center was used. Proximal territorial communities were assigned an index value of 1, relatively proximal communities – 0.5, and peripheral ones – 0.

To calculate the overall Tourism Attractiveness Index (TAI) for the territorial communities of Poltava District, it was proposed to assign weighting coefficients to each previously calculated index: natural scenic beauty – 0.6, availability of tourist attractions – 0.5, availability of accommodation facilities – 0.3, and transport accessibility – 0.4, in accordance with the importance of each factor for tourists.

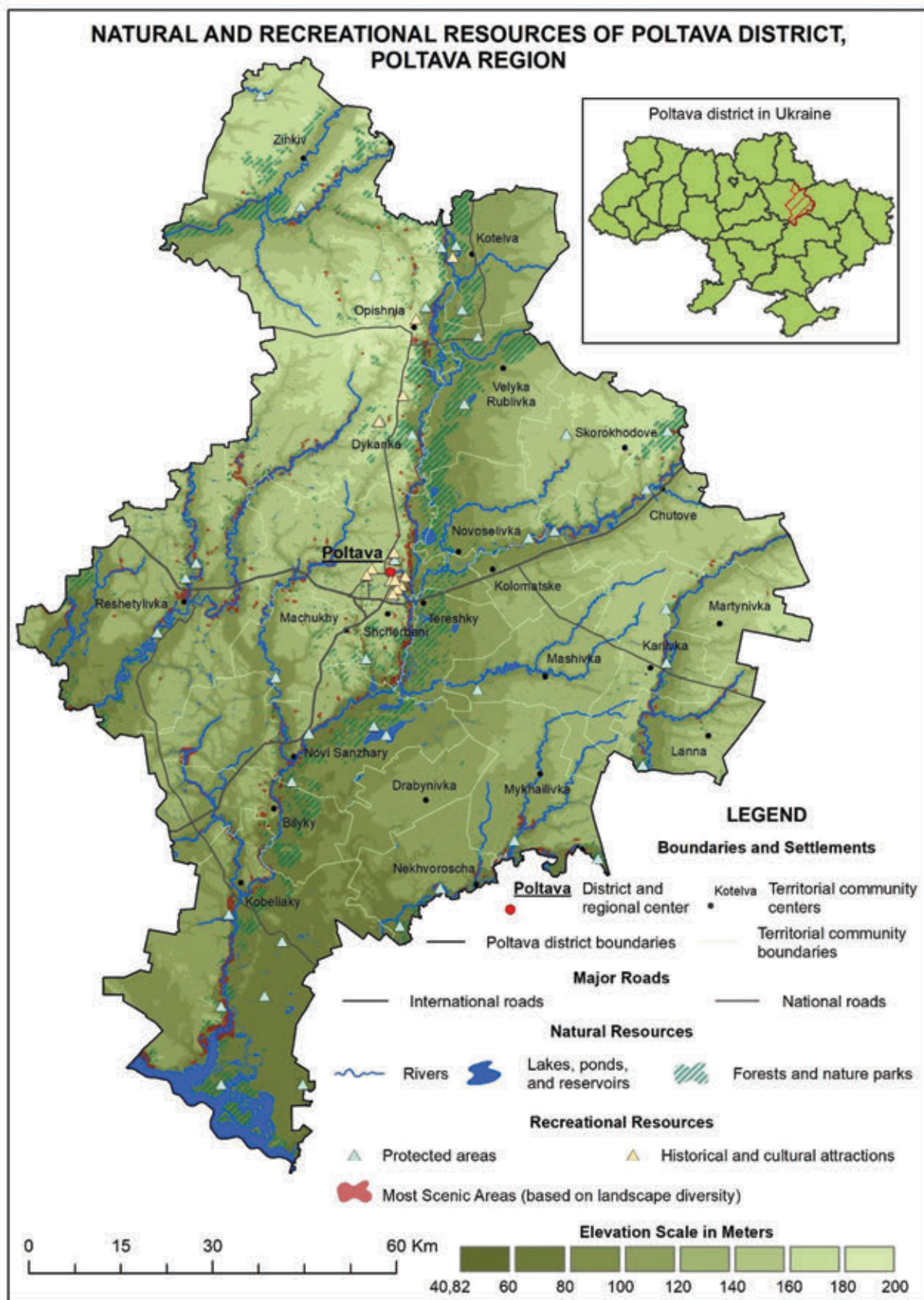


Fig. 1. Natural and recreational resources of Poltava District, Poltava Region

The TAI was calculated using the following formula (3):

$$TAI = NSBI * W_{NSB} + TAAI * W_{TAA} + AFAI * W_{AFA} + TI * W_{TA} \quad (3),$$

where:

- TAI – Tourism Attractiveness Index;
- NSBI – Natural Scenic Beauty Index;
- W_{NSB} – weight coefficient for natural scenic beauty;
- TAAI – Tourist Attractions Availability Index;
- W_{TAA} – weight coefficient for tourist attractions availability;
- AFAI – Accommodation Facilities Availability Index;
- W_{AFA} – weight coefficient for accommodation facilities availability;
- TI – Transport Accessibility Index;
- W_{TA} – weight coefficient for transport accessibility.

The normalized Tourism Attractiveness Index (NTAI) was calculated using the following formula (4):

$$NTAI = (TAI - I_{min}) / (I_{max} - I_{min}) \quad (4),$$

where:

- NTAI – Normalized Tourism Attractiveness Index;
- TAI – Tourism Attractiveness Index;
- I_{min} – minimum value of the Tourism Attractiveness Index;
- I_{max} – maximum value of the Tourism Attractiveness Index.

The main material. The territory of Poltava District, Poltava Region, which is the subject of our study, has significant potential for tourism and recreation. This is facilitated by its advantageous geographical location, historical features, cultural diversity, valuable natural sites, and protected areas.

The studied district is the largest in terms of area among all districts of Poltava Region. Its total area is 10,858.6 km², accounting for 37.8% of the region's total area. Some of the oldest and most well-known settlements in the district include Poltava (the administrative center), Dykanka, Opishnia, Bils'k, and their surroundings. These locations host the most popular and significant tourist attractions of Poltava District.

The district consists of 24 territorial communities, including 5 urban, 8 settlement, and 11 rural communities. The analysis of tourism resources and infrastructure in Poltava District was conducted specifically at the level of these territorial communities.

For the GIS-based analysis of tourism attractiveness in Poltava District, the following data layers were used: administrative boundaries, settlements, community area data, roads, accommodation facilities, relief, hydrography, forest resources, protected natural areas, and historical and cultural landmarks.

To identify *the most scenic areas* of the territory, an analysis of terrain ruggedness was carried out, along with buffer and overlay analyses. The most picturesque locations, in terms of landscape diversity, were

determined as areas where the buffer zones of water bodies, forests, and zones with high terrain ruggedness values intersect. Based on the results of the analysis, a map of the natural and recreational resources of Poltava District, Poltava Region, was created (Fig. 1). As can be seen, most of the scenic areas are located along riverbeds within the Kobeliatska, Shcherbanivska, Poltavska, Reshetylivska, and Dykanska territorial communities.

The largest share of scenic sites relative to the community area is found in Shcherbanivska (12.5%), followed by Poltavska (5.3%) and Reshetylivska (4.53%) territorial communities, while the smallest shares are in Velykorublivska (0.26%) and Skorokhodivska (0.38%), as reflected in the NSBI values (Table 2).

For the analysis of *the availability of tourist attractions* in the district's communities, a corresponding point data layer was created, containing a total of 61 objects: 20 historical and cultural sites and 41 protected natural areas (including 8 of national significance and 33 of local significance). These include: 4 natural monuments (1 geological, 1 botanical, and 2 complex); 28 nature reserves (3 general zoological, 6 botanical, 3 hydrological, 14 landscape, 1 forest, and 1 ornithological); 3 protected tracts; 4 parks-monuments of landscape art and 2 regional landscape parks. The number of tourist attractions in each community of the district is shown in Fig. 2.

The highest value of the TAAI (Table 2) is observed in the Poltavska community, followed by Kobeliatska, Novosanzharska, Dykanska, and Kotelevska communities. This is explained by the fact that these communities host the largest number of tourist attractions. In addition, they include sites of national importance, regional landscape parks and a nature reserve (Kobeliatska, Dykanska, and Kotelevska), as well as local historical and cultural sites (Poltavska and Dykanska), which were assigned the highest weighting coefficients.

The lowest TAAI values are observed in Bilytska, Drabynivska, Tereshkivska, and Kolomatska communities (where tourist attractions are absent), as well as Martynivska, Machukhivska, Karlivska, Shcherbanivska, Skorokhodivska, Mashivska, and Lannivska communities. This is due to the fact that these communities have the smallest number of tourist attractions – mainly protected areas of local importance, which were given the lowest weighting coefficient.

For the analysis of *the availability of accommodation facilities* within the district's communities, a separate GIS layer was created to mark the locations of accommodation facilities (hotels, hostels, guest houses, apartments, campsites, and recreation centers – a total of 90 facilities). Service areas with a radius of 30 km were generated around them using network analysis. This distance was chosen as it represents the optimal range that tourists are generally willing to travel by car without significant inconvenience, taking into account the often unsatisfactory condition of the roads.

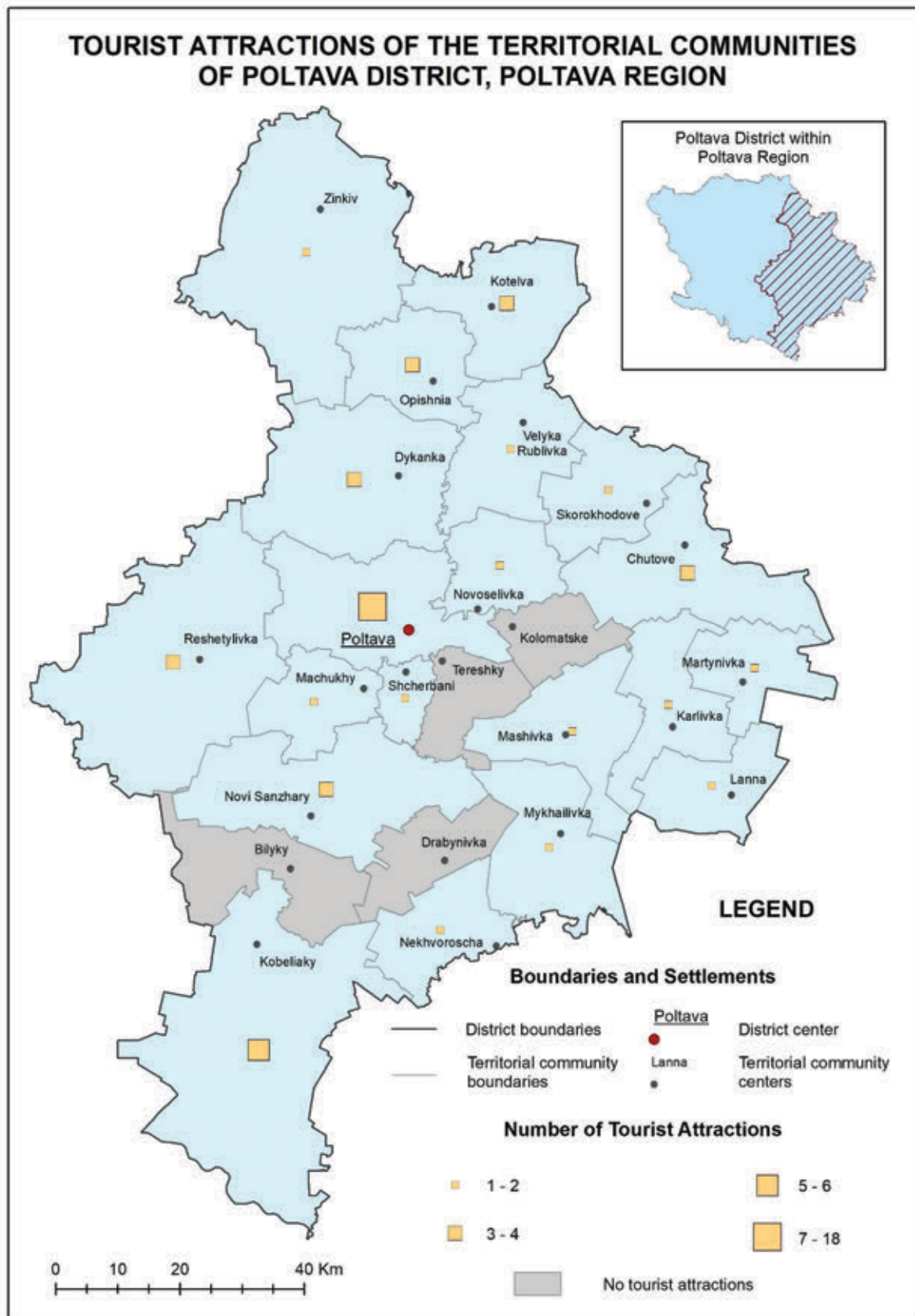


Fig. 2. Tourist attractions of the territorial communities of Poltava District, Poltava Region

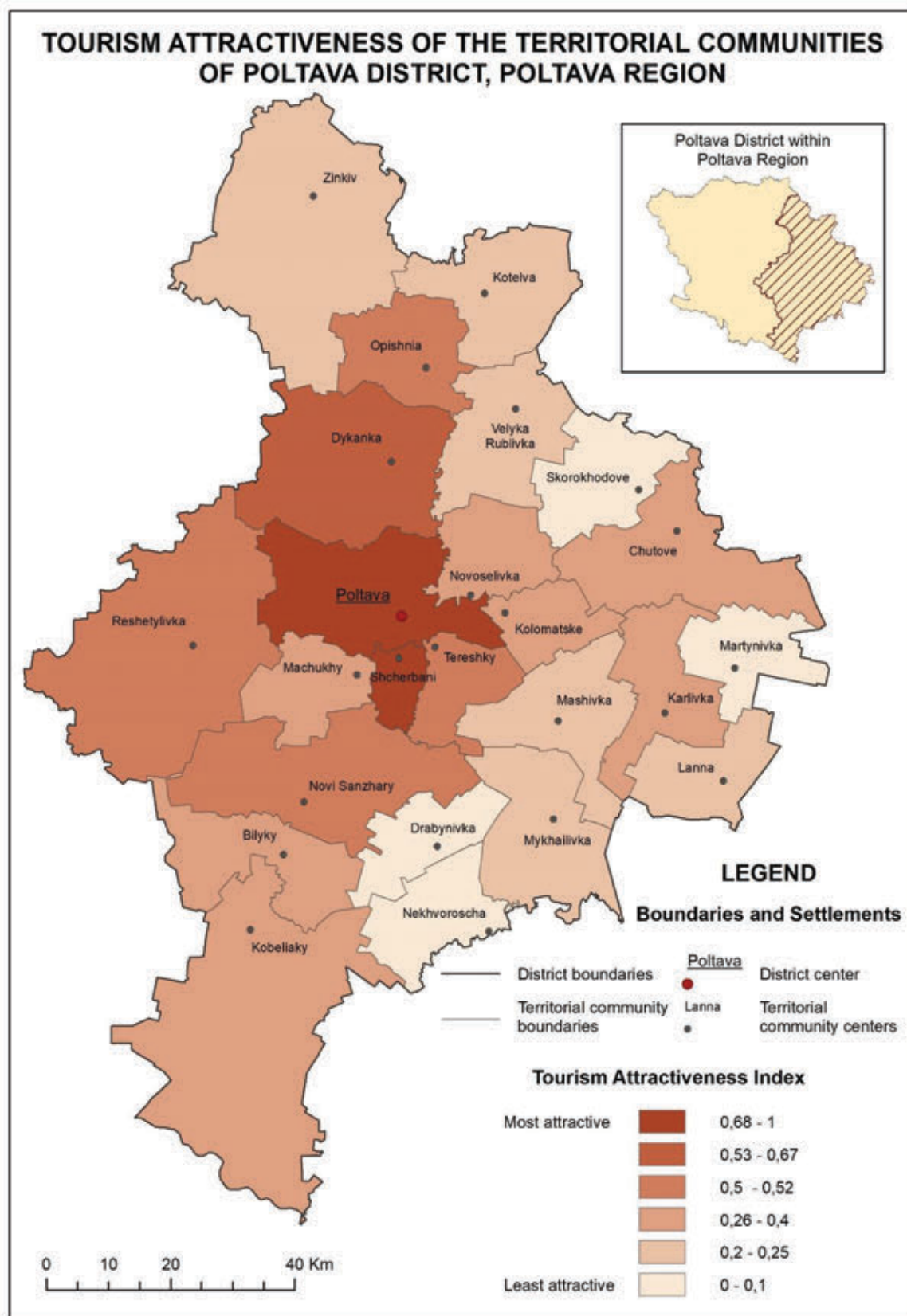


Fig. 3. Tourism attractiveness of the territorial communities of Poltava District, Poltava Region

Table 1

**Classification of territorial communities
based on their proximity to the district center**

Group	List of territorial communities
Proximate	Shcherbanivska Tereshkivska Novoselivska Machukhivska Dykanska Kolomatska
Relatively proximate	Chutivska Opishnianska Novosanzharska Mykhailivska Mashivska Karlivska Velykorublivska Bilytska Reshetylivska
Peripheral	Drabynivska Zinkivska Kobeliatska Kotelevska Lannivska Martynivska Nekhoroshchanska Skorokhodivska

Table 2

Results of the calculations of the overall TAI

№	Community name	NSBI	TAAI	AFAI	TI	TAI	NTAI
1	Bilytska	0.256541	0	0.412185	0.5	0.47758	0.310278
2	Velykorublivska	0.021129	0.082192	0.329222	0.5	0.35254	0.221897
3	Drabynivska	0	0	0.352479	0	0.105744	0.047458
4	Dykanska	0.319317	0.260274	0.895249	1	0.990302	0.67268
5	Zinkivska	0.134107	0.082192	0.649525	0	0.316418	0.196366
6	Karlivska	0.150652	0.041096	0.995901	0.5	0.609709	0.40367
7	Kobeliatska	0.30417	0.315068	0.531036	0	0.499347	0.325664
8	Kolomatska	0.076068	0	0.443701	1	0.578751	0.381788
9	Kotelevska	0.078189	0.232877	0.690284	0	0.370437	0.234548
10	Lannivska	0.360028	0.041096	0.306121	0	0.328401	0.204836
11	Martynivska	0.12534	0.041096	0.21115	0	0.159097	0.085169
12	Machukhivska	0.075023	0.041096	0.460059	1	0.603579	0.399337
13	Mashivska	0	0.041096	0.421459	0.5	0.346986	0.217972
14	Mykhailivska	0.204541	0.123288	0.003399	0.5	0.385388	0.245116
15	Nekhoroshchanska	0.167115	0.082192	0.111954	0	0.174951	0.096375
16	Novosanzharska	0.274209	0.205479	0.984241	0.5	0.762537	0.511691
17	Novoselivska	0.067478	0.082192	0.33681	1	0.582626	0.384527
18	Opishnianska	0.291158	0.164384	0.999549	0.5	0.756751	0.507602
19	Poltavska	0.42232	1	1	1	1.453392	1
20	Reshetylivska	0.362805	0.164384	0.79337	0.5	0.737886	0.494267
21	Skorokhodivska	0.030089	0.041096	0	0	0.038601	0
22	Tereshkivska	0.107915	0	0.999635	1	0.76464	0.513177
23	Chutivska	0.308283	0.123288	0.06974	0,5	0.467536	0.303179
24	Shcherbanivska	1	0.041096	0.999031	1	1.320257	0.905898

Analyzing the obtained results, it can be stated that accommodation facilities are present in 11 out of 24 territorial communities of Poltava District, while their service areas extend across all communities. The territories of the Karlivska, Shcherbanivska, Opishnianska, Tereshkivska, Poltavska, and Machukhivska communities are almost fully covered by these service areas. In contrast, the least provided with accommodation facilities are the Skorokhodivska and Mykhailivska communities, where the service areas of accommodation facilities cover only 14–15% of their total area, which is reflected in the values of the corresponding index (Table 2).

To assess the *transport accessibility* of the territorial communities of Poltava District, Poltava Region, they were classified based on their proximity to the main infrastructural hub – the district and regional center, the city of Poltava. Three categories were identified: proximate, relatively proximate, and peripheral communities. For this purpose, distances along the main highways from community centers to the district center were calculated.

According to the results, communities located within 31.4 km or less from the district center were classified as «proximate», those between 31.4 km and 55.9 km as «relatively proximate», and those between 55.9 km and 80.4 km as «peripheral» (Table 1). As was said before, proximal territorial communities were assigned a Transport Accessibility Index value of 1; relatively proximal communities – 0.5; peripheral ones – 0 (Table 2).

Thus, the closest communities are Shcherbanivska and Tereshkivska (6.9 km from Poltava), while the most distant one is Zinkivska (80.4 km from Poltava).

The final stage of the study involved the calculation and cartographic visualization of the Tourism Attractiveness Index (TAI) for the territorial communities of Poltava District. The results of the calculations are presented in Table 2. Based on the overall index, a map of the tourism attractiveness of the territorial communities of Poltava District was created (Fig. 3).

According to the results obtained, the most tourism-attractive communities in Poltava District are the Poltavska and Shcherbanivska communities, while the least attractive are the Skorokhodivska, Drabynivska, Nekhvoroshchanska, and Martynivska communities. These communities exhibit some of the highest and lowest values, respectively, across most assessment criteria.

In particular, the Shcherbanivska and Poltavska communities were identified as the most scenic and the most accessible in terms of transport. As noted earlier, they also rank among the highest in terms of accommodation availability. Tourist attractions are present in both communities, although the Shcherbanivska community has one of the lowest values for the corresponding index.

Conclusions. The study presents an analysis of the tourism attractiveness of the territorial communities of Poltava District using GIS tools. The criteria for evaluating tourism attractiveness included scenic beauty, availability of tourist attractions, availability of accommodation facilities, and transport accessibility.

During the analysis, indices were calculated for each of the criteria, as well as an overall Tourism Attractiveness Index for each of the territorial communities in Poltava District. This area demonstrates a diverse level of tourism attractiveness, combining rich natural and cultural resources with varying degrees of accessibility and infrastructure. The most attractive communities, such as Poltavska and Shcherbanivska, stand out due to their favorable transport accessibility, scenic landscapes, and concentration of accommodation facilities and tourist attractions of both national and local significance. At the same time, peripheral communities (such as Skorokhodivska, Drabynivska, Nekhvoroshchanska, and Martynivska communities) often remain less attractive because of limited infrastructure and a smaller number of points of interest, though they retain potential for the development of rural and ecological tourism. Overall, the district possesses a solid foundation for tourism development, with significant opportunities for enhancing its appeal through the improvement of infrastructure and promotion of local heritage.

It should be noted that the level of tourism attractiveness of a particular area may vary depending on the type of tourism considered and the factors used as the basis for analysis. For a more accurate assessment of tourism attractiveness, both at the district level and for individual territorial communities, it is important to consider not only the presence but also the condition of tourism infrastructure and attractions, which could be a focus for further research.

The results of this analysis can be useful for enterprises and organizations involved in tourism development and promotion in Poltava Region, for local government authorities, or for potential investors, while the methodology employed can also be applied to assess the tourism attractiveness of other areas.

REFERENCES:

1. Bozhuk, T. I. (2009). Methods for evaluating recreational areas: questionnaire survey (case study of Sofiyivka Dendrological Park). *Bulletin of Donetsk Institute of Tourist Business*, (13), 152–157 [in Ukrainian].
2. Cehan, A., & Tudora D. (2015). Methods and models of hierarchization of the tourist attractions. Study case: Neamț County. *Annals of the University of Oradea. Geography Series*, XXV(1), 14–24 [in English].
3. Davydova, O. G. (2015). The evaluation methods of tourist attractiveness in the regions. *Ukrainian Society*, 4(55), 97–107. <https://doi.org/10.15407/socium2015.04.097> [in Ukrainian].

4. Dempsey, C. Buffers in GIS. *Geography Realm*. Retrieved June 10, 2025, from <https://www.geographyrealm.com/buffers-in-gis/> [in English].
5. Gârbea, R. V. (2014). Tourist attractiveness of the urban environment in Moldavia. *Management&Marketing*, XII (1), 84–90 [in English].
6. Hnatkovych, O. D., & Hryn'oh, N. V. (2017). Evaluation of attraction tourism resources of the Carpathian region. *Global and National Problems of Economics*, (17), 136–138 [in Ukrainian].
7. Karagöz, D., Aktaş, S., & Kantar, Y. (2022). Spatial analysis of the relationship between tourist attractions and tourist flows in Turkey. *European Journal of Tourism Research*, (31), 3102. <https://doi.org/10.54055/ejtr.v31i.2745> [in English].
8. Kulyk, V., Sossa, R. (2018). Determining the tourist attractive regions by GIS analysis using heatmaps. *Geodesy and Cartography*, 44(1), 22–27. <https://doi.org/10.3846/gac.2018.882> [in English].
9. Lepetiuk, V. (2020). Cartographic analysis of tourist attractive regions using GIS technologies. *Geodesy and Cartography*, (46), 188–193. <https://doi.org/10.3846/gac.2020.11773> [in English].
10. Melnyk, O. V. (2004). Integral indicator of the tourism attractiveness of the territory: concept and theoretical aspects. *Regional Economy*, (4), 197–204 [in Ukrainian].

The article was received by the editors 04.07.2025

The article is recommended for printing 15.08.2025

Тютюнник Вікторія – магістр географії кафедри фізичної географії та картографії факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна; e-mail: tutunnikviktoria8@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2921-754X>

Попович Наталія – кандидат географічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної географії та картографії факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна; e-mail: n.v.porovych@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-6296>

ГІС-АНАЛІЗ ТУРИСТИЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПОЛТАВСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Метою цієї статті є оцінка туристичної привабливості Полтавського району Полтавської області за допомогою ГІС-аналізу та визначити просторовий розподіл основних туристичних ресурсів та інфраструктури в розрізі територіальних громад.

Основний матеріал. Методика ГІС-аналізу туристичної привабливості передбачає комплексний підхід з низкою етапів: збір та обробка даних, створення тематичних карт, просторовий аналіз, візуалізація результатів. Для аналізу туристичної привабливості Полтавського району Полтавської області нами використано критерії мальовничості, забезпеченості туристичними атракціями, забезпеченості засобами розміщення та транспортної доступності. Дослідження виконано у середовищі ArcGIS Desktop 10.8. Для ідентифікації найбільш мальовничих ділянок території використано буферні зони навколо шарів водних об'єктів, лісів та територій з високою глибиною розчленування рельєфу, а для розрахунку рівня забезпеченості туристичними атракціями – визначено кількість туристичних атракцій кожного типу в громадах району. Для аналізу рівня забезпеченості засобами розміщення створено зони обслуговування на 30 км навколо відповідних об'єктів. Щоб проаналізувати транспортну доступність громад, знайдено відстані між їхніми центрами та містом Полтава, яке є адміністративним центром району та області. Розраховано відповідні індекси по кожному з критеріїв та загальний індекс туристичної привабливості кожної з територіальних громад Полтавського району. Укладено карти природно-рекреаційних ресурсів, туристичних атракцій та туристичної привабливості території дослідження.

Висновки. Територіальні громади Полтавського району демонструють різний рівень туристичної привабливості, поєднуючи багаті природні та культурні ресурси з різним ступенем транспортної доступності та розвитку інфраструктури. Найбільш туристично привабливими є Полтавська та Щербанівська громади (як найбільш мальовничі та транспортно доступні), а найменш привабливими – Скороходівська, Драбинівська, Мартинівська та Нехворощанська (через обмежену інфраструктуру та меншу кількість туристичних атракцій). Загалом, Полтавський район має міцну базу для розвитку туризму, зі значними можливостями підвищення туристичної привабливості шляхом покращення відповідної інфраструктури та популяризації місцевої спадщини.

Ключові слова: ГІС-аналіз, туристична привабливість, регіональний туризм, рекреаційні ресурси, просторовий аналіз, геоінформаційні системи, Полтавська область.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Божук Т. І. Методи оцінки рекреаційних територій: анкетне опитування (на прикладі дендропарку «Софіївка»). *Вісник ДІТБ*. 2009. №13. С. 152–157.
2. Cehan A., Tudora D. Methods and models of hierarchization of the tourist attractions. Study case: Neamț County. *Annals of the University of Oradea. Geography Series*. 2015. Volume XXV, Issue 1. P. 14–24.
3. Давидова О. Г. Методи оцінювання туристичної привабливості регіонів країни. *Український соціум*. 2015. № 4(55). С. 97–107. DOI: <https://doi.org/10.15407/socium2015.04.097>
4. Dempsey C. Buffers in GIS. *Geography Realm*. <https://www.geographyrealm.com/buffers-in-gis/> (date of access: 10.06.2025)

5. Gârbea R. V. Tourist attractiveness of the urban environment in Moldavia. *Management&Marketing*. 2014. Vol. XII. Issue 1. P. 84–90.
6. Гнаткович О. Д., Гриньох Н. В. Оцінка привабливості туристичних ресурсів Карпатського регіону. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. Вип. 17. С. 136–138.
7. Karagöz D., Aktaş S., Kantar Y. Spatial analysis of the relationship between tourist attractions and tourist flows in Turkey. *European Journal of Tourism Research*. Vol. 31. 2022. P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.54055/ejtr.v31i.2745>
8. Kulyk V., Sossa R. Determining the tourist attractive regions by GIS analysis using heatmaps. *Geodesy and Cartography*. 2018. Issue 44. P. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.3846/gac.2018.882>
9. Lepetiuk V. Cartographic analysis of tourist attractive regions using GIS technologies. *Geodesy and Cartography*. 2020. Issue 46. P. 188–193. DOI: <https://doi.org/10.3846/gac.2020.11773>
10. Мельник О. В. Інтегральний показник туристичної привабливості території: поняття та теоретичні аспекти. *Регіональна економіка*. 2004. № 4. С. 197–204.

Стаття надійшла до редакції 04.07.2025

Стаття рекомендована до друку 15.08.2025

Тези доповідей, збірники матеріалів та збірники наукових праць, які видані за тематикою Міжнародних наукових конференцій (до 2011 р. – семінарів), що проводяться щороку на кафедрі фізичної географії та картографії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна – опорній кафедрі (методичному центрі) з дисциплін картографо-топографічного циклу для університетів, які входять до Євразійської асоціації і здійснюють підготовку бакалаврів, спеціалістів та магістрів географії:

1. Досвід удосконалення навчального процесу з топографії та картографії на географічних факультетах університетів: Тези доп. Міжуніверситет. навч.-метод. семінару, Харків, травень 1993 р. – Х., 1993. – 45 с.
2. Сучасний стан та перспективи вивчення географії рідного краю у школах: Тези доп. Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 12-16 вересня 1994 р. – Х., 1994. – 141 с.
3. Шкільна топографія та картографія: реалії та перспективи: Тези доп. і повідом. наук.-метод. семінару викладачів ун-тів та засідання секції географічної картографії Навчально-методичної ради з географії Євразійської асоціації університетів, Харків, 12-15 вересня 1995 р. – Х., 1995. – 90 с.
4. Безперервна географічна освіта (дошкільна, шкільна, вузівська, післядипломна): нове у змісті і методиці: Матеріали III Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 9-13 вересня 1996 р. – Х., 1996. – 121 с.
5. Посилення практичної підготовки студентів-географів з топографії і картографії та координації і результативності досліджень з географічної картографії на картографічних кафедрах державних університетів: Матеріали 3-го Міжнарод. наук.-метод. семінару викладачів топографії та картографії держ. ун-тів, Харків, 7-11 липня 1997 р. – Х., 1997. – 80 с.
6. Безперервна географічна освіта: інноваційні методи і технології: Матеріали IV Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 13-17 вересня 1998 р. – Х., 1998. – 148 с.
7. Науково-методичне забезпечення навчального процесу з топографії і картографії на факультетах університетів та в школах з поглибленим вивченням географії: Матеріали 4-го Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 14-17 вересня 1999 р. – Х., 1999. – 140 с.
8. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К.: Антекс, 2000. – Вип. 1. – 208 с.
9. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Вінниця: Антекс, 2001. – Вип. 2. – 240 с.
10. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії Збірник наукових праць. – Вінниця: Консоль, 2002. – Вип. 3. – 338 с.
11. Модернізація і реформування середньої, вищої і післядипломної географічної та картографічної освіти в країнах СНД: досвід, проблеми, перспективи: Матеріали 12-го Міжнарод. наук.-метод. семінару, Харків, 8-12 вересня 2003 р. – Вінниця: Антекс-У Лтд., 2003. – 376 с.
12. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії Збірник наукових праць. – Вінниця: Антекс-УЛТД, 2004. – Вип. 4. – 300 с.
13. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2005. – Вип. 5. – 208 с.
14. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2006. – Вип. 6. – 240 с.
15. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2007. – Вип. 7. – 208 с.
16. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2008. – Вип. 8. – 324 с.
17. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2009. – Вип. 9. – 264 с.
18. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – К: Інститут передових технологій, 2009. – Вип. 10. – 248 с.
19. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – Вип. 11. – 188 с.
20. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – Вип. 12. – 216 с.
21. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – Вип. 13. – 118 с.
22. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – Вип. 14. – 128 с.
23. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – Вип. 15. – 120 с.
24. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – Вип. 16. – 138 с.
25. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013. – Вип. 17. – 74 с.
26. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013. – Вип. 18. – 186 с.
27. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – Вип. 19. – 124 с.

- [illegible]

Наукове видання

**Проблеми
безперервної географічної освіти
і картографії**

Збірник наукових праць

Випуск 42

Українською та англійською мовами

Комп'ютерне верстання *О. С. Чистякова*

Макет обкладинки *О. С. Третьяков*

Формат 60x84/8. Обл. вид. 7,1. Ум. друк. арк. 5,68. Наклад 50 пр.

Видавець і виготовлювач

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна.

61022, Харків, майдан Свободи, 4,

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09

Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна