

ISSN 1992-4224 (Print)  
ISSN 2415-7678 (Online)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В. Н. КАРАЗІНА

**ЛЮДИНА  
ТА  
ДОВКІЛЛЯ**

**ПРОБЛЕМИ НЕОЕКОЛОГІЇ**

---

**MAN AND ENVIRONMENT  
ISSUES OF NEOECOLOGY**

**Випуск 38  
ISSUES 38**

**Заснований 1999 р.**

Харків  
Kharkiv  
2022

Надаються результати фундаментальних і прикладних досліджень в різних галузях географії, агрономії, лісового господарства та екології.

Розглядаються шляхи вирішення сучасних проблем географічної науки, висвітлюються питання земельної політики, загального землеробства, сільськогосподарських та фіто меліорацій, агрофізики, агрогрунтознавства, агрохімії, рослинництва, лісовпорядкування, лісової таксації, лісознавства і лісівництва, екології людини, заповідної справи, оцінки і оптимізації стану навколишнього середовища, теорії й практики екологічного моніторингу, ГІС-технологій, моделювання стану довкілля.

Для науковців і фахівців в галузі екології, географії та сільського господарства, а також викладачів, аспірантів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів

Наукове фахове видання України Категорії «Б» в галузях наук:  
10 Природничі науки за спеціальностями: 101 Екологія, 103 Науки про Землю;  
20 Аграрні науки та продовольство за спеціальностями: 201 Агрономія, 205 Лісове господарство.  
Наказ МОН України № 409 від 17.03.2020

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол 18 від 25.11. 2022 р.)

**Максименко Н. В.**, д-р геогр. наук, проф. (головний редактор);  
**Тітенко Г. В.**, канд. геогр. наук, доц., (заступник головного редактора);  
**Гололобова О. О.**, канд. с.-г. наук, доц., (відповідальний секретар);  
**Баскакова Л. В.** (технічний редактор);

**Редакційна колегія:**

**Ачасов А. Б.**, д-р с.-г. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;  
**Борковський Якуб**, д-р наук, проф., Вармінсько-Мазурський університет, Польща;  
**Василенко О. В.**, канд. с.-г. наук, Уманський національний університет садівництва;  
**Гриценко А. В.**, д-р геогр. наук, проф., НДУ «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»;  
**Едіріппуліге С.**, д-р географії, Університет Квінсленду, Австралія;  
**Кіосопуолос Джон**, д-р наук, проф., Університет Західної Аттики, Афіни, Греція;  
**Клименко М. О.**, д-р с.-г., проф., Національний університет водного господарства та природокористування;  
**Коваль І. М.**, д-р с.-г., с. н. с., УНДІ лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького;  
**Коцо Стефан**, канд. наук, Прешівський університет, Словаччина;  
**Крайнюков О. М.**, д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;  
**Кривцов Володимир**, д-р філософії, Единбургський університет, Великобританія;  
**Лісняк А. А.**, канд. с.-г. наук, доц., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;  
**Мудрак О. В.**, д-р с.-г. наук, проф., Вінницька академія безперервної освіти;  
**Нахтнебель Ханс-Петер**, д-р наук, проф., університет природних ресурсів та прикладних наук – ВОКУ, Австрія;  
**Некос А. Н.**, д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;  
**Полторецький С. П.**, д-р с.-г. наук, Уманський національний університет садівництва;  
**Сафранов Т. А.**, д-р геол.-мин. наук, проф., Одеський державний екологічний університет;  
**Скрильник Є. В.**, д-р с.-г. наук, ННЦ Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського;  
**Скрильник Ю. Є.**, канд. с.-г. наук, УНДІ лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького;  
**Сонько С. П.**, д-р геогр. наук, проф., Уманський національний університет садівництва;  
**Торма Станіслав**, д-р філософії, НДІ ґрунтознавства та охорони ґрунтів, регіональний філіал у м. Прешов, Словаччина;  
**Уткіна К. Б.**, канд. геогр. наук, доц., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;  
**Хусанов Алішер**, канд. техн. наук, Південно-Казахстанський університет імені М. Ауезова, м. Шемкент, Казахстан.

Адреса редакційної колегії: 61022, Харків, майдан Свободи, 6,  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, ННІ екології, кімн. 473а  
Тел. 057-707-53-86, e-mail: [ecology\\_journal@karazin.ua](mailto:ecology_journal@karazin.ua) Власний сайт: <http://luddovk.univer.kharkov.ua/>  
<http://periodicals.karazin.ua/humanenviron/about> [http://journals.uran.ua/ludina\\_dov](http://journals.uran.ua/ludina_dov)  
[www-ecology.univer.kharkov.ua](http://www-ecology.univer.kharkov.ua)

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за достовірність наведених фактів, власних імен тощо.

Статті пройшли подвійне «сліпе» рецензування

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 5097 від 03.05.2001

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, оформлення, 2022

The results of fundamental and applied environmental research in various fields of geography, agronomy, forestry and other environmental sciences are presented.

The ways for solution of existing problems of geographical science are considered; the questions of land policy, general agriculture, agricultural and phyto-melioration, agro-physics, agro-soil science, agro-chemistry, plant-growing, forest management, forest taxation and forest science, human ecology, protected areas management, environmental assessment and optimization, theories and practices of environmental monitoring, GIS technologies, environmental modeling are discussed.

For scientists and specialists in the field of environmental sciences, geography and agriculture, as well as teachers, graduate students, masters and students of higher educational establishments.

The Journal is a professional publication in the field of science:  
10 Natural sciences by specialties: 101 Ecology, 103 Earth sciences;  
20 Agricultural sciences and food by specialties: 201 Agronomy, 205 Forestry.  
MES Ukraine Order № 409 of 17/03/2020

Approved for printing by the decision of the Academic Council of V.N. Karazin Kharkiv National University  
(Minutes Nr 18, dated November 25, 2022)

Editor-in-chief: **Maksymenko N. V.**, DSc (Geography), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;  
Deputy Editor: **Titenko, G. V.**, PhD (Geography), Assoc. Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;  
Executive Secretary: **Golobova O. O.**, PhD (Agriculture), Assoc. Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;  
Technical Secretary: **Baskakova L. V.**, V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.

#### *The Editorial Board*

**Achasov A. B.**, DSc (Agriculture), V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;  
**Borkowski Ja.**, DSc (Forestry), Prof., University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland;  
**Vasylenko O. V.**, PhD (Agriculture), Assoc. Prof., Uman National University of Horticulture, Ukraine;  
**Grytsenko A. V.**, DSc (Geography), Prof., Scientific and Research Institution "Ukrainian Scientific and Research Institute of Ecological Problems", Ukraine;  
**Edirippulige S.**, DSc (Geography), University of Queensland, Australia;  
**Kiousopoulos J.**, PhD, Prof., University of West Attica, Greece;  
**Klymenko M. O.**, DSc (Agriculture), Prof., National University of Water Management and Environmental Sciences, Ukraine;  
**Koval I. M.**, DSc (Agriculture), Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Ukraine;  
**Koco St.**, PhD, Assoc. Prof., University of Presov, Slovakia;  
**Krainiukov O. M.**, DSc (Geography), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;  
**Krivtsov V.**, PhD, University of Edinburgh, United Kingdom;  
**Lisnyak A. A.**, PhD (Agriculture), Assoc. Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;  
**Mudrak O. V.**, DSc (Agriculture), Prof., PHEI "Vinnytsia Academy of Continuing Education";  
**Nachtnebel H.-P.**, DSc (Technical Sciences), Prof., University of Natural Resources and Life Sciences, Austria;  
**Nekos A. N.**, DSc (Geography), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;  
**Poltoretsky S. P.**, DSc (Agriculture), Prof., Uman National University of Horticulture, Ukraine;  
**Safranov T. A.**, DSc (Geology and Mineralogy), Prof., Odessa State Environmental University, Ukraine;  
**Skrylnik Ye. V.**, DSc (Agriculture), National Scientific Center "Institute for soil science and agrochemistry research named after A.N. Sokolovsky", Ukraine;  
**Skrylnik Yu. Ye.**, PhD (Agriculture), Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Ukraine;  
**Sonko S. P.**, DSc (Geography), Prof., Uman National University of Horticulture, Ukraine;  
**Torma S.**, PhD, Soil Science and Conservation Research Institute, Slovakia;  
**Utkina K. B.**, PhD (Geography), Assoc. Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;  
**Khussanov A.**, PhD, Assoc. Prof., M.Auezov South Kazakhstan State University, Kazakhstan.

Editorial Board Address: 6 Svobody Sq., 61022, Kharkiv, V.N. Karazin Kharkiv National University,  
The Karazin Institute of Environmental Sciences, office 473a

tel. (057) 707-53-86, 705-09-66, 707-56-36, e-mail: [ecology.journal@karazin.ua](mailto:ecology.journal@karazin.ua)

Web-pages: <https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/> (OJS) <http://luddovk.univer.kharkov.ua/>

Double-blind peer review was conducted.

The authors of the published materials are solely responsible for the selection, accuracy of the facts, proper names, etc.

The state registration certificate: KB Nr 21557-11457P dated August 21, 2015

© V.N. Karazin Kharkiv National University,  
design, 2022

## ЗМІСТ

### ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

<b>Кравченко К. О.</b> До питання дослідження геоecологічних проблем урбанізаційних процесів у аспекті концепції стійкого розвитку.....	6
<b>Склярська О. І.</b> Сільське розселення як чинник адміністративно-територіальних змін (на прикладі Закарпатської і Чернівецької областей).....	20
<b>Мельник Ю. Т., Царик Л. П., Кузик І. Р.</b> Регламентація господарської діяльності на ставках та водосховищах в басейні річки Нічлава.....	29
<b>Петровська М. А., Петровський С. В.</b> Чинники формування демографічного стану населення міста Львова.....	39
<b>Назарук М. М., Худоба В. В.</b> Рекреаційно-спортивне природокористування на Львівщині: витоки та геопросторовий аналіз.....	52
<b>Мельниченко С. Г., Богадьорова Л. М.</b> Дослідження просторово-часових особливостей розвитку тваринництва України.....	62

### ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

<b>Максименко Н. В., Бурченко С. В., Шпаківська І. М., Кротько А. С.</b> Оцінка вуглецевої ємності монопородних деревостанів – елементів зеленої інфраструктури м. Харків.....	73
<b>Безсонний В. Л., Некос А. Н., Сапун А. В.</b> Екологічна оцінка якості води Канівського водосховища.....	85
<b>Ачасов А. Б., Селіверстов О. Ю., Кот А. Г., Клещ А. А., Мельник Д. О.</b> До питання створення відкритої екологічної геоінформаційної системи.....	97
<b>Правила оформлення статей.....</b>	106

## CONTENTS

### GEOGRAPHICAL RESEARCH

<b><i>Kravchenko K. O.</i></b> To the question of research of geo-ecological problems of urbanization processes in the aspect of the concept of sustainable development.....	6
<b><i>Skliarska O. I.</i></b> Rural settlement as a factor of administrative and territorial changes (on the example of Zakarpattia and Chernivtsi regions).....	20
<b><i>Melnik Y. T., Tsaryk L. P., Kuzyk I. R.</i></b> Regulation of economic activities on ponds and reservoirs in the Nichlava river basin.....	29
<b><i>Petrovska M. A., Petrovskyi S. V.</i></b> Formation factors of the demographic state of the population in the Lviv city.....	39
<b><i>Nazaruk M. M., Khudoba V. V.</i></b> Recreational and sports nature usage in Lviv region: origins and geospatial analysis.....	52
<b><i>Melnychenko S. G., Bohadorova L. M.</i></b> Study of spatial-temporal peculiarities of the animal husbandry development in Ukraine.....	62

### ENVIRONMENTAL RESEARCH

<b><i>Maksymenko N. V., Burchenko S. V., Shpakivska I. M., Krotko A. S.</i></b> Evaluation of the carbon capacity of single breed wood stands – elements of the green infrastructure of Kharkiv.....	73
<b><i>Bezsonnyi V. L., Nekos A. N., Sapun A. V.</i></b> Environmental assessment of the water quality of the Kaniv reservoir.....	85
<b><i>Achasov A. B., Seliverstov O. Yu., Kot A. G., Klieshch A. A., Melnyk D. O.</i></b> To the question of creating an open ecological geographic information system.....	97
<b><i>Formatting Rules</i></b> .....	106

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-01>

УДК (UDC): 911.375.1:502.131.1

**К. О. КРАВЧЕНКО**, канд. геогр. наук,  
доцент кафедри соціально-економічної географії і регіоназнавства  
факультету геології, географії, рекреації і туризму  
e-mail: [kateryna.kravchenko@karazin.ua](mailto:kateryna.kravchenko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4654-3185>  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

## ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ УРБАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У АСПЕКТІ КОНЦЕПЦІЇ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ

**Мета.** Провести аналіз поширення сучасних глобалізаційних процесів та викликаних ними гео-екологічних проблем, напрямів, які регламентують розвиток міст у аспекті Концепції стійкого розвитку; на основі аналізу розвитку глобальних урбанізаційних процесів виокремити та обґрунтувати гео-екологічні проблеми міст.

**Методи.** З огляду на міждисциплінарний характер дослідження у роботі використано системний, синергетичний та історичний наукові підходи, а також комплекс наукових методів: методи індукції та дедукції, метод порівняння, метод узагальнення, метод аналогії, метод систематизації, метод моделювання.

**Результати.** На основі дослідження формування світової наукової думки у питання стійкого розвитку, розробки та втілення Концепції стійкого розвитку визначено аспекти стійкої урбанізації, а саме: захист навколишнього середовища, економічний розвиток, соціальна справедливість і рівність. Розглянуто їх складові та поняття «стійка урбанізація». Проаналізовано представлення різних аспектів стійкої урбанізації у програмах розвитку Світового банку, ООН Хабітат та Альянсу міст, зокрема – гео-екологічного.

Обґрунтовано особливості протікання гео-екологічних проблем міст та необхідність врахування цього аспекту для стійкого розвитку міських соціогеосистем.

**Висновки.** Отримані результати демонструють значну увагу до гео-екологічного аспекту урбанізації, важливість її дослідження та аналізу в аспекті стійкого розвитку міст. Важливим аспектом подальшого стратегічного планування та розвитку міст є гармонійне поєднання екологічної, економічної та суспільної складових. У подальших дослідженнях автором запланована розробка моделі стійкого розвитку міста зі збалансованим співвідношенням економічної, соціальної та екологічної складової розвитку.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** стійкі міста, соціогеосистема, урбанізація, гео-екологічні проблеми, Концепція стійкого розвитку, підходи та методи дослідження

**Як цитувати:** Кравченко К. О. До питання дослідження гео-екологічних проблем урбанізаційних процесів у аспекті концепції стійкого розвитку. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 38. С. 6-19. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-01>

**In cites:** Kravchenko, K. O. (2022). To the question of research of geo-ecological problems of urbanization processes in the aspect of the concept of sustainable development. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (38), 6-19. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-01> (in Ukrainian)

### Вступ

З кінця ХХ століття почали стрімко наростати процеси урбанізації, досягнувши свого апогею на початку ХХІ століття. Чисельність населення світу сягає восьми мільярдів осіб. Паралельно наростають процеси

міграції населення в міста, породжуючи численні проблеми соціально-демографічного, економічного і гео-екологічного характеру. Міста стають центрами інтенсивного економічного розвитку, розвиненої інфраструктури

ри для задоволення потреб населення і осередками забруднення і знищення природних територій, погіршення стану навколишнього середовища, виникнення багатьох хвороб, зокрема екологічного характеру, поширення нетрів тощо. Це здійснює дестабілізаційну дію на систему «людина – суспільство – природа», розбалансовуючи її підсистеми та складові компоненти.

Зазначене ставить перед науковцями необхідність вирішення актуальних питань народонаселення, перебігу урбанізаційних процесів і звичайно, геоекологічних проблем міських територій, яких стає все більше на планеті. Ці питання давно постали перед суспільством, яке розвивається, еволюціонує лише на основі своєї взаємодії з природним середовищем, споживаючи його елементи та відвоюючи для своїх потреб територію природи. Вже в 60-х роках ХХ століття постало перед світовою спільнотою питання охорони природи через загрозливий вплив суспільства, його потужних технологій на навколишній світ природи.

В глобальному масштабі було проведено ряд конференцій, зокрема: Генеральну Асамблею ООН (1962 р.), Першу Всесвітню конференцію з довкілля (м. Стокгольм, 1972 р.), Конференцію по народонаселенню (м. Бухарест, 1974 р.), Всесвітню продовольчу конференцію (1974 р.), Конференцію ООН по населеним пунктам (м. Ванкувер, 1976 р.). Проте, жодна з них виявилась неспроможною вирішити питання розгортання наростаючої соціально-геоекологічної кризи планетарного рівня.

Це в кінці кінців змусило світову спільноту поєднати свої зусилля, залучаючи видатних науковців, державних діячів різного спрямування до розробки та прийняття рішень глобального характеру. Так суспільство спільними зусиллями дійшло до розробки Стратегії стійкого розвитку. Очолила цю роботу, в той час прем'єр міністр Норвегії Гру Харлем Брунтланд. Саме розробки цієї комісії і лягли в основу нової програми

розвитку людства на ХХІ століття у вигляді Концепції стійкого розвитку. Ця Концепція відрізнялася від попередніх світових розробок своєю комплексністю і масштабністю. Вона охоплювала всі цивілізаційні аспекти, поєднувала зусилля не лише вчених, активістів, державних діячів, представників громадських організацій, а головне – поєднувала практично всі розвинені країни світу, які були представлені на Всесвітньому форумі в Бразилії в 1992 році. В ній було поставлено безпрецедентне завдання, а саме: забезпечення достойного існування сучасного покоління населення Землі і забезпечення такої можливості для наступних поколінь. Тобто ставилося питання про збереження хоча б сучасного рівня розвитку біосфери планети та прийняття термінових заходів для подолання, в першу чергу екологічних проблем. На першій Всесвітній конференції в Ріо-де-Жанейро було схвалено не лише основні засади Концепції стійкого розвитку, а й прийняті надзвичайно важливі документи, обов'язкові до виконання всіма учасниками цього Форуму. Вони стосувалися найбільш болючих на той час питань світової цивілізації, зокрема: геоекологічних, соціально-демографічних, геополітичних питань тощо. До Порядку денного на ХХІ століття було винесено питання: оптимального розвитку міст, бідності, зовнішнього боргу країн, голоду, нестачі питної води, збереження лісів, виснаження родючих ґрунтів для забезпечення основ стійкого розвитку планети. З того часу проведено безліч потужних конференцій, форумів з питань розширення розуміння та поліпшення основ Концепції стійкого розвитку, розробки засобів її втілення в різних країнах світу. Розгляд цих питань не входить в завдання даної статті. Зазначимо лише, що питання взаємодії суспільства та природи, захисту довкілля, подолання соціо-геоекологічних проблем ставилося практично в усіх документах, що приймалися на цих зібраннях глобального та регіонального характеру.

### *Методика, об'єкти та методи дослідження*

Дослідження геоекологічних проблем урбанізаційних процесів у аспекті Концепції стійкого розвитку має міждисциплінарний характер та вимагає використання комплексного наукового підходу, а саме: географіч-

ного, системного підходу, з огляду на те, що дослідження виконано в полі триєдиної системи «людина – суспільство – природа» та стосується кожної із зазначених складових, їх взаємодії, взаємозв'язку та симплексу;

синергетичного підходу (як різновиду системного) з огляду на динамічність, відкритість та емерджентність досліджуваної системи, історичного підходу – при виконанні аналізу розвитку геоecологічних особливостей розвитку урбанізації у аспекті Концепції стійкого розвитку протягом тривалого часу.

*Об'єктом* дослідження є сучасні глобальні урбанізаційні процеси, предметом – геоecологічні проблеми урбанізаційних процесів в аспекті Концепції стійкого розвитку. Для дослідження геоecологічних проблем урбанізаційних процесів у аспекті Концепції стійкого розвитку доцільним на основі зазначених підходів, використання широкого комплексу методів. Це стосується, зокрема методів індукції та дедукції – для логічного осмислення та опрацювання наявних даних

та відомостей щодо геоecологічних проблем сучасної урбанізації; методу порівняння – для порівняння аспектів за програмами Світового банку, ООН-Хабітат та Альянсу міст; методу аналогії – для визначення перспективного впливу даних стратегій на сучасну світову систему; методів аналізу та синтезу – для дослідження окремих складових стійкої урбанізації, в тому числі і у геоecологічному аспекті; методів систематизації, які дозволяють виявити особливості, схожі та відмінні аспекти у різних програмах стійкого розвитку; методу узагальнення, який було використано для формування комплексного уявлення про геоecологічні проблеми сучасної урбанізації; методу моделювання – для формування моделі стійкого міста [1, 2].

### *Результати дослідження та обговорення*

Починаючи з 70-х років минулого століття з появою та стрімким розвитком світових міст, широкомасштабним проявом глобальних проблем людства у всіх вимірах та сферах життєдіяльності суспільства, вважалося, що саме світові міста стануть об'єктами компенсаційного впливу, покликаними зменшити негативні наслідки глобалізації. Проте, цей процес приймає часто неконтрольований характер, і вимагає уваги дослідників різних наукових напрямів для їхньої успішної реалізації. Враховуючи, що у кінці ХХ, на початку ХХІ століття глобальне суспільство опинилося перед багатьма загрозами економічного, екологічного та соціального характеру, відбулись процеси поєднання зусиль науковців, бізнесменів та політиків, громадських організацій з питань вивчення та подолання цих проблем. Як зазначалося вище, було проведено ряд конференцій та форумів глобального масштабу. Головний Всесвітній Форум відбувся в 1992 в Ріо-де-Жанейро. Ця Всесвітня конференція зібрала представників наукових кіл, керівників держав зі 178 країн світу. За порядком денним було розглянуто велику кількість глобальних проблем та обговорювалися питання щодо можливостей їх подолання, було прийнято низку важливих документів, зокрема Стратегію стійкого розвитку, Порядок денний на ХХІ століття тощо. Також важливими документами, якими регламентовано стійкий розвиток міст є

Декларація принципів ООН по населеним пунктам, хартії міст Європи за стійкий розвиток та ін. Ці документи були спрямовані на об'єднання зусиль світової спільноти для дослідження й вирішення глобальних та інших проблем людства, розробки заходів щодо їх подолання для виконання головної умови Стратегії стійкого розвитку, зокрема щодо забезпечення належних умов існування теперішньому поколінню та збереження планети для прийдешніх поколінь. В цьому аспекті питання щодо розвитку процесів урбанізації є надзвичайно актуальними та важливими саме у процесі виконання Стратегії стійкого розвитку. Було проведено ряд важливих конференцій на основі досліджень вчених різних країн світу: Європейська конференція зі стійкого розвитку (Данія, 1994 р.), Генеральна Асамблея ООН (м. Брюссель, 2002 р.), 38 сесія Генеральної конференції які періодично проводяться в світі (Париж, 2015 р.), Восьма конференція міністрів «Довкілля для Європи» (м. Батумі, 2016 р.) та інші. Це доводить, що питання розвитку міст, демографічних особливостей, породження соціально-економічних проблем знаходяться у полі зору світової спільноти [3, 4].

Європейські міста у аспекті Концепції стійкого розвитку розглядалися *також* на Генеральній Асамблеї ООН (1962 р.), Конференції по народонаселенню (1974 р.) та Конференції ООН по населеним пунктам



(1976 р.). Розглядалися проблеми пов'язані з розвитком міст, збільшенням чисельності населення та небезпекою цих процесів для навколишнього середовища.

Як відповідь європейської спільноти на виклики часу, у 1994 році на Європейській конференції зі стійкого розвитку, яка проходила в Данії, було прийнято «Хартію міст Європи за стійкий розвиток». Основною метою хартії зазначено розробку єдиної цільової стратегії розвитку європейських міст на умовах забезпечення високої якості життя, чистого довкілля, збереження ресурсного потенціалу та збалансованого розвитку економічної та суспільної сфер життєдіяльності мешканців міста. За вимогами хартії великі та малі міста мають сформувати довгострокові стратегії розвитку, а країни-учасниці заснували мережу організацій «Стойкий розвиток міст Європи». До обов'язків організації входить заохочення до розробки місцевих планів дій, моніторинг досягнень міст та поширення його результатів серед членів організації. Наразі, до цієї організації входять більш ніж 400 місцевих урядів, які представляють інтереси 300 млн людей. У 90-х роках ХХ століття Європейська комісія висвітлила низку негативних тенденцій розвитку міст у Зеленій книзі про міське середовище, де зазначалося про інтенсивний розвиток міст, ущільнення міської забудови, змішаний тип землекористування у містах та трансформацію колишніх екологічних коридорів, відсутність розвитку відкритих зелених зон [4 – 7].

Лейпцизька хартія «Міста Європи на шляху стійкого розвитку», яка відбулась у 2007 р. була спрямована на інтеграцію основних принципів стійкий європейського міста в політику регіонального та місцевого розвитку та сприяння вдосконаленню управлінських структур і збалансованому просторовому розвитку на базі європейської поліцентричної системи міст [8].

У 2020 р. виходячи з сучасних викликів сьогодення було прийнято Нову Лейпцизьку хартію, яка вирізняється інноваційними підходами до розвитку міст, та переорієнтувала увагу з питань практичних рішень для розвитку міст на більш широке бачення. Якщо перша Лейпцизька хартія орієнтована на розвиток якісного транспорту та трансформацію міських просторів та розвиток периферійних та занедбаних районів великих

міст, то нова Лейпцизька хартія орієнтує на формування компактних та зручних гетерогенних міст, які є інклюзивними та зручними для усіх мешканців, представляють собою поліцентричні системи, де здійснюється культурна, соціальна, екологічна та економічна взаємодія населення. І, саме дякуючи інноваційним аспектам розвитку, Лейпцизька хартія 2020 р. розглядає міста у якості певних практичних «лабораторій» для вирішення сучасних глобальних проблем [9].

Ці формулювання підтверджують європейську відповідність *Концепції* стійкого розвитку міст, яка стало провідною глобальною парадигмою сучасного урбанізму [10, 11].

Безперечно, реалізація цілей стійкого розвитку позитивно вплинула на планування та розвиток міст. Науковцями розробляються засади для того, щоб стійкі міста почали розвиватись також на постулатах «smart city» і, таким чином, міста набувають більшої стійкості, зокрема, враховуючи те, що новітні розумні технології та методики проєктування формують передумови для трансформації міських систем до оптимальної моделі просторового розвитку [10, 12 – 15].

Зокрема, стійким прийнято вважати місто, яке прагне максимізувати ефективність використання енергії та ресурсів, створити систему безвідходного виробництва, підтримати продукування та використання відновлюваної енергії, сприяти нейтралізації вуглецю та мінімізувати рівень забруднення довкілля, зменшити транспортні потреби та заохотити піші та велосипедні прогулянки, забезпечити ефективний та екологічно безпечний транспорт, підтримку екосистем та зелених насаджень, сприяти покращенню життєдіяльності населення та формування людиноцентричного середовища [16, 17]. Хоча тут з автором не можна повністю погодитися, бо не менш важливим за людиноцентричний підхід у взаємовідносинах з природою має бути природоцентричний підхід, що забезпечує захист довкілля, піклування про його стан, захист від негативного впливу саме суспільства з його потужними технологіями.

У відповідь на міські виклики в рамках Концепції стійкого розвитку було заявлено про необхідність та нагальність переходу до нової парадигми розвитку на основі збалансованої моделі «людина – суспільство – природа». З точки зору стрімкого розвитку

урбаністичних процесів впровадження Порядку денного на XXI століття мало на меті збалансування складових стійкого розвитку для переходу до стійкої урбанізації. В ньому визначаються завдання та бачення регіонального розвитку саме за рахунок дій на місцевому рівні. Відповідно до Порядку денного на XXI століття стійкість має чотири основні

виміри: соціальний, економічні, екологічні та управлінський [ 4].

Розглянемо три аспекти стійкої урбанізації: захист навколишнього середовища, економічний розвиток, соціальна справедливість і рівність, адміністрування та управління та їх основні складові (табл. 1) [18, 19].

Таблиця 1

**Складові стійкої урбанізації**  
(побудовано автором за даними [11, 19])

Table 1

**Components of sustainable urbanization**  
(constructed by the author based on data [11, 19])

Охорона навколишнього середовища	Економічний розвиток	Соціальна справедливість і рівність
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Альтернативна енергетика.</li> <li>2. Енергозбереження</li> <li>3. Захист екологічно чутливих зон</li> <li>4. Програма зеленого будівництва</li> <li>5. Програма переробки сміття</li> <li>6. Програми екологічної освіти для містян</li> <li>7. Охорона якості води</li> <li>8. Програма збереження громадського простору</li> <li>9. Робота міського громадського транспорту</li> <li>10. Управління попитом на транспорт</li> <li>11. Аналіз екологічного впливу на довкілля</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробка агрозахисного районування</li> <li>2. Рекультивация покинутих територій</li> <li>3. Кластерний та цільовий економічний розвиток</li> <li>4. Розвиток екоіндустріальних парків</li> <li>6. Придбання прав на розробку та/або передачу прав на розвиток</li> <li>7. Податкові пільги на екологічний розвиток</li> <li>8. Надання якісного обслуговування</li> <li>9. Програми підтримки малого бізнесу</li> <li>10. Зони розширення можливостей/підприємств</li> <li>11. Програми місцевих бізнес-інкубаторів</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забезпечення населення доступним житлом</li> <li>2. Послуги підтримки для незахищених шарів населення</li> <li>3. Програми підтримки для безхатченків</li> <li>4. Постанова про прожитковий мінімум</li> <li>5. Громадський транспорт з місцевим доходом, субсидії</li> <li>6. Планування мікрорайонів</li> <li>7. Продовольча безпека</li> <li>8. Підтримка жінок-підприємців</li> <li>9. Підтримка розвитку громад, інвестиційні програми</li> <li>11. Можливості для молоді</li> </ol>

Зазначимо комплексний характер поняття «стійка урбанізація». Економічний розвиток, вирішення соціальних проблем міст неможливе без вирішення природоохоронних, екологічних питань. Проживання в нетрях, забруднених територіях міст веде до погіршення стану здоров'я населення, розвитку та поширенню хвороб, скорочення тривалості життя населення, *погіршення* якості життя населення.

Через певні превалюючі тенденції, зокрема глобалізації, децентралізації, швидкого зростання населення, міста зіткнулися з такими проблемами, як соціальна нерівність, утворення нетрів та неформальних поселень, погіршення екологічного стану довкілля. В матеріалах Концепції стійкого розвитку

розглядаються питання спрямування економічного, соціального, екологічного та управлінського аспектів на запобігання конфліктів між даними складовими при функціонуванні міської системи [19]. Існує близько 200 визначень для поняття «стійкий розвиток» але вони скоріше характеризують умови його досягнення, аніж його сутність [18]. Огляд визначень стійкого розвитку часто представляє здебільшого проблеми, які мають бути вирішені. Проте кінцева мета його є надзвичайно широкою, і не містить певної конкретики [19].

Стойкий розвиток територій обумовлює два наступні аспекти:

- міська стійкість або стійке місто;

- стійкий міський розвиток або стійка урбанізація.

Терміни «*міська стійкість*», і «*стійке місто*» застосовуються до відповідних умов, таких як: належне використання ресурсів, охорона довкілля, мінімальне використання невідновлюваних ресурсів, економічне зростання, добробут суспільства та його членів, задоволення основних людських потреб тощо [4]. Згідно з Програмою стійких міст ООН, розвиток стійких міст залежить від наявних ресурсів. Стійке місто має забезпечувати стабільну безпеку від різноманітних негараздів, які можуть загрожувати досягненням усіх цілей стійкого розвитку [4].

Стійке місто являє собою не просто економічний простір, в якому регулюються соціальні, економічні та екологічні протиріччя і стратегічно вирішуються, а складну соціогеосистему з великою кількістю підсистем, складових елементів, внутрішніх та зовнішніх взаємозв'язків, інтенсивних інформаційних потоків тощо [11]. Саме з цих наукових позицій автор розглядає поняття про стійку урбанізацію та стійкий міський розвиток, що поширюються на процес еволюції міських територій у напрямку до впровадження відповідних умов для того, щоб в цьому процесі приділялась необхідна увага до питань навколишнього середовища, а економічний розвиток, соціальна стійкість та стійке управління розглядалися як рівнозначні важливі питання [20]. Баланс між економічними, екологічними та соціальними потребами є метою стійкого розвитку урбанізації. Міста повинні намагатись розвивати свою соціальну та економічну структуру для переходу до стійкого розвитку не завдаючи шкоди природному середовищу з метою досягнення належної рівноваги між людьми та природними ресурсами, від яких вони залежать [20]. Досягнення цієї рівноваги можливе на основі системи заходів, що поєднує активну громадську позицію кожного мешканця міст та наукові концепції розвитку [21]. Порядок денний на ХХІ століття визначає стійкий розвиток міст у якості нового погляду на планування територій та регіонів [19].

Для досягнення балансу між різними аспектами життєдіяльності суспільства міське планування є доволі звичним інструментом, який свого часу може стати важливим інструментом сприяння взаємодії між різними складовими в забезпеченні стійкого

розвитку міст. Міське планування має грати провідну роль в цьому процесі. Щоб досягти балансу між чотирма аспектами стійкого розвитку міст важливо при плануванні розвитку також звертати увагу на селища та села, які потрапляють до зони міського впливу [4].

Міста, що розвиваються, вимагають ефективних підходів до оптимального використання обмежених фінансових та людських ресурсів, а у конкурентному та непередбачуваному економічному середовищі – грамотних дій для досягнення цілей стійкого розвитку. Безперечно, перехід до стійкої урбанізації є доволі капіталоємним, і здійснити його за рахунок наявних ресурсів, як правило, майже неможливо. Отже, чи не єдиним варіантом залишається залучення інвестицій. Інвестиційно привабливими є ті міста, які мають стабільну економічну ситуацію та ефективне управління, можуть як залучати капітал, так і раціонально його використовувати [4]. Для цього формується інвестиційний паспорт регіону або міста, який передбачає оцінку та аналіз перспектив міста для розвитку, визначення галузей інвестування та розвитку а також шляхів реалізації цього бачення через партнерські підходи. Таким чином, це є процесом, і змістом для підвищення конкурентоспроможності та виживаності міста у складних сучасних умовах [4]. Наступним важливим кроком є розробка стійкого бачення бажаних трансформацій міста та стратегій для їх досягнення.

Існують три важливих напрямки, які регламентують розвиток міст у аспекті стійкості, визначені у відповідних програмах: програма, запропонована до реалізації Світовим банком та ООН Хабітат (програма розвитку населених пунктів) та *Альянсом* розвитку міст [22 – 24]. Саме ці міжнародні агенції опікуються питаннями еволюції міст у країнах, що розвиваються. Вони фокусуються на п'яти напрямках (деякі з них - спільні): засоби для існування, екологічна стійкість, просторова форма та її інфраструктура, фінансові ресурси та управління.

На основі аналізу зазначених програм автором запропоновано модель стійкого міста (рис.1). Місто характеризується наступними системними та синергетичними властивостями: цілісність (місто функціонує як єдина соціогеосистема), емерджентність (властивості міської системи є більш досконалими та комплексними ніж властивості

будь-якої з його підсистем), територіальність (місто займає певну територію, і в процесі розвитку, як правило, розширює її, проявляється явище «розповзання міста»), керованість (місто має управлятися місцевими органами влади), ієрархічність (зазвичай місто поділяється на райони або інші адміністративно-територіальні одиниці і в свою чергу є елементами системи мезорівня – області, регіону), динамічність (місто доволі швидко змінюється за рахунок значної чисельності населення та його активності), структурність

(місто складається з підсистем, кожна з яких містить специфічні компоненти), взаємопов'язаність (підсистеми міста взаємопов'язані за рахунок обміну речовиною, енергією та інформацією), функціональність (місто характеризується наявністю певного кола функцій, серед яких адміністративна, демографічна, економічна, тощо), стійкість (місто існує тривалий період часу, видозмінюється, проте є більш стабільною формою існування аніж сільські населені пункти) та еволюційність (місто динамічно розвивається, якісно еволю-

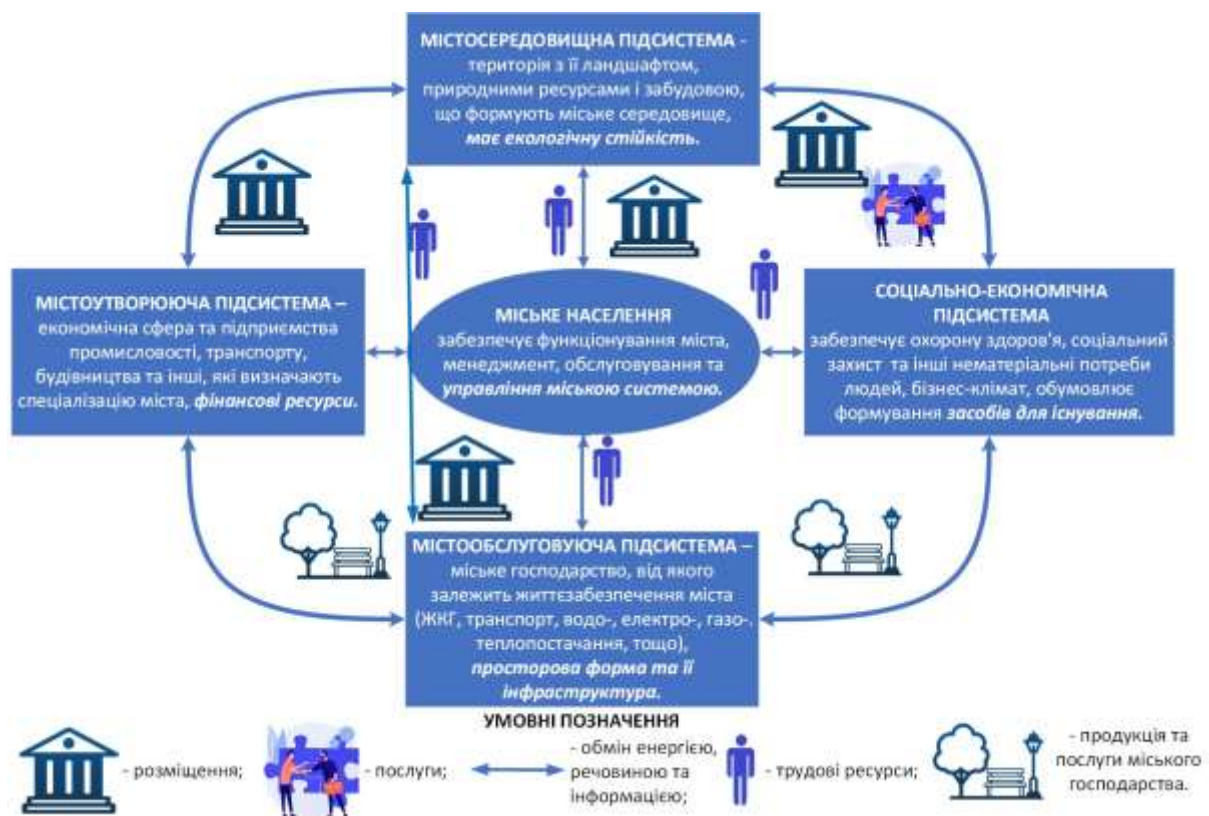


Рис. 1 – Модель стійкого міста (запропоновано автором)

Fig. 1 – Model of a sustainable city (suggested by the author)

ціонує здебільшого за рахунок інформаційного обміну та поширення інформації за рахунок відкритості даної системи).

Місто формують 5 потужних підсистем, кожна з яких має містити певний компонент стійкості. Підсистеми є взаємозалежними та взаємопов'язаними за рахунок обміну енергією, речовиною та інформацією.

Містосередовищна підсистема: територія, що характеризується певними особливостями ландшафту, природними ресурсами

і забудовою. Фактично формуює міське середовище, має вирізнитись екологічною стійкістю. Екологічна стійкість може бути представлена у наступних напрямках:

- якість навколишнього середовища: якість повітря та води, що є дуже важливим для забезпечення екологічної стійкості;

- надання послуг, включаючи географічний вимір, охоплення території та транспортна доступність, має бути стійкою, особливо в країнах, що розвиваються;

- енергоефективність, що впливає на добробут жителів.

Містоутворююча підсистема - це економіка міста, широкий спектр підприємств, які служать стимулом появи та розвитку міста. Забезпечує формування та перерозподіл фінансових ресурсів міста. Це саме той вид ресурсів, який має забезпечити функціонування інфраструктури та її покращення, благоустрій громадських об'єктів тощо. Фінансовий аналіз передбачає і забезпечує попередні умови для залучення приватних інвестицій, випуску облігацій та реалізація фінансових інновацій. Різноманітність доходів та їх зростання з одного боку і контроль над витратами з іншого, а також управління фінансовими потоками в підсумку формують основи економічного планування і бюджетування.

Містообслуговуюча підсистема включає в себе міське господарство, обслуговування міста та інфраструктуру, має певну просторову форму. Просторова форма та її інфраструктура. Без необхідної інфраструктури, економічної конкурентоспроможності міста та добробуту жителів міста не може бути здійснено перехід до стійкого розвитку. Велику роль відіграє просторова форма, енергоефективність доступність та всеохоплення послугами жителів міста. Також це може мати важливе значення для подолання бідності.

Соціально-економічна підсистема забезпечує надання послуг населення у сфері охорони здоров'я, соціального захисту, надає нематеріальні потреби населення та обумовлює формування *засобів для існування*. Ця категорія охоплює наступні сфери:

- бізнес-клімат і потенціал для функціонування малого бізнесу. Бізнес-клімат у містах дуже різний, але вони намагаються залучити інвестиції та створити відповідну ділову зону для організації малого бізнесу та його мережі;

- міська конкурентоспроможність, яка визначає порівняльні та конкурентні переваги, які і створюють економічний кластер з метою залучення інвестора та досягнення економічного зростання;

- людські ресурси розвитку, що відіграють ключову роль у запобіганні чи зменшенні бідності. Вони реалізуються за рахунок гідного рівня освіти, медичного обслуговування, тощо.

Населення – як головний елемент та мета існування, альфа та омега міста, виступає трудовим ресурсом, актором надання послуг, формування та використання фінансових ресурсів та здійснює управління чотирма іншими підсистемами. Зазначене реалізується шляхом формування близькості між місцевою владою та головними особами, які приймають рішення (громадою, громадським врядуванням). В управління потужну роль відіграє планування – це каталізатор, який слугує буферною зоною між державним і приватним секторами, громадянським суспільством і робочою силою, що дозволяє зменшити негативні наслідки для людей з низькими доходами та вразливих верств населення.

Що стосується мети Стратегій розвитку міста, то вона має об'єднувати широкий спектр цілей та тем, які мають бути дещо відмінними та орієнтованими для кожного з типів міст. Проаналізуємо відповідність запропонованих міжнародними агенціями (Світовий банк, ООН-Хабітат та Альянс міст) стратегічних програм розвитку міст відповідно до Концепції стійкого розвитку (табл. 2-4).

Із запропонованих пунктів (табл. 2), позиції 1-5 представлені у всіх трьох програмах розвитку, проте питання продовольчої безпеки та підтримки жінок-підприємців та важливість розробки інвестиційних програм представлена тільки в програмах Світового банку та ООН-Хабітат.

Виходячи з аналізу даних табл. 3 зазначаємо, що ситуація є широко диференційованою. Дані критеріїв: «Захист екологічно чутливих зон», «Програма збереження громадського простору», «Робота міського громадського транспорту» «Управління попитом на транспорт» представлені у всіх трьох програмах. Найбільш широко інші критерії екологічного спрямування подано у програмі Альянсу міст. Найменше уваги цьому критерію приділено у програмі Світового банку.

За економічним критерієм (табл.4). найбільш комплексною є програма Альянсу міст, яка враховує всі 11 пунктів. Найменше відповідностей у програмі ООН-Хабітат. В цілому, визначення стійкої урбанізації за програмою Світового банку зосереджується на економічних та соціальних аспектах. Конкурентоспроможне місто з конкурентоспро-

Таблиця 2

Порівняння соціального аспекту стійкості  
за програмами Світового банку, ООН-Хабітат та Альянсу міст  
(побудовано автором за даними [22 – 24])

Table 2

Comparison of the social aspect of sustainability  
under the programs of the World Bank, UN-Habitat and the Cities Alliance  
(constructed by the author based on data [22 – 24])

Соціальна справедливість і рівність, критерій	Програма		
	Альянс міст	Світовий банк	ООН- Хабітат
1. Забезпечення доступним житлом	+	+	+
2. Послуги підтримки для незахищених шарів населення	+	+	+
3. Програми підтримки для безхатченків	+	+	+
4. Постанова про прожитковий мінімум	+	+	+
5. Громадський транспорт з місцевим доходом, субсидії	+	+	+
6. Планування мікрорайонів	+	+	+
7. Продовольча безпека		+	+
8. Підтримка жінок-підприємців		+	+
9. Підтримка розвитку громад, інвестиційні програми		+	+

Таблиця 3

Порівняння екологічного аспекту стійкості  
за програмами Світового банку, ООН-Хабітат та Альянсу міст  
(побудовано автором за даними [22 – 24])

Table 3

Comparison of the ecological aspect of sustainability  
under the programs of the World Bank, UN-Habitat and the Cities Alliance  
(constructed by the author based on data [22 – 24])

Охорона навколишнього сере- довища	Програма		
	Альянс міст	Світовий банк	ООН- Хабітат
1. Альтернативна енергетика	+		+
2. Енергозбереження	+		+
3. Захист екологічно чутливих зон	+	+	+
4. Програма зеленого будівництва			
5. Програма переробки сміття			
6. Програми екологічної освіти для	+		
7. Охорона якості води			
8. Програма збереження громадського простору	+	+	+
9. Робота міського громадського транспорту	+	+	+
10. Управління попитом на транспорт	+	+	+
11. Аналіз екологічного впливу на довкілля	+	+	

Таблиця 4

Порівняння економічного аспекту стійкості  
за програмами Світового банку, ООН-Хабітат та Альянсу міст  
(побудовано автором за даними [22 – 24])

Table 4

Comparison of the economic aspect of sustainability  
under the programs of the World Bank, UN-Habitat and the Cities Alliance  
(constructed by the author based on data [22 – 24])

Економічний розвиток	Програма		
	Альянс міст	Світовий банк	ООН-Хабітат
1. Розробка агрозахисного районування	+		
2. Рекультивация покинутих територій	+		
3. Кластерний та цільовий економічний розвиток	+		
4. Розвиток екоіндустріальних парків	+	+	+
5. Придбання прав на розробку та/або передачу прав на розвиток	+		
6. Податкові пільги на екологічний розвиток	+		
7. Надання якісного обслуговування	+		
8. Програми підтримки малого бізнесу	+	+	
9. Зони розширення можливостей/підприємств	+	+	+
10. Зони розширення можливостей/підприємства	+	+	+
11. Програми місцевих бізнес-інкубаторів	+	+	+

можними перевагами може залучити максимальні капітальні інвестиції та створити позитивний бізнес-клімат, просуваючи таким чином продукцію міста, забезпечує зайнятість і підвищуючи задоволеність громадян. Ця тема охоплює здебільшого діяльність з економіки розвитку та соціальної справедливості.

Рівність, соціальний розвиток, економічний розвиток, управління та екологічний менеджмент – це п'ять тем, визначених у програмі ООН-Хабітат. Тема притулку в основному спрямована на потреби бідних та людей з низькими доходами шляхом покращення їхнього житла.

Соціальний розвиток зосереджується на громадському здоров'ї, гендерні та правах меншин, освіті тощо. Деякі питання, такі як доступ до роботи, увага до малого бізнесу, інфраструктура та конкурентоспроможність концентруються у полі економічного розвитку. Тема управління включає прозорість та підзвітність, покращення місцевої демократії та участь зацікавлених сторін в управлінні міською територією.

Програма Альянсу міст містить п'ять ключових тем, у яких засоби до існування охоплюють три основні сфери:

- бізнес-клімат і спроможність для створення малого бізнесу, створення відповідних робочих місць, особливо для людей з низьким рівнем доходу та бідних;

- конкурентоспроможність у містах для залучення інвесторів і досягнення економічного зростання;

- розвиток людських ресурсів, який відіграє ключову роль у запобіганні чи зменшенні бідності.

Екологічна стійкість і просторовий розвиток є двома іншими ключовими темами, визначеними Альянсом міст. До них належать такі сфери, як:

- якість навколишнього середовища, наприклад якість повітря та води;

- надання послуг, їх доступність;

- енергоефективність, що впливає на добробут мешканців;

- інфраструктура та просторова організація, яка відіграє ключову роль, наприклад у міських заторах;

Через глобальні зміни та прискорення трансформаційних процесів міста стикаються з новими викликами і вимагають нових підходів до організації міського простору. Стратегічне планування може впоратися з

цими викликами та стати вагомим кроком на шляху досягнення стійкого розвитку міст. Головними напрямками планування мають стати ключові критерії стійкої урбанізації, а саме: зменшення бідності та соціальної нерівності, економічне зростання та екологічна безпека населення.

Зазначимо, що саме поняття екологічної безпеки в наш час вимагає уваги науковців для виявлення можливостей її покращення і вирішення проблем соціального, економічного характеру. Мова йде не лише

про розвиток зелених зон міста, які значною мірою оздоровлюють стан навколишнього середовища, зменшують негативний вплив промисловості, транспорту на стан здоров'я населення міста [25]. Потрібні наукові дослідження щодо перенесення багатьох виробництв за межі населених пунктів з обов'язковим забезпеченням рівня безвідходних технологій, втілення програм екологічно безпечного транспорту, розробки заходів оздоровлення в цілому міського середовища тощо.

### *Висновки*

Сучасний розвиток міст та інтенсивні урбанізаційні процеси обумовлюють появу широкого кола глобальних проблем, які впливають на рівновагу системи «людина – суспільство – природа». Саме складові цієї системи, її елементи та їх збалансованість є запорукою стійкого розвитку міст та регіонів. Одним з найважливіших аспектів забезпечення стійкого розвитку, безперечно, є гео-екологічна складова, розробка та втілення складових оптимізації та стійкого розвитку міста як складної, динамічної та відкритої соціогеосистеми.

Протягом XX-XXI століття у зв'язку із загостренням глобальних проблем сучасності було проведено низку потужних конференцій, присвячених питанням економічного, екологічного та соціального характеру. Важливе місце у цьому дискурсі було відведено питанням впливу людської діяльності на довкілля, збільшенню народораселення та стрімкому росту міст, у тому числі – глобальних та новим екологічним ризикам, які швидко нарастають та набувають глобального характеру. В результаті спільної роботи науковців, громадських діячів та підприємців багатьох країн світу було розроблено та запропоновано програми стійкого розвитку міст, які включали широке коло питань гео-екологічного, соціально-демографічного та економічного напрямків. В залежності від цілей та профілю організації, яка впроваджувала програму, ті чи інші напрями були розкриті ширше або менш комплексно.

Консенсусом цієї діяльності стало прийняття Концепції стійкого розвитку, яка охоплювала фактично всі напрямки життєдіяльності суспільства та мала на меті досягнення стійкого розвитку для міст, регіонів та

країн світу. Відповідно до Концепції стійкого розвитку «стійка урбанізація» – процес, який відбувається за умови збалансованого розвитку, а «стійке місто» – місто, у якому відбувається належне використання ресурсів, охорона довкілля, мінімальне використання невідновлюваних ресурсів, економічне зростання, добробут суспільства та усіх його членів, задоволення основних людських потреб, гармонійно поєднані складові системи «людина – суспільство – природа».

Практично в усіх документах з питань стійкого розвитку, прийнятих в різні роки, з різною тематикою обов'язково підкреслюється важливість збереження навколишнього природного середовища, покращення його екологічного стану. Це відповідає одному з головних завдань Концепції стійкого розвитку, а саме – передати наступному поколінню земляні біосферу планети в придатному для нормального проживання стані, тобто зберегти її екологічні, біологічні, природоресурсні особливості. Зупинити процеси розвитку світових міст неможливо, але ж саме ці, розростаючі міста відвойовують у природи територію з її ресурсами. Боротися з цим явищем неможливо, але необхідно розробляти та втілювати програми, заходи для подолання негативних результатів людської діяльності, яка має стати не лише людиноцентричною, а й природоцентричною. Це одна з головних завдань вчених різних напрямків для реалізації засад Концепції стійкого розвитку.

Отже, необхідні комплексні дослідження для впровадження екологічно безпечних технологій господарської діяльності людства, розвитку зелених територій міст, оптимального планування селітебних та промислових зон, організації приміських та прилеглих



до міст територій тощо. У подальших дослідженнях автором запланована розробка розгорнутої моделі стійкого розвитку міста зі

збалансованим співвідношенням економічної, соціальної та екологічної складової розвитку на основі системно - синергетичного підходу.

### Конфлікт інтересів

Автор заявляє, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автор повністю дотримувався етичних норм, включаючи плагиат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### Список використаної літератури

1. Bibri, SE., Krogstie, J. ICT of the new wave of computing for sustainable urban forms: their big data and context-aware augmented typologies and design. *Sustain Cities Soc.*, 2017. Vol.32, P. 449–474. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.04.012>
2. Transforming cities for sustainability: Facts and Figures. URL: <https://www.scidev.net/global/features/transforming-cities-sustainability-facts-figures/>
3. Osbaldiston, R., Schott, J. P. Environmental sustainability and behavioral science: Meta-analysis of proenvironmental behavior experiments. *Environment and Behavior*. 2012. Vol 44. № 2. P. 257–299. DOI: <https://doi.org/10.1177/0013916511402673>
4. Sustainable development strategy URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>
5. Jabareen, YR. Sustainable urban forms: their typologies, models, and concepts. *J Plann Educ Res*, 2006. Vol.26. № 1. P. 38–52. DOI: <https://doi.org/10.1177/0739456X05285119>
6. Bibri, SE., Krogstie J. The core enabling technologies of big data analytics and context-aware computing for smart sustainable cities: a review and synthesis. *J Big Big Data*, 2017. Vol. 4. №38. P.1–50. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40537-017-0091-6>
7. Kravchenko K., Niemets K., Niemets L., Nosyriev O., Sehida K., Telebienieva Ie. Innovative Aspects of Modern Development of World Cities. 37th IBIMA Conference: 30-31 May 2021, Cordoba, Spain. URL: <https://ibima.org/accepted-paper/innovative-aspects-of-modern-development-of-world-cities/>
8. Leipze charter «Cities of Europe on the path to sustainable development» URL: [https://mobilitylviv.com/wp-content/uploads/2019/06/161205\\_Leipzig\\_Charta-ua.pdf](https://mobilitylviv.com/wp-content/uploads/2019/06/161205_Leipzig_Charta-ua.pdf)
9. Leipze charter 2020 URL: [https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/leipzigcharta\\_dt.pdf](https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/leipzigcharta_dt.pdf)
10. Niemets, L., Suptelo, O., Lohvynova, M., Sehida, K., Kliuchko, L. Post-industrial development of the city of Kharkiv (Ukraine): backgrounds and realities. Vision 2025: Education Excellence and Management of Innovations Through Sustainable Economic Competitive Advantage. Proceedings of the 34nd International Business Information Management Association Conference (IBIMA) (Madrid, Spain, 13-14 November, 2019). Editor Khalid S. Soliman. Madrid, International Business Information Management Association (IBIMA), P. 500-508.
11. Niemets, K., Kravchenko, K., Kandyba, Y., Kobylin, P. World cities in terms of the concept of sustainable development. *Geography and Sustainability*. 2021. Vol. 2. № 4. P. 304–311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.12.003>
12. Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppa, I., & Airaksinen, M. What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 2017. Vol. 60. P. 234–245. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>
13. Akandea A., Cabrala P., Gomesa P., Casteleyn S. The Lisbon Ranking for Smart Sustainable Cities in Europe. *Sustainable Cities and Society*, 2019. Vol.44. P. 475-487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.009>
14. Niemets, L., Mezentsev, K., Sehida, K., Morar, C., Husieva, N., Peresadko, V., Telebienieva, I. Innovation and Investment Potential of Region as a Factor of its Smart Transformation - a Case Study of Kharkiv Region (Ukraine). *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series Geology, Geography Ecology*, 2018. № 49. P. 137-159. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2018-49-11>
15. Serbanica, C., & Constantin, D. L. Sustainable cities in central and eastern European countries. Moving towards smart specialization. *Habitat International*, 2017. Vol. 68. P. 55–63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.03.005>.
16. Sassen, S. The Global City: Introducing a Concept. *The Brown Journal of World Affairs*, Winter, 2005. Vol. XI. № 2. P. 27-43.
17. Sassen, S. The Global City: Strategic Site, New Frontier. Chapter in *Moving Cities. Contested Views on Urban Life*. 2018. Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-658-18462-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18462-9_2)
18. Dahiya, B. ASEAN Economic Integration and Sustainable Urbanization. *Journal of Urban Culture Research*. 2018. Vol.12. P. 8–14.
19. Liu, Y. An Integrated Approach to Modelling the Economy-Society-Ecology System in Urbanization Process. *Sustainability*. 2020. Vol. 6. P.1946-1972. <https://doi.org/10.3390/su6041946>
20. Elmqvist, T. Urban Planet Knowledge: Knowledge towards Sustainable Cities (1-st chapter). 2020. Perspectives and Trends Publisher: Cambridge University Press, Cambridge. P.19-44.
21. Jaafar, M. City Development Strategies (CDS) and Sustainable Urbanization in Developing World. ASEAN

- Conference on Environment-Behaviour Studies, Savoy Homann Bidakara Bandung Hotel, Bandung, Indonesia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2012. Vol. 36. P. 623 – 631. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.068>
22. Cities Alliance. URL: <https://www.citiesalliance.org/how-we-work/porfolio-results/cities-alliance-results/overall-results>
23. UN-Habitat. World Cities Report 2020: Nations Human Settlements Programme URL: <https://unhabitat.org/wcr/>
24. United Nations Conference on Sustainable Development, Rio+20 URL: <https://web.archive.org/web/20110501093608/http://www.uncsd2012.org/rio20/index.php?menu=32>
25. Morar, C., Lukic, T., Valjarevic, A., Niemets, L., Kostrikov, S., Sehida K., Tebienieva I., Kliuchko, L., Kobylin P., & Kravchenko, K. Spatiotemporal Analysis of Urban Green Areas Using Change Detection: A Case Study of Kharkiv, Ukraine. *Frontiers in Environmental Sciences*, 2022. Vol. 10, 823129. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.823129>

Стаття надійшла до редакції 25.10.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

**K. O. KRAVCHENKO**, PhD (Geography),  
Associate Professor, Department of Human Geography and Regional Studies  
Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism  
e-mail: [kateryna.kravchenko@karazin.ua](mailto:kateryna.kravchenko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4654-3185>  
*V. N. Karazin Kharkiv National University,*  
4, Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

#### TO THE QUESTION OF RESEARCH OF GEO-ECOLOGICAL PROBLEMS OF URBANIZATION PROCESSES IN THE ASPECT OF THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

**Purpose.** To conduct an analysis of the spread of contemporary globalization processes and the geo-ecological problems caused by them, directions regulating the development of cities in the aspect of the concept of sustainable development; to single out and justify the geoecological problems of cities on the basis of the analysis of the development of global urbanization processes.

**Methods.** Given the interdisciplinary nature of the research, the work uses systemic, synergistic, and historical scientific approaches, as well as a complex of scientific methods: methods of induction and deduction, the method of comparison, the method of generalization, the method of analogy, the method of systematization, and the method of modeling.

**Results.** The development and implementation of the Concept of sustainable development, the aspects of sustainable urbanization were determined based on the study of the formation of the world scientific opinion on the issue of sustainable development, namely: environmental protection, economic development, social justice and equality. Their components and the concept of "sustainable urbanization" were considered. The presentation of various aspects of sustainable urbanization in the development programs of the World Bank, UN-Habitat and the Alliance of Cities, in particular – geoecological one, was analyzed. The peculiarities of the flow of geoecological problems of cities and the need to take this aspect into account for the sustainable development of urban social and geographical systems were substantiated.

**Conclusions.** The obtained results demonstrate significant attention to the geoecological aspect of urbanization, the importance of its research and analysis in the aspect of sustainable development of cities. An important aspect of further strategic planning and development of cities is a harmonious combination of ecological, economic and social components. In further research, the author plans to develop a model of sustainable development of the city with a balanced ratio of economic, social and environmental components of development.

**KEY WORDS:** sustainable cities, social and geographical system, urbanization, geoecological problems, concept of sustainable development, research approaches and methods

#### References

1. Bibri, SE., Krogstie, J. (2017). ICT of the new wave of computing for sustainable urban forms: their big data and context-aware augmented typologies and design concepts. *Sustain Cities Soc.*, 32, 449–474. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.04.012>
2. Transforming cities for sustainability: Facts and Figures. Retrieved from

- <https://www.scidev.net/global/features/transforming-cities-sustainability-facts-figures/>
3. Osbaldiston, R., & Schott, J. P. (2012). Environmental sustainability and behavioral science: Meta-analysis of proenvironmental behavior experiments. *Environment and Behavior*, 44 (2), 257–299. <https://doi.org/10.1177/0013916511402673>
  4. Sustainable development strategy at: <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>
  5. Jabareen, YR. (2006). Sustainable urban forms: their typologies, models, and concepts. *J Plann Educ Res*, 26(1), 38–52. : <https://doi.org/10.1177/0739456X05285119>
  6. Bibri, SE., Krogstie J. (2017) The core enabling technologies of big data analytics and context-aware computing for smart sustainable cities: a review and synthesis. *J Big Big Data*, 4 (38), 1–50. <https://doi.org/10.1186/s40537-017-0091-6>
  7. Kravchenko K., Niemets K., Niemets L., Nosyriev O., Sehida K., Telebienieva Ie. (2021). Innovative Aspects of Modern Development of World Cities / 37th IBIMA Conference: 30-31 May 2021, Cordoba, Spain. Retrieved from <https://ibima.org/accepted-paper/innovative-aspects-of-modern-development-of-world-cities/>
  8. Leipze charter «Cities of Europe on the path to sustainable development». Retrieved from [https://mobilitylviv.com/wp-content/uploads/2019/06/161205\\_Leipzig\\_Charta-ua.pdf](https://mobilitylviv.com/wp-content/uploads/2019/06/161205_Leipzig_Charta-ua.pdf)
  9. Leipze charter 2020 at: [https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/leipzigcharta\\_dt.pdf](https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/leipzigcharta_dt.pdf)
  10. Niemets, L., Suptelo, O., Lohvynova, M., Sehida, K., Kliuchko, L. (2019). Post-industrial development of the city of Kharkiv (Ukraine): backgrounds and realities. Vision 2025: Education Excellence and Management of Innovations Through Sustainable Economic Competitive Advantage. Proceedings of the 34nd International Business Information Management Association Conference (IBIMA) (Madrid, Spain, 13-14 November, 2019). Editor Khalid S. Soliman. Madrid, International Business Information Management Association (IBIMA), 500-508.
  11. Niemets, K., Kravchenko, K., Kandyba, Y., & Kobylin, P. (2021). World cities in terms of the concept of sustainable development. *Geography and Sustainability*, 2(4), 304–311. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.12.003>
  12. Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppa, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60, 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>.
  13. Akandea A., Cabrala P., Gomesa P., Casteleyn S. (2019). The Lisbon Ranking for Smart Sustainable Cities in Europe. *Sustainable Cities and Society*, 44, 475-487. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.009>
  14. Niemets, L., Mezentsev, K., Sehida, K., Morar, C., Husieva, N., Peresadko, V., & Telebienieva, I. (2018). Innovation and Investment Potential of Region as a Factor of its Smart Transformation - a Case Study of Kharkiv Region (Ukraine). *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series Geology, Geography Ecology*, (49), 137-159. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2018-49-11>
  15. Serbanica, C., & Constantin, D. L. (2017). Sustainable cities in central and eastern European countries. Moving towards smart specialization. *Habitat International*, 68, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.03.005>.
  16. Sassen, S. (2005). The Global City: Introducing a Concept . *The Brown Journal of World Affairs*, Winter, 11(2), 27-43.
  17. Sassen, S. (2018). The Global City: Strategic Site, New Frontier. Chapter in *Moving Cities - Contested Views on Urban Life*. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-18462-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18462-9_2)
  18. Dahiya, B. (2018). ASEAN Economic Integration and Sustainable Urbanization. *Journal of Urban Culture Research*, 12, 8–14.
  19. Liu, Y. (2020). An Integrated Approach to Modelling the Economy-Society-Ecology System in Urbanization Process. *Sustainability*, 2020, 6, 1946-1972. <https://doi.org/10.3390/su6041946>
  20. Elmqvist, T. (2020). *Urban Planet Knowledge: Knowledge towards Sustainable Cities* (1-st chapter). Perspectives and Trends Publisher: Cambridge University Press, Cambridge, 19-44.
  21. Jaafar, M. (2012). City Development Strategies (CDS) and Sustainable Urbanization in Developing World. ASEAN Conference on Environment-Behaviour Studies, Savoy Homann Bidakara Bandung Hotel, Bandung, Indonesia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 36, 623 – 631. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.068>
  22. Cities Alliance. Retrieved from <https://www.citiesalliance.org/how-we-work/porfolio-results/cities-alliance-results/overall-results>
  23. UN-Habitat. World Cities Report 2020: Nations Human Settlements at: <https://unhabitat.org/wcr/>
  24. United Nations Conference on Sustainable Development, Rio+20. Retrieved from <https://web.archive.org/web/20110501093608/http://www.unccd2012.org/rio20/index.php?menu=32>
  25. Morar, C., Lukic, T., Valjarevic, A., Niemets, L., Kostrikov, S., Sehida K., Telebienieva I., Kliuchko, L., Kobylin P., & Kravchenko K. (2022). Spatiotemporal Analysis of Urban Green Areas Using Change Detection: A Case Study of Kharkiv, Ukraine. *Frontiers in Environmental Sciences*, 10, 823129 <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.823129>

The article was received by the editors 25.10.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-02>

УДК (UDC): 911.3 (477.8)

**О. І. СКЛЯРСЬКА**, канд. геогр. наук, доц.,  
доцент кафедри географії України,  
e-mail: [Oksana.Sklyarska@gmail.com](mailto:Oksana.Sklyarska@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9146-9768>  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Дорошенка, 41, Львів, 79007, Україна

## СІЛЬСЬКЕ РОЗСЕЛЕННЯ ЯК ЧИННИК АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ЗМІН (НА ПРИКЛАДІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ І ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ)

**Мета.** Проаналізувати особливості сільського розселення Закарпатської і Чернівецької областей, виявити його вплив на утворення та функціонування територіальних громад та районів цих областей.

**Методи.** Порівняльно-географічний, статистичний, аналітичний метод, структурно-функціональний підхід.

**Результати.** З суспільно-географічних позицій проаналізовано сільську мережу розселення Закарпатської і Чернівецької областей з урахуванням подібності природньо-географічних умов, історичних, етногеографічних аспектів формування поселень та сучасних суспільно-просторових процесів в регіонах. Зазначається, що області мають ряд спільних рис сільського розселення, зокрема високу щільність та середню людність поселень в рівнинній частині та ареали дрібно-селеного дисперсного розселення в гірських районах, які необхідно враховувати в процесі утворення територіальних громад. Зазначається, що за результатами реформи АТУ в регіонах абсолютно переважають сільські громади. Це сприятиме збереженню демографічного потенціалу сільських поселень – центрів громад, однак у віддалених периферійних та депресивних районах сільські громади можуть не впоратись фінансово і адміністративно з огляду на обмеженість власних ресурсів. Виявлені і узагальнені можливі позитивні та негативні наслідки впливу реформи на зміну міжпоселенських зв'язків, функції поселень, подальший їхній розвиток.

**Висновки.** Внутрішньо-регіональні відмінності сільського розселення є важливим чинником адміністративно-територіальних змін і були враховані у процесі утворення територіальних громад та нових районів. Більшість громад обох областей є сільськими. поселення, які стали їхніми центрами отримали широкі повноваження і перспективи розвитку. В умовах сьогодення більшість сільських громад не можуть скористатися можливостями децентралізації з огляду на обмежений соціально-економічний потенціал поселень. За показниками економічної діяльності ці громади здебільшого є дотаційними і потребують значних інвестиційних надходжень. Розвиток сільських територій сприятиме зміцненню низової ланки адміністративно-територіального устрою.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** сільське розселення, територіальна громада, мережа поселень, децентралізація

**Як цитувати:** Склярська О. І. Сільське розселення як чинник адміністративно-територіальних змін (на прикладі Закарпатської і Чернівецької областей). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 20-28. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-02>

**In cites:** Skliarska, O. I. (2022). Rural settlement as a factor of administrative and territorial changes (on the example of Zakarpattia and Chernivtsi regions). *Man and Environment. Issues of Neoeecology*, (38), 20-28. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-02> (in Ukrainian)

### Вступ

Упродовж останніх десятиліть в сільській місцевості більшості регіонів України виявляються кризові демографічні явища, що призводять до помітної трансформації поселенської мережі. При цьому, в окремих

областях Західного регіону тривалий час демографічна ситуація у селах була досить сприятливою, а сільське розселення залишається головним каркасом суспільно-просторових змін, передусім з огляду на домінування

© Склярська О. І., 2022



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/).

руральних форм. Такими регіонами є Закарпатська і Чернівецька області, де під впливом історичних та фізико- і суспільно-географічних факторів сформувалась крупноселена щільна сільська поселенська мережа у рівнинній частині та ареали дисперсна дрібно- і середньоселена в гірських районах. В умовах реалізації адміністративно-територіальної реформи [1] такі помітні відмінності сільського розселення унеможливають дотримання усіх критеріїв єдиної Методики формування територіальних громад при визначенні складу, центру громади, зон доступності і т.д. Водночас децентралізація дає додаткові повноваження для новостворених центрів сільських громад, веде до перерозподілу функцій між поселеннями громади, що надалі призведе до структурних змін поселенської мережі [2, 3].

Суспільно-географічні дослідження розвитку поселенської мережі в контексті

### *Методика дослідження*

Методологічну основу дослідження становлять суспільно-географічні праці та ідеї щодо сільського розселення та проблематики реформування АТУ України. Інформаційною основою дослідження є матеріали офіційної інтернет-платформи “Децентралізація” [8], матеріали Атласу адміністративно-територіального устрою України (2020) [9], дані Порталу спроможності громад [10], Міністерства розвитку громад і територій, Головних управлінь статистики в Закарпатській і Чернівецькій областях [11, 12], сільських територіальних громад.

Головними складовими методики дослідження є: збір інформації про сільські поселення Закарпатської і Чернівецької областей [11, 12], аналіз особливостей і параметрів сільського розселення (середньої щільності поселень, середньої людності сіл,

проблематики реформування адміністративно-територіального устрою містять праці М. О. Барановського [4], М. С. Дністрянського [5], А. І. Доценка [6], Ф. Д. Заставного, О. В. Заставецької, Л. Б. Заставецької [7], Я. Б. Олійника, О. Г. Топчієва, О. І. Шабля та ін. Зокрема, Л. Б. Заставецька при дослідженні систем розселення зазначає, що функціонування громад з 8-10 сіл в депресивних районах з кризовою демографічною ситуацією чи дисперсним розселенням призведе до деградації сільських поселень, які не будуть центрами громади, тому показник мінімального критерію людності в таких регіонах має бути зменшений до 3 тисяч осіб [7, с. 95-100]. Про виклики реформування адміністративно-територіального устрою у регіонах з високою часткою сільського населення вказував і М.О. Барановський [4, с. 18-19].

частки сіл за людністю та ін.) та його впливу на суспільно-просторові процеси в регіонах (факторно-аналітичний підхід); вивчення демографічних та етногеографічних процесів у сільській місцевості території дослідження; виявлення відповідності параметрів утворених сільських територіальних громад критеріям затвердженої Методики, а також випадків об’єднання всупереч сформованим міжпоселенським зв’язкам; прогнозування впливу адміністративно-територіальних змін на розвиток сільських поселень, перерозподіл функцій і трансформацію сільської поселенської мережі (структурно-функціональний підхід). На різних етапах дослідження використовувались порівняльно-географічний, статистичний методи, узагальнення, абстрагування, аналізу та синтезу та інші.

### *Результати дослідження та обговорення*

Низку аргументів щодо подібності чинників і тенденцій суспільно-політичного розвитку Закарпатської і Чернівецької областей нами наведено раніше [13]. Серед інших, ці регіони мають й спільні характеристики сільського розселення, тенденції демографічних процесів у

сільській місцевості, а відповідно – й спільні особливості формування адміністративних районів та територіальних громад.

За статистичними даними на 1 січня 2022 року кількість населення Закарпатської області становить – 1243 тис. осіб, Чернівецької – 890,5 тис. осіб [11, 12]. Однак, на

відміну від північних поліських та південних регіонів, які також належать до малих та середніх за людністю, Закарпатська та Чернівецька області виділяються високою щільністю населення. З показниками 97 осіб/км<sup>2</sup> та 112 осіб/км<sup>2</sup> відповідно, області належать до найбільш заселених і поступаються лише галицьким та східним промисловим регіонам. Хоча простежуються суттєві внутрішньорегіональні відмінності показників демографічного освоєння, зважаючи передусім на географічне положення та природні умови території. Найбільша щільність населення у прикордонних Виноградівському, Мукачівському, Тячівському, Берегівському районах Закарпатської та Новоселицькому, Герцаївському, Глибоцькому Чернівецької області. У гірських районах щільність населення у кілька разів нижча. Наприклад, у Рахівському районі – 48 ос./км<sup>2</sup>, у Путильському – 29 ос./км<sup>2</sup>, у Верховинському – 24 ос./км<sup>2</sup>. Статус гірських мають 213 населених пунктів Закарпатської та 64 – Чернівецької області. При цьому, села становлять абсолютну більшість у загальній кількості поселень з таким статусом (94,4%).

Демографічну вагу в Закарпатській і Чернівецькій областях головно мають сільські жителі, оскільки частка сільського населення становить відповідно 63 % та 58,7 %, а його щільність – 58,6 осіб/км<sup>2</sup> та 66,8 осіб/км<sup>2</sup> відповідно і є найвищою в Україні [11, 12]. При цьому, максимальна концентрація сільських жителів в рівнинних прикордонних районах (максимальна у Виноградівському – 113 ос./км<sup>2</sup>). Відповідно частка і кількість міських поселень у Закарпатській і Чернівецькій областях є найнижчою в Україні. Так, в Закарпатській області лише 11 міст і 19 селищ, у Чернівецькій – 11 міст і 8 селищ. Це має і позитивне, і негативне значення в процесі реалізації реформи: переважна більшість об'єднаних громад будуть сільськими і це сприятиме збереженню демографічного і соціально-економічного потенціалу сільських поселень – центрів громад, однак у віддалених периферійних та депресивних районах сільські громади можуть не впоратись фінансово і адміністративно з огляду на обмеженість власних ресурсів. Значна кількість сільських громад знаходиться поза зонами впливу міст – центрів міжрайонного значення –

Ужгорода, Мукачева, Хуста, Чернівців.

Найбільшою на загальноукраїнському фоні є й пересічна людністю сільських поселень. Так, частка сіл з кількістю населення понад 1 тис. осіб становить 48% в Закарпатській та 54% у Чернівецькій області, а понад 80% сільських жителів проживає у великих селах, які розташовані в основному у міжгірських долинах та улоговинах. Дрібні села з людністю до 200 осіб в обох регіонах становлять близько 8%, що втричі менше, ніж в середньому по Україні [14, с. 85]. Частка сіл, у яких зовсім немає дітей та підлітків становить лише 0,4% у Закарпатській та 0,7% - у Чернівецькій області, тоді як загалом в державі вже майже 20% населених пунктів з відсутнім дитячим населенням та деформованою віковою структурою.

За дослідженнями В. О. Джамана, показник середньої людності сільських поселень має обернено пропорційну залежність з параметром щільності поселенської мережі (коефіцієнт кореляції становить -0,61) [15, с. 193]. Так, у Закарпатській області найрідша мережа сільських поселень з-поміж областей Західного регіону України з огляду на значні ареали дисперсного розселення у гірських районах. Відповідно, якщо середня відстань між поселеннями в області становить 3,5 км, то в районах гірського дисперсного розселення села віддалені один від одного на понад 10-20 км.

Попри те, що області виділяються найкращою демографічною ситуацією на загальноукраїнському фоні, упродовж останніх 5 років тут також фіксується щорічне природне скорочення населення. Традиційно найкращі показники природнього відтворення у гірських районах – Рахівському, Тячівському, Путильському, а також Глибоцькому і Герцаївському зі значною часткою етнічно румунського населення. Інтенсивне природне скорочення спостерігалось у Великобerezнянському, Кельменецькому, Сокирянському, Хотинському, які віддалені від великих міст. За даними Головних управлінь статистики обох областей, у сільській місцевості з 2017 року спостерігаються тенденції не тільки природнього, а й міграційного скорочення, тоді як для найбільших міст – Ужгорода, Мукачева, Чернівців все ж зберігається позитивне сальдо міграції [11, 12].

Сільська місцевість Закарпатської і Чернівецької областей має ще одну подібну

ознаку, що вирізняє їх з-поміж інших регіонів – це етнічна мозаїчність, передусім в районах українсько-угорського, українсько-румунського, українсько-молдовського прикордоння. Найбільшою етнічною меншиною Закарпатської області є угорці (151,5 тис. осіб), Чернівецької – румуни (114,6 тис. осіб), питома вага яких за даними перепису населення 2001 року становить відповідно 12,1 % та 12,5 %. Частка інших етнічних груп у національній структурі населення Закарпатської області становить 7,4 %. Найбільш численні з них – румуни (2,6 %), росіяни (2,5 %), роми (1,1 %), словаки (0,5 %), німці (0,3 %) [16, с. 3]. Наступні рейтингові місця після румунів в етнічному складі населення Чернівецької області займають молдовани (7,3 %), росіяни (4,1 %), поляки (0,3 %) [17].

Етнічнонаціональні спільноти румунів, угорців, молдован компактно розселені переважно у сільській місцевості прикордонних районів. Абсолютно чи відносно переважають представники інших національностей у Берегівському районі (76,1 % – угорці), Герцаївському (91,5 % – румуни), Новоселицькому (57,5 % – молдовани). Ареал розселення угорців простягається широкою смугою вздовж південної частини Ужгородського, Мукачівського районів, охоплює Берегівський (крім поселень Квасова, Велика Бакта, Гуньяді, Затишне, Каштаново, Свобода, Бадів, Бакош, де переважають українці) та більшу частину (крім крайньої північної) Виноградівського районів [16].

Румуни компактно розселені в 48 населених пунктах Чернівецької області – Герці та Герцаївському районі (крім сіл Цурень, Маморниця та Остриця), більшої частині Глибоцького, півдні Сторожинецького районів, а також у Тячівському (села – Топчино, Пещера, Глибокий Потік, Подішер, Діброва, Солотвино) та Рахівському (села – Добрик, Плаюц, Середнє Водяне, Плаюц) районах Закарпатської області. Упродовж 1989-2001 рр. високий природний приріст був головною причиною стрімкого зростання кількості та частки румунського населення. Так, за 12 років частка румунів у Закарпатті збільшилася на 0,2 %, румунів Чернівецької області – на 1,8 % [17].

Ареал розселення молдован Чернівецької області охоплює Новоселицький район

(крім сіл: Рингач, Рідківці, Топорівка, Ванчинець, Зелений Гай, де переважають українці), а також села Остриця і Цурень Герцаївського, Коровія, Грушівці, Молодія, Привороки, Волока Глибоцького, Колінківці Хотинського, Шишківці Сокирянського районів.

Поселеннями, де вагому частку становлять словаки, є села Гута, Глибоке, Середнє, Минай, Сторожниця Ужгородського, а також село Ремети Перечинського району Закарпатської області. Німці переважно живуть у невеликих селах поблизу Мукачєвого, зокрема, в Павшиному, Шенборні, Софії, Кучаві, Кендерешеві, Великому Коропці, Лаловому та становлять понад 10 % населення Руської Мокрої, Усть-Чорної Тячівського району.

Параметри розселення населення, а також демографічної ситуації, що первинно пов'язані з історико-географічними змінами та природними чинниками, є важливими передумовами реалізації адміністративно-територіальної реформи. Напередодні місцевих виборів 2020 року затверджено нові Перспективні плани, згідно яких в усіх областях України зменшено кількість проектних громад, більше того – деякі громади, утворені шляхом самоініціативи чи відповідно до попередніх варіантів планів включені до складу нових укрупнених громад. Так, у Закарпатській області в підсумку утворено 64 територіальні громади, у Чернівецькій – 52 громади [8].

Завданням адміністративно-територіальної реформи є передусім створення спроможних громад зі значним соціально-економічним потенціалом. Методика формування спроможних територіальних громад, визначена авторами реформи, містить критерії щодо розмірів, людності, зон доступності нових адміністративних центрів. За цією методикою зони доступності потенційних центрів громад визначені на відстані не більше 20 км дорогами з твердим покриттям. Відстань може бути збільшена до 25 км у виняткових випадках, зокрема для гірських територій. Відповідно до розрахункових нормативів, новостворені сільські громади в Україні мають налічувати близько 8,5 тис. осіб. На початку 2020 р. цю Методику було вдосконалено. Основними критеріями офіційно узгодженої оцінки рівня спроможності громади визначено: чисельність населення територіальної громади; кількість уч-

нів, що здобувають освіту в закладах загальної освіти в межах територіальної громади; площа громади; індекс податкоспроможності бюджету; частка місцевих податків та зборів у доходах бюджету громади. Рівень спроможності визначається за сумою вказаних вище критеріїв [18].

Закарпатська і Чернівецька області виділяються загалом високою щільністю населення і значною людністю сіл, що надає певні переваги при реалізації нормативів Методики. Хоча простежуються суттєві внутрішньорегіональні відмінності: у гірських районах дисперсного розселення дотримуватись критеріїв методики при об'єднанні поселень в громаду доволі складно.

За результатами реформування районної та низової ланок у 2020 році в Чернівецькій області утворено три адміністративні райони – Чернівецький, Вижницький та Дністровський, між якими помітні суттєві відмінності в кількості населення, попри те, що одним із завдань реформи є усунення диспропорцій районного поділу [19]. Так, Чернівецький район об'єднав колишні Кіцманський, Сторожинецький, Глибоцький, Заставнівський, Герцаївський райони та м. Чернівці – загалом 655 тис. осіб. До Вижницького району з людністю 91 тис. осіб увійшли поселення двох гірських районів – Путильського та Вижницького, хоча рекомендована кількість населення для нових районів згідно методики реформування – не менше 150 ти-

сяч. Цілком логічно було б частину Сторожинецького району об'єднати з гірськими і передгірськими поселеннями задля зменшення демографічних і територіальних диспропорцій районного поділу. Дністровський район (157 тис. осіб), з центром у селищі Кельменці об'єднав Сокирянський, Хотинський та Кельменецький райони. Щодо останнього, то Кельменці обрано центром відповідно до експертного моделювання та критерію досяжності завдяки його центральному положенню [20, с. 33].

У Закарпатській області сформовано 6 адміністративних районів замість 13-и. З огляду на невідповідність нормативам методики щодо кількості населення, розглядалися пропозиції приєднання Рахівського району (82 тис. осіб) до Тячівського. Однак, Рахівський район буде існувати окремо з огляду на віддаленість багатьох сіл Рахівщини на понад 100 км від Тячева. Найбільшим за людністю в області є Хустський район, населення якого втричі більше, ніж Рахівського.

З-поміж 52 ТГ Чернівецької області 11 – міські, 7 – селищні, решту 34 – сільські (64%) [19]. Сільські громади переважають у всіх трьох районах області; у Чернівецькому їхня частка майже 70%. Частка сільських громад в Закарпатській області -56%. В Хустському районі 9 з 13-и громад – сільські; в Мукачівському – 8 з 13-и, в Ужгородському – 9 з 14-и (табл. 1). Натомість в Тячівському

Таблиця 1

Територіальні громади адміністративних районів Закарпатської і Чернівецької областей  
Table 1  
Territorial communities of administrative districts of Zakarpattia and Chernivtsi regions

Адміністративні райони	Кількість населення, тис. осіб	Площа, тис.км <sup>2</sup>	Щільність населення, осіб/км <sup>2</sup>	Кількість поселень	Кількість тер. громад	Кількість сільських громад	Кількість громад з дотаціями менше 30%
Закарпатська область							
Ужгородський	255,0	2,4	108,4	125	14	9	5
Берегівський	206,5	1,5	143,4	105	10	5	2
Мукачівський	250,9	2,1	124,0	142	13	8	4
Рахівський	82,0	1,8	44,9	29	4	1	0
Тячівський	183,6	1,9	99,1	64	10	4	1
Хустський	265,6	3,2	3,2	143	13	9	1
Чернівецька область							
Вижницький	91,0	1,9	47,9	95	9	5	1
Дністровський	156,1	2,1	73,2	107	10	6	0
Чернівецький	654,8	4,1	158,7	215	33	23	3



районі переважають селищні громади. У Рахівському утворено лише 1 сільську громаду з центром в с. Богдан, решту гірських сіл об'єднали міські поселення – Рахів, Ясіня та Великий Бичків. Селище Кобилецька Поляна не виконує функції центру громади і належить до Великобичківської. В окремих випадках селища були приєднані до громад з центром у великому селі з винятковим функціональним значенням. Так, селище Лужани колишнього Кіцманського району Чернівецької області не виконує адміністративних функцій і відноситься до Мамаївської ТГ, адже село Мамаївці має краще транспортне сполучення та більшу кількість населення.

Помітні суттєві диспропорції в розмірах та кількісному складі територіальних громад областей. Зокрема, місто Новодністровськ не об'єднує жодного населеного пункту, тоді як до Сокирянської ТГ віднесено 19 сіл. Місто Заставна об'єднане тільки з двома сільрадами, водночас наближене до міста село Товтри віднесли до Віхнянської ТГ, що з огляду транспортного сполучення створює ряд проблем для жителів села. При формуванні громад і районів не завжди були враховані інфраструктурні можливості окремих населених пунктів. Так, дискусійною є ситуація щодо Мамалізської громади, яку єдиною з-поміж громад Новоселицького району приєднали до Дністровського району, попри значну віддаленість від Кельменців і тяжіння до Новоселиці.

Спільні проблеми щодо формування територіальних громад у гірських районах. З огляду на особливості розселення, у Рахівському районі утворено лише 4 громади, у Вижицькому – 9. Місто Вижиця має асиметричне розташування в межах новоствореного району, тому значна кількість гірських сіл віддалені від райцентру на понад 60 км.

Особливості дисперсного розселення створюють виклики щодо функціонування гірських громад. Для прикладу, Берегомет об'єднує значну кількість гірських сіл, які значно віддалені одне від одного та від центру громади (Лопушна, Долішній Шепіт та ін.).

Ми порахували кількість громад за регіонами, які наприкінці 2021 р. мали рівень дотаційності понад 50% та кількість тих, які мають рівень дотаційності більший, ніж в середньому по Україні (14,5%). Максимальна кількість дотаційних громад в регіонах дослідження: у Чернівецькій області 17, а у Закарпатській - 15 громад з дотаціями понад 50% [10]. Загалом, найкращі фінансові показники мають громади, сформовані обласними центрами, а також міські, селищні або сільські громади, розташовані поблизу великих міст. Так, найбільш успішними сільськими громадами Закарпатської області виявились Холмківська, Баранинська Ужгородського району, Неліпинська, Оноківська Мукачівського р-ну. В цілому, найбільш спроможні сільські громади знаходяться в Ужгородському та Мукачівському районах. З-поміж громад Берегівського району найменш дотаційною є Батівська громада, у Хустському – Зарічянська, в Тячівському – Богданівська. У Чернівецькій області найкращі фінансові показники з-поміж сільських громад у Віхнянської, Магальської, Мамаївської, які тяжіють до Чернівців. Найбільш дотаційними (з часткою дотацій понад 55%) є Керецьківська, Драгівська, Колочавська Хустського району в Закарпатті, Петровецька, Ванчиковецька, Топорівська, Недобоївська, Банилівська та інші Чернівецької області. Це загалом громади зі значною часткою сільського населення, де немає достатньо робочих місць, підприємницького сектору, а відповідно й податкових надходжень.

### **Висновки**

Особливості сільського розселення у Закарпатській та Чернівецькій областях є важливим чинником суспільно-просторових процесів. Внутрішньорегіональні відмінності демографічного освоєння території, середньої людності сіл, відстані між ними та інші важливі екістичні і демографічні параметри були враховані при проведенні адміністративно-територіальної реформи. Більшість

громад обох областей є сільськими, відтак 34 села Чернівецької і 36 сіл Закарпатської області, які стали їхніми центрами, отримали широкі повноваження, перспективи розвитку та зміцнення функціонального значення. Змінюватимуться напрямки та інтенсивність міжпоселенських зв'язків, що призведе й до структурних змін районних, кушцових систем розселення. В умовах сьогодення

більшість сільських громад не можуть скористатися можливостями децентралізації з огляду на обмежений соціально-економічний потенціал поселень, зокрема й тих великих сіл, які стали центрами громад. За фінансовими показниками їхньої діяльності у 2020-2021 рр. лише декілька сільських ТГ Закарпатської і Чернівецької областей є успішними та не залежать від державних дотацій. Розвиток інфраструктурної та виробничої бази сіл сприятиме зміцненню низової

ланки адміністративно-територіального устрою та забезпеченню національної безпеки держави.

Подальші суспільно-географічні дослідження цієї проблематики передбачатимуть детальний аналіз функціонування територіальних громад та районів в контексті впливу на розвиток поселень та на геоспросторові процеси у політичному, економічному та демосоціальному середовищах.

### **Конфлікт інтересів**

Автор заявляє, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автор повністю дотримувався етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### **Список використаної літератури**

1. Закон України “Про добровільне об’єднання територіальних громад”. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/157-19#Text>
2. Територіальні громади в умовах децентралізації: ризики та механізми розвитку: монографія / за ред. Кравціва В.С., Сторонянської І.З. Львів: ІРД ім. М. Долишнього НАН України. 2020. 531 с. URL: <https://ird.gov.ua/irdp/p20200001.pdf>
3. Міграційний рух населення за типом місцевості 2002-2021, Закарпатська область. URL: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/statinfo.html>
4. Барановський М. О. Демографічний потенціал центрів територіальних громад регіонів Українського Полісся як важливий чинник ефективності адміністративно-територіальної реформи. Регіон-2016: стратегія оптимального розвитку: Матеріали Міжн. наук-практ. конф., Харків, 10-11 листопада 2016 р. Харків, 2016. С. 17–20.
5. Дністрянський М. С. Політична географія України : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2014. 348 с.
6. Доценко А.І. Адміністративно-територіальний устрій та розселення в Україні. Київ. 2003. 76 с.
7. Заставецька Л. Принципи формування і механізми функціонування нових територіальних громад і систем розселення у процесі реформування адміністративно-територіального устрою України. *Науковий вісник Чернівецького університету. Серія: Географія*. 2013. Вип. 673-674. С. 95-100. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvchnu\\_2013\\_672-673\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvchnu_2013_672-673_24)
8. Децентралізація в Україні. Територіальні громади. URL: <http://decentralization.gov.ua/region/common/id/763>
9. Остапенко П. Атлас адміністративно-територіального устрою України. Новий районний поділ та територіальні громади: 2020. Київ. 2020. 56 с.
10. Місцеві бюджети. URL: <https://public.tableau.com/app/profile/ulead/viz/16360623127390/sheet0>
11. Головне управління статистики в Закарпатській області. URL: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/>
12. Головне управління статистики в Чернівецькій області. URL: <http://www.cv.ukrstat.gov.ua/>
13. Склярська О. Політико-географічні процеси в Закарпатській і Чернівецькій областях. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка. 2011. 242 с.
14. Трансформація сільського розселення в Україні: кол. моногр. / за ред. Т.А. Заяць; Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України. Київ. 2017. 298 с.
15. Джаман В. О. Регіональні системи розселення: демографічні аспекти. Чернівці: Рута. 2003. 392 с.
16. Національний склад населення Закарпатської області та його мовні ознаки. Ужгород, 2003. 86 с.
17. Національний склад населення Чернівецької області та його мовні ознаки. Чернівці, 2003. 160 с.
18. Постанова “Про внесення змін до Методики формування спроможних територіальних громад” від 24 січня 2020 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-vnesennya-zmin-do-metodiki-formuvannya-spromozhnih-teritorialnih-gromad-i240120-34>
19. Склярська О. І. Реформа адміністративно-територіального устрою України в контексті впливу на статус і функції поселень. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. Т. 50 (№1). 2021. С. 57- 64.

20. Гакман С.М., Круглашов А.М. Конфліктний потенціал Чернівецької області в умовах адміністративно-територіальної реформи та соціально-економічної кризи: аналітична доповідь. Чернівці. 2021. 52 с.

Стаття надійшла до редакції 30.10.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

**O. I. SKLIARSKA**, PhD (Geography)

Associate Professor of the Department of Geography of Ukraine

e-mail: [Oksana.Sklyarska@gmail.com](mailto:Oksana.Sklyarska@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9146-9768>

*Ivan Franko National University of Lviv*

41, Doroshenko, Str., Lviv, 79007, Ukraine

## **RURAL SETTLEMENT AS A FACTOR OF ADMINISTRATIVE AND TERRITORIAL CHANGES (ON THE EXAMPLE OF ZAKARPATTIA AND CHERNIVTSI REGIONS)**

**Purpose:** to analyze the features of rural settlement in Zakarpattia and Chernivtsi regions and to identify its influence on the formation and functioning of territorial communities and districts of these regions.

**Methods.** comparative-geographical, statistical, analytical method, structural-functional approach

**Results:** the rural settlement network of the Zakarpattia and Chernivtsi regions was analyzed from a socio-geographic point of view, taking into account the similarity of natural and geographical conditions, historical, ethno-geographical aspects of the formation of settlements and modern socio-spatial processes in the regions. It is noted that the regions have a number of common features of rural settlement, in particular, high density and average population of settlements in the plain part and zones of dispersed settlement in mountainous areas, which must be taken into account in the process of formation of territorial communities. It is noted that according to the results of the ATU reform in the regions, rural communities absolutely prevail. This will contribute to the preservation of the demographic and socio-economic potential of rural settlements - community centers, however, in remote peripheral and depressed areas, rural communities may not be able to cope financially and administratively given the limitations of their own resources. Possible positive and negative consequences of the impact of the reform on changes in inter-settlement relations, functions of settlements, and their further development are identified and summarized.

**Conclusions:** Intra-regional differences in rural settlement are an important factor in administrative-territorial changes and were taken into account in the process of formation of territorial communities and new districts. Most communities in both regions are rural; the settlements that became their centers received broad powers and prospects for development. In today's conditions, most rural communities cannot take advantage of the opportunities of decentralization due to the limited socio-economic potential of settlements. According to indicators of economic activity, these communities are mostly subsidized and require significant investment income. The development of rural areas will contribute to the strengthening of the grassroots link of the administrative-territorial system.

**KEY WORDS:** rural resettlement, territorial community, network of settlements, decentralization

### **References**

1. Law of Ukraine "On Voluntary Association of Territorial Communities". Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/157-19#Text>
2. Kravtsiv, V.S., & Storonyanska, I.Z. (Eds.). (2020). Territorial communities in the context of decentralization: risks and mechanisms of development: monograph. Lviv. Retrieved from <https://ird.gov.ua/irdp/p20200001.pdf> (in Ukrainian)
3. Migration movement of population by type of area 2002-2021, Transcarpathian region. Retrieved from: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/statinfo.html>.
4. Baranovsky, M. O. (2016). Demographic potential of the centers of territorial communities of the regions of Ukrainian Polissya as an important factor in the effectiveness of administrative-territorial reform. Region-2016: strategy of optimal development: Materials of the International scientific-practical conference, Kharkiv, November 10-11. 17-20. 1. (in Ukrainian).
5. Dnistriansky, M. S. (2014). Political geography of Ukraine: textbook. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv. (in Ukrainian)
6. Dotsenko, A.I. (2003). Administrative-territorial structure and settlement in Ukraine. Kyiv. (in Ukrainian)
7. Zastavets'ka, L. (2013). Principles of formation and mechanisms of functioning of new territorial communities and settlement systems in the process of reforming the administrative-territorial structure of Ukraine. *Bulletin*

- of Chernivtsi University. *Geography series*, 673-674, 95-100. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvchnu\\_2013\\_672-673\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvchnu_2013_672-673_24) (in Ukrainian).
8. Decentralization in Ukraine. Territorial communities. Retrieved from <http://decentralization.gov.ua/region/common/id/763>
  9. Ostapenko, P. (2020). Atlas of administrative-territorial structure of Ukraine. New district division and territorial communities: Kyiv. . (in Ukrainian)
  10. Local budgets. Retrieved from: <https://public.tableau.com/app/profile/ulead/viz/16360623127390/sheet0>
  11. Main Department of Statistics in Zakarpattia region. Retrieved from: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/>.
  12. Main Department of Statistics in Chernivtsi region. Retrieved from: <http://www.cv.ukrstat.gov.ua/>
  13. Skliarska, O. (2011). Political and geographical processes in Zakarpattia and Chernivtsi regions. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv. (in Ukrainian)
  14. Zayats; T.A. (Ed.). (2017). Transformation of rural settlement in Ukraine: a collection of monographs Ptukha Institute for Demography and Social Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv. (in Ukrainian)
  15. Dzhaman, V.O. (2003). Regional settlement systems: demogeographical aspects. Chernivtsi. (in Ukrainian)
  16. National composition of the population of Transcarpathian region and its linguistic features. (2003). Uzhhorod. (in Ukrainian)
  17. National composition of the population of Chernivtsi region and its linguistic features.(2003). Chernivtsi, (in Ukrainian)
  18. Resolution "On Amendments to the Methodology for the Formation of Capable Territorial Communities" of January 24, 2020. Retrieved from: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-vnesennya-zmin-do-metodiki-formuvannya-spromozhnih-teritorialnih-gromad-i240120-34>
  19. Skliarska, O. I. (2021). Reform of the administrative-territorial structure of Ukraine in the context of influence on the status and functions of settlements. *Scientific notes of TNPU named after V. Hnatiuk. Series: Geography*, 50 (1). 57- 64. (in Ukrainian)
  20. Gakman, S.M., & Kruglashov, A.M. (2021). Conflict potential of Chernivtsi region in the conditions of administrative-territorial reform and socio-economic crisis: analytical report. Chernivtsi.. (in Ukrainian).

The article was received by the editors 30.10.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-03>

УДК (UDC): 502/504:556.53(477.84)

**Ю. Т. МЕЛЬНИК<sup>1</sup>,**

аспірант кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін  
e-mail: [melniyura888@gmail.com](mailto:melniyura888@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-2569>

**Л. П. ЦАРИК<sup>1</sup>,** д-р геогр. наук, проф.,

завідувач кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін  
e-mail: [tsaryk155@gmail.com](mailto:tsaryk155@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0944-1905>

**І. Р. КУЗИК<sup>1</sup>,** доктор філософії (PhD),

асистент кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін  
e-mail: [kuzyk@tnpu.edu.ua](mailto:kuzyk@tnpu.edu.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4491-1071>

<sup>1</sup>Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна,

## РЕГЛАМЕНТАЦІЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СТАВКАХ ТА ВОДОСХОВИЩАХ В БАСЕЙНІ РІЧКИ НІЧЛАВА

З метою оптимізації природокористування та раціонального використання водних ресурсів у басейні малих річок актуальним завданням є регламентація господарської діяльності на ставках і водосховищах.

**Мета.** Оцінити геоекологічний стан ставків та водосховищ у басейні річки Нічлава, обґрунтувати оптимізаційні заходи для регламентації їх господарського використання та експлуатації.

**Методи.** Експедиційний, узагальнення та систематизація, статистичний, оцінювання, геоекологічний аналіз, системно-структурний, геоінформаційний, описовий, ландшафтно-екологічний.

**Результати.** Розглянуто особливості використання штучних водойм (ставків та водосховищ) в басейні річки Нічлави. Звернута увага на відсутність комплексного використання ресурсів водних об'єктів і прибережних територій, їх забруднення та засмічення. Виявлено взаємозв'язки між діяльністю людини та геоекологічним станом ставків і водосховищ у басейні річки Нічлава. Вказано основні джерела забруднення та ризики, які несуть за собою їх діяльність. Проаналізовано вплив комунальних підприємств м. Борщів на екологічний стан Борщівського водосховища упродовж 2010-2020 років. Результати мають тенденцію до зменшення значень показників в порівнянні з минулими роками, хоча рівень забруднення досі залишається значним. Відсікання частини річкової долини Циганки Мушкатівським водосховищем є результатом несправності роботи шлюзів. Розораність прибережних територій та забруднення частини водозбору отрутохімікатами з полів, спостерігається навколо Котівського водосховища. Обґрунтовано шляхи відновлення ресурсів в басейнах малих річок і їх ефективного використання місцевими громадами.

**Висновки.** Процеси господарської діяльності на ставках та водосховищах активізуються. Серед ключових рекомендацій, обґрунтованих у роботі, насамперед, є дотримання правил експлуатації ставків та водосховищ, визначених чинним законодавством; відновлення прибережних захисних смуг та водоохоронних зон навколо водойм; зменшення обсягів скидання забруднених та недостатньо очищених стічних вод у поверхневі водні об'єкти басейну річки Нічлава.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** річка Нічлава, штучні водні об'єкти, ставки, водосховища, забруднення

**Як цитувати:** Мельник Ю. Т., Царик Л. П., Кузик І. Р. Регламентація господарської діяльності на ставках та водосховищах в басейні річки Нічлава. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 29-38. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-03>

**In cites:** Melnik, Y. T., Tsaryk, L. P., & Kuzyk, I. R. (2022). Regulation of economic activities on ponds and reservoirs in the Nichlava river basin. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (38), 29-38. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-03> (in Ukrainian)

© Мельник Ю. Т., Царик Л. П., Кузик І. Р., 2022



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

Річка Нічлава – протікає у Чортківському районі Тернопільської області, ліва притока Дністра. Відноситься до категорії малих річок, довжина 83 км, площа басейну – 871 км<sup>2</sup>. Долина у верхів'ї коритоподібна, нижче – каньйоноподібна. Заплава двостороння, ширина 100-400 м., на окремих ділянках відсутня. Річище переважно звивисте, шириною від 0,3 до 5-6 м. і більше, глибина – 0,2-1,7 м. похил річки 2,1 м/км [1, с. 229]. В річку Нічлаву впадає 11 приток, загальною довжиною 124 км. Основними притоками Нічлави є: р. Нічлавка (права притока) довжиною близько 42 км; права притока р. Драпака, довжиною близько 18 км; ліва притока р. Циганка довжиною близько 38 км [1]. В басейні річки Нічлава зосереджено 3 водосховища (Котівське, Мушкатівське та Борщівське) і 84 ставки загальною площею водного плеса 540 га. Основним призначенням водойм басейну р. Нічлава є промислове, комунальне і сільськогосподарське водопостачання, риборозведення та рекреаційна діяльність. Акумуляуючи воду весною і в паводковий період водосховища відіграють важливу водорегулюючу роль. Більшість ставок використовуються для ведення рибного господарства, оздоровлення та відпочинку місцевого населення.

Незважаючи на те що ставки і водосховища у басейні р. Нічлава виконують важливі господарські та водорегулюючі функції, їх екологічний стан та тенденції до деградації є негативними. У зв'язку з цим виникає необхідність регулювання антропогенного навантаження на штучні водойми малої річки. З метою ревіталізації річки Нічлава та оптимізації природокористування в її басейні актуальним науково-практичним завданням є дослідження геоecологічного стану ставок та водосховищ у басейні річки, обґрунтування оптимізаційних заходів для регламентації їх господарського використання та експлуатації.

Сучасні дослідження басейну річки Нічлава та інших малих річок Західного Поділля, в основному присвячені структурі землекористування басейнових систем [2, 3, 4], охороні природи [5] та оптимізації природокористування [6, 7, 8], трансформа-

ційним процесам у басейні річки [9,10] тощо. Тоді як геоecологічні проблеми самих водотоків, зарегульованості їх стоку, антропогенне навантаження залишаються не до кінця дослідженими.

Актуальну інформацію про штучні водойми України, зокрема ставки і водосховища, узагальнено у публікаціях Хільчевського В.К., Гребіня В.В. та інших [11]. У дослідження цих науковців систематизовано відомості про регіональні та басейнові особливості поширення великих і малих водосховищ України [12]. У публікації зазначено, що у Тернопільській області нараховується 26 водосховищ загальною площею водного плеса 3579 га, понад 50% водосховищ області перебувають в оренді. Загалом в басейні річки Дністер, до якого належить басейн р. Нічлава, нараховується 61 водосховище загальною площею водного плеса 11 516 га. Водночас в басейні р. Дністер створено 5899 ставків, загальною площею 24622 га та об'ємом 290,7 млн. м<sup>3</sup>[13]. Аналіз ресурсів водосховищ і ставків Львівської області у своєму дослідженні проводила Перхач О.Р. [14]. Вплив кліматичних умов на гідрологічний режим Печенізького водосховища досліджували Максименко Н.В., Гоголь О.М., Бондаренко Ю.В. [15]. Стадії розвитку водосховищ та аквальної ландшафтів у своєму дослідженні описував Яцентюк Ю.В. [16]. О.О. Гололобова та В.В. Толстякова за допомогою аналітичних і токсикологічних методів провели екологічну оцінку компонентів екосистеми ставу у селі Бобрівка Харківського району Харківської області [17]. Таким чином узагальнюючи проведений аналіз останніх досліджень штучних водойм у різних регіонах України, можна зауважити, що публікацій в основному присвячені екологічному стану водойм, їх гідрологічному режиму та впливу на ці показники різних антропогенних і природних факторів. Водночас, проблеми регламентації господарської діяльності на ставках і водосховищах, особливо у басейнах малих річок, залишаються поза увагою науковців. Тому геоecологічне дослідження штучних водойм у басейні річки Нічлава є актуальним та важливим науково-практичним завданням.

### Об'єкт та методи дослідження

Матеріалами для проведення дослідження геоecологічного стану та регламентації господарської діяльності на ставках і водосховищах басейну річки Нічлава послужили результати експедиційних досліджень, дані «Паспорту річки Нічлава» [18], Регіонального офісу водних ресурсів Тернопільської області, а також теоретичні та прикладні розробки таких вчених: Царика Л.П., Сивого М.Я., Ковальчука І.П., Хільчевського В.К., Мариняка Я.О., Вітенка І.М., Царика П.Л., Бакало О.Д., Кузика І.Р., Царика В.Л. та інших.

**Об'єктом** дослідження обрано ставки та водосховища у басейні річки Нічлава, **предметом** – гідроекологічні, гідрографічні, геоecологічні та функціональні параметри господарського використання штучних водойм у басейні річки Нічлава.

При дослідженні використано загальнонаукові методи: узагальнення та систематизації (узагальнено гідрометричні параметри водосховищ у басейні річки Нічлава,

систематизовано відомості про гідрографічні параметри ставків); статистичний (із паспорту річки Нічлава виокремлено основні водогосподарські параметри водотоку та водойм в межах досліджуваного басейну); описовий (охарактеризовано геоecологічний стан та проблеми господарського використання Котівського, Мушкатівського та Борщівського водосховищ). А також спеціальні: експедиційний (проведено виїзне польове дослідження нижньої і середньої течій річки Нічлава, зроблено фотофіксацію стану водосховищ та окремих ставків у басейні річки); геоecологічний аналіз (проаналізовано тенденції зміни якості води, за показником БСК<sub>5</sub>, у Борщівському водосховищі за останні 10 років); оцінювання (оцінено вплив підприємств міста Борщів на Борщівське та Мушкатівське водосховища); ландшафтно-екологічний (визначено геоecологічні параметри дотримання режиму водоохоронних і прибережних захисних смуг навколо водосховищ у басейні р. Нічлава).

### Результати та обговорення

У басейні річки Нічлава зосереджено 3 водосховища (Котівське, Мушкатівське та Борщівське) загальною площею водного плеса 166 га та об'ємом води 3,76 млн. м<sup>3</sup>. У басейні річки також нараховується 84 ставки загальною площею водного плеса 540 га та об'ємом 5,42 млн. м<sup>3</sup>. Усього площа штучних водойм у басейні річки Нічлава становить 706 га (табл. 1)

Усі водосховища у басейні річки Нічлава створені у 60-70-х роках минулого століття. Два водосховища (Котівське і Борщівське) знаходяться безпосередньо на р. Нічлава і Мушкатівське водосховище розташоване на лівій притоці річці Циганка. За площею водного плеса Котівське і Борщівське водосховища є практично однаковими. Найбільшим серед водосховищ в басейні рі-

Таблиця 1

Характеристика штучних водойм на водозборі річки Нічлава [1]

Table 1

Characteristics of artificial reservoirs in the Nichlava River catchment [1]

Водосховища	Показник		Значення
	Площа водного дзеркала, тис. га		
Об'єм, млн. м <sup>3</sup>	Загальний		3,76
	Корисний		3,19
Ставки	Кількість		84
	Площа водного дзеркала, тис. га		0,54
	Об'єм, млн. м <sup>3</sup>		5,42
Всього штучних водойм	Кількість		87
	Площа водного дзеркала, тис. га		0,71
	Об'єм, млн. м <sup>3</sup>		9,19

чки Нічлави є Мушкатівське водосховище з повним об'ємом води 1,6 млн. м<sup>3</sup> та площею водного плеса 0,7 км<sup>2</sup> (табл. 2). Нормальний підпірний рівень найнижчим є у Борщівського водосховища (93 м), у Котівського – 283 м і у Мушкатівського – 221 м. Висота греблі у Борщівському водосховищі становить 8,5 м, ця водойма є найдовшою, відстань від гирла до створу греблі 27 м. У Котівському водосховищі, висота греблі

становить 6,5 м, у Мушкатівському водосховищі висота греблі – 5,25 м. Безпосередньо на р. Нічлава є три ставки у селах Ланівці, Лосяч і Цигани, колишнього Борщівського району, сьогодні Чортківського об'єднаного адміністративного району. Висота греблі у ставках сіл Ланівці і Лосяч становить 4,5 м, у с. Цигани лише 1,5 м. У с. Цигани у 2016-2017 роках ставок практично пересихав.

Таблиця 2

Гідрометричні параметри водосховищ басейну р. Нічлава [1]

Table 2

Hydrometric parameters of reservoirs of the Nichlava River basin [1]

Назва водосховища	Річка	Віддаль від гирла до створу греблі	Рік початку наповнення	Обсяг водосховища, млн. м <sup>3</sup>		Площа дзеркала при НПР, км <sup>2</sup>	НПР, м	УМО, м	Середній багаторічний стік, млн. м <sup>3</sup>	Розрахунковий обсяг річний корисний водовіддачі млн.м <sup>3</sup>
				повний	корисний					
Борщівське	Нічлава	27	1972	1,4	1,1	0,5	93,0	-	29,4	н. д.
Котівське	Нічлава	21	1973	1,1	0,8	0,5	283,0	218,0	8,6	2,7
Мушкатівське	Циганка	19	1963	1,6	1,4	0,7	221,0	218,0	1,2	1,4

Борщівське водосховище розташоване між містом Борщів та селом Висічка. Складновигнутої форми, в межах річкової долини на 1,5 км у довжину при пересічній ширині до 200м (рис 1). Ще півтора кілометри вище за течією займає заболочена ділянка стоячої води. Особливістю є острівця у центральній частині,

з'єднаний містками з обома берегами. Площа острівця каплевидної форми – 0,5га, довжина мостів 60 та 30м. Площа всієї водойми біля 25га, а висота урізу води – 190м над рівнем моря. Над селом Висічка рівень води тримає дамба довжиною 250м, глибиною понад 6 м. Мальовничий ландшафт широко-



Рис. 1 – Борщівське водосховище (фото автора)

Fig. 1 – Borshchiv reservoir (author's photo)

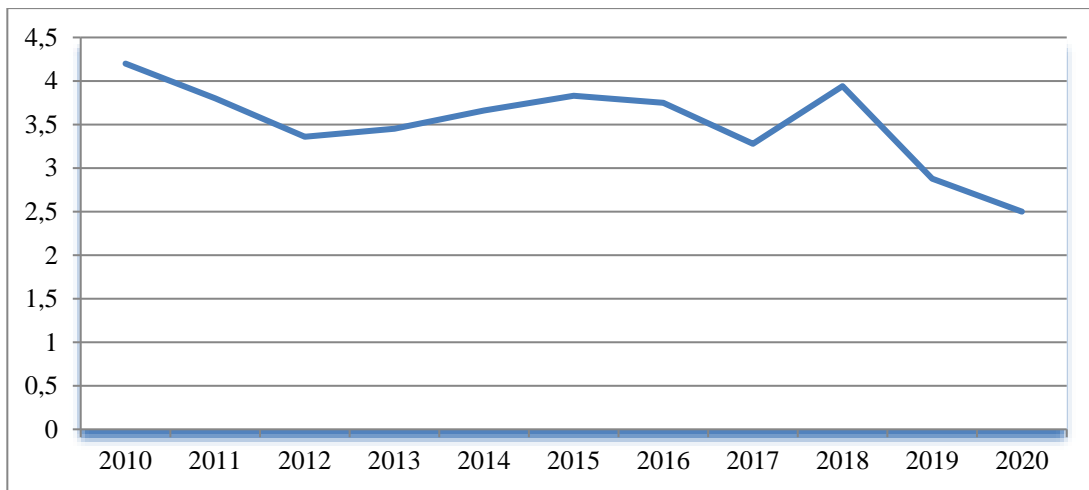


листяного та хвойного лісу є місцем для відпочинкового із можливостями використання прибережної території для надання рекреаційних послуг [19]. Водночас у верхів'ї водосховища потрапляють стічні води колектору м. Борщів, які є основним джерелом забруднення води.

Основними забруднювачами річки Нічлава і Борщівського водосховища є державне підприємство «Техніка» у м. Борщів. За показником БСК<sub>5</sub> на Борщівському водосховищі у 2010 році концентрація розчиненого у воді кисню становила в 4,20 мгО/л, у 2011 році – 3,8 мгО/л, у 2012 році – 3,36 мгО/л, у 2013 році – 3,45 мгО/л, у 2014 році

– 3,66 мгО/л, у 2015 році – 3,83 мгО/л, у 2016 році – 3,75 мгО/л, у 2017 році – 3,28 мгО/л, у 2018 році – 3,94 мгО/л, у 2019 році – 2,88 мгО/л, у 2020 році – 2,5 мгО/л (рис.2).

Мушкатівське водосховище, розташоване на річці Циганка (ліва притока р. Нічлава). Розташоване поблизу села Мушкатівка, має складну подовгасто-звивисту форму (рис. 3). На відміну від Борщівського має нижчий рівень антропогенного навантаження, це зумовлено віддаленістю від міських населених пунктів та підприємств. На самому водосховищі розміщена непрацююча станція по забору води для промислових підприємств м. Борщів.



**Рис. 2** – Тенденції зміни показника БСК<sub>5</sub> у Борщівському водосховищі впродовж 2010-2020 рр.

**Fig. 2** – Trends of changes in the BSK<sub>5</sub> indicator in the Borshchiv Reservoir during 2010-2020



**Рис. 3** – Мушкатівське водосховище (фото автора)

**Fig. 3** – Mushkativ reservoir (author's photo)

Прибережна територія покрита сосновим лісом і є сприятливою для використання у рекреаційних цілях [20]. Водосховище не використовується в цілях риборозведення, через несправні шлюзи з водойми не витікає вода. Це спричинило повне зникнення водного потоку в середній частині річки Циганка. Зміна флори та фауни, розораність та недоцільне використання прибережних територій. На витоках з водосховища розташована велика ділянка водо-болотної рослинності, територію якої доцільно обґрунтувати під заповідання, наприклад, як гідрологічний заказник або пам'ятка природи.

Котівське водосховище – штучна водойма розташована у с. Теклівка Копичинської міської територіальної громади Чортківського району (рис. 4). Створено водосховище у 1973 році з метою риборозведення та рекреації. Площа водосховища становить 0,5 км<sup>2</sup>, повний об'єм водосховища 1,1млн. м<sup>3</sup>, корисний 0,8 млн. м<sup>3</sup>, нормальний підпірний рівень(НПР) 283,0 м. Середній

багаторічний стік 8,6 млн. м<sup>3</sup>(табл.2). На водосховищі спостерігається порушення правил експлуатації водосховищ та прибережних захисних смуг. Повна розораність в деяких місцях до самого водного плеса. Забруднення великою кількістю хімічних добрив, отрутохімікатів, органічних відходів, які вимиваються і потрапляють у поверхневі води. Усі ці фактори забруднення негативно впливають на якість води, що в свою чергу спричиняє погіршення гідроекологічних параметрів річки Нічлава. Повне нехтування правил експлуатації водосховищ [21] веде за собою зміну екологічного стану водного об'єкту. Для покращення геоекоекологічного стану території водозбору доцільно поступово збільшувати площі екостабілізуючих угідь (луки, ліси, кормові угіддя), вести «суворий» контроль щодо норм внесення мінеральних добрив та використання пестицидів, а також заборонити розорювання земель 50-100-метрової прибережної захисної зони навколо водойми.



**Рис. 4** – Котівське водосховище та прилеглі території  
**Fig. 4** – Kotiv reservoir and adjacent territories

У басейні річки Нічлава розміщено 84 ставки. Площа водного дзеркала 0,54 тис. га. Більшість ставків зосереджена у верхній частині басейну річки. Найбільші з них розташовані у м. Копичинці, селах: Теклівка, Гадинківці, Швайківці, Коцюбинці, Жабинці, Пробіжна. Тому тут відзначається висока зарегульованість річкового стоку. З однієї сторони це дає можливість регулювати повеневий і паводковий стік, уникати підтоплення населених пунктів сільськогосподарських угідь, з

іншої сторони втрачається цілісність річково-басейнової системи, яка розчленована на окремі відтинки, сповільнюється течія річок, посилюється накопичення донних відкладів. Основним призначенням ставків є риборозведення, зважаючи на великі площі ставків, та не рентабельність рибного господарства, значна кількість водойм уже не виконує основного призначення. Спостерігається зникання невеликих ставків, їх забруднення та замулення.

Правила експлуатації штучних водних об'єктів у басейні річки Нічлава порушуються. Відсутнє комплексне використання водних ресурсів водосховищ. Не здійснюється забор води для господарських потреб. Розораність прибережних ділянок, змив з прибережних територій різних видів забруднювачів. Тривале забруднення Борщівського водосховища комунальними стоками, поява стихійних смітезвалищ призводять до поступової деградації та зникнення водойм. Завдання сталого використання ресурсів водосховищ не виконуються.

З метою оптимізації природокористування та раціонального використання водних ресурсів ставків і водосховищ басейну р. Нічлава, доцільно в межах Мушкатівського водосховища та прибережних територій створити регіональний ландшафтний парк. Створення

заповідного об'єкту сприятиме збереженню водойми, покращенню екологічного стану річки Циганка та розвитку рекреації поблизу м. Борщів. Забруднення Борщівського водосховища комунальними стоками погіршує якість водних ресурсів, що у свою чергу перешкоджає їх використанню в господарських та рекреаційних цілях. Проте, територія навколо водосховища є перспективною для створення регіонального ландшафтного парку.

Важливим аспектом комплексного використання ресурсів ставків та водосховищ є розробка програми відновлення водних об'єктів малих річок і штучно створених водойм, їх комплексного використання на рівні територіальних громад. Ця програма могла б бути складовою частиною перспективного плану еколого-соціально-економічного розвитку місцевих громад.

### **Висновки**

Аналіз гідроекологічних, гідрографічних, геоєкологічних та функціональних параметрів ставків і водосховищ у басейні р. Нічлава, показав розбалансованість їх використання та негативні тенденції до забруднення і деградації водойм. Встановлено, що на геоєкологічний стан Борщівського водосховища в основному впливають забруднені стоки комунальних і промислових підприємств м. Борщів. Мушкатівське водосховище, яке є найбільшим у басейні річки, характеризується задовільним екологічним станом. Територія навколо водосховища і сам водний об'єкт є перспективним для заповідання та використання у рекреаційних цілях. Проте, незадовільний стан дамби водосховища, практично знищив річку Циганку, яка через розвалені шлюзи не витікає із водосховища. Якісні показники води у Котівському водосховищі відповідають нормативним параметрам. Ландшафтно-екологічний аналіз території навколо водосховища засвідчив значне антропогенне навантаження

на водойму. Нами зафіксовано розораність прибережної захисної смуги, відсутність водоохоронних зон і як наслідок змивання мінеральних добрив та отрутохімікатів з оброблювальних сільськогосподарських угідь навколо водосховища. Ставоків у басейні річки Нічлава нараховується близько 84 загальною площею водного плеса 540 га. Найбільшими ставками є водойми у м. Копичинці та селах Ланівці, Лосяч, Цигани. Екологічний стан ставків є задовільним, в окремі маловодні роки невеличкі ставки мали тенденцію до пересихання.

З метою оптимізації природокористування у басейні річки Нічлава та регламентації господарського використання ставків і водосховищ нами запропоновано ряд заходів, які включають пропозиції щодо створення заповідних об'єктів, збалансування структури землекористування, дотримання режиму водоохоронних та прибережних захисних смуг.

### **Конфлікт інтересів**

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### **Список використаної літератури**

1. Географія Тернопільської області Т.1. Природні умови та ресурси / за ред. проф. М.Я. Сивого Тернопіль: Крок, 2017, 504 с. URL:<http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23577/1/Maryniak.pdf>
2. Кузик І., Кузик З. Сучасний стан та напрямки оптимізації землекористування басейну річки Нічлави.

- Вісник ТВ Українського географічного товариства.* №2 (випуск 2). 2018. С. 44-48. URL:[http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13307/1/Kuzyk\\_Kuzyk.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13307/1/Kuzyk_Kuzyk.pdf)
3. Царик В. До оцінки збалансованості землекористування і охорони природи у долині річки Гнізни. *Магістер. вісник ТНПУ.* 2020. №34. С. 22-25. URL:[http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17927/1/7\\_Tsaryk.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17927/1/7_Tsaryk.pdf)
  4. Кузик І., Вітенко І., Царик В. Геоєкологічна оцінка структури землекористування басейну малої річки Гніздечна. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2022. №1(52). С. 219-225. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.1.26>
  5. Царик Л. П., Царик П. Л., Кузик І. Р., Царик В. Л. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія. Вид. 2-ге доп. і перероб. Тернопіль: Тайп, 2021. 162 с. URL:[http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23661/1/Tsaryk\\_Pryrodokorystuvannya\\_okhona\\_pryrody.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23661/1/Tsaryk_Pryrodokorystuvannya_okhona_pryrody.pdf)
  6. Царик П., Вітенко І., Царик В. Річково-басейнові системи малих річок Західного Поділля в умовах антропогенних навантажень: порівняльний аналіз. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2022. №2. С. 129-137. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.17>
  7. Вітенко І. Геоєкологічна ситуація долини річки Нічлава. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2008. № 1 (випуск 23). С. 174-179. URL:<http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/21880/1/Vitenko.pdf>
  8. Ljubomyr P. Tsaryk, Ivan P. Kovalchuk, Petro L. Tsaryk, Bogdan S. Zhdaniuk, Ihor R. Kuzyk. (2020). Basin systems of small rivers of Western Podillya: state, change tendencies, perspectives of nature management and nature protection optimization. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29.(3), 606-620. DOI: <https://doi.org/10.15421/112055>
  9. Бакало О.Д., Царик Л.П., Царик П.Л. Трансформація еколого-географічних процесів басейну р. Джурин. Монографія. Тернопіль: СМП «Тайп», 2018. 168 с. URL:[http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/12360/1/Bakalo\\_Caruk\\_Dzyrun.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/12360/1/Bakalo_Caruk_Dzyrun.pdf)
  10. Кузик І., Мельник Ю. Ретроспективний аналіз трансформаційних процесів у верхів'ї басейну річки Нічлава. *Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства.* №4. 2020. С. 42-46. URL:[http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/22866/1/8\\_Kuzyk\\_Melnyk.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/22866/1/8_Kuzyk_Melnyk.pdf)
  11. Гребін В.В., Хільчевський В.К., Сташук В.А., Чунарьов О.В., Ярошевич О.Є. Водний фонд України. Штучні водойми. Водосховища і ставки / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня К.: Інтерпрес, 2014. 163 с. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Vv-Grebin/publication/333237313\\_Vodnij\\_fond\\_Ukraini\\_STUCNI\\_VODOJMI\\_Vodoshovisa\\_i\\_stavki/links/5ce3b92ba6fdccc9ddc15dd4/Vodnij-fond-Ukraini-STUCNI-VODOJMI-Vodoshovisa-i-stavki.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vv-Grebin/publication/333237313_Vodnij_fond_Ukraini_STUCNI_VODOJMI_Vodoshovisa_i_stavki/links/5ce3b92ba6fdccc9ddc15dd4/Vodnij-fond-Ukraini-STUCNI-VODOJMI-Vodoshovisa-i-stavki.pdf)
  12. Хільчевський В.К., Гребін В.В. Великі і малі водосховища України: регіональні та басейнові особливості поширення. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія.* 2021. №2 (60). С. 6-17. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.1>
  13. Хільчевський В.К. Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія.* 2021. №1 (59). С. 17-27. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.2>
  14. Перхач О.Р. Аналіз ресурсів водосховищ та ставків Львівської області. *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна серія «Екологія»*, 2019, Вип. 20. С. 80-86. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2019-20-07>
  15. Максименко Н.В., Гоголь О.М., Бондаренко Ю.В. Вплив кліматичних умов на гідрологічний режим Печенізького водосховища. *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна серія «Екологія»*, 2014, Вип. 11. С. 74-77. URL: <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/view/1628/1371>
  16. Яцентюк Ю.В. Водогосподарські антропогенні парагенетичні ландшафтні системи. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології.* 2013. №3-4. С. 147-152. URL: <https://periodicals.karazin.ua/humanenivron/article/view/1008/793>
  17. Гололобова О.О., Толстякова В.В. Екологічна оцінка компонентів екосистеми ставу у селі Бобрівка Харківського району Харківської області. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології.* 2018. №1-2. С. 82-91. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2018-29-09>
  18. Паспорт річки Нічлава. Фондові матеріали Управління водного господарства і меліорації Тернопільської області. Тернопіль: 1994. 69 с.
  19. Новицька С. Водні рекреаційні ресурси: еколого-географічний аналіз і оцінювання. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2007. №1. С. 158-168. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/24904/1/Novitsca.pdf>
  20. Новицька С. Екологічні стежки перспективного регіонального ландшафтного парку «Подільське надзбруччя». Матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів магістрантів, студентів кафедри геоєкології та методики навчання екологічних дисциплін та НДЛ «Моделювання еколого-географічних систем». Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. С. 39-46. URL: [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20538/1/Conf\\_Model\\_eko\\_2019.pdf#page=39](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20538/1/Conf_Model_eko_2019.pdf#page=39)
  21. Порядок встановлення режимів роботи штучних водних об'єктів та водогосподарських систем.

Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 року № 614.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0280-22#n15>

Стаття надійшла до редакції 20.10.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

**Y. T. MELNIK<sup>1</sup>,**

Postgraduate of the Department of Geography and Methods of its Teaching  
e-mail: [melnikyura888@gmail.com](mailto:melnikyura888@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-2569>

**L. P. TSARYK<sup>1</sup>,** DSc (Geography), Prof.,

Head of the Department of Geography and Methods of its Teaching  
e-mail: [tsaryk155@gmail.com](mailto:tsaryk155@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0944-1905>

**I. R. KUZYK<sup>1</sup>,** PhD

Assistant of the Department of Geography and Methods of its Teaching  
e-mail: [kuzyk@tnpu.edu.ua](mailto:kuzyk@tnpu.edu.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4491-1071>

<sup>1</sup>*Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,  
2, Maxyma Kryvonisa, Str., Ternopil, 46027, Ukraine*

## REGULATION OF ECONOMIC ACTIVITIES ON PONDS AND RESERVOIRS IN THE NICHLAVA RIVER BASIN

Economic development of the territories of small river basins, high anthropogenic load, and flow regulation is correlated with the number of ponds and reservoirs on the river or in its basin. In order to optimize use of natural resources and rational use of water resources in the basin of small rivers, regulation of economic activities on ponds and reservoirs is a relevant task. Since there are 3 reservoirs and more than 80 ponds in the Nichlava river basin, the problem of regulating their economic use is important and urgent from the point of view of revitalizing the water flow and ensuring balanced environmental management in the river basin.

**Purpose.** To assess the geoeological condition of ponds and reservoirs in the Nichlava River basin, to justify optimization measures for the regulation of their economic use and exploitation.

**Methods.** Expeditionary, generalization and systematization, statistical, evaluation, geoeological analysis, system-structural, geo-informational, descriptive, landscape-ecological

**Results.** The peculiarities of the use of artificial water bodies (ponds and reservoirs) in the Nichlava River basin have been considered. Attention to the lack of complex use of resources of water bodies and coastal areas, their pollution and contamination has been drawn. The main sources of pollution and the risks associated with their activities have been indicated. The influence of communal enterprises of the city of Borshchiv on the ecological state of the Borshchiv reservoir during 2010–2020 has been analyzed. The results tend to decrease compared to previous years, although the level of pollution is still significant. The cut-off of part of the Tsyhanka river valley by the Mushkativ reservoir is the result of a malfunction of the locks. Plowing of the coastal areas and contamination of part of the catchment with poisonous chemicals from the fields is observed around the Kotiv reservoir. Ways to restore resources in the basins of small rivers and their effective use by local communities have been substantiated.

**Conclusions.** The processes of economic activity on ponds and reservoirs are becoming more active. Interrelationships between human activity and the geoeological state of ponds and reservoirs in the Nichlava River basin have been revealed. Among the key recommendations substantiated in the work, first of all, there is keeping to the rules of the operation of ponds and reservoirs, defined by the current legislation; restoration of coastal protective strips and water protection zones around reservoirs; reducing of the amounts of dumping of contaminated and insufficiently cleared wastewater into surface water bodies of the Nichlava River basin.

**KEYWORDS:** Nichlava River, artificial water objects, ponds, reservoirs, pollution

### References

1. Syvyj, M.Ya. (Ed.). (2017). Geography of Ternopil region. Vol.1. Natural conditions and resources. Ternopil: Krok. Retrieved from: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23577/1/Maryniak.pdf> (in Ukrainian).
2. Kuzyk, I., & Kuzyk, Z. (2018). Modern state and trends for the optimization of land use in the basin of the Nichlava River. *Bulletin of the Ternopil branch of the Ukrainian Geographical Society*, 2, 44-48. Retrieved from [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13307/1/Kuzyk\\_Kuzyk.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13307/1/Kuzyk_Kuzyk.pdf) (in Ukrainian).
3. Tsaryk, V. (2020). To assess the balance of land use and nature protection in the valley of the Hnizna River. *Master's Bulletin of TNPU*, 34, 22-25. Retrieved from [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17927/1/7\\_Tsaryk.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17927/1/7_Tsaryk.pdf) (in Ukrainian).

4. Kuzyk, I., Vitenko, I., & Tsaryk, V. (2022). Geocological assessment of land use structure of Gnizdechna small river basin. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, 1 (52), 219-225. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.1.26> (in Ukrainian).
5. Tsaryk, L.P., Tsaryk, P.L., Kuzyk, I.R., & Tsaryk, V.L. (2021). Nature use and nature conservation in small river basins: monograph. The second edition is supplemented and revised. Ternopil: Type. Retrieved from [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23661/1/Tsaryk\\_Pryrodokorystuvannya\\_okhorona\\_pryrody.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23661/1/Tsaryk_Pryrodokorystuvannya_okhorona_pryrody.pdf) (in Ukrainian).
6. Tsaryk, P., Vitenko, I., & Tsaryk, V. (2022). River-basin systems of small rivers of the Western Podillya in the conditions of anthropogenic loads: a comparative analysis. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, 2(53), 129-137. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.17> (in Ukrainian).
7. Vitenko, I. (2008). Geocological situation of valley of Nichlava river. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, 1, 174-179. Retrieved from <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/21880/1/Vitenko.pdf> (in Ukrainian).
8. Tsaryk, L. P., Kovalchuk, I.P., Tsaryk, P.L., Zhdaniuk, B.S., & Kuzyk, I. R. (2020). Basin systems of small rivers of Western Podillya: state, change tendencies, perspectives of nature management and nature protection optimization. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29(3), 606-620. <https://doi.org/10.15421/112055>
9. Bakalo, O.D., Tsaryk, L.P., Tsaryk, P.L. (2018). Transformation of ecological-geographical processes of the Zhuryn river basin. Monograph. Ternopil: Type. Retrieved from [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/12360/1/Bakalo\\_Caruk\\_Dzyrun.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/12360/1/Bakalo_Caruk_Dzyrun.pdf) (in Ukrainian).
10. Kuzyk, I., Melnyk, Y. (2020). Retrospective analysis of transformation processes in the upper part of the Nichlava River basin. *Bulletin of the Ternopil branch of the Ukrainian Geographical Society*, 4, 42-46. Retrieved from [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/22866/1/8\\_Kuzyk\\_Melnyk.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/22866/1/8_Kuzyk_Melnyk.pdf) (in Ukrainian).
11. Hrebin, V.V., Khilchevskiy, V.K., Stashuk, V.A., Chunarov, O.V., & Yaroshevych, O.Ie. (2014). Water Fund of Ukraine: Artificial body of water - reservoirs and ponds. Kyiv. Interpres. Retrieved from [https://www-researchgate.net/profile/VvGrebin/publication/333237313\\_Vod-nij\\_fond\\_Ukraini\\_STUCNI\\_VODOJMI\\_Vodoshovisa\\_i\\_stavki/links/5ce3b92ba6fdccc9ddc15dd4/Vodnij-fond-Ukraini-STUCNI-VODOJMI-Vodoshovisa-i-stavki.pdf](https://www-researchgate.net/profile/VvGrebin/publication/333237313_Vod-nij_fond_Ukraini_STUCNI_VODOJMI_Vodoshovisa_i_stavki/links/5ce3b92ba6fdccc9ddc15dd4/Vodnij-fond-Ukraini-STUCNI-VODOJMI-Vodoshovisa-i-stavki.pdf) (in Ukrainian).
12. Khilchevskiy, V.K., & Grebin, V.V. (2021). Large and small reservoirs of Ukraine: regional and basin distribution features. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 2(60), 6-17. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.1> (in Ukrainian).
13. Khilchevskiy, V.K. (2021). Modern characteristics of water bodies in Ukraine: watercourses and reservoirs. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 1 (59), 17-27. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.2> (in Ukrainian).
14. Perkhach, O. R. (2019). Analysis of water reservoirs and ponds resources in the Lviv region. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University series «Ecology»*, 20, 80-86. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2019-20-07> (in Ukrainian).
15. Maksymenko, N. V., Gogol, O. M., & Bondarenko, J. V. (2014). Influence of climatic conditions on the hydrological regime Pecheniz'ke reservoir. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University series «Ecology»*, 11, 74-77. Retrieved from <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/view/1628/1371> (in Ukrainian).
16. Yatsentyuk, Yu. V. (2013). Water-economic anthropogenic paragenetic landscape systems. *Man and environment. Issues of neoecology*, 3-4, 147-152. Retrieved from <https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/view/1008/793> (in Ukrainian).
17. Gololobova, O. O., & Tolstyakova, V. V. (2018). Ecological assessment of the pond ecosystem components, Bobrivka village, Kharkiv district, Kharkiv oblast. *Man and environment. Issues of neoecology*, 1-2, 82-91. Retrieved from [http://journals.urau.ua/ludina\\_dov/article/view/143904/141786](http://journals.urau.ua/ludina_dov/article/view/143904/141786) (in Ukrainian).
18. Nichlava river passport. (1994). Fund materials of the Department of Water Management and Reclamation of the Ternopil Region. Ternopil. (in Ukrainian).
19. Novitsca, S. (2007). Waters recreational resources: ecologi-geographical analysis and evaluation. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, 1, 158-168. Retrieved from <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/24904/1/Novitsca.pdf> (in Ukrainian).
20. Novitsca, S. (2019). Ecological trails of the promising regional landscape park «Podil'ske Nadzbruchcha». *Materials of the report of the scientific conference of teachers, graduate students, students of the department of geoecology and teaching methods of environmental disciplines and the scientific research institute «Modeling of ecological and geographic systems»*. Ternopil. 39-46. Retrieved from [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20538/1/Conf\\_Model\\_eko\\_2019.pdf#page=39](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20538/1/Conf_Model_eko_2019.pdf#page=39) (in Ukrainian).
21. The procedure for establishing the modes of operation of artificial water objects and water management systems. Resolution No. 614 of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated June 25, 2020. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0280-22#n15> (in Ukrainian).

The article was received by the editors 20.10.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-04>

УДК (UDC): 314.1(477.83-25)

**М. А. ПЕТРОВСЬКА**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доц.,  
доцент кафедри конструктивної географії і картографії  
e-mail: [myroslava.petrovska@lnu.edu.ua](mailto:myroslava.petrovska@lnu.edu.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9427-7307>

**С. В. ПЕТРОВСЬКИЙ**<sup>1</sup>,  
аспірант кафедри маркетингу  
e-mail: [sv.petrovskyi@gmail.com](mailto:sv.petrovskyi@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7794-6142>

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Університетська, 1, м. Львів, 79000, Україна

## ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНОГО СТАНУ НАСЕЛЕННЯ МІСТА ЛЬВОВА

**Мета.** Оцінити демографічний стан населення, а також соціально-економічні та екологічні чинники його формування у місті Львові у світлі статистичних показників і власних соціологічних досліджень.

**Методи.** Статистичний, порівняльний, метод анкетування. Опрацювання анкет проводилось за допомогою програмного комплексу «ОСА».

**Результати.** Станом на 01.01.2020 р. постійне населення м. Львова становило 717,7 тис. ос. Середній вік населення має тенденцію до зростання. Внаслідок старіння населення відбуваються структурні зміни у демографічному навантаженні. Коефіцієнт народжуваності згідно з критеріями оцінки основних демографічних показників є «низьким». У Львові простежено тенденцію до зменшення коефіцієнта смертності дітей до 1 року. Вирізняється Львів і кількістю зареєстрованих шлюбів на 1 000 наявного населення, де цей показник майже в 3 рази вищий, ніж в Україні. Споживча поведінка домогосподарств залежить від статеві-вікових ознак, наявності дітей у сім'ї, рівня освіти та характеристики поведінки домогосподарства. Придбання дорогих товарів та заощадження з метою отримання прибутку зовсім не притаманне сім'ям з 4 і більше дітей. Для домогосподарств, де немає дітей, можуть дозволити собі придбання дорогих товарів. Сумарний показник рівня життя населення у Львові є суттєво вищим, у порівнянні з середньо українським і середньо обласним.

**Висновки.** Демографічний стан Львова визначають демогеографічне положення та різноманітні економічні, соціальні, культурно-релігійні й поведінкові чинники. Негативні зміни певних чинників посилюють загрози депопуляції, зниження народжуваності, зростання смертності, старіння населення, навантаження людьми похилого віку, втрати людей репродуктивного віку.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** населення, демографічний стан, екологічна ситуація, чинники

**Як цитувати:** Петровська М. А., Петровський С. В. Чинники формування демографічного стану населення міста Львова. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 39-51. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-04>

**In cites:** Petrovska, M. A., & Petrovskyi, S. V. (2022). Formation factors of the demographic state of the population in the Lviv city. *Man and Environment. Issues of Neoeology*, (38), 39-51. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-04> (in Ukrainian)

### Вступ

У м. Львові негативні тенденції відтворення населення розпочались у 1995 р. (в Україні – 1994 р.). Тому з'ясування чинників формування демографічного стану населення є пріоритетним.

Значний внесок у розвиток демогеографічних досліджень зробили українські

вчені-географи В. Кубійович, С. Рудницький, А. Синявський, О. Степанів, економісти К. Воблий, В. Садовський, історики та етнографи М. Грушевський, М. Кордуба, В. Огоновський, С. Томашівський, географ-краєзнавець П. Чубинський. В їхніх роботах закладено основні підходи до вивчення про-

© Петровська М. А., Петровський С. В., 2022



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.

блем населення різних регіонів України. Демографічні процеси досліджували також представники львівської школи географії І. Гудзеляк [1], М. Дністрянський [2], Ф. Заставний [3], І. Пандяк [4], Н. Паньків [5], О. Перхач [6], Н. Прицюк [7], О. Шаблій [8], Л. Шевчук [9] та інші, які розглядали демографічні проблеми Західного регіону України та Львівської області в районному розрізі. Автори наголошують на загальнонаціональній загрозі, яка суттєво послаблює сукупний потенціал українського суспільства, зумовлюючи негативні соціальні та економічні наслідки, зокрема старіння населення, зростання економічного навантаження на осіб працездатного віку, занепад сільських поселень та знелюднення сільської місцевості загалом. На відміну від вище перелічених праць, у Н. Верчин [10] висвітлено аспекти загрози, ризику чи небезпеки, які спричиняють демографічні процеси у даних регіонах.

Демографічні проблеми, ризику, загрози висвітлили у працях такі учені як Н. Вавдіюк, А. Гальчинський, В. Горбулін, В. Геєць, З. Герасимчук, І. Гнибіденко, В.

Джаман, М. Долішній, Я. Жаліло, О. Заставецька, Б. Кваснюк, Л. Коковський, Е. Лібанова, А. Наконечна, В. Пантилей, Г. Пастернак-Таранущенко, С. Пирожков, О. Ральчук, Л. Семів, Г. Ситник, А. Степаненко, В. Стешенко, М. Туган-Барановський, Ю. Феленчак, А. Федоришев, О. Хомин, О. Хомра, С. Шульц та ін. Автори акцентують переважно на проблемах соціально-економічної безпеки, яку повинні реалізувати демографічні процеси, тобто демографічну безпеку розглядають як «інструмент» для забезпечення соціальної чи економічної безпеки (Н. Вавдіюк, З. Герасимчук [11], В. Геєць [12], І. Гнибіденко та ін. [13]). Або висвітлюють демографічні проблеми та ризику через демографічну ситуацію, не застосовуючи інтегрування показників і не аналізуючи загального рівня демографічної безпеки регіону (Ю. Феленчак [14], Е. Лібанова та ін. [15] ) [16].

Мета – оцінити демографічний стан населення, а також соціально-економічні та екологічні чинники його формування у місті Львові у світлі статистичних показників і власних соціологічних досліджень.

### *Методи дослідження*

У дослідженні використовували такі методи, як аналіз документів та опитування. Спочатку проаналізували вторинну інформацію за допомогою методу аналізу документів, таких як статистичні дані перепису населення [17], дані Головного управління статистики у Львівській області [18] та вторинну інформацію [19]. За допомогою контент-аналізу, який полягає у кваліфікаційній обробці тексту з подальшою інтерпретацією результатів, отримали об'єктивну, стандартизовану та узагальнену інформацію про соціальну дійсність даної проблеми. Використання цього методу є доцільним, оскільки він дає високий ступінь точності, об'єктивності аналізу матеріалу, навіть, якщо матеріал значний за обсягом і не систематизований.

Для збору первинної інформації використовували метод опитування – метод збору первинної інформації під час безпосереднього чи опосередкованого спілкування дослідника з респондентом шляхом реєстрації його відповідей на сформульовані запитання. За допомогою опитування можна одержати інформацію, яка не завжди відображена в документальних джерелах чи

доступна при прямому спостереженні. Інформація, одержана завдяки цьому методу, значно багатша, ніж невербальна, вона легше піддається кількісному опрацюванню та аналізу, що дає змогу широко використовувати обчислювальну техніку.

Опитування проведено анонімно за допомогою наперед підготовленої анкети. Характеристики об'єкта дослідження: просторові (м. Львів); часові (вересень 2019 року); галузеві (населення м. Львова); соціально-демографічні (стать, вік, освіта, рід занять). Використано роздаткове анкетування, тобто респондент отримував анкету безпосередньо з рук дослідника. Респондентам запропоновано на основі самооцінки визначити споживчу поведінку, яка найбільш поширена в їх домогосподарстві. Бланки масового опитування включали 30 питань. У 2019 році опитано 420 респондентів у всіх адміністративних районах Львова (репрезентативна вибірка). Опрацювання анкет проводилось за допомогою програмного комплексу «ОСА» – програмне забезпечення соціологічного Інституту соціології НАН України.



### Результати дослідження

Львів – адміністративний, економічний і культурний центр Львівської області. Територію Львова поділено на 6 адміністративних районів. До міської ради також входять місто Винники, смт. Брюховичі та Рудне. Територія Львівської міської ради становить 171 км<sup>2</sup>, а м. Львова, зокрема, 149 км<sup>2</sup> (0,8 % території Львівської обл.) [18].

Станом на 1 січня 2020 р. кількість наявного населення Львівської міської ради становила 756,0 тис. осіб, що складає 30,1 % населення Львівської обл. (2 512,1 тис. ос.), а м. Львова, зокрема, 724,3 тис. осіб, що становить 47,2 % міського населення Львівської області (1 534,0 тис. ос.). Серед

адміністративних районів найбільшою чисельністю вирізнявся Франківський район – 156,6 тис. осіб, а найменшою – Галицький – 51,8 тис. осіб. У Залізничному районі проживало 120,1 тис. осіб, Личаківському – 105,3, Сихівському – 150,4 і Шевченківському – 140,1 тис. осіб [1824]. У м. Винники наявне населення становило 18,1 тис. осіб, смт. Брюховичі – 6,3, а смт. Рудне – 7,3 тис. осіб. За кількістю населення м. Львів посідає 5 місце серед міст України (після Києва (2 967,4 тис. осіб), Харкова (1 443,2 тис. осіб), Одеси (1 017,7 тис. осіб), Дніпра (993,2 тис. осіб)). Динаміку кількості населення простежено на рис. 1.

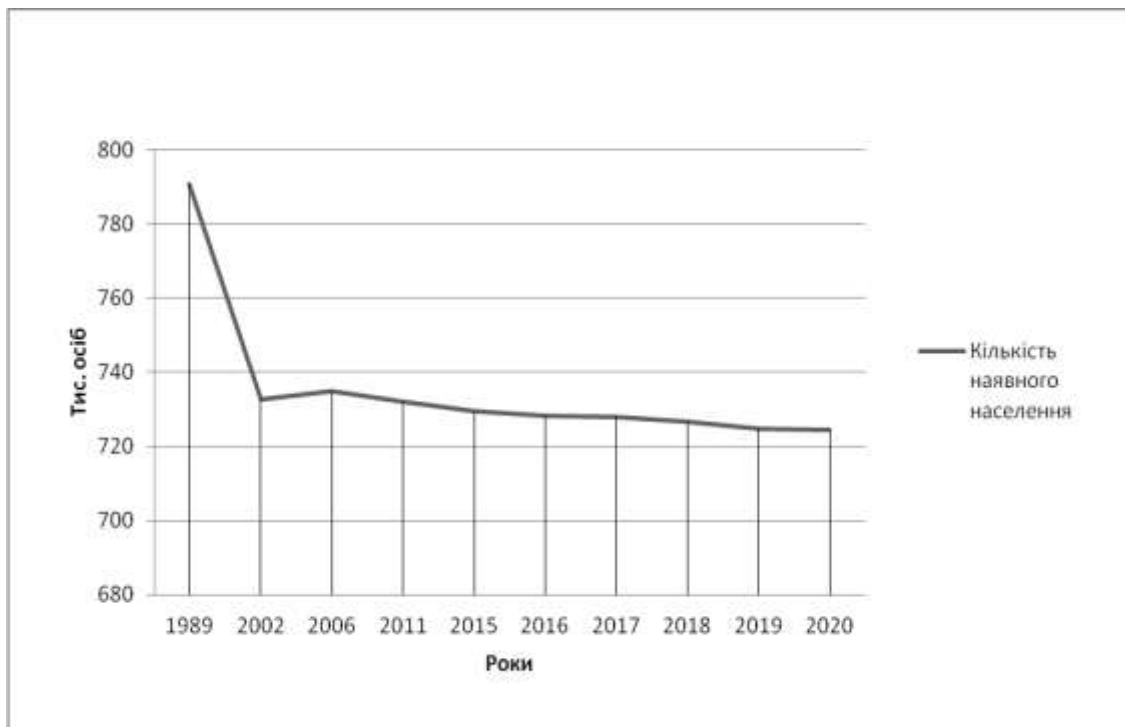


Рис. 1 – Динаміка кількості наявного населення м. Львова в 1989–2020 рр. Складено за [18]

Fig. 1 – Dynamics of the population of the Lviv city between 1989-2020. Done at [18]

Щільність населення Львівської міської ради становить 4 421,2 осіб/км<sup>2</sup>. Зокрема, у м. Львові – 7 861,2 осіб/км<sup>2</sup>. Майже у 2 рази меншою є щільність населення у м. Винники (2 585,6), в 2,7 рази – в смт. Рудно (1 829,0) і в 8,5 разів – в смт. Брюховичі (573) осіб/км<sup>2</sup>.

Станом на 01.01.2020 р. постійне населення Львівської міської ради налічувало 748,2 тис. осіб, що становить 30 % населення Львівської області (2 493,7 тис. ос.). Населення м. Львова, зокрема, становило 717,7 тис. ос. Серед адміністративних районів найбіль-

шою чисельністю, як і наявного населення, вирізнявся Франківський район – 155,4 тис. осіб, а найменшою – Галицький – 51,0 тис. осіб. У Залізничному районі проживало 120,4 тис. осіб, Личаківському – 103,0, Сихівському – 148,4 і Шевченківському – 139,4 тис. осіб. У м. Винники постійне населення становило 17,4 тис. осіб, смт. Брюховичі – 5,9, а смт. Рудне – 7,3 тис. осіб [18].

Серед постійного населення 46,5 % припадає на чоловіків (348,1 тис. осіб) і 53,5 % (400,1 тис. осіб) – жінок. Переважання

жінок над чоловіками є загальнообласною і загальноукраїнською тенденцією. На 1 000 жінок припадає 870 чоловіків (для порівняння, у Львівській області – 901, в Україні – 864), у віці 16–59 років – 948, а 60 і старшому віці – 588 чоловіків. Цікавим є той момент, що при народженні хлопчики переважають, зокрема, у 2019 р. на 100 дівчаток народилось 105 хлопчиків [17].

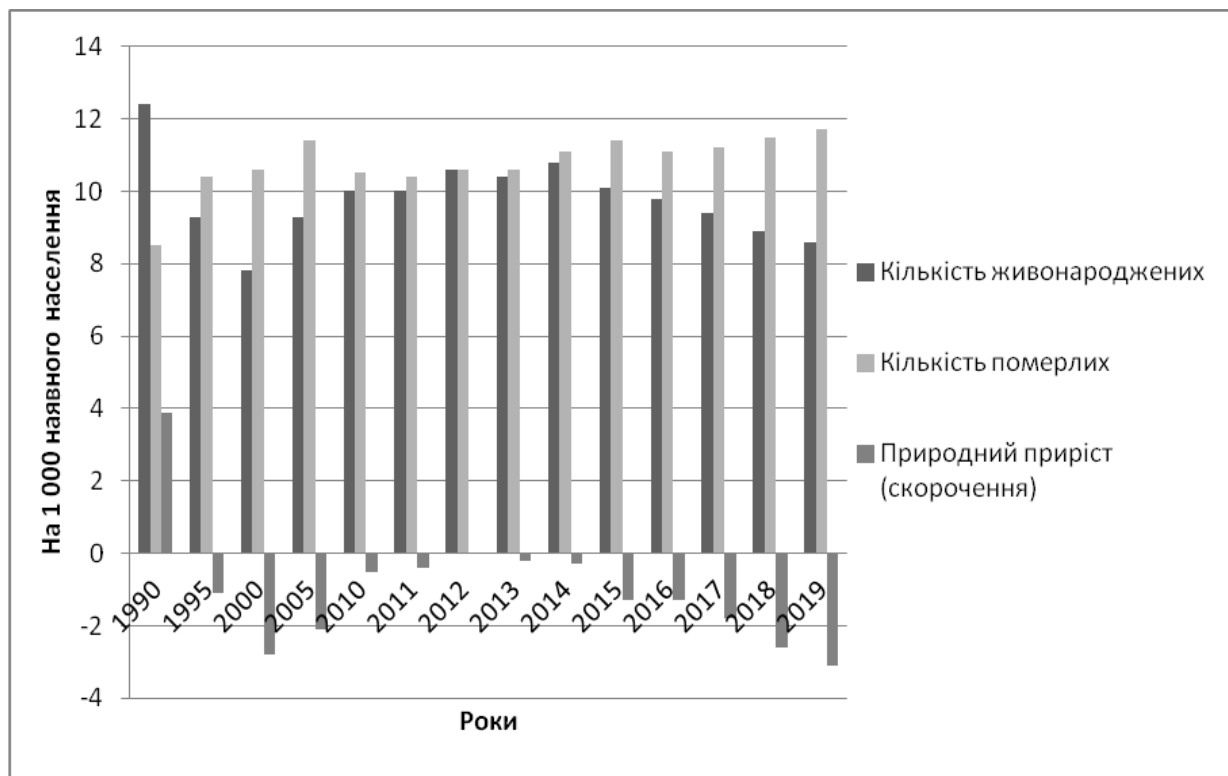
За віковими групами діти до 14 років становили 15 % (для порівняння, в Україні – 15,3, населення віком 15–64 роки – 69,4 % (67,6), а 65 років і старші – 15,6 % (17,1). За шкалою ООН, населення вважають старим з часткою людей у віці понад 65 років вище 7 %, який у Львові є вищим у більше, ніж 2 рази, як і в Україні загалом.

Внаслідок старіння населення відбуваються структурні зміни у демографічному навантаженні, яке показує, скільки осіб віком 0–14 років та 65 і старших припадає на 1 000 осіб працездатного віку 15–64 років. У Львові

на 1 000 осіб віком 15–64 роки припадає 440 осіб, зокрема, особами віком від народження до 14-ти років – 216 осіб, а 65 років і старшому віці – 224 особи. Ці показники є меншими у порівнянні з загальноукраїнськими, відповідно, 480, 226, 254.

Середній вік населення має тенденцію до зростання від останнього перепису населення, а саме 2002 р. – 37,4 роки для обох статей до 40,8 років у 2020 р. При цьому середній вік жінок (42,8 років) є вищим, ніж чоловіків (38,4 роки). Можна стверджувати, що середньо українські показники є вищими, відповідно, 41,8, 44,3, 39,0 років.

Коефіцієнт народжуваності у Львівській міській раді, як і в м. Львові у 2019 р. становив 8,6 ‰ (рис. 2). Для порівняння, у Львівській обл. – 8,7 ‰, в Україні – 8,1, м. Києві – 11, 0 ‰. Згідно з критеріями оцінки основних демографічних показників, показник народжуваності є «низьким» (менше 15 на 1 000 населення).



**Рис. 2** – Природний рух населення м. Львова в 1990–2019 рр. Складено за [18]  
**Fig. 2** – Natural movement of the population in Lviv city in 1990–2019. Done at [18]

Коефіцієнт смертності становив 11,7 ‰ (для порівняння, в Україні – 14,7; Львівській обл. – 13,0, м. Києві – 11,2 ‰). В розрахунку на 100 тис. наявного населення померли 1 173,8 осіб. Серед причин смертності

у 2019 р. переважали хвороби системи кровообігу – 61,0 %, новоутворення – 16,1 %, хвороби органів травлення – 6,0 %, зовнішні причини – 4,6 %, хвороби органів дихання – 2,6 % та деякі інфекційні та паразитарні хво-

роби – 1,5 %. В Україні ситуація аналогічна, за винятком хвороб органів травлення, які випереджають зовнішні причини.

У Львові простежено тенденцію до зменшення коефіцієнта смертності дітей до 1 року, а саме: 2010 р. – 9,8 ‰; а у 2019 р. – 5,8 ‰ і є меншим, ніж відповідний коефіцієнт в Україні (7 ‰) і Львівській області (6,6 ‰). Смертність дітей віком до 1 року викликана переважно станами, що виникають у перинатальному періоді, а також природжені вади розвитку, деформації та хромосомні аномалії [20].

Отож, у м. Львові відбувається природне скорочення населення, при цьому його коефіцієнт рівний –3,1 ‰, проте ситуація сприятливіша, ніж у Запоріжжі (–8,7), Миколаєві (–7,7), Дніпрі (–7,3), Полтаві і Херсоні (–6,9), Харкові (–6,6 ‰). Для порівняння, у Львівській області –4,3 ‰, Україні –6,6, в Києві –0,2 ‰. Як відомо, коефіцієнт природного скорочення в сільській місцевості є вищим, ніж у міській через міграцію молодого населення сільської місцевості в місто, сприяючи посиленню демографічної кризи.

Протягом 2020 р. у м. Львові народилося 5 733 особи. Серед адміністративних районів найвищим показником вирізнявся Сихівський район (1 406 осіб), а найнижчим – Галицький (331 ос.). Щодо інших районів, то в залізничному – 984 ос., Франківському – 1 005, Личаківському – 710, Шевченківському – 1 297 ос. Проте кількість померлих в усіх адміністративних одиницях Львівської міської ради, за винятком м. Винники, суттєво перевищує кількість народжених, що сприяє природному скороченню населення. А саме, населення м. Львова скоротилося на 3 735 осіб. Серед адміністративних районів найбільше скорочення населення простежено в Франківському (920 ос.), залізничному (889 ос.), Шевченківському (651 ос.) районах. Серед інших районів, в Личаківському (473 ос.), Галицькому (466 ос.), Сихівському (336 ос.). У м. Винники додатний приріст населення (40 осіб).

Вирізняється Львів і кількістю зареєстрованих шлюбів на 1 000 наявного населення, де цей показник становить 9,9 і з 2000 р. простежено тенденцію до його збільшення (6,0). Для порівняння, у Львівській області – 2,6 ‰, а в Україні – 3,6 ‰.

На зміну чисельності населення впливає також міграційний рух населення. Для Львова характерний міграційний приріст

населення, який у 2019 р. становив 3,4 ‰ при тому, що в 2018 р. ще простежувалось міграційне скорочення до 0,1 ‰. Серед адміністративних районів Львівської міської ради міграційне скорочення населення простежено у залізничному, Галицькому і Личаківському районах. У Львівській області цей показник рівний 0,4 ‰, а в Україні на 10 тис. наявного населення – 9,6.

Відчутну роль у наданні медичної допомоги населенню відіграє кадрове забезпечення галузі охорони здоров'я. Львів – перше місто в Україні, яке провело комплексну медичну реформу. Тепер у Львові медичні заклади об'єднані у три територіальні медичні об'єднання: Львівське ТМО «Багатофункціональна лікарня інтенсивних методів лікування та швидкої медичної допомоги», Львівське ТМО «Лікарня планового лікування, реабілітації та паліативної допомоги», Львівське ТМО «Акушерства та гінекології». На кінець 2019 р. на 10 тис. населення Львова припадало 107 лікарів усіх спеціальностей і 152 особи середнього медичного персоналу [21]. Забезпечення лікарями в установах різних форм власності України становило 44,3 особи на 10 тис. населення і молодшими спеціалістами — 79,2 особи на 10 тис. населення. Одночасно висока щільність лікарів та середнього медичного персоналу спостерігається в західних областях, до яких належить Львівська область, відповідно, 54 і 93. За даними, представленими у щорічній доповіді ВООЗ, у цілому в світі на кожні 10 тис. осіб припадає близько 16 лікарів і 38 медичних сестер. На кожні 10 тис. мешканців Європейського регіону припадає в середньому 34 лікаря та 82 медичних сестри. Співвідношення між лікарями і середніми медичними працівниками у місті Львові є нижчим за середній показник у європейських країнах (1,4:2,4) [22].

У соціальній та гуманітарній сферах загроза поглиблення проблем системи охорони здоров'я і соціального захисту сприяє погіршенню стану здоров'я населення, поширенню наркоманії, алкоголізму, соціальних хвороб. До соціальних чинників належить житло. Житловий фонд Львова на кінець 2019 р. становив 17,8 млн. м<sup>2</sup> загальної площі, а власне житлова – 11,0 млн. м<sup>2</sup>. У середньому на одного мешканця припадало 23,8 м<sup>2</sup> загальної площі, тоді як у 2000 р. ця цифра становила 18,9 м<sup>2</sup>, тобто забезпеченість житлом населення Львова зросла. Для порівняння, забезпеченість населення жит-

лом на одного мешканця в Львівській області припадає 24,9 м<sup>2</sup>, виключно у міських поселеннях – 23 м<sup>2</sup>, а в Україні – 24,2 м<sup>2</sup>. Середня площа квартири становить 56 м<sup>2</sup> загальної площі. 97,8 % загальної площі житла обладнано водопроводом і каналізацією і 95,2 % – гарячим водопостачанням, в той час, як у Львівській області, відповідно, 72 і 64,4 % і в міській місцевості України – 78,2; 77,1; 61,6 % [23].

Серед важливих чинників, що визначають здоров'я та соціально-демографічну ситуацію є національний дохід, вироблений на душу населення, а також рівень заробітної плати. У 2019 р. валовий регіональний продукт у Львівській області становив 214,4 млрд. грн., що складало 5,4 % валового внутрішнього продукту України (3 978 400 млн. грн.), а в розрахунку на одну особу у Львівській обл. – 85 177 грн., в Україні – 94 661 грн. [24].

Доходи Львова у 2019 р. становили 10 508,6 млн. грн., що дорівнює 4,84 % доходів Львівської області (216 966 млн. грн.) і 0,28 % України (3 699 346 млн. грн.), а витрати Львова – 10 841,3 млн. грн. (Львівської обл. – 238 936; України – 3 815 511 млн. грн.). З них на освіту припадало 28,6 % (3 101,1 млн. грн.), на охорону здоров'я – 9,0 % (974,8 млн. грн.), на соціальний захист і соціальне забезпечення – 15,2 % (1 645,2 млн. грн.) і на житлово-комунальне господарство – 9,3 % (1 012,8 млн. грн.). Видатки перевищили доходи, створивши дефіцит у 332,7 млн. грн. [18]. У структурі доходів найбільшу частку формує заробітна плата. Рівень заробітної плати у Львові у 2019 р. становив 9 958 грн., що дорівнює 107,4 % середньо обласного і 95 % загальноукраїнського рівня (для порівняння, у Львівській обл. – 9 271, а в Україні – 10 497 грн.).

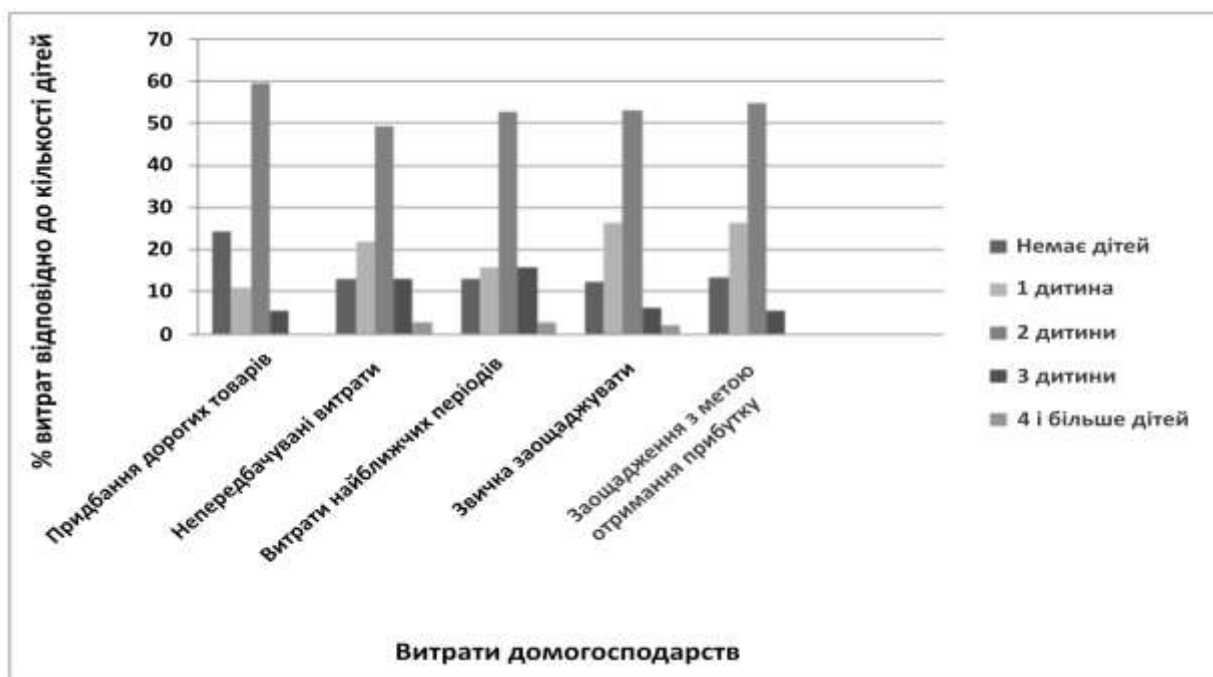


Рис. 3 – Фінансова поведінка домогосподарств залежно від кількості дітей [25]

Fig. 3 – The financial behavior of the households depending on the number of children [25]

Згідно з даними Державної служби статистики України за 2020 р., середній розмір домогосподарств у Львівській області становив 3,01 особи. У структурі сукупних витрат домогосподарств 53,9 % припадає на продукти харчування, 36,3 % на непродовольчі товари і послуги і 11,6 % – на житло, воду, електроенергію, газ та інші види палива. Особливості споживчої поведінки домо-

господарств м. Львова досліджено за допомогою методу анкетування. Результат дослідження показав, що видатки домогосподарств достатньо відрізняються залежно від рівня освіти. Наприклад, видатки в розмірі від 13 тис. гривень на одне домогосподарство можуть собі дозволити лише 6,25 % респондентів з вищою освітою. Витрати від 5 до 7 тис. гривень найбільш притаманні респон-

дентам з науковим ступенем. Респондентам з середньою освітою притаманні видатки до 5 тис. гривень. Варто зазначити, що рівень видатків залежить від заробітної плати, яка підвищується відносно рівня освіти.

Кількість дітей у домогосподарстві теж має значний вплив на споживчу поведінку. Придбання дорогих товарів та заощадження з метою отримання прибутку зовсім не притаманне сім'ям з 4 і більше дітей (0,0 %). Для домогосподарств, де немає дітей (24,32 %), можуть дозволити собі придбання дорогих товарів (рис. 3).

Серед опитаних, жінкам найбільш притаманні покупки продуктів харчування та оплата житлово-комунальних послуг, а саме 59,52 %. А серед чоловіків 40,91 % переважають покупки тютюнових виробів, алкогольних напоїв, медикаментів і меблів, а також користуються послугами харчування поза домом та послугами відпочинку і спорту.

Ще одним цікавим моментом став розподіл відсотків заощаджень відносно статі респондентів. Найбільш заощаджуваними (більше 50 %) відносно чоловіків є жінки, а саме 63,64 %. Чоловіки (64,15 %) можуть заощаджувати лише 20–30 % своїх коштів.

Одним з важливих чинників формування здоров'я населення міста Львова є екологічна ситуація в регіоні. Серед життєво необхідних екологічних чинників вирізняють повітря, воду та ґрунт (відходи). Проблема забруднення атмосферного повітря доволі відчутна в межах густозаселених, промислово розвинених регіонів, до яких належить місто Львів. Основними джерелами забруднюючих речовин у місті є: автотранспорт, теплоенергетика (близько 40 %), промислові підприємства, деревообробна промисловість і промисловість будівельних матеріалів. У 2019 р. в атмосферне повітря Львова стаціонарними джерелами забруднення викинуто 2 270 т забруднюючих речовин. У розрахунку на 1 км<sup>2</sup> – 13,3 т забруднюючих речовин, а в розрахунку на одну особу – 3,0 кг (для порівняння, у Львівській обл. відповідно, 4,1 т і 35,3 кг). Серед забруднюючих речовин найбільша частка припадає на оксид вуглецю – 984 т (43 %) і діоксид азоту – 603 т (26,6 %) [18].

Спостерігається тенденція щодо поступового зростання викидів в атмосферу

міста, передовсім за рахунок пересувних джерел, що характерне для усіх міських агломерацій. Екологічну експертизу якості повітря на міських перехрестях провадять працівники хімічної лабораторії КП «Адміністративно-технічне управління». Вони перевіряють рівень забрудненості повітря на 30 ключових перехрестях Львова. Оцінка забруднення атмосферного повітря у IV кварталі 2019 року показала, що з 30-ти обстежених перехресть м. Львова на 27-ми перехрестях виявлені перевищення максимально разових ГДК [19].

Як відомо, 30 % усіх хвороб у світі – від низької якості повітря. У Львові встановлено понад 15 станцій ЛУН Місто Air, які щосекунди моніторять стан якості повітря та передають дані на інтерактивну карту. Користуватися картою просто – достатньо перейти за посиланням і подивитися на колір позначок [26].

У 2019 р. у Львові використано 50 млн. м<sup>3</sup> свіжої води. З 2015 р. простежується тенденція до збільшення. Близько 87 % води відібрано з підземних джерел. Найвищу частку води використано на побутово-питні потреби (37,7 млн. м<sup>3</sup>), а на виробництво в 3 рази менше (12,3 млн. м<sup>3</sup>). У поверхневі водні об'єкти скинуто 113,7 млн. м<sup>3</sup>, з них 33,1 млн. м<sup>3</sup> забруднених зворотних вод і 80,6 млн. м<sup>3</sup> нормативно-очищених [18].

Загалом «Львівводоканал» має 191 свердловину: 181 – діючу і 10 – у запасі. До Львова надходить вода з 17 водозаборів. Усі водозабори, з яких вода поступає до Львова, умовно поділяють на чотири групи: східну (Личаківський район, Винники, частина Сихова), західну (Залізничний район), південну (Франківський район і інша частина Сихова) та північну (Шевченківський район). Мешканці центру Львова, переважно це Галицький район, отримують змішану воду, з різних водозаборів. Провівши відбір проб води у 2019 р. у квартирах, з'ясували, що за санітарно-мікробіологічними показниками в усіх точках відбору вода відповідає нормативним вимогам, а за санітарно-гігієнічними показниками простежено перевищення запаху на один бал та кольоровості на п'ять градусів у Личаківському районі, перевищення запаху на один бал у Галицькому і Шевченківському районах. Щодо перевищення запаху води на один бал, то це був запах хлору. Це могла спричинити аварія на водопроводі, після чого

проводиться гіперхлорування, що також призвело до перевищення показників по кольоровості, вода мала ледь жовтуватий відтінок (окиси заліза в трубах). Щодо жорсткості, то найм'якша вода є в Галицькому районі – 4,2 мг-екв/дм<sup>3</sup> при нормі 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Найжорсткіша вода – у Сихівському – 8,7 і у Личаківському районах – 8,4 мг-екв/дм<sup>3</sup> [27].

Слід зазначити, що від 22 грудня 2021 р. Львів остаточно відмовився від хлорування води і перейшов на знезараження води за допомогою гіпохлориту натрію. Очищення води гіпохлоритом натрію замість хлору має такі переваги: безпечне зберігання і транспортування, простота дозування, тривалий ефект дезінфекції, відсутність виникнення загрози техногенної аварії та уникнення негативного впливу на здоров'я мешканців міста [28].

Спостереження за станом поверхневих вод у м. Львові здійснює КП «Адміністративно-технічне управління» Львівської міської ради щоквартально на 37-ми відкритих водних об'єктах (річках, потічках, озерах, ставках). Протягом III кварталу 2020 року досліджено 35 точок і відібрано 35 проб поверхневої води. Найбільшу кількість перевищень зафіксовано по таких забруднюючих речовинах: завислі речовини (на 30 точках спостережень), залізо загальне (28), БСК<sub>5</sub> (28), азот амонійний та аміак (9), ХСК (7), фосфати (5), СПАР (на 2).

У 2019 р. у Львові утворено 227 746,4 т відходів I–IV класів небезпеки. Найвищий відсоток припадає на відходи IV класу небезпеки – 227 397,7 т, менше II – 287,9, III – 39,7 і найменше I класу небезпеки – 21,1 т. Загалом, у м. Львові щоденно утворюється близько 560 т ТПВ. Річний обсяг утворення ТПВ становить більше 200 тис. т. Щільність твердих побутових відходів для м. Львова становить 220,59 кг/м<sup>3</sup> [19]. У морфологічному складі ТПВ 15 % припадає на вуличний відсів, 13 – пластмаси. ПЕТ, 12 – інертні відходи, 10 – папір, картон, 8 – текстиль, 5,5 – дерево, 4 – скло, 1,5 – метал чорний, 1,8 – шкіра, гума, 0,2 – небезпечні відходи, 3 % – інші. Щораз більше львів'ян долучається до сортування сміття у місті, а саме пластику, скла, паперу. Відсортоване сміття відвозять у соціальну сортувальню «Зелена Коробка», яка діє як перша громадська організація з 2019 р. на вул. Заводській, 31, за винятком пінопласту, поки у Львові цю сировину не приймають. Зважаючи на те, що у структурі ТПВ домінують харчові відходи – 26 %, майже на

всіх сміттєвих майданчиках Львова є контейнери для органічних відходів і 97 % львів'ян мають змогу відсортувати. У Львові, на вул. Пластовій, 13 в червні 2020 р. запрацювала перша в Україні станція компостування. Сюди потрапляють усі окремо зібрані харчові та садово-паркові відходи з міста. З них виробляють компост, який мешканці та агропідприємства можуть придбати для потреб свого господарства, а з придатної частини відходів вироблятимуть тверде паливо. Застосування таких технологічних принципів дозволить зменшити на 65–70 % об'єм відходів, які доведеться захоронити. Компост, виготовлений із харчових і садових відходів вже користується попитом далеко за межами міста. ЛКП «Зелене місто» продало першу партію продукту – 50 тонн через аукціон. Придбало компост агропідприємство «Колос» із Київської області за 15 тисяч 450 гривень. Виходячи з цієї суми, спеціалісти підприємства розрахували роздрібну вартість компосту – 62 коп. за 1 кг. Поруч з компостувальною станцією на Грибовицькому сміттєзвалищі триває перший етап рекультивациі – технологічний, на зміну якому прийде біологічний. У Львові готуються до безпосереднього будівництва сміттєпереробного заводу [29].

Варто зазначити, що порівняно з іншими великими містами України, Львів в екологічному аспекті, є відносно благополучним містом. За даними дослідження І. Бухти [30] встановлено, що у місті помірно забруднене атмосферне повітря – так вважають 49,7 % респондентів. 74,6 % респондентів вважають основним джерелом забруднення атмосферного повітря пересувні джерела, а саме автомобільний транспорт. Щодо якості питної води, то 35,2 % опитаних нею не задоволені. Як альтернативу, 39,9 % опитаних вживають бутильовану воду. 21,6 % респондентів не пов'язують стан свого здоров'я з екологічною ситуацією в місті, а 46,6 % опитаних львів'ян оцінюють свій стан здоров'я як задовільний.

Рівень сприятливості умов проживання населення Львова визначено методом порівняння з середніми показниками в Україні (табл.). Серед показників рівня життя населення Львова виокремлено середньомісячну заробітну плату, рівень урбанізації, загальну житлову площу на одну особу, кількість лікарів на 10 000 жителів. Ці показники дозволяють стверджувати, що Львів густозаселене місто, про що свідчить загальна житлова

Таблиця

**Основні показники рівня життя у Львові  
в порівнянні з середніми в Україні і Львівській області**

Table

**Basic indicators of living standards in Lviv compared with averages in Ukraine  
and the Lviv region**

Адміністративні одиниці	Показники				
	Середньомісячна заробітна плата	Рівень урбанізації	Загальна житлова площа на одну особу	Кількість лікарів на 10 000 жителів	Сумарний показник
м. Львів	0,95	1,44	0,98	2,4	1,44
Середній по області	0,88	0,88	1,03	1,22	1,00
Середній по країні	1	1	1	1	1

площа на одну особу, яке вирізняється нижчою середньомісячною заробітною платою порівняно з середньоукраїнським показником. Сумарний показник рівня життя насе-

лення обчислено як середнє арифметичне нормованих показників і цей показник у Львові є суттєво вищим, у порівнянні з середньо українським і середньо обласним.

### Висновки

Рівень демографічної безпеки визначають впливом демогеографічного положення та різноманітних економічних, соціальних, культурно-релігійних й поведінкових чинників. Негативні зміни певних чинників посилюють загрози депопуляції, зниження народжуваності, зростання смертності, старіння населення, навантаження людьми похилого віку, втрати людей репродуктивного віку і т. д.

Оцінено демографічний стан населення, а також соціально-економічні та екологічні чинники його формування у місті Львові у світлі статистичних показників і власних соціологічних досліджень.

Львів – адміністративний, економічний і культурний центр Львівської області. За кількістю населення посідає 5 місце серед міст України (після Києва, Харкова, Одеси, Дніпра). У віковій структурі населення простежено загальноукраїнську тенденцію переважання жінок над чоловіками. За шкалою ООН, населення вважають старим з часткою людей у віці понад 65 років вище 7 %, який у Львові є вищим більше, ніж 2 рази, як і в Україні загалом. Внаслідок старіння населення відбуваються структур-

ні зміни у демографічному навантаженні, яке у Львові є більш сприятливе. Середній вік населення Львова має тенденцію до зростання, проте є молодшим, ніж середньо український. Коефіцієнт народжуваності згідно з критеріями оцінки основних демографічних показників є «низьким», проте у Львові він є вищим, ніж в Україні. У Львові простежено тенденцію до зменшення коефіцієнта смертності дітей до 1 року. Зауважимо, що у Львові відбувається природне скорочення населення, проте його коефіцієнт є меншим, ніж у 2 рази в порівнянні з середньо українським. Вирізняється Львів і кількістю зареєстрованих шлюбів на 1 000 наявного населення, де цей показник майже в 3 рази вищий, ніж в Україні. На зміну чисельності населення впливає також міграційний рух населення. Для Львова характерний міграційний приріст населення.

З'ясовано, що споживча поведінка домогосподарств залежить від статевікових ознак, наявності дітей у сім'ї, рівня освіти та характеристики поведінки домогосподарства.

Порівняно з іншими великими містами України, Львів в екологічному аспекті є

відносно благополучним містом. Сумарний показник рівня життя населення у Львові є суттєво вищим у порівнянні з середньо українським і середньо обласним.

Ми розуміємо, що усунути усі негативні тенденції чинників формування демографічного стану Львова не можливо, про-

те їх можна призупинити. Змінити становище на краще можна за умови добре продуманої демографічної політики з використанням соціально-економічних механізмів, технологій захисту довкілля та засобів інформаційного впливу.

### **Конфлікт інтересів**

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### **Список використаної літератури**

1. Гудзеляк І. І. Географія населення: Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 232 с.
2. Дністрянський М. С. Демографічна криза в Україні: об'єктивні історико-географічні передумови та суб'єктивні геополітичні інтерпретації. *Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки.* № 9. 2012. С. 76 – 81. URL: <https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/07/dem-kruza-v-Ukr.docx>
3. Заставний Ф. Д. Населення України. Львів: МП «Край», Товариство української мови ім. Тараса Шевченка «Просвіта», 1993. 223 с.
4. Пандяк І. Г. Сільське розселення Львівської області: особливості формування, структура та тенденції розвитку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.02. Економічна та соціальна географія. Львів: ВКП фірма «ВМС». 2003. 20 с.
5. Паньків Н. Населення Українських Карпат. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. 248 с.
6. Перхач О. Р. Демогеографія регіону в умовах депопуляції населення (на матеріалах Кьвівської області): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.02. Економічна та соціальна географія. Львівський нац. ун-т ім. Івана Франка. Львів, 1999. 18 с.
7. Прищок Н. Демогеографічна ситуація західноукраїнського пограниччя: монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 152 с.
8. Шаблій О. І. Суспільна географія: теорія, історія, українознавчі студії. Львів: Львівський національний університет імені І. Франка, 2001. 744 с.
9. Шевчук Л. Т. Основи медичної географії: текст лекцій. Львів, 1997. 168 с.
10. Верчин Н. Р. Демографічна безпека Львівської області: суспільно-географічні проблеми. – Автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук зі спеціальності 11.00.02. Економічна та соціальна географія. Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів, 2016. 22 с.
11. Вавдюк Н. С., Герасимчук З. В. Економічна безпека регіону: діагностика та механізм забезпечення. Монографія. Луцьк: Надтир'я, 2006. 244 с.
12. Концепція економічної безпеки України / керівник проекту В. М. Геєць. К.: Логос, 1999. 56 с.
13. Роговий В. В., Сменковський А. Ю., Гнибіденко І. Ф. Економічна безпека України: аналіт. доповідь. Апарат Ради нац. безпеки і оборони України. / К., 2006. 271 с.
14. Феленчак Ю. Ризики демографічних втрат в Україні: регіональний вимір. Монографія. Л. : ІРД НАН України, 2012. 204 с.
15. Лібанова Е. М., Пирожков С. І., Власенко Н. С., Герасименко Г. В., Макарова О. В., Осауленко О. Г., Позняк О. В., Проніна І. І., Стельмах Л. Н. Демографічна криза в Україні: її причини та наслідки: монографія / Ін-т демографії та соц. дослідж. НАН України, Держ. ком. статистики України. К., 2003. 230 с.
16. Петровська М., Верчин Н., Іванов Є. Демографічна безпека Львівської області: проблеми та ризики її досягнення. *Економічна та соціальна географія: науковий журнал.* Київ, 2020. Вип. 84. С. 23–34. URL: <http://bulletin-esgeograph.org.ua/e-version/volume-84/724-petrovska-et-al>
17. Статистичний щорічник України за 2019 рік / За ред. І. Є. Вернера. Київ: Державна служба статистики України, 2020. 464 с. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv\\_u/01/Arch\\_zor\\_zb.htm](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/01/Arch_zor_zb.htm)
18. Статистичний щорічник Львова за 2019 рік / За ред. С. Зимовіної. Львів: Головне управління статистики у Львівській області, 2020. 104 с. URL: [https://www.lv.ukrstat.gov.ua/ukr/publ/2020/2019\\_1.pdf](https://www.lv.ukrstat.gov.ua/ukr/publ/2020/2019_1.pdf)
19. Фондові матеріали Львівської міської ради.



20. Петровська М., Пантелей В., Артеменко О. Чинники формування потенціалу здоров'я дитячого населення Львівської області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія.* № 2 (Випуск 39). 2015. С. 44–53. URL: <http://geography.tnpu.edu.ua/22015-5/>
21. Паспорт території. URL: <http://database.ukrcensus.gov.ua/regionalstatistics/>.
22. Бухта Ірина, Перхач Оксана, Петровська Мирослава. Демографічна і медико-географічна ситуація. Геоекологія Львівської області: монографія / Ю. Андрейчук, Л. Безручко, В. Біланюк та ін. / за заг. ред. Є. Іванова. Львів: Простір-М, 2021. С. 398–423.
23. Населення України за 2019 рік: демографічний щорічник / За ред. М. Тімоніної. Київ: Державна служба статистики України, 2020. 182 с. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2020/zb/10/zb\\_nas\\_2019.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/10/zb_nas_2019.pdf)
24. Валовий регіональний продукт у 2019 р.: статистичний збірник / За ред. І. Нікітіної. – Державна служба статистики України, 2021. 152 с. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2021/zb/04/zb\\_vrp\\_2019.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/04/zb_vrp_2019.pdf)
25. Петровська М. А., Петровський С. В. Чинники формування споживчої поведінки домогосподарств міста Львова. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки.* Випуск 8. Херсон, 2018. С. 104–110. URL: [http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/8410/1/8\\_2018.pdf](http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/8410/1/8_2018.pdf)
26. Міські дослідження. ЛУН Місто. URL: <https://misto.lun.ua/lunmistoair-release-lviv> (дата звернення: 21.04.2021).
27. Якість питної води Львів – дослідження. URL: [https://zaxid.net/lviv\\_voda\\_yakist\\_pitnoyi\\_vodi\\_chi\\_mozhna\\_piti\\_z\\_krana\\_n1494909](https://zaxid.net/lviv_voda_yakist_pitnoyi_vodi_chi_mozhna_piti_z_krana_n1494909) (дата звернення: 20.12.2019)
28. Львів остаточно відмовився від хлорування води у міському водогоні. URL: <https://zaxid.net/news/> (дата звернення: 23.12.2021).
29. Із відходів у доходи – як Львів зменшує кількість сміття? URL: [https://zaxid.net/blogi\\_tag50977/](https://zaxid.net/blogi_tag50977/) (дата звернення: 05.05.2021).
30. Бухта І. Оцінка санітарно-епідемічної ситуації міста Львова. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія.* Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2018. № 2 (Вип. 45). С. 185–191. URL: <http://geography.tnpu.edu.ua/%d0%b7%d0%bc%d1%96%d1%81%d1%82-2-2018/>

Стаття надійшла до редакції 01.11.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

**M. A. PETROVSKA<sup>1</sup>**, PhD(Geography),

Associate Professor of the Department of Constructive Geography and Cartography

e-mail: [myroslava.petrovska@lnu.edu.ua](mailto:myroslava.petrovska@lnu.edu.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9427-7307>

**S. V. PETROVSKYI<sup>1</sup>**

Graduate Student of the Department of Marketing

e-mail: [sv.petrovskiy@gmail.com](mailto:sv.petrovskiy@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7794-6142>

<sup>1</sup>Lviv Ivan Franko National University,

1, University, Str., Lviv, 79000, Ukraine

## FORMATION FACTORS OF THE DEMOGRAPHIC STATE OF THE POPULATION IN THE LVIV CITY

**Purpose.** To evaluate the demographic state of the population, as well as the socio-economic and ecological factors of its formation in the city of Lviv in the light of statistical indicators and own sociological research.

**Methods.** Statistical, comparative, questionnaire method. The processing of questionnaires was carried out with the help of the "OSA" software complex.

**Results.** As of January 1, 2020, the permanent population of Lviv was 717,700. The average age of the population tends to increase. Due to the aging of the population, there are structural changes in the demographic load. The birth rate is "low" according to the evaluation criteria of the main demographic indicators. In Lviv, a trend towards a decrease in the mortality rate of children under 1 year was observed. Lviv is also distinguished by the number of registered marriages per 1,000 of the existing population, where this indicator is almost 3 times higher than in Ukraine. The consumer behavior of households depends on gender and age characteristics, the presence of children in the family, the level of education and characteristics of household behavior. Buying expensive goods and saving for the purpose of making a profit is not typical for families with 4 or more children. For households

without children, they can afford to buy expensive goods. The total indicator of the standard of living of the population in Lviv is significantly higher, compared to the Ukrainian average and the regional average.

**Conclusions.** The demographic state of Lviv is determined by the demogeographic position and various economic, social, cultural, religious and behavioral factors. Negative changes in certain factors increase the threat of depopulation, a decrease in the birth rate, an increase in mortality, an aging population, the burden of the elderly, and the loss of people of reproductive age.

**KEY WORDS:** population, demographic situation, ecological situation, factors

### References

1. Gudzylyak, I. I. (2008). Geography of the population: Study guide. Lviv: Ivan Franko LNU Publishing Center. (in Ukrainian)
2. Dnistrianskyi, M. S. (2012). Demographic crisis in Ukraine: objective historical and geographical prerequisites and subjective geopolitical interpretations. *Scientific bulletin of Lesya Ukrainka Volyn National University. Geographical sciences*, (9), 76-81. Retrieved from <https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/07/dem-kruza-v-Ukr.docx> (in Ukrainian)
3. Zastavnyi, F. D. (1993). Population of Ukraine. Lviv: MP "Kray", Society of the Ukrainian Language named after Taras Shevchenko "Enlightenment". (in Ukrainian)
4. Pandyak, I. G. (2003). Rural resettlement of the Lviv region: features of formation, structure and development trends. Extended abstract of PhD thesis. Lviv: VKP firm "VMS". (in Ukrainian)
5. Pankiv, N. (2003). Population of the Ukrainian Carpathians. Lviv: Ivan Franko LNU Publishing Center. (in Ukrainian)
6. Perkhach, O. R. (1999). Demogeography of the region in the conditions of population depopulation (based on materials from Kyiv region). Extended abstract of PhD thesis. Lviv national University named after Ivan Franko. (in Ukrainian)
7. Prytskyuk, N. (2007). Demogeographical situation of the Western Ukrainian borderland: monograph. Lviv: Ivan Franko LNU Publishing Center. (in Ukrainian)
8. Shablii, O. I. (2001). Social geography: theory, history, Ukrainian studies. Lviv: Lviv National University named after I. Frank. (in Ukrainian)
9. Shevchuk, L. T. (1997). Fundamentals of medical geography: lecture text. Lviv. (in Ukrainian)
10. Verchyn, N. R. (2016). Demographic security of Lviv region: socio-geographic problems. Extended abstract of PhD thesis. Lviv Ivan Franko National University. (in Ukrainian)
11. Vavdiyuk, N. S., & Gerasimchuk, Z. V. (2006). Economic security of the region: diagnosis and mechanism of provision. Monograph.. Lutsk: Nadstyrya. (in Ukrainian)
12. Geets, V. M. (Ed.). (1999). Concept of economic security of Ukraine. Kyiv: Logos. (in Ukrainian)
13. Rogovy, V. V., Smenkovskiy, A. Yu., & Hnibidenko, I. F. (2006). Economic security of Ukraine: analyst. report. Apparatus of the Council of National security and defense of Ukraine. Kyiv. (in Ukrainian)
14. Felenchak, Yu. (2012). Risks of demographic losses in Ukraine: regional dimension. Monograph. Lviv: IRD NAS of Ukraine. (in Ukrainian)
15. Libanova, E. M., Pirozhkov, S. I., Vlasenko, N. S., Gerasimenko, G. V., Makarova, O. V., Osaulenko, O. G., Poznyak, O. V., Pronina, I. I., & Wheelman, L. N. (2003). Demographic crisis in Ukraine: its causes and consequences: monograph. Institute of Demography and Soc. research NAS of Ukraine, Govt. com. statistics of Ukraine. Kyiv. (in Ukrainian)
16. Petrovska, M., Verchyn, N., & Ivanov, E. (2020). Demographic security of Lviv region: problems and risks of its achievement. *Economic and social geography: scientific journal*, (84), 23–34. Retrieved from <http://bulletin-esgeograph.org.ua/e-version/volume-84/724-petrovska-et-al> (in Ukrainian)
17. Werner, I. E. (Ed.). (2020). Statistical Yearbook of Ukraine for 2019. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine Retrieved from [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv\\_u/01/Arch\\_zor\\_zb.htm](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/01/Arch_zor_zb.htm)
18. Zymovina, S. (Ed.). (2020). Statistical Yearbook of Lviv for 2019. Lviv: Main Department of Statistics in Lviv Region Retrieved from [https://www.lv.ukrstat.gov.ua/ukr/publ/2020/2019\\_1.pdf](https://www.lv.ukrstat.gov.ua/ukr/publ/2020/2019_1.pdf) (in Ukrainian).
19. Foundation materials of the Lviv City Council. (in Ukrainian)
20. Petrovska, M., Pantyley, V., & Artemenko, O. (2015). Factors of forming the health potential of the child population of Lviv region. *Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk. Series: geography*, 2 (39), 44–53. Retrieved from <http://geography.tnpu.edu.ua/22015-5/>
21. Territory passport. Retrieved from <http://database.ukrcensus.gov.ua/regionalstatistics/> (in Ukrainian)

22. Bukhta, I., Perkhach, O., & Petrovska, M. (2021). Demographic and medical-geographical situation. In E. Ivanov (Ed.) *Geoecology of the Lviv region*. Lviv: Prostir-M, 398–423. (in Ukrainian)
23. Timonina, M. (Ed.). (2020). *Population of Ukraine for 2019: demographic yearbook*. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine. Retrieved from [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2020/zb/10/zb\\_nas\\_2019.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/10/zb_nas_2019.pdf) (in Ukrainian)
24. Nikitina, I. (Ed.). (2021). *Gross regional product in 2019: statistical*, State Statistics Service of Ukraine. Retrieved from [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2021/zb/04/zb\\_vrp\\_2019.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/04/zb_vrp_2019.pdf) (in Ukrainian)
25. Petrovska, M. A., & Petrovskyi, S. V. (2018). Factors of formation of consumer behavior of households in the city of Lviv. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: Geographical sciences*, (8), 104–110. Retrieved from [http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/8410/1/8\\_2018.pdf](http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/8410/1/8_2018.pdf) (in Ukrainian)
26. Urban studies. LUN City. Retrieved 2021, April 21 from <https://misto.lun.ua/lunmistoair-release-lviv>
27. Quality of drinking water in Lviv - research. Retrieved 2019, December 20 from [https://zaxid.net/lviv\\_voda\\_yakist\\_pitnoyi\\_vodi\\_chi\\_mozhna\\_piti\\_z\\_krana\\_n1494909](https://zaxid.net/lviv_voda_yakist_pitnoyi_vodi_chi_mozhna_piti_z_krana_n1494909) (in Ukrainian)
28. Lviv finally abandoned water chlorination in the city's waterworks. Retrieved 2021, December 23 from <https://zaxid.net/news/> (in Ukrainian)
29. From waste to income - how does Lviv reduce the amount of garbage? Retrieved 2021, May 5 from [https://zaxid.net/blogi\\_tag50977/](https://zaxid.net/blogi_tag50977/) (in Ukrainian)
30. Bukhta, I. (2018). Assessment of the sanitary and epidemic situation of the city of Lviv. *Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk. Ser. Geography*, 2 (45), 185–191. Retrieved from <http://geography.tnpu.edu.ua/%d0%b7%d0%bc%d1%96%d1%81%d1%82-2-2018/> (in Ukrainian)

The article was received by the editors 01.11.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-05>

УДК (UDC): 379.8:796:502.11 (477.83)

**М. М. НАЗАРУК**, д-р геогр. наук, проф.

професор кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи

e-mail: [mm.nazaruk@gmail.com](mailto:mm.nazaruk@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1210-9666>

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

вул. П. Дорошенка, 41, Львів, 79007, Україна

**В. В. ХУДОБА**, канд. геогр. наук,

доцент кафедри туризму

e-mail: [khudoba.volodymyr@gmail.com](mailto:khudoba.volodymyr@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4472-951X>

*Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського*

вул. Костюшка, 11, Львів, 79007, Україна

### **РЕКРЕАЦІЙНО-СПОРТИВНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ЛЬВІВЩИНІ: ВИТОКИ ТА ГЕОПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ**

**Актуальність.** В процесі рекреації природа виступає одним з провідних чинників відпочинку і оздоровлення, відновлення фізичних і нервово-психічних сил людини та є виробником рекреаційних екосистемних послуг. Використання рекреаційних екосистемних послуг відбувається у вигляді різних форм рекреаційно-спортивного природокористування.

**Мета.** Вивчення ретроспективних засад формування, історичних та природних передумов розвитку, геопросторовий аналіз організації рекреаційно-спортивного природокористування на Львівщині, а також перспектив подальшого розвитку.

**Методи.** Ретроспективний, статистичний, картографічний, геоінформаційний аналіз.

**Результати.** На Львівщині сприятливі умови для сезонних видів рекреації в регіоні складають приблизно 10 місяців в році. Гірська частина області є основним регіоном для зимових видів спорту і відпочинку. Гірськолижне рекреаційно-спортивне природокористування розвивається у 10 із 73 об'єднаних територіальних громад області. Львівщина має хороше забезпечення водними ресурсами для здійснення рекреаційно-спортивного природокористування. До рекреаційної діяльності найбільше залучені водні об'єкти у басейні р. Дністер. Їх використовують для сплаву, дайвінгу, купання, риболовлі. Менше освоєні водойми у басейні річки Західний Буг, які залучені до купання, сплавів та рибальства. Перспективним напрямом спортивної рекреації на Львівщині є використання повітряного простору: парапланеризм, балунінг, парашутизм, польоти на легкомоторних повітряних засобах.

**Висновки.** Нераціональне і непрофільне використання земель оздоровчого та рекреаційного призначення не завжди сприяють розвитку рекреаційно-спортивного природокористування в територіальних громадах Львівщини. Доцільним є забезпечення впровадження в практику рекреаційно-спортивного природокористування ринкових регуляторів; розроблення методики оцінки рекреаційних екосистемних послуг та впровадження моніторингу стану і використання рекреаційно-спортивних ресурсів.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** рекреаційно-спортивні ресурси, гірськолижний спорт, дайвінг, рибальство, сплав, рекреація, туризм

**Як цитувати:** Назарук М. М., Худоба В. В. Рекреаційно-спортивне природокористування на Львівщині: витоки та геопросторовий аналіз. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 52-61. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-05>

**In cites:** Nazaruk, M. M. & Khudoba, V. V. (2022). Recreational and sports nature usage in Lviv region: origins and geospatial analysis. *Man and Environment. Issues of Neoeology*, (38), 52-61. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-05> (in Ukrainian)

© Назарук М. М., Худоба В. В., 2022



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

Вивчення історичних закономірностей взаємодії суспільства і природи проявляється у процесі розгляду їх як єдиного цілого, що функціонує у стані взаємозаміни і має розглядатися у контексті регіональної господарської діяльності. У взаємодії суспільства і природи добре видно наступну тенденцію: все більша частина елементів природи переходить у клас природних ресурсів. Одним з критеріїв включення елементів природи в природні ресурси є існування відповідних потреб людства. Рекреаційно-спортивне природокористування реалізується через комплекс заходів, пов'язаних із використанням природних ресурсів з метою оздоровлення людини, відновлення її фізичного та психологічного самопочуття, розширення екологічного і культурного світогляду. Вони необхідні не тільки для фізіологічного існування людини, але й для соціально-економічного розвитку суспільства на сучасному технологічному рівні.

Рекреаційно-спортивне природокористування відзначається рядом специфічних особливостей. Зокрема, споживання рекреаційно-спортивних ресурсів відбувається в місці їх локалізації і не супроводжується їх вилученням з природного середовища. Для отримання рекреаційних послуг споживач повинен дістатися до місця знаходження рекреаційних ресурсів, що викликає значні міграційні потоки. Від того, яким набором природних ресурсів володіє територія, залежить організація видів і форм рекреаційно-спортивної діяльності. Дослідження геопросторових особливостей даних ресурсів

сприяє використанню та перспективам їх споживання.

Сучасний період дослідження та вивчення процесу рекреаційно-спортивного природокористування відзначається тим, що при організації рекреаційно-спортивного природокористування особлива увага приділяється оцінці території, зокрема її параметрам та якості: ландшафтно-естетичним аспектам, гляціологічним (сніговий покрив, селі, лавини), інженерно-фізичним (сейсмічність, наявність зсувів, обвалів та інших стихійних явищ), а також соціально-економічним питанням (транспортна доступність, освоєність, насиченість інфраструктурою, розвиненість сфери обслуговування, наявність трудових ресурсів та історико-краєзнавчих об'єктів).

Ґрунтовні методологічні та теоретичні напрацювання в руслі рекреаційно-спортивного природокористування збагатили географічну науку завдяки виходу в світ праць О.О. Бейдика [1], К.Й. Кілінської [2], О.В. Колотухи [3,4], О.В. Любіцевої [5], О.О. Клапчук [6], О.Г. Топчієва [7] та інших. Відмічено, що дослідження рекреаційно-спортивного природокористування потребує регіональних досліджень, його геопросторових особливостей та якості в кожного окремо взятому регіоні нашої держави.

Метою роботи є вивчення ретроспективних засад формування, історичних та природних передумов розвитку та геопросторовий аналіз організації рекреаційно-спортивного природокористування на Львівщині, а також перспектив подальшого розвитку.

### Результати дослідження

*Історичні аспекти розвитку рекреаційно-спортивного природокористування на Львівщині.* Формування рекреаційно-спортивних ресурсів на теренах області відбувалося в різних епохах, які визначалися статусом Львівщини відповідних політичних реалій. Властиво це були періоди Австро-Угорської імперії (1772 – 1917), Української Народної Республіки (1918 – 1919), Польської держави (1920 – 1939), радянський період до 1990 року і роки незалежної України. Важливо відмітити, що рекреаційно-спортивні види розвивалися паралельно з

формуванням системи професійного спорту, спортивних змагань на теренах області. Саме в кінці XIX – на початку XX століття закладалися основи спортивних товариств. В першому десятилітті XX ст. в Галичині діяли різноманітні спортивні організації.

Улюбленим і масовим спортом у Львові був санковий спорт. Він був знаний як одиночний і груповий. Ця популярність на початку XX століття виходила як з кліматичних умов Галичини, так і легкості отримання спорядження. Виготовлення амуніції, правила змагань вже були освоєні і знані

львів'янами [8]. На початку XX століття, коли тільки випадав сніг, їздили на санках на всіх вулицях Львова, аж магістрат мусів видати заборону щодо окремих аспектів. Це було пов'язано з великим рівнем травматизму. Зацікавлення до санного спорту були настільки великі, що планувалось збудувати літній санний тор [8]. Тор дерев'яний для санного спорту був біля Стрийського парку. На гористих узвишсях в 1925 році Парку Кілінського (інша тогочасна назва Стрийського парку) зимою організовувались імпровізовані лижні і санні траси. Це було найулюбленіше місце відпочину та занять спортом львів'ян.

Розвивався водний спорт, зокрема цьому сприяли члени «Пласту», які організували туристичні походи та прогулянки. Характерно, що туристичні походи відбувались і влітку і взимку, оскільки Карпатський регіон добре надавався для цілорічного розвитку туризму [9].

З 1910-х років популярними серед львів'ян були туристичні мандрівки на каяках чи човнах по водних артеріях Галичини, які організували відповідні міські приватні клуби. Займались цією діяльністю як українські, австрійські, польські та інші товариства починаючи від соколів і закінчуючи санітарними клубами. Постійні рейди проводили до організації водних таборів на Дністрі. Мандрівки проходили річкою Буг на Волинь та Полісся в 1927р. [9]. В 1930 – 40-х роках орієнтири водних маршрутів не мали якихось рамок. Різні водні шляхи по річках Галичини освоювали переважно «каюківці» секції Сокола-Батька аж до 1940-х років. Постійні виїзди в ті чи інші райони вимагали осередків, таборів, баз і т.д. В силу цього з розвитком водного спорту почалась організація портів та пристаней на річках. У 1937 році почалося будівництво каюкової пристані у Галичі.

Розвитку рекреації на теренах області сприяли туристичні вилазки, які організували спортивні товариства і відомі вже з 1880 – 90-х років. Якщо на початку це були відпочинкові акції, то з 1900-х років починається фахове впровадження туризму. Пов'язано це було в першу чергу з утворенням відповідних організацій. В 1906 році утворився АКТ (Академічний Клуб Туристичний), пристанище якого в 1930-х роках знаходилося на вул. Лозинського, 7. Академічний Клуб Туристичний організував туристичні мандри в Карпати, Альпи, гори

Болгарії тощо [10]. В цей період значну роботу проводило Карпатське товариство нартарське. Зокрема воно організувало масові виїзди в Ворохту та інші відпочинково-туристичні центри. Туристичний вектор діяльності проводила молодіжна структура «Пласт». Чимало долучився до його розвитку Митрополит Андрей Шептицький. Він подарував у власність Пластові велику земельну площу на горі Соколі поблизу Підлютого, де з його будівельного матеріалу побудовано табір для юнацтва. Згодом у такий же спосіб збудовано пластовий табір в Остодорі. Відпочинок в гірських таборах, в яких щорічно збирались сотні юнаків, давало добрий фізичний гарт [9]. Табори для мандрівних груп (8 – 14 літ) створювались в 1930 – 40-х роках Товариством охорони і опіки над молоддю у Львові, біля Хирова, на Соколі, в Стареві тощо.

*Природні передумови формування рекреаційно-спортивних ресурсів.* Для Карпатського регіону наявний потенціал рекреаційно-спортивних ресурсів та чіткі довготермінові стратегії ефективного їх освоєння, використання, збереження і відновлення є визначальними чинниками забезпечення перспективного розвитку рекреаційно-спортивної індустрії. Більша частина області характеризується сприятливими природними умовами для широкого розвитку всіх видів оздоровлення. М'який клімат сприяє розвитку рекреаційно-спортивному природокористуванню в різних ландшафтних умовах. Загалом кліматичні умови Львівщини однаково придатні для рекреаційно-спортивного використання. Сприятливі умови для сезонних видів рекреації в регіоні складають приблизно 10 місяців в році. Гірська частина області є основним регіоном для зимових видів спорту і відпочинку, що пов'язано з унікальним поєднанням ландшафтних та кліматичних умов. Зокрема, у пониженні Карпат сніговий покрив зберігається з початку грудня до березня, у високогір'ї – у період жовтень – травень. Значна частина гірських схилів пологі та придатні для прокладання гірськолижних трас різної складності.

Передкарпаття регіон який ідеальний для розвитку рекреаційно-спортивного природокористування. Головна умова придатності території для гірськолижного туризму – сприятливий рельєф. Саме завдяки різноманітній геоморфологічній будові території області спостерігається диференціація в лижному освоєнні. Гірськолижне рекреаційно-

спортивне природокористування розвивається у 10 із 73 об'єднаних територіальних громад області. Загалом цей вид рекреаційно-спортивного природокористування розвивається у чотирьох районах – Дрогобицький, Львівський, Самбірський та Стрийський (Табл. 1).

Стрийський район є центром гірськолижного туризму на Львівщині. У ньому розташовано сім гірськолижних центрів, що

складаються із 12 гірськолижних комплексів серед них: Славське («Динамо-Тростяні», «Погар», «Кремін», «Варшава»), Плав'є («Плай»), Орявчик («Звенів»), Волосянка («Захар Беркут»), Сколе («Житня»), Тисовець, Поляна (Казкова Поляна). Ці гірськолижні комплекси мають 43 траси загальною довжиною 45 700 м та облаштовані 28 витягами. Стрийський район за загальною довжиною гірськолижних трас охоплює 85%

Таблиця 1

Характеристика гірськолижного рекреаційно-спортивного природокористування адміністративних районів Львівської області\*

Table 1

Characteristic of alpine skiing, recreational and sports nature usage within administrative districts of the Lviv region

Район	Кількість центрів	Кількість комплексів	Кількість трас	Довжина трас, м	Кількість витягів
Дрогобицький	2	3	4	2350	4
Львівський	2	3	5	2550	3
Самбірський	2	2	3	2800	2
Стрийський	7	12	43	45700	28
<b>Загалом по області</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>55</b>	<b>53400</b>	<b>37</b>

\*Джерело: табличні дані сформовані автором на основі джерел [6, 11, 12]

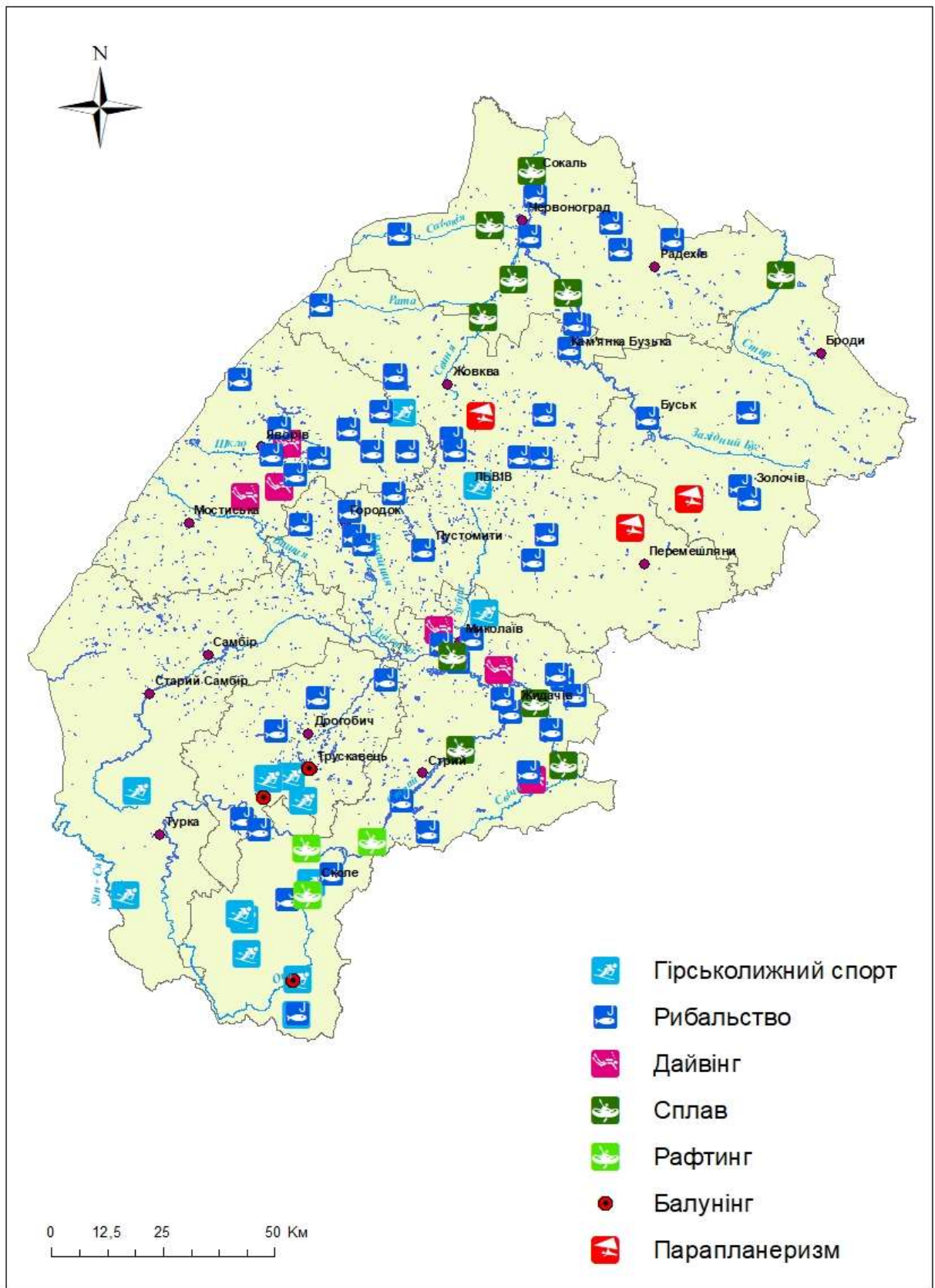
гірськолижних трас області і тут знаходиться 76% гірськолижних витягів Львівщини (Рис.). По два гірськолижні центри розташовані у Самбірському районі – Розлуч, Яворів (Західний реабілітаційно-спортивний центр), Дрогобицькому – Борислав («Буковиця», «Крутогір»), Орів («Карпатські полонини») та Львівському – Майдан, Львів («Динамо», «Emily Resort»). В гірськолижних центрах цих районів є в середньому по 4 траси загальною довжиною близько 2500 м.

Отже, сьогодні на Львівщині є 13 гірськолижних центрів, у яких функціонує 20 гірськолижних комплексів, що облаштовані 37 витягами та 55 трасами загальною довжиною більше 50 км. Для гірськолижного туризму використовують не тільки рельєф гірської частини області, а й рівнинної, що свідчить про подальші перспективи облаштування гірськолижних центрів у межах області. Загалом 17 із 20 гірськолижних комплексів Львівщини функціонують у гірській частині області.

Одним з основних природних чинників, який визначає рекреаційно-спортивне природокористування і цінність водних об'єктів є їх розміщення в тій чи іншій природно-кліматичній зоні. Географічне поло-

ження, обумовлюючи природні кліматичні умови, в значній мірі визначає набір рекреаційних занять на даному водному об'єкті та водночас обмежує у часі ті чи інші види відпочинку і спорту. Масштаби розвитку більшості літніх видів спорту на водоймах в значній мірі залежать від температури води та повітря. Нижньою межею температури води рекреаційних водойм прийнято вважати +17°C, в основному це стосується купання, водних лиж і деяких інших видів відпочинку. Тому період, придатний для рекреаційно-спортивного природокористування, визначається датами переходу температури води через цю критичну точку. Крім цього на розвиток цього виду природокористування впливає сукупність природних і антропогенних чинників. Зокрема, параметри водних об'єктів, їх гідрологічний, гідрофізикохімічний і гідробіологічний режим, економічна і транспортна освоєність території, об'єм стічних вод, характер і масштаби забруднення довкілля, а також інші чинники визначають рекреаційну придатність і цінність акваторій в цілому або окремих ділянок.

Поверхневі води області можна використовувати для різних рекреаційно-спортивних занять на воді: дайвінг, рафтинг, спла-



**Рис.** Геопросторова організація рекреаційно-спортивного природокористування у Львівській області  
**Fig.** Geospatial organization (distribution) of recreational and sports nature usage within the Lviv region

*\*Джерело: розроблено авторами*



купання, рекреаційно-спортивне рибальство тощо.

Дайвінг є ексклюзивним видом відпочинку та формою підводного плавання з використанням технічних засобів для дихання у водному середовищі. Головні критерії для організації дайвінгу – глибина, площа та прозорість водного об'єкта. Враховуючи ці параметри, у межах області є незначна кількість водоймищ, придатних для дайвінгу. Крім того, різні клуби водоймища області використовують для навчання дайверів. Сьогодні апробовані занурення у 11 водоймищах області.

Найбільше для дайвінгу використовуються водойми Яворівського та Стрийського районів. В Яворівському районі це водосховища Оселя, Віжомля, Цетуля (Яворівське водосховище). Глибина водосховищ Оселі та Віжомлі досягає 12 м, а прозорість – від 1,5 до 4 м. Цетуля є найбільшим із перелічених вище водосховищ, глибина якого місцями до 80 м. Прозорість води – від 3 до 10 м. Використовують для підводного полювання, а також для купання та риболовлі.

У Стрийському районі найбільш популярним і транспортно доступним (менше 20 км від Львова) є затоплений кар'єр Задорожнє - глибиною у 46 м і прозорістю води від 2 до 8 м. Використовують також для підводного полювання, купання, риболовлі. Відзначається функціонуванням прибережної рекреаційної інфраструктури.

Ще однією водоймою яка використовується для дайвінгу є одна з найбільших і найглибших штучних водойм Львівщини – Подорожнє «Яма» поблизу смт. Журавно. Площа водойми близько 5 км<sup>2</sup>, глибина водойми досягає місцями до 100 м і надалі збільшується, оскільки у сюди впадає річка Крехівка. Красиві береги та прозора вода сприяє використанню водойми також для літнього відпочинку та риболовлі.

Поблизу міста Новий Розділ є перспективні водойми для любителів дайвінгу, зокрема озеро Чисте, яке утворилося на місці відпрацьованого кар'єру. Назва озера говорить про високу прозорість води та придатність для даного виду відпочинку.

Крім водосховищ для організації дайвінгу залучають також великі та середні річки області. Серед них Західний Буг, Дністер, Стрий. Оскільки у руслі річки різні глибини, то для дайвінгу придатні тільки вибіркові ділянки, глибина яких коливається від 1 до 10

м., зустрічаються ями місцями 15-17м. Малі річки Львівської області – Верещиця, Раків, Вишня, Щирець рідше використовуються для таких рекреаційно-спортивних занять, оскільки глибина в них коливається в основному від 0,5 до 3-ох м. Недоліком використання річок є менша прозорість (від 1,5 до 2,5 м) і дуже залежить від пори року та погодних умов [11].

Загалом для дайвінгу найбільшим потенціалом характеризуються водойми Стрийського району де використовуються чотири штучні водойми та протікають річки Дністер та Стрий. Проте, найбільшою популярністю користуються три водойми Яворівського району – Цетуля, Оселя та Віжомля, особливо для підводного полювання.

Завдяки багатим рибним ресурсам водойми області інтенсивно використовують для рекреаційно-спортивної риболовлі. Рибогосподарський потенціал водних об'єктів суттєво впливає на масштаби їх рекреаційного використання, оскільки любительська та спортивна риболовля є одним з наймасовіших видів рекреаційно-спортивного природокористування.

В області нараховується 64 видів риб, але на сьогодні пріоритетними об'єктами рекреаційно-спортивної риболовлі є короп (*C. carpio*), білий амур (*C. idella*), товстолобик (*H. molitrix*), лин (*T. tinca*), карась сріблястий (*C. gibelio*), лящ (*A. brama*), щука (*E. lucius*), окунь (*P. fluviatilis*), судак (*S. lucioperca*), а також у гірській частині області – форель (*S. trutta*) та осетр (*A. linnaeus*) [13].

Важливо, щоб гідрологічний і гідрохімічний режим водойми були оптимальними для відновлення рибних ресурсів. Значний вплив на масштаби рекреаційного використання водних об'єктів мають такі чинники, як транспортне освоєння і доступність водойм. Для короткочасного відпочинку без ночівлі межею транспортної доступності вважається 60 – 70 кілометрів (тобто не більше 2 годин їзди на транспорті. Для короткочасного відпочинку з ночівлею ця межа може бути збільшена до 3-4 годин, а для тривалого відпочинку – 1-2 діб. Практично всі водні об'єкти освоюють для любительського рибальства.

Зараз для здійснення рекреаційно-спортивної риболовлі на Львівщині ключову роль відіграють спеціально облаштовані водойми. Їх можна розділити на дві групи: облаштовані водойми - основною метою яких є

спортивна та рекреаційна риболовля серед любителів та спортсменів та облаштовані штучні водойми розташовані на території відпочинкових комплексів.

Варто відзначити, що тривалість відпочинку на водоймах першої групи є як правило є короткотривалим (1-2 дні), оскільки розміщення передбачене у вигляді кемпінгу. До найбільш популярних локацій цієї групи варто віднести «TridentLake» с. Прилбичі, «Тихе плесо» с. Велике Колодно, «Трофейна Долина» с. Родатичі, «Кльове місце» с. Залужжя та інші. Наприклад, «TridentLake» в с. Прилбичі є найбільшим спортивним озеро в Україні. Воно славиться своїми трофейними екземплярами, які бувають вагою більше 30 кг. На озері проходять спортивні змагання різних рівнів, в яких беруть участь спортсмени з усієї країни в тому числі іноземці.

Облаштовані штучні водойми розташовані на території відпочинкових комплексів, які окрім риболовлі пропонують широкий спектр послуг: проживання, харчування, оренда альтанок та риболовних снастей, СПА, анімаційні програми для дітей тощо. Переважна більшість таких відпочинкових комплексів розташовані у приміській зоні м. Львова, наприклад «Озерний Край» м. Пустомити, «Бухта Вікінгів» с. Старе Село, «Криве Озеро» м. Новояворівськ та в гірській частині області – «Золота Форель» с. Коростів, «Вежа Ведмежа» с. Волосянка, «Козацька слобода Раковець» с. Воля Якубова, «Рибничанка» с. Рибник та інші. Тут можна не тільки отримати масу позитивних вражень від риболовлі, але і скуштувати страви із власного

улову приготованих за авторськими рецептами.

На сьогоднішній день, річки і водосховища області використовуються в більшій мірі для любительської риболовлі, оскільки для спортивної риболовлі та рибальського туризму необхідна відповідна інфраструктура. Із розвитком інфраструктури прибережних територій річок Дністер, Західний Буг, Стрий зростає попит не тільки внутрішній, але і в'їзний рибальський туризм. Іноземного туриста все більше цікавлять і приваблюють природні водойми із місцевими трофейними екземплярами та атрактивними ландшафтами.

Отже, найбільшого використання для риболовлі зазнають водні об'єкти, які розташовані неподалік Львова. Зокрема, у межах Львівського району здебільшого використовують водоймища, які розташовані на рівнинній частині. Найінтенсивніше ловлять рибу у водоймищах, які належать до басейну річок Дністер (37 об'єктів) і Західний Буг (35 об'єктів). Наявність рибних господарств у басейні р. Сян сприяла освоєнню рибалками 25 водоймищ. Найменше для рибалки влаштовані водоймища басейну р. Стир (2 об'єкти).

Ще одним напрямом рекреаційно-спортивного природокористування є використання річок Львівщини для сплавів та рафтингу. Сплав по річках області триває переважно у період від квітня до жовтня, проте, за сприятливих погодних умов проводять сплави і у зимовий період. Для сплаву та рафтингу у Львівській області використовують такі річки: Дністер, Стрий, Опір, Західний Буг, Стир, Рата, Свиня, Солокія (Табл.2).

Таблиця 2

Використання річок Львівської області для сплавів та рафтингу\*\*

Table 2

## Rivers usage within the Lviv region for rafting

Річка	Сплав/рафтинг	Відрізок	Довжина	Сезонність
Дністер	Сплав	с. Розвадів - смт. Журавно	60	квітень-жовтень
Стрий	Рафтинг	с. Сопіт – с. Гірне	40	квітень-жовтень
	Сплав	с. Гірне – с. Заліски	55	квітень-жовтень
Опір	Рафтинг	с. Гребенів – с. Межиброди	20	квітень-жовтень
Західний Буг	Сплав	с. Старий Добротвір-с.Скоморохи	45	весь рік*
Стир	Сплав	с. Станіславчик-с. Стремільче	25	весь рік*
Рата	Сплав	с. Шишаки - м. Червоноград	30	весь рік*
Свиня	Сплав	с. Боянець – м. Великі Мости	15	весь рік*
Солокія	Сплав	м. Белз – м. Червоноград	20	весь рік*

\*за сприятливих температур (вище 0°C) можливий сплав і у зимовий період

\*\* Джерело: табличні дані сформовані автором на основі джерел [6, 11, 12, 13]

Найпопулярніший вид рекреації на водоймищах – купання. Водоймища області інтенсивно використовують місцеві жителі для купання. Для масового купання використовують штучні водоймища незначних розмірів із низьким рівнем забруднення. Незважаючи на понад 2 тис. ставків, на території області тільки незначна частина підготовлена для купання. З поміж об'єктів, які використовують для масового купання, 13 розташовані у басейні р. Дністер, шість у басейні р. Західний Буг та одне – у басейні р. Сян [11].

Отже, до рекреаційної діяльності найбільше залучені водні об'єкти у басейні р. Дністер. Їх використовують для сплавів, рафтингу, дайвінгу, купання, рибальства. Менше освоєні водойми у басейні річки Західний Буг, які залучені до купання, сплавів та рибальства.

Важливим напрямом спортивної рекреації є використання повітряного простору: парапланеризм, балунінг, парашутизм, польоти на легкомоторних повітряних засобах. Повітряні види відпочинку набирають популярності в області, що спричинено сприятливими погодними умовами та рельєфом області. Парапланеризм сьогодні розвивається завдяки функціонуванню парапланерних клубів. Для організації цього виду спорту як стартові майданчики використовують безлісі вершини, що дає змогу залучати рельєф Подільської височини. Сьогодні в області

апробовано сім місць для організації парапланеризму. Три стартові майданчики розташовані на вершині неподалік с. Шопки (Золочівський район). Зокрема, Північний схил вирізняється висотою 370 м н.р.м. та 50 м над поверхнею, що достатньо для легкого зльоту. Західний схил – висота 360 м н.р.м. над рельєфом, а східний – 60 м над рельєфом. Швидкість вітру досягає 6 м/с, що оптимально для цього відпочинку. Ще один об'єкт – вершина поблизу с. Велика Вільшаниця (золочівського району), її висота – 35 м н.р.м і 50 м над рівнем рельєфу. Характерна особливість ділянки – великі швидкості вітру, що досягають 7 м/с. На рівнинній частині використовують ділянку неподалік смт Куликів, проте старт відбувається з використанням наземних систем буксирування.

Також, набуває все більшої популярності і доступності балунінг. Здебільшого для його організації використовують місця зосередження найвідоміших туристичних об'єктів області, що пояснюється можливістю спостерігати за пейзажними територіями. Найвідоміші місця запуску повітряних куль - території поблизу замків туристичного маршруту «Золота підкова Львівщини»: Олеського, Підгорецького, Золочівського та Свіржського замків. Також до цього виду відпочинку залучають території поблизу курортів області: Трускавця, Східниці, Славсько [6].

### **Висновки**

Львівська область характеризується сприятливими природними умовами та ландшафтною різноманітністю, що в свою чергу і вплинуло на сучасну геопросторову організацію рекреаційно-спортивного природокористування. Гірська частина області є основним регіоном для зимових видів спорту і відпочинку. Рекреаційно-спортивне природокористування рівнинної частини області зосереджене на освоєні водних ресурсів. До рекреаційної діяльності найбільше залучені водні об'єкти у басейні р. Дністер, менше освоєні водойми у басейні річки Західний Буг. Перспективним напрямом спортивної рекреації у Львівській області є використання повітряного простору: парапланеризм, балунінг, парашутизм, польоти на легкомоторних повітряних засобах.

### **Конфлікт інтересів**

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувалися етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Геопросторова нерівномірність освоєння рекреаційно-спортивних ресурсів регіону і окремих районів області свідчить про недостатні потужності, щоб можна було сьогодні говорити про нього як про профілюючий вид природокористування. Нераціональне і непрофільне використання земель оздоровчого та рекреаційного призначення не завжди сприяють розвитку рекреаційно-спортивного природокористування в територіальних громадах Львівщини. Доцільним є забезпечення впровадження в практику рекреаційно-спортивного природокористування ринкових регуляторів, розроблення методики оцінки рекреаційних екосистемних послуг та впровадження моніторингу стану і використання рекреаційно-спортивних ресурсів.

**Список використаної літератури**

1. Бейдик О.О., Топалова О.І. Теоретико-практичні аспекти рекреаційно-туристського природокористування. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія*. 2018. 1. С. 15-21. DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.70.3>
2. Кілінська К., Руденко В., Аніпко Н., Андрусак Н., Коновалова Н. та ін. Теоретичні та прикладні аспекти рекреаційного природокористування в Україні: монографія. Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. 2010. 250 с.
3. Колотуха О.В. Орографічні рекреаційно-туристські ресурси. Спортивний туризм та активна рекреація: географія, систематизація, практика (словник – довідник). URL: <https://geohub.Org.Ua/node/1929>
4. Колотуха О.В. Рекреаційно-спортивна діяльність, її особливості та класифікація. *Наукові записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Географія*. 2011. Т. 24 (63). №2. С. 178-182.
5. Любіцева О.О., Кочеткова І.В. Теоретичні та прикладні питання рекреаційно-туристичного природокористування в столичному місті. *Культура народів Причорномор'я*. 2009. № 176. С. 136-138. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/35501>
6. Клапчук О.О. Туристично-рекреаційні ресурси Львівської області: монографія. Львів; Івано – Франківськ: Фоліант, 2012. 192 с.
7. Топчієв О.Г., Сич В.А., Яворська В.В. Концепція рекреаційного середовища регіону та її понятійно-термінологічне структурування. *Вісник Одеського національного університету. Серія Географічні та геологічні науки*. 2020. Том 25. Вип. 1 (36). С. 157-173. DOI: [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.1\(36\).2051777](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.1(36).2051777)
8. Ksawery. Sport saneczkowy. Lwow – Zloczow, 1908 -1909, Nakladem I drukem ksiegami Wilhelma Zukerkandla. –s.1-67
9. Вацеба О. Нариси з історії спортивного руху в Західній Україні. Ів.- Фр.: «Лілея – НВ», 1997. 232 с.
10. Нога О.П. Світ львівського спорту 1900 – 1939 рр. Спорт – досягнення, товариства, архітектура, вбрання, мистецтво. Львів: НВФ «Українські технології», 2004. 784 с.
11. Геоєкологія Львівської області: монографія / Ю. Андрейчук, Л. Безручко, В. Біланюк та ін. / за заг. ред. С. Іванова. Львів: Простір-М, 2021. 606 с.
12. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія/ за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М.М. Назарука. Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. – 592 с.
13. Матоліч Б.М., Ковальчук І.П., Іванов Є.А., Шемелинець І.Л., Федик І.З., Шпак О.Я., Ковальчук О.З., Кобак Т.І., Природні ресурси Львівщини. Львів: ПП Лукашук В.С., 2009. 120 с.

Стаття надійшла до редакції 21.10.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

**M. M. NAZARUK**, DSc (Geography), Prof.,

Professor of the Department of Rational Use of Natural Resources and Nature Protection

e-mail: [mm.nazaruk@gmail.com](mailto:mm.nazaruk@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1210-9666>

*Ivan Franko National University of Lviv*

41, Doroshenka, Str., Lviv, 79007, Ukraine

**V. V. KHUDOBA**, PhD (Geography),

Associate Professor of the Tourism Department

e-mail: [khudoba.volodymyr@gmail.com](mailto:khudoba.volodymyr@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4472-951X>

*Lviv State University of Physical Culture Named after Ivan Boberskyj*

11, Kostyushka, Str., Lviv, 79007, Ukraine

### **RECREATIONAL AND SPORTS NATURE USAGE IN LVIV REGION: ORIGINS AND GEOSPATIAL ANALYSIS**

In the process of recreation, nature acts as one of the leading factors of rest and recovery, restoration of physical and neuropsychological strength of a person. Recreational and sports nature usage is implemented through a complex of activities related to the usage of natural resources for the purpose of improving people's health, restoring their physical and psychological well-being, and expanding the ecological and cultural outlook. The study of geospatial features of recreational and sports resources contributes to their use and perspective of their consumption.

**Purpose.** To study the retrospective principles of formation, historical and natural prerequisites for development and geospatial analysis of the recreational organization of sports and nature usage in Lviv region, as well as prospects for further their development.

**Results.** In general, the climatic conditions within Lviv region are equally suitable for recreational and sports usage. Favorable conditions for seasonal recreation types in the region are approximately 10 months within the year. The mountainous realm of the region is the major region for the winter sports and recreation. Mountain skiing recreational and sports nature usage is developing in 10 of the 73 united territorial communities of the region. Lviv region has a good supply of water resources for recreational and sports nature usage. Water bodies within the Dniester basin are the most involved in recreational activities. They are used for rafting, diving, swimming, fishing. Less developed reservoirs within the basin of the Western Bug River, which are involved in swimming, rafting and fishing. An important direction of sports recreation is air space usage, such as paragliding, ballooning, parachuting, and flying on light aircraft.

**Conclusions.** Irrational and non-professional lands usage for health and recreational purposes do not always contribute to the development of recreational and sports nature usage within the territorial communities of the Lviv region. It is expedient to ensure the introduction of market regulators into the practice of recreational and sports nature usage; the development of methods of recreational ecosystem services assessment and the implementation of monitoring of the state and use of recreational and sports resources.

**KEYWORDS:** recreational and sports resources, skiing, diving, fishing, rafting, recreation, tourism

### References

1. Beidyk, O.O., & Topalova, O.I. (2018). Theoretical and practical aspects of recreational and tourist nature use. *Bulletin of Taras Shevchenko Kyiv National University. Geography*, (1), 15-21. <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.70.3>
2. Kilinska, K., Rudenko, V., Anipko, N., Andrusjak, N., Konovalova, N. et al. (2010). Theoretical and applied aspects of recreational nature use in Ukraine.
3. Kolotuha, O.V. Orographic recreational and tourist resources. Sports tourism and active recreation: geography, systematization, practice (dictionary - reference). URL: <https://geohub.Org.Ua/node/1929>
4. Kolotuha, O.V. (2011). Recreational and sports activity, its features and classification. *Scientific notes of the Tavri National University named after V.I. Vernadskyi. Geography*. 24 (63), 178-182.
5. Liubiceva, O.O., & Kochetkova, I.V. (2009). Theoretical and applied issues of recreational and tourist nature use in the capital city. *Culture of the peoples of the Black Sea region*. (176), 136-138. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/35501>
6. Klapchuk, O.O. (2012). Tourist and recreational resources of Lviv region, Lviv: Foliant.
7. Topchiev, O.H., Sych, V.A., & Yavorska, V.V. (2020). The concept of the recreational environment of the region and its conceptual and terminological structuring. *Bulletin of Odessa National University. Geographical and geological sciences*, 25(1(36)), 157-173. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.1\(36\).2051777](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.1(36).2051777)
8. Ksawery (1908). *Sportsaneczkowy*, Lwow – Zloczow.
9. Vatsaba, O. (1997). *Essays on the history of the sports movement in Western Ukraine*, Ivano-Frankovsk: "Lily - NV".
10. Noha, O.P. (2004). The world of Lviv sports 1900 – 1939 pp. Sport – achievements, societies, architecture, clothing, art. – Lviv: HBФ «Ukrainian technologies».
11. Ivanov E. (Ed.). (2021). *Geoecology of the Lviv region*. Lviv: Prostir-M,
12. Nazaruk, M.M. (Ed.). (2018). *Lviv region: natural conditions and resources*. Lviv: Stary Lev Publishing House.
13. Matoluch, B.M., Kovalchuk, I.P., Ivanov, E.A., Shemelynets, I.L., Fedyk, I.Z., Shpak, O.Y., Kovalchuk, O.Z., & Kobak, T.I. (2009). *Natural resources of Lviv region*, Lviv: PP Lukashchuk V.S.

The article was received by the editors 21.10.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-06>

УДК (UDC): 911.3

**С. Г. МЕЛЬНИЧЕНКО<sup>1</sup>,**

здобувачка ступеня доктора філософії другого року навчання

e-mail: [sofiya.melnichenko.98@gmail.com](mailto:sofiya.melnichenko.98@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5940-7943>

**Л. М. БОГАДЬОРОВА<sup>1</sup>,** канд. геогр. наук, доц.

доцент кафедри науки про Землю та хімію

e-mail: [bohadorova09@gmail.com](mailto:bohadorova09@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9072-3434>

<sup>1</sup>Херсонський державний аграрно-економічний університет

вул. Стрітенська, 23, м. Херсон, 73006, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗВИТКУ ТВАРИННИЦТВА УКРАЇНИ

**Актуальність.** Протягом декількох десятиріч років в тваринництві помітні негативні тенденції, які в подальшому можуть стати передумовами продовольчої кризи на території України. Саме тому, дослідження просторово-часової динаміки, а також виділення районів спеціалізації окремих галузей тваринницького сектору є досить важливим та актуальним.

**Мета.** Дослідження спеціалізації тваринницького комплексу України та виявлення галузевих диспропорцій у тваринництві по регіонах України.

**Методи.** Статистичний, картографічний, порівняльно-географічний.

**Результати.** На підставі статистичного аналізу даних Головного управління статистики щодо розвитку тваринницької галузі на території України виявлено, що по всіх галузях, окрім птахівництва, помітною є тенденція до скорочення поголів'я. На основі зібраних статистичних даних розраховано коефіцієнти спеціалізації по галузям тваринництва та за результатами розрахунків розроблено картосхеми, на яких визначено просторово-часові тренди зміни районів спеціалізації галузей тваринницького комплексу України. Визначено головні причини, які негативно вплинули на розвиток тваринництва України, до яких віднесено: недостатню державну та фінансову підтримку галузі; зменшення частки сільського працездатного населення; відсутність дотацій для тваринницької галузі; нерентабельність виробництва; застаріла матеріальна база та трудоемкість виробництва.

**Висновки.** Виявлено, що за галузями тваринництва поголів'я тварин за останні десять років має тенденцію до скорочення. Позитивна динаміка наявна лише в птахівництві. Причини, які призвели до негативних тенденцій у тваринництві, стали подальшою основою задля розробки рішень, які б могли вирішити ці проблеми. До них слід віднести: фінансова підтримка галузі та залучення інвестицій; державні дотації; розвиток селекційно-плеємної справи; оновлення матеріально-технічної бази.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** тваринництво, спеціалізація, сільське господарство, коефіцієнт територіальної локалізації

**Як цитувати:** Мельниченко С. Г., Богасьорова Л. М. Дослідження просторово-часових особливостей розвитку тваринництва України. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 62-72. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-06>

**In cites:** Melnychenko, S. G., & Bohadorova, L. M. (2022). Study of spatial-temporal peculiarities of the animal husbandry development in Ukraine. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (38), 62-72. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-06> (in Ukrainian)

### Вступ

Однією з важливих галузей економіки України є тваринництво. Воно забезпечує населення держави харчовими продуктами, промисловість – сировиною, сприяє інтенсивному використанню земельних ресурсів.

У сучасних умовах розвитку соціально-економічних диспропорцій, економічної та політичної кризи, тривалого військового конфлікту та пандемії COVID-19 постали проблеми щодо визначення пріоритет-

© Мельниченко С. Г., Богасьорова Л. М., 2021



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/).

них напрямків розвитку тваринницької галузі та створення привабливого інвестиційного середовища галузі.

Проблемам розвитку агропромислового комплексу, а зокрема і тваринництва України, присвячені праці таких вчених: В. Г. Андрійчука [1], Пуцентейла П. Р. [2], Саблука П. Т. [3], Лупенка Ю. О., Месель-Веселяка В. Я., Федорова М. М. [4 – 5], В. В. Лаврука [6] О. Г. Кухара [7] та ін.

На сьогоднішній день, в тваринництві існує цілий ряд проблем, які потребують вирішення. До них насамперед слід віднести такі: низька якість продукції, недостатня кормова база, відсутність ринків збуту та непрогнозована цінова політика, низький рівень експортного потенціалу і відсутність підтримки галузі з боку держави [8].

Наукові напрацювання вітчизняних вчених свідчать, що на даний момент в тваринництві України спостерігається явище так званої «трансформаційної кризи», яке головним чином пов'язане з тривалим переходом держави до ринкових відносин. Перехід до ринкової економіки став головною причиною

зниження потенціалу тваринницької галузі не лише на національному, але й на світовому рівнях [9].

Для того, щоб мінімізувати негативні тенденції у тваринництві, необхідні дієві механізми. З метою підвищення рівня вирощування поголів'я худоби в тваринницькій галузі необхідна чітка інвестиційна політика, а також безвідсоткове кредитування державою галузі. Крім того, на загальнодержавному рівні необхідне нормативно-правове регулювання галузі тваринництва [10 -14].

Незважаючи на велику кількість наукових напрацювань у тваринницькій галузі, значної уваги все ж таки потребує дослідження просторово-часової динаміки розвитку означеної галузі. Крім цього, важливим є дослідження територіальних диспропорцій у галузі по території України, виявлення їх причин та пошук шляхів вирішення.

Саме тому, метою статті є дослідження спеціалізації тваринницької галузі та виявлення галузевих диспропорцій по регіонах України.

#### **Об'єкт і методи дослідження**

Об'єктом дослідження є тваринництво України.

Предметом дослідження є просторово-часові особливості зміни спеціалізації тваринницької галузі сільськогосподарського комплексу України в межах адміністративно-територіальних областей.

За основу розрахунків коефіцієнтів територіальної локалізації окремих галузей тваринництва по областях України взято статистичні дані Головного управління статистики України

У процесі проведення дослідження використано методи: статистичний, картографічний.

Для виявлення спеціалізації тваринництва області [15], траєкторії його розвитку, використано коефіцієнти територіальної локалізації:

$$K_{\text{тл}} = D_{\text{кр}} / D_{\text{Укр}},$$

де  $K_{\text{тл}}$  – коефіцієнт територіальної локалізації;

$D_{\text{кр}}$  – частка поголів'я худоби певної галузі тваринництва, в межах адміністративно-територіальної області, у %;

$D_{\text{Укр}}$  – відповідний показник по Україні, у %.

#### **Результати дослідження**

Традиційними та найбільш поширеними галузями тваринництва в Україні є скотарство, а окремо слід виділити велику рогату худобу. Протягом 2009 – 2019 рр. галузева спеціалізація по регіонах України зазнала незначних змін. У обох галузях спостерігається тенденція до поширення спеціалізації. Так у 2009 році на вирощуванні великої рогатої худоби та корів спеціалізува

лося 17 областей України, а в 2019 році вже 19 (рис. 1 та рис. 2).

Слід зауважити, що в період з 2009 по 2019 роки кількість поголів'я великої рогатої худоби по території України зменшилася. Згідно статистичних даних Головного управління статистики України у 2009 році поголів'я ВРХ становило 4826,7 голів, а до 2019 році воно зменшилося і склало лише 3092 голів (рис. 1).



**Рис. 1** – Просторово-часові тренди зміни спеціалізації областей України на вирощуванні великої рогатої худоби. Розроблено авторами за [16, 17]

**Fig. 1** – Spatial-temporal trends in specialization changes of the regions of Ukraine in cattle breeding. Developed by the authors according to [16, 17]



**Рис. 2** – Просторово-часові тренди зміни спеціалізації областей України на вирощуванні корів. Розроблено авторами за [16, 17]

**Fig. 2** – Spatial-temporal trends in specialization changes of the regions of Ukraine in cow breeding. Developed by the authors according to [16, 17]



Щодо вирощування корів, то тут динаміка відповідна – тенденція до істотного зменшення. У 2009 році загальна кількість поголів'я корів по території України була 2736,5 голів, а до 2019 року вона зменшилася і склала 1788,5 голів.

Так, станом на 2009 рік, на вирощуванні ВРХ та корів спеціалізувались всі адміністративно-територіальні області України, окрім: Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Київської, Луганської, Харківської, Черкаської областей та АР Крим (рис. 1).

Через десять років ситуація дещо змінилася – зросла кількість областей, які спеціалізуються на вирощуванні ВРХ та корів. До районів, де не набуло поширення вирощування корів та ВРХ у 2019 році, за результатами розрахунків, віднесено такі області: Вінницьку, Дніпропетровську, Донецьку, Київську та Черкаську області (рис. 2).

До третього тваринницького підкомплексу України, який набув популярності на території України відноситься свиновирощування. Упродовж 2009 – 2019 років загальна кількість поголів'я свиней по території України

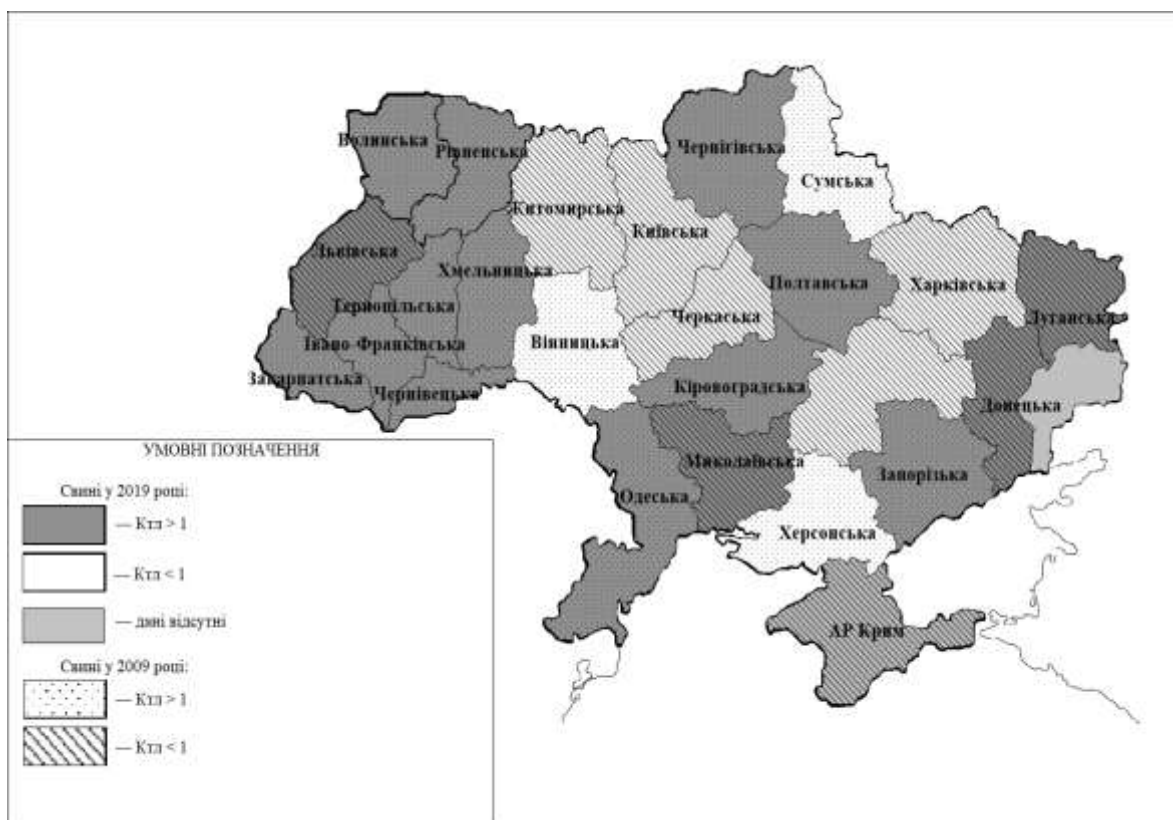
має тенденцію до зменшення: у 2009 році кількість свиней сягнула 7576,6 голів, а до 2019 року скоротилася і склала 5727,4 голів.

Упродовж 2009 – 2019 років виявлені істотні зміни у районах спеціалізації на вирощуванні свиней:

- райони спеціалізації у 2009 році: Вінницька, Волинська, Закарпатська, Запорізька, Івано-Франківська, Кіровоградська, Одеська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, Чернівецька та Чернігівська області [рис. 3];

- райони спеціалізації у 2019 році: Волинська, Донецька, Закарпатська, Івано-Франківська, Запорізька, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька та Чернігівська області (рис. 3).

Ще однією галуззю тваринництва, яка набула чималого розвитку на території України є вирощування вівців та кіз. Означена галузь тваринницького комплексу забезпечує населення м'ясною та молочною продукцією, а промисловість – овчиною, шерстю,



**Рис. 3** – Просторово-часові тренди зміни спеціалізації областей України на вирощуванні свиней  
Розроблено авторами за [16, 17]

**Fig. 3** – Spatial-temporal trends in specialization changes of the regions of Ukraine in pig breeding  
Developed by the authors according to [16, 17]

вовною, шкірою та пухом. Упродовж досліджуваних десяти років поголів'я овець та кіз істотно скоротилося: у 2009 році кількість овець та кіз в Україні становила 1832,5 голів, а у 2019 році – скоротилася і склала лише 1204,4 голів.

Виділено райони спеціалізації (рис. 4):

- у 2009 році: Закарпатська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Сумська, Херсонська, Чернівецька області та АР Крим;
- у 2019 році: Донецька, Закарпатська, Запорізька, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Сумська, Харківська, Чернівецька та Чернігівська області.

Визначено позитивну динаміку – упродовж 2009 – 2019 років означена галузь тваринництва України набуває поширення і все більше регіонів України спеціалізуються на вівчарстві та козівництві.

Конярство є не менш важливою галуззю тваринництва України. Вирощування коней на теренах нашої держави набуло поширення ще з давніх часів. Проведені нами розрахунки показали, що за останні десять років вирощування коней на території України дещо зменшилося. Так, станом на 2009 рік загальна кіль-

кість поголів'я коней по території України становила 443,4 голів, а в 2019 році – сягнула 224,4 голів. Виділено такі райони спеціалізації на вирощуванні коней (рис. 5):

- 2009 рік: Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Одеська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька та Чернігівська адміністративно-територіальні області;
- 2019 рік: Волинська, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Одеська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька та Чернігівська області.

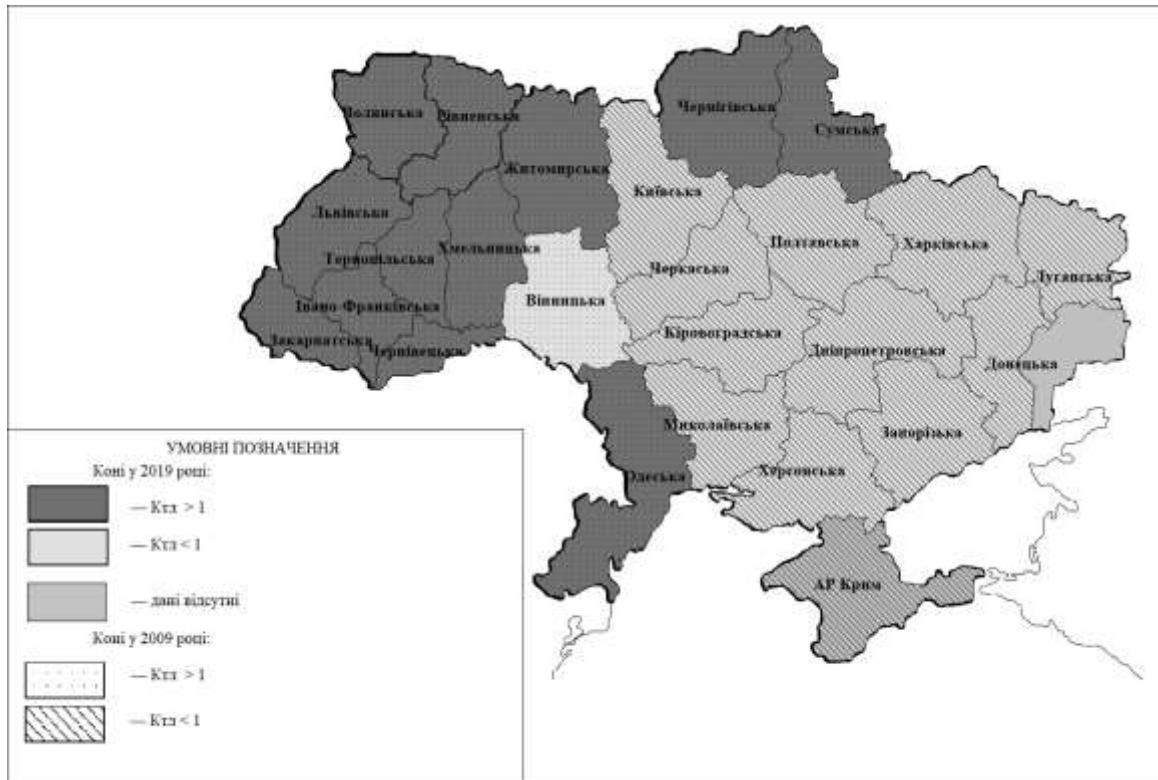
Птахівництво в Україні є однією з популярних галузей тваринництва, оскільки за порівняно короткий час та при невисокому рівні затрати кормів та праці дає високоякісну продукцію. Так, продукцією птахівництва є не лише м'ясо, але й велика кількість яєць, пуху, пір'я та органічних добрив. Слід зауважити, що послід, який є продуктом птахівництва використовується не лише як добриво в галузі рослинництва, але й у медичній, парфумерній та мікробіологічній промисловостях.



Рис. 4 – Просторово-часові тренди зміни спеціалізації областей України на вирощуванні вівців та кіз.

Розроблено авторами за [16, 17]

Fig. 4 – Spatial-temporal trends in specialization changes of the regions of Ukraine in sheep and goat breeding Developed by the authors according to [16, 17]



**Рис. 5** – Просторово-часові тренди зміни спеціалізації областей України на вирощуванні коней  
Розроблено авторами за [16, 17]

**Fig. 5** – Spatial-temporal trends in specialization changes of the regions of Ukraine in horse breeding  
Developed by the authors according to [16, 17]



**Рис. 6** – Просторово-часові тренди зміни спеціалізації областей України на вирощуванні свійської птиці  
Розроблено авторами за [16, 17]

**Fig. 6** – Spatial-temporal trends in specialization changes of the regions of Ukraine in raising poultry  
Developed by the authors according to [16, 17]

Вирощування птиці протягом 2009 – 2019 років істотно збільшилося. У 2009 році поголів'я птиці становило 191446,4 голів, а в 2019 році склало аж 220485,8 голів.

Виділено такі райони спеціалізації на вирощуванні свійської птиці у 2009 та 2019 роках (рис. 6):

- райони спеціалізації у 2009 році: Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Київська, Луганська, Харківська, Черкаська області та АР Крим;

- райони спеціалізації у 2019 році: Вінницька, Волинська, Дніпропетровська, Київська, Рівненська, Херсонська та Черкаська області.

До другорядних та менш поширених галузей тваринницького комплексу України належать кролівництво та бджільництво.

Кролівництво є доволі таки важливою галуззю тваринництва – воно забезпечує населення дієтичним м'ясом, а промисловість - хутром, шкірою та пухом. За досліджуванний період, по Україні зменшилась загальна кількість поголів'я кролів: у 2009 році їх кількість була 5620,6 голів, а у 2019 році зменшилася і склала 4522,9 голів.

Протягом 2009 – 2019 років вирощування кролів на території України набуває поширення, збільшуються райони спеціалізації (рис. 7):

- райони спеціалізації у 2009 році: Вінницька, Житомирська, Львівська, Одеська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Хмельницька та Чернігівська області;

- райони спеціалізації у 2019 році: Донецька, Житомирська, Луганська, Львівська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Хмельницька, Чернівецька та Чернігівська області.

Бджільництво в Україні є однією з розвинених галузей сільського господарства. Згідно зі статистичними даними, наша держава за виробництвом меду займає третє місце у світі та перше місце серед країн Європи. Проте, у досліджуваній період, згідно зі статистичними показниками кількість бджолосімей в Україні зменшилася. У 2009 році загальна кількість бджолосімей в Україні складала 3150,5 одиниць, а у 2019 році – лише 2633,2 бджолосім'ї.



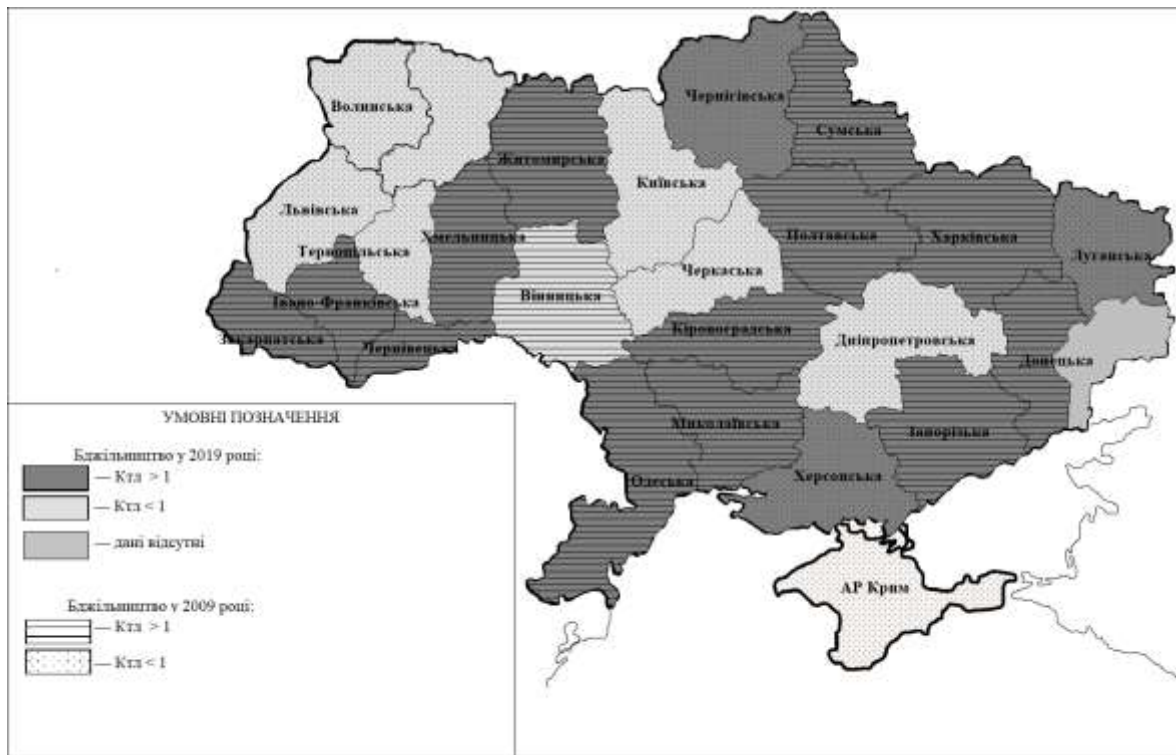
**Рис. 7** – Просторово-часові тренди зміни спеціалізації областей України на вирощуванні кролів  
Розроблено авторами за [16, 17]

**Fig. 7** – Spatial-temporal trends in specialization changes of the regions of Ukraine in rabbit breeding  
Developed by the authors according to [16, 17]

Виділено такі райони, які спеціалізуються на вирощуванні бджіл (рис. 8):

- у 2009 році: Вінницька, Донецька, Житомирська, Закарпатська, Запорізька, Івано-Франківська, Кіровоградська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Сумська, Харківська, Хмельницька та Чернівецька області;

- у 2019 році: Донецька, Житомирська, Закарпатська, Запорізька, Івано-Франківська, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Сумська, Харківська, Херсонська, Хмельницька, Чернівецька та Чернігівська області.



**Рис. 8** – Просторово-часові тренди зміни спеціалізації областей України на вирощуванні бджолосімей  
Розроблено авторами за [16, 17]

**Fig. 8** – Spatial-temporal trends in specialization changes of the regions of Ukraine  
in the cultivation of bee colonies. Developed by the authors according to [16, 17]

Таким чином, виявлено головну негативну тенденцію у тваринництві – поступове скорочення поголів'я тварин у всіх галузях, окрім птахівництва. Позитивні тенденції у птахівництві пояснюються тим, що вирощування свійської птиці, у порівнянні з іншими галузями тваринництва є менш затратним, а м'ясо птахів – більш затребуваним серед населення, оскільки має високі смакові та дієтичні поживні якості.

На нашу думку, головними причинами зменшення поголів'я у тваринництві стали [18 – 20]:

- нерентабельність виробництва, що пов'язано з високим рівнем витратності на тривале вирощування поголів'я тварин, а також низькі доходи від реалізації продукції тваринного походження;

- протягом останніх декількох років здрожчання зернових та кормових культур, а також ветеринарних препаратів;

- тваринництво є матеріаломісткою та фінансовомісткою галуззю, а тому не завжди приносить дохід сільгоспвиробникам;

- у зв'язку з тривалим переходом до ринкової та інноваційної економіки повне закриття більшості тваринницьких комплексів України;

- висока трудоємкість тваринницької галузі;

- постійне скорочення частки сільського населення, а також переважання на сільських територіях осіб непрацездатного віку;

- відсутність належної фінансової та законодавчої підтримки галузей тваринництва на всіх територіальних рівнях.

Оскільки тваринництво є доволі перспективною галуззю економіки та забезпечує населення продовольством та речами повсякденного вжитку – то його розвиток відіграє важливу роль в господарському комплексі України. Для подальшого ефективного та безперервного розвитку тваринницького комплексу, необхідно вжити таких заходів:

- розробка державою належних механізмів задля стимулювання тваринницької галузі на різних територіальних рівнях;
- запровадження для товаровиробників у галузі тваринництва податкових пільг;
- надання країною дотацій для належного функціонування тваринницького комплексу, залучення іноземних інвестицій у вітчизняну галузь;
- розробка державними органами України механізмів, які б стимулювали тваринни-

цьку галузь до експорту своєї продукції в різні країни світу;

- надання банківським сектором України безвідсоткових кредитів для виробників продукції тваринництва;
- запровадження інноваційної діяльності та реформування наукових установ України, які займаються селекційно-плеємною діяльністю;
- націленість як товаровиробників, так і держави на створення агропромислових формування, кінцевим результатом яких буде замкнутий цикл виробництва.

Такі формування дозволять зменшити витрати у тваринницькій галузі та дозволять охопити весь процес виробництва продукції тваринництва – від виробництва кормової бази до виготовлення тваринницької продукції.

### Висновки

Головними галузями розвитку тваринницького комплексу сільськогосподарського сектору України є: велика рогата худоба в складі якої корівництво, а також свинарство, вівчарство та конярство; другорядними – кролівництво та бджільництво, які є не менш поширеними.

Протягом останніх десяти років майже у всіх галузях тваринництва, окрім птахівництва, спостерігається тенденція до зменшення чисельності поголів'я.

До головних проблем, які негативно впливають на тваринницький сектор сільськогосподарського комплексу України, за результатами досліджень це: відсутність державної та фінансової підтримки; нерентабельність виробництва продукції тваринницького походження; поступове зменшення

сільського населення працездатного віку; застаріла матеріально-технічна база; відсутність належного рівня селекційно-плеємної роботи; низький рівень експорту тваринницької галузі; трудоємність галузі; відсутність державних дотацій в означену галузь.

Для того, щоб у тваринницькому секторі України відбулись позитивні зрушення, на нашу думку необхідні такі заходи: фінансова та державна підтримка тваринницької галузі; агропромислова інтеграція підприємницьких структур, які займаються тваринництвом з подальшим розвитком в новоствореному підприємстві всіх ланок виробництва – від початкової до кінцевої стадії виробництва продукції тваринництва; дотаційна підтримка галузі; сприяння експортній здатності українського товаровиробника.

### Список використаних джерел

1. Андрійчук В. Г. Проблемні аспекти регулювання функціонування агропромислових компаній. *Економіка АПК*. 2014. №2. С. 5–21. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2014\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2014_2_3)
2. Пуцентейло П. Р. Стратегічні напрями розвитку тваринництва України. *Інноваційна економіка*. 2013. №8. С. 12 – 16. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek\\_2013\\_8\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2013_8_3)
3. Саблук П. Т. Світові проблеми забезпечення людства продовольством та місце України в їх вирішенні. *Економіка і прогнозування*. 2008. № 3. С. 9 – 19.
4. Лупенко Ю. О., Саблук П. Т., Месель-Веселяк В. Я., Федоров М. М. Результати і проблеми реформування сільського господарства України. *Економіка АПК*. 2014. № 7. С. 26–38. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2014\\_7\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2014_7_8)
5. Саблук П. Т., Месель-Веселяк В. Я., Федоров М. М. Аграрна реформа в Україні (здобутки, проблеми і шляхи їх вирішення). *Економіка АПК*. 2009. № 12. С. 3 – 14.
6. Лаврук В. В. Модернізація галузі тваринництва як умова продовольчого забезпечення населення України. *Економіка АПК*. 2016. №12. С. 43 – 50. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2016\\_12\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2016_12_8)
7. Кухар О. Г. Сучасні тенденції розвитку тваринництва в Україні. *Ефективна економіка*. 2003. №8. С. 1 – 6.
8. Брик М. М. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі тваринництва в Україні. *Економічний аналіз*. 2018. № 28 (4). С. 331-337. DOI: <http://dx.doi.org/10.35774/econa2018.04.331>

9. Opio C., Gerber P., Steinfeld H. Livestock and the environment: addressing the consequences of livestock sector growth. *Advances in Animal Biosciences*. 2012. № 2(3). P. 601-607. DOI: <https://doi.org/10.1017/S204047001100286X>
10. Гуцаленко О. О., Павлюк М. М. Сучасні тенденції розвитку тваринництва в Україні. *Економіка. Фінанси. Право*. 2019. № 4 (1). С. 6-9. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/23014.pdf>
11. Гераймович В. Л., Гуменюк І. Л., Кубай О. Г. Сучасний стан розвитку галузі та експорту продукції тваринництва України. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. № 5. С. 36-45. DOI: 10.37128/2411-4413-2019-5-4.
12. Крива Ю. Р. Теоретико-методологічні аспекти територіального розвитку тваринництва України. *Економіка та управління АПК*. 2013. № 11. С. 150-154. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecupapk\\_2013\\_11\\_37](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecupapk_2013_11_37)
13. Сагачко Ю. М. Проблеми та перспективи розвитку тваринництва в Україні. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2016. № 171. С. 169-175. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdutug\\_2016\\_171\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdutug_2016_171_21)
14. Thornton P. K., Gerber P. J. Climate change and the growth of the livestock sector in developing countries. *Mitigation and adaptation strategies for global change*. 2010. № 15(2) P. 169-184. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11027-009-9210-9>
15. Thornton P. K. Livestock production: recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2010. № 365(1554). P. 2853-2867. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0134>
16. Прокопенко О. М. Тваринництво України у 2009 році. Державна служба статистики України. 2010. с. 200.
17. Прокопенко О. М. Тваринництво України у 2019 році. Державна служба статистики України. 2020. с. 158. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2020/zb/05/zb\\_tvaryny\\_2019.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/05/zb_tvaryny_2019.pdf)
18. Кішак І. Т., Корнева Н. О., Новіков О. Є. Тваринництво України у світовому галузевому розвитку. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3. С. 10-21. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp\\_2015\\_3\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp_2015_3_4)
19. Добрянська Н. А. Галузь тваринництва: проблеми розвитку та шляхи їх вирішення. *Аграрний вісник Причорномор'я. Економічні науки*. 2010. № 53. С.70-73.
20. Мельниченко С.Г., Богадорова Л.М., Маркелюк А.В. Просторово-часові зміни у вирощуванні зернових та зерновобобових культур на Херсонщині. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. № 35. С. 140-150. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-13>

Стаття надійшла до редакції 30.10.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

**S. G. MELNYCHENKO<sup>1</sup>,**

Postgraduate Student of the Department of Earth Science and Chemistry

e-mail: [sofiya.melnichenko.98@gmail.com](mailto:sofiya.melnichenko.98@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5940-7943>

**L. M. BOHADOROVA<sup>1</sup>, PhD (Geography),**

Associate Professor of the Department of Earth Science and Chemistry

e-mail: [lbohadorova09@gmail.com](mailto:lbohadorova09@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9072-3434>

<sup>1</sup>*Kherson State Agrarian and Economic University*

23, Stritenska St., Kherson, 73006, Ukraine

## STUDY OF SPATIAL-TEMPORAL PECULIARITIES OF THE ANIMAL HUSBANDRY DEVELOPMENT IN UKRAINE

For several decades, negative trends have been visible in animal husbandry, which in the future may become prerequisites for a food crisis on the territory of Ukraine. That is why the study of spatial-temporal dynamics, as well as the selection of areas of specialization of individual branches of the animal husbandry sector, is quite important and relevant.

**Purpose.** To study the specialization of the animal husbandry complex of Ukraine and to identify sectoral disproportions in animal husbandry in the regions of Ukraine.

**Methods:** Statistical, cartographic, comparative-geographical.

**Results.** We have collected and analyzed the statistical materials of the Main Department of Statistics regarding livestock in the animal husbandry industry in Ukraine for 2009 and 2019. It was found that in all branches, except for poultry, there is a noticeable tendency to reduce livestock. On the basis of the collected statistical data, coefficients of specialization in the animal husbandry industry were calculated. According to the results of the calculations, maps were developed, on which the spatial-temporal trends of changes in the areas of specialization of the branches of the animal husbandry complex of Ukraine were highlighted. We identified the main reasons that negatively affected the development of animal husbandry in Ukraine, which included: insufficient state and financial support for the industry; decrease in the share of the rural working population; lack of subsidies for the animal husbandry industry; unprofitability of production; outdated material base and labor-intensive production.

**Conclusions.** According to the research results, it was found that the livestock number in the animal husbandry industry has a tendency to decrease over the last ten years. Positive dynamics are present only in the poultry industry. Identifying the reasons that led to negative trends in animal husbandry became a further basis for developing solutions that could solve these problems. These include: financial support of the industry and attraction of investments; state subsidies; development of selection and breeding business; updating the material and technical base.

**KEY WORDS:** animal husbandry, specialization, agriculture, coefficient of territorial localization

### References

1. Andriichuk, V. H. (2014). Problematic aspects of regulating the functioning of agro-industrial companies. *Ekonomika APK*, 2, 5-21. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2014\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2014_2_3) (In Ukrainian)
2. Putsenteilo, P. R. (2013). Strategic directions of the development of animal husbandry of Ukraine. *Innovatsiina ekonomika*, 8, 12-16. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek\\_2013\\_8\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2013_8_3) (In Ukrainian)
3. Sabluk, P. T. (2008). World problems of providing humanity with food and the role of Ukraine in solving them. *Ekonomika i prohnouzuvannia*, 3, 9-19. (In Ukrainian)
4. Lupenko, Yu. O., Sabluk, P. T., Mesel-Veseliak, V. Ya., & Fedorov, M. M. (2014). Results and problems of agricultural reform in Ukraine. *Ekonomika APK*, 7, 26-38. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2014\\_7\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2014_7_8) (In Ukrainian)
5. Sabluk, P. T., Mesel-Veseliak, V. Ya., & Fedorov, M. M. (2009). Agrarian reform in Ukraine (achievements, problems and ways to solve them). *Ekonomika APK*, 12, 3-14. (In Ukrainian)
6. Lavruk, V. V. (2016). Modernization of the animal husbandry industry as a condition for food security of the population of Ukraine. *Ekonomika APK*, 12, 43-50. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2016\\_12\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2016_12_8) (In Ukrainian)
7. Kukhar, O. H. (2003). Modern trends in the development of animal husbandry in Ukraine. *Efektivna ekonomika*, 8, 1-6. (In Ukrainian)
8. Bryk, M. M. (2018). Current state and prospects for the development of the animal husbandry industry in Ukraine. *Ekonomichniy analiz*, 28 (4), 331-337. <http://dx.doi.org/10.35774/econa2018.04.331> (In Ukrainian)
9. Opio, C., Gerber, P., & Steinfeld, H. (2012). Livestock and the environment: addressing the consequences of livestock sector growth. *Advances in Animal Biosciences*, 2 (3), 601-607. <https://doi.org/10.1017/S204047001100286X>
10. Hutsalenko, O. O., & Pavliuk, M. M. (2019). Modern trends in the development of animal husbandry in Ukraine. *Ekonomika. Finansy. Pravo*, 4 (1), 6-9. Retrieved from <http://socrates.vsau.org/repository/get-file.php/23014.pdf> (In Ukrainian)
11. Heraimovych, V. L., Humeniuk, I. L., & Kubai, O. H. (2019). Current state of development of the industry and export of animal husbandry products of Ukraine. *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky*, 5, 36-45. <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2019-5-4> (In Ukrainian)
12. Kryva, Yu. R. (2013). Theoretical and methodological aspects of the territorial development of animal husbandry in Ukraine. *Ekonomika ta upravlinnia APK*, 11, 150-154. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecupapk\\_2013\\_11\\_37](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecupapk_2013_11_37) (In Ukrainian)
13. Sahachko, Yu. M. (2016). Problems and prospects of animal husbandry development in Ukraine. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka*, 171, 169-175. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdutsg\\_2016\\_171\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdutsg_2016_171_21) (In Ukrainian)
14. Thornton, P. K., & Gerber, P. J. (2010). Climate change and the growth of the livestock sector in developing countries. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 15 (2), 169-184. <https://doi.org/10.1007/s11027-009-9210-9>
15. Thornton, P. K. (2010). Livestock production: recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365 (1554), 2853-2867. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0134>.
16. Prokopenko, O. M. (2010). Livestock of Ukraine in 2009. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (In Ukrainian)
17. Prokopenko, O. M. (2020). Livestock of Ukraine in 2019. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Retrieved from [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2020/zb/05/zb\\_tvaryny\\_2019.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/05/zb_tvaryny_2019.pdf) (In Ukrainian)
18. Kishchak, I. T., Kornieva, N. O., & Novikov O. Ye. (2015). Animal husbandry of Ukraine in the world industry development. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 3, 10-21. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp\\_2015\\_3\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp_2015_3_4) (In Ukrainian)
19. Dobrianska, N. A. (2010). Livestock industry: development problems and ways to solve them. *Ahrarnyi visnyk Prychornomia. Ekonomichni nauky*, 53, 70-73 (In Ukrainian)
20. Melnychenko, S.H., Bohadorova, L.M., & Markeliuk, A.V. (2021). Spatial-temporal changes in the cultivation of grain and leguminous crops in the Kherson region. *Man and Environment. Issues of Neoeology*, 35, 140-150. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-13> (In Ukrainian)

The article was received by the editors 30.10.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022



DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-07>

УДК (UDC): 504.(502.33)

**Н. В. МАКСИМЕНКО**<sup>1</sup>, д-р геогр. наук, проф.,  
завідувачка кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи  
e-mail: [maksymenko@karazin.ua](mailto:maksymenko@karazin.ua) ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7921-9990>

**С. В. БУРЧЕНКО**<sup>1</sup>,  
інженер кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи  
e-mail: [sveta.burchenko@gmail.com](mailto:sveta.burchenko@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5366-5397>

**І. М. ШПАКІВСЬКА**, канд. біол. наук, старш. наук. співроб.,  
завідувач відділу екосистемології  
e-mail: [ishpakivska@ukr.net](mailto:ishpakivska@ukr.net) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5152-6083>

*Інститут екології Карпат Національної академії наук України,*  
вул. Козельницька 4, Львів, 79026, Україна

**А. С. КРОТЬКО**<sup>1</sup>,  
магістр кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи  
e-mail: [krotko1999@gmail.com](mailto:krotko1999@gmail.com)

<sup>1</sup>*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
*майдан Свободи, 6, Харків, 61022, Україна*

### **ОЦІНКА ВУГЛЕЦЕВОЇ ЄМНОСТІ МОНОПОРОДНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ – ЕЛЕМЕНТІВ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ХАРКІВ**

Значення вуглецевої ємності елементів зеленої інфраструктури дозволяє дізнатися кількість накопиченого вуглецю в рослинах, протягом всього їх життя, і, як наслідок, встановити забезпеченість міста зеленими насадженнями.

**Мета.** Дослідити вуглецеву ємність зеленої інфраструктури міста Харків.

**Методи.** Статистичні, методи моделювання, методи вимірювання та порівняння.

**Результати.** Досліджено шість об'єктів монопородних деревостанів зеленої інфраструктури м. Харків: лінійні захисні насадження, озеленені бульвари, де основним видом є клен гостролистий (*Acer platanoides*) та на території об'єктів природного-заповідного фонду – регіональному ландшафтному парку та лісовому заказнику, де основним видом є дуб черешчатий (*Quercus robur*). Визначено, що в живій фітомасі рослин накопичується близько 60-80 % вуглецю від загальної кількості, підстилка депоує від 1 до 7 % вуглецю, а вся інша частка накопичується в ґрунті. В живій фітомасі найбільша частка вуглецю накопичується в стовбурі рослини, а найменша його кількість – в листі. Існує пряма залежність кількості депонованого вуглецю від площі зелених насаджень, яка збільшується разом зі збільшенням площі об'єкту. Загальна маса депонованого вуглецю на шести досліджуваних об'єктах, загальною площею 252,1 га, складає 48357,47 т, або 191,84 т/га.

**Висновки.** Встановлено пряму залежність між площею насаджень об'єктів зеленої інфраструктури та кількістю органічного вуглецю, яка в них депонована. Найбільше вуглецю накопичується в живій фітомасі рослин, а саме – в стовбурі рослин, а найменше – в листі рослин. Дубові насадження депонують в собі більшу кількість вуглецю, ніж кленові насадження.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** вуглець, депонування вуглецю, вуглецева ємність, жива фітомаса, підстилка, ґрунт

**Як цитувати:** Максименко Н. В., Бурченко С. В., Шпаківська І. М., Кротко А. С. Оцінка вуглецевої ємності монопородних деревостанів – елементів зеленої інфраструктури м. Харків. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 73-84. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-07>

**In cites:** Maksymenko, N. V., Burchenko, S. V., Shpakivska, I. M., & Krotko, A. S. (2022). Evaluation of the carbon capacity of single breed wood stands – elements of the green infrastructure of Kharkiv. *Man and Environment. Issues of Neoeology*, (38), 73-84. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-07> (in Ukrainian)

© Максименко Н. В., Бурченко С. В., Шпаківська І. М., Кротко А. С., 2022



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.

### *Вступ*

Людство глибоко турбує збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері та його прямий вплив на зміну клімату. Щороку відбуваються різноманітні конференції, метою яких є досягти порозуміння в сфері зменшення викидів вуглецю в навколишнє середовище. Визначення вуглецевої ємності об'єктів зеленої інфраструктури дозволяє дізнатися кількість накопиченого протягом всього їх життя вуглецю в живій та мертвій фітомасі, та в ґрунті. Вуглець в рослинах здатен зв'язуватися та утримуватися тривалий час, і збільшуючи площі зелених насаджень міста, можна зменшити кількість вуглекислого газу в його атмосфері. Для урбо-екосистем знати вуглецеву ємність території важливо ще й з таких причин як збільшення комфортності проживання мешканців міста, забезпечення чистоти повітря, поглинання викидів вуглекислого газу від стаціонарних та пересувних джерел забруднення. Іншою важливою характеристикою вуглецевої ємності є її економічне значення. Відповідно до Кіотського протоколу, додатково секвестрований вуглець перетворюється в товар (15\$ за 1 т секвестрованого вуглецю), шляхом проведення спеціальних лісгосподарських заходів. У 2015 році Кіотський протокол замінила Паризька угода, згідно з якою розвинені країни можуть надавати країнам, що розвиваються певні вигоди, в тому числі і фінансові, для адаптації до змін клімату та зменшення викидів парникових газів.

**Постановка проблеми.** Серед світових публікацій головне місце в сфері вуглецевої ємності займає колективна робота 10 авторів з Австралії, Великої Британії, Франції, Австрії та США «Contributions to accelerating atmospheric CO<sub>2</sub> growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks», яку було опубліковано у 2007 році [1]. Головним методом дослідження авторів став прямий аналіз даних Глобального Вуглецевого Проекту за 1959-2006 роки. В результаті зібраних даних, було отримано середні та пропорційні тенденції глобального вуглецевого бюджету за 1959-2006 роки: місткість вуглецю в економіці; викиди вуглецю від викопного палива, змін землекористування та загальні; поглинання вуглецю атмосферою, океаном та ґрунтом; і розподіл річних викидів в атмосферу, океан та ґрунт. Також було з'ясовано, що вуглецева ємність океану досягла межі

депонування надмірних кількостей вуглекислого газу, тобто накопичення CO<sub>2</sub> океаном сповільниться [1].

Науковці з Румунії I. Moise та V. Moise опублікували статтю «Algorithm for carbon capacity storage of the forest species according to soil characteristics and stands age» [2]. Їхні дослідження проводилися на території Добруджі, на різних типах ґрунтів. Авторами запропоновано дві формули: перша для розрахунку кількості вуглецю, накопиченого лісовими породами, у віці експлуатації, для якої необхідно знати об'єм деревини у віці експлуатації, щільність безводної деревини, частку вуглецю в деревині та площу породи лісу; та формула для обчислення кількості вуглецю та часу, протягом якого він секвеструється. В результаті вони з'ясували, що обчислення кількості вуглецю та часу протягом якого він секвеструється є більш доцільним, адже вона показує всю кількість вуглецю, який накопичувався в деревині до її експлуатації. Також, автори з'ясували, що ґрунт є основним елементом, який визначає кількість накопиченого вуглецю деревними породами [2].

В Україні також проводилися дослідження вуглецевої ємності різних екосистем, або депонування вуглецю лісовими екосистемами. Однією з таких робіт є стаття П. І. Лакіди та Г. А. Сахарука «Динаміка біопродуктивності лісів Шацького національного природного парку» [3]. В своїй роботі вони аналізували динаміку біологічної продуктивності лісів Шацького національного природного парку, з метою встановлення депонуванняльної здатності вуглецю, за допомогою якої можна визначити вуглецеву ємність даної екосистеми. Авторі охопили великий часовий проміжок з 1987 по 2002 роки. Авторі змогли встановити обсяг кисню, який за 1 рік продукує досліджувана територія. Вони з'ясували, що динаміка продуктивності лісів Шацького національного парку має тенденцію до зростання основних таксаційних показників, а в результаті цього відповідно збільшується і продуктивність кисню [3].

Рожак В. П. в своїй роботі «Пули і потоки вуглецю в лісових екосистемах Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати)» досліджував основні пули та потоки вуглецю і його баланс на певних ділянках лісу Стрийсько-Сянської Верховини [4]. Він встановив, що найбільші запаси органічного

вуглецю містяться в фітомасі, а найменші – в фітодетриті. Рожак В. П. розрахував об'єм вуглецю в фітомасі надґрунтової частини рослин, фітомасі підземної частини рослин, надземної та підземної частинах фітодетриту, а також об'єм вуглецю в ґрунті. На основі отриманих даних автор також встановив інтенсивність акумулювання вуглецю в чистій продукції. Було встановлено, що досліджувані ділянки лісу Стрийсько-Сянської Верховини можна охарактеризувати збалансованістю процесів фотосинтетичної асиміляції вуглецю атмосфери та величиною гетеротрофного дихання. А отримані дані можуть бути використані для розрахунку вуглецевої ємності певних регіонів лісів Українських Карпат [4].

В роботі «Вплив деревостанів Лісостепової Придніпровської височини на баланс вуглецю міста Біла Церква» за авторством С. С. Ковалевського розраховується обсяг депонованого вуглецю в лісах колективних господарств на досліджуваній території протягом 1984–2014 років [5]. Також автор встановлював обсяги шкідливих речовин, які надходили в атмосферу від пересувних та стаціонарних джерел забруднення, оцінював можливість лісів поглинати поллютанти та можливість покращення стану навколишнього середовища навколо міста Біла Церква. Ковалевський визначив запас стовбурової деревини для досліджуваних лісів і розрахував депонований вуглець на основі отриманих даних. Особливістю даної роботи є також розрахунок викидів оксиду вуглецю в атмосферу від стаціонарних та пересувних джерел, і порівняння динаміки обсягів викидів вуглецю з обсягами поглинання вуглецю лісами. В результаті автор з'ясував, що досліджувані лісові екосистеми спроможні поглинати щорічні викиди від усіх джерел забруднення в місті Біла Церква [5].

В роботі Р. Д. Василичина «Фітомаса та депонований вуглець лісів Львівської області в контексті лісорослинного районування» проведено оцінку компонентів надземної частини фітомаси лісів Карпат, а також розрахунок депонованого вуглецю [6]. Автор на основі статистичних даних провів дослідження на території Малого Полісся, Розточчя, Опілля, Передкарпаття та Карпат. Він розрахував не лише загальний об'єм фітомаси лісів досліджуваної території, а й ок-

ремо кожний компонент фітомаси та її щільність, і визначив кількість депонованого вуглецю для кожної з досліджуваних територій. Важливо відмітити, що Василичин також навів порівняльний графік викидів та депонованого вуглецю досліджуваної місцевості. Автор встановив, що ліси мають високий ресурсний потенціал, і це може відіграти важливу роль у вирішенні різних екологічних, економічних та енергетичних проблем у Львівській області [6].

Велика кількість робіт присвячена темі «вуглецевої ємності» у автора І. М. Шпаківської. В статті «Оцінка запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Східних Бескидів» в її співавторстві з О. Г. Марискевич було проведено оцінку запасів вуглецю органічного в підземній та надземній частинах фітомаси, фітодетриті, підстилки та ґрунті лісів Східних Бескидів [7]. Автори розраховували щільність запасів вуглецю для семи лісництв Турівського та Сколівського районів Львівської області для наведених вище компонентів, а також запаси органічного вуглецю в лісових екосистемах досліджуваних територій. На основі отриманих даних автори встановили, що відбулося вагомe зменшення запасів вуглецю органічного в лісах Східних Бескидів. Причиною зниження запасів автори назвали ведення лісового господарства, і тому Шпаківська та Марискевич запропонували реконструкцію лісів до первинного породного складу, як один із заходів стабілізації запасів органічного вуглецю [7].

Метою статті «Запас карбону в лісовій підстилки на території Сколівських Бескидів (Українські Карпати)» за авторством Х. І. Чернявської та І. М. Шпаківської було дослідження запасів вуглецю, який міститься в лісовій підстилки Сколівських Бескидів [8]. Автори обрали вісім трансект на досліджуваній території, і для них розраховували запас органічного вуглецю в лісовій підстилки та ґрунті за допомогою польових, лабораторних та математичних методів. Також автори виявили кореляційну залежність вмісту органічного вуглецю в лісовій підстилки від крутизни схилу, а на її основі було створено регресійне рівняння для відображення цієї залежності. Таким чином, результати Чернявської та Шпаківської можна використовувати для прогнозування балансу вуглецю на території Сколівських Бескидів [8].

У роботі І. М. Шпаківської «Баланс вуглецю у лісових екосистемах Українських

Карпат» на меті оцінити баланс вуглецю для найпоширеніших лісових екосистем Карпат [9], де досліджено природні та штучні смеркові і букові ліси. За допомогою прямих спостережень, математичних моделей, інверсного програмування та моніторингових досліджень встановлено запаси вуглецю в фітомасі, фітодетриті та ґрунті досліджуваних об'єктів, а також інтенсивність потоків вуглецю у чистій первинній і чистій екосистемній продукціях і у внутріґрунтовому та поверхневому стоках. Також встановлено, що вуглецева ємність досліджуваної території в 12-18 разів перевищує викиди від стаціонарних та пересувних джерел забруднення за 2007 рік [9].

#### *Методика дослідження*

Дослідження проводилося за методикою В. П. Пастернака та І. Ф. Букші «Інвентаризація парникових газів у лісовому господарстві України та шляхи її покращення» [13], в основі якої лежать методи оцінки екосистемних послуг, за П. І. Лакиди [14]. Розрахунок вуглецевої ємності проводився в програмі Microsoft Excel, де було створено базу даних зі всіма вихідними даними: площею насаджень, площею насаджень по групах, породним складом, поновленням деревини, індексом породного складу, віком насаджень, бонітетом, кодуванням бонітету (1 і 2), кодуванням бонітету (3 і 4), типом лісорослинних умов, коефіцієнтом типу лісорослинних умов, повнотою деревостану, запа-

Дослідження теоретичних основ зеленої інфраструктури проводились у наших попередніх роботах [10-12]. У роботі [10] досліджувався досвід використання концепції зеленої інфраструктури у різних країнах світу. Також проведено дослідження виконання об'єктами зеленої інфраструктури окремих функцій, які забезпечують сталі функціонування урбосистеми міста, а саме: вплив на якість поверхневого стоку [11], зменшення рівня шуму [12].

**Метою** дослідження є визначення вуглецевої ємності об'єктів зеленої інфраструктури міста Харків.

сом деревини на 1 м<sup>3</sup>, сухостоєм (м<sup>3</sup>/га) та захараченістю (м<sup>3</sup>). Вихідні дані було зібрано та опрацьовано відповідно до лісотаксаційних показників [15-16]. Було розраховано параметри: запас вуглецю живої фітомаси (в листі (хвої), в гілках, в стовбурі, в корінні, в деревостані, запас вуглецю, в підрісті та підліску, у надґрунтовому покриві, загальний запас живої фітомаси), запас вуглецю відмерлої фітомаси (в сухості (крона), в сухості (стовбур), в сухості (коріння), загальний в сухості, захараченість, загальний запас вуглецю у відмерлій фітомасі), запас вуглецю в підстилці, запас вуглецю в ґрунті, загальний запас органічного вуглецю, запас органічного вуглецю на 1 гектар.

#### *Результати дослідження*

Для проведення дослідження обрано шість об'єктів зеленої інфраструктури міста Харків, які являють собою монопородні деревостани: Жасміновий бульвар, захисні насадження на пр. Героїв Харкова (від АЗС «Rodnik» вздовж вул. Миру), захисні насадження на пр. Героїв Харкова (р-н ст. м. ім. О. М. Масельського), захисні насадження на вул. Дружби Народів – кленові насадження; регіональний ландшафтний парк «Сокольники-Помірки», лісовий заказник «Григорівський бір» – дубові насадження. Догляд за цими насадженнями проводиться згідно з правил [17].

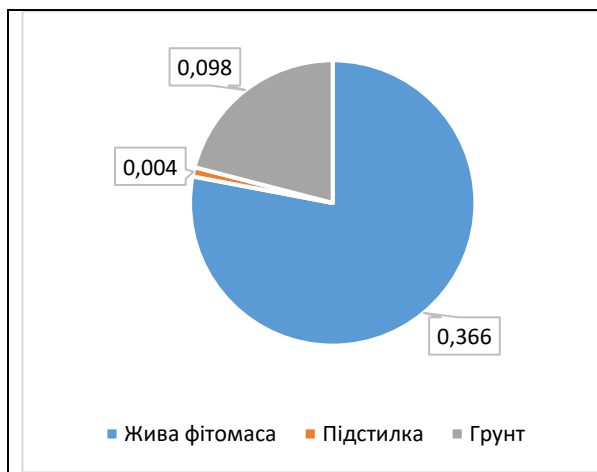
Для Жасмінового бульвару, площею 3,4 га, запас вуглецю в листі становить 0,01 т, в гілках - 0,11 т, у стовбурі – 0,59 т, в корінні – 0,33 т, в деревостані накопичено 355,68 т вуглецю, запас вуглецю на 1 га складає 104,61

т/га, в підрісті та підліску накопичено 2,31 та 3,93 т відповідно, у надґрунтовому покриві 4,63 та 7,09 т, загальний запас вуглецю в живій фітомасі складає 366,7 т, а в перерахунку на 1 га – 107,85 т/га. Загальний запас органічного вуглецю в підстилці складає 4,91 т, а загальний запас вуглецю в ґрунті становить 98,6 т. Загальний запас органічного вуглецю, депонований рослинами Жасмінового бульвару, становить 470,21 т, або 138,3 т/га (рис. 1).

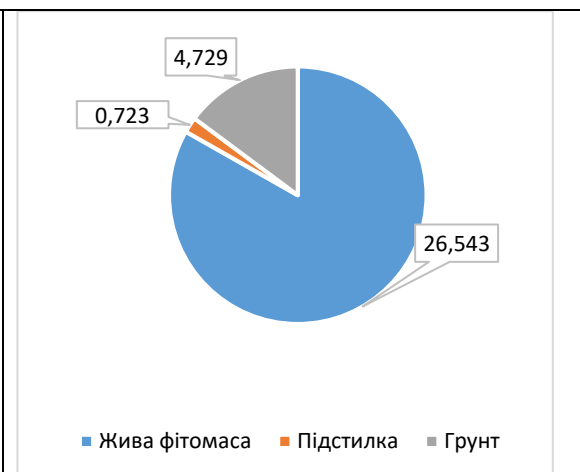
Площа досліджуваної території регіонального ландшафтного парку «Сокольники-Помірки» становить 163,1 га. Запас вуглецю в живій фітомасі становить: 0,01 т вуглецю в листі, 0,12 т в гілках, 0,59 т в стовбурі, 0,08 т в корінні, 26186,36 т в деревостані, 160,55 т/га вуглецю в живій фітомасі; 1,96 т вуглецю в підрісті та 160,22 т в підліску, 2,69 т і 197,34

т в надгрунтовому покриві. Загальний вміст вуглецю в живій фітомасі РЛП «Сокольники-Помірки» становить 26543,93 т, або 162,75 т/га. Загальний вміст органічного вуглецю в підстилці складає 653,58 т, а в ґрунті – 4729,9 т. Загальний запас органічного вуглецю в фітомасі Сокольників-Помірок складає 31897,41 т, в перерахунку на 1 га це значення становить 195,97 т/га вуглецю (рис. 2).

Обсяг депонованого в живій фітомасі лісового заказника «Григорівський бір», площею 76 га, вуглецю становить 0,01 т в листі, 0,12 т в гілках, 0,59 в стовбурі, 0,08 т в корінні, 12202,11 т вуглецю в деревостані і 160,55 т вуглецю на 1 га деревостану; 1,96 т вуглецю в підрослі та 74,66 т вуглецю в підліску, 2,69 т і 91,96 т органічного вуглецю в надгрунтовому покриві; разом маса вуглецю,



**Рис. 1** – Загальний запас вуглецю, накопиченого рослинами Жасмінового бульвару, тис. т  
**Fig. 1** – The total stock of carbon accumulated by the plants of Jasminovyi Boulevard, thousand tons



**Рис. 2** – Загальний запас вуглецю, накопиченого рослинами РЛП «Сокольники-Помірки», тис. т  
**Fig. 2** – The total stock of carbon accumulated by the plants of Regional Landscape Park “Sokolnyky-Pomirky”, thousand tons

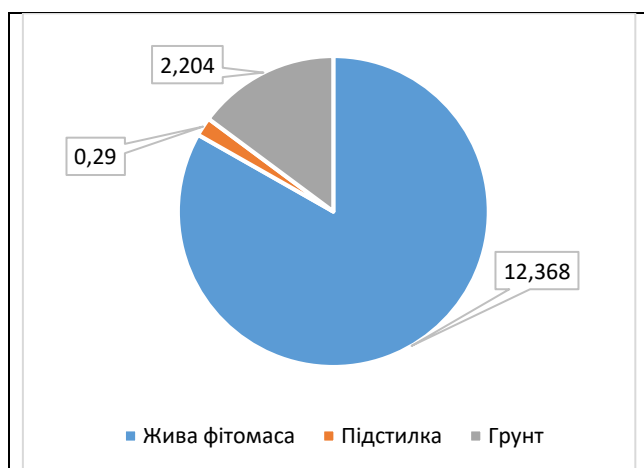
депонованого в живій фітомасі, становить 12368,72 т, в перерахунку на 1 га – 162,75 т/га. Загальна маса вуглецю в підстилці складає 290,57 т, а в ґрунті – 2204 т вуглецю. Загальний запас органічного вуглецю, накопичений в рослинах Григорівського бору, становить 14863,29 т, або 195,57 т вуглецю на 1 га досліджуваного об'єкта (рис. 3).

Загальна площа захисних насаджень вздовж пр. Героїв Харкова (від АЗС «Rodnik» до вул. Миру) становить 3,6 га, але її поділено на дві ділянки: перша ділянка площею 2,6 га, друга – 1 га. Таким чином, запас вуглецю, накопичений листям досліджуваного об'єкта складає 0,03 для обох ділянок, в гілках накопичено по 0,08 т вуглецю, у стовбурі – 0,43 в обох випадках, в корінні накопичено по 0,11 т; у деревостані першої ділянки накопичено 153,24 т вуглецю, а другій – 56,37 т, в перерахунку на 1 га запас вуглецю становить 58,71 т/га в обох випадках.

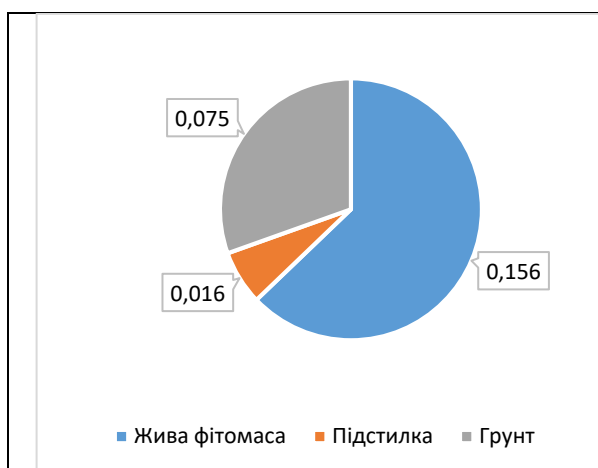
В підрослі першої ділянки накопичено 1,35 т, а другій – 1,41 т вуглецю; підлісок депонував 1,76 т та 0,68 т вуглецю відповідно;

в надгрунтовому покриві накопичено 3,81 і 1,17 т вуглецю для першої ділянки та 4,14 і 0,43 т вуглецю для другої ділянки. Всього в живій фітомасі накопичено 156,18 т і 57,48 т вуглецю для першої та другої ділянок відповідно, що становить 59,84 т/га і 59,87 т/га органічного вуглецю.

Загальна маса вуглецю накопичена в підстилці захисних насаджень становить 16,68 т і 5,1 т; а в ґрунті – 75,69 т та 27,84 т для першої і другої ділянок. Загальний запас органічного вуглецю складає 248,55 т і 95,23 т/га для фітомаси першої ділянки і 90,42 т та 94,18 т/га для фітомаси другої ділянки. Загальний запас вуглецю, депонованого на обох ділянках, становить 209,61 т в деревостані і 58,71 т/га деревостану; 213,66 т вуглецю в живій фітомасі і 59,86 т вуглецю на 1 га живої фітомаси; 21,78 т вуглецю в підстилці, 103,53 т органічного вуглецю в ґрунті; загальний запас вуглецю, депонований досліджуваними захисними насадженнями, становить 338,97 т, або 94,95 т вуглецю на 1 га території (рис. 4, рис. 5).



**Рис. 3** – Загальний вміст вуглецю, накопиченого рослинами Григорівського бору, тис. т  
**Fig. 3** – The total stock of carbon accumulated by the plants of Hryhorivskyi forest, thousand tons



**Рис. 4** – Загальний запас вуглецю, накопиченого рослинами на пр. Героїв Харкова (від АЗС «Rodnik», 1 ділянка), тис. т  
**Fig. 4** – The total stock of carbon accumulated by the plants of the protective plantations on Heroiv Kharkova Ave. (from the “Rodnik” gas station, 1 plot), thousand tons



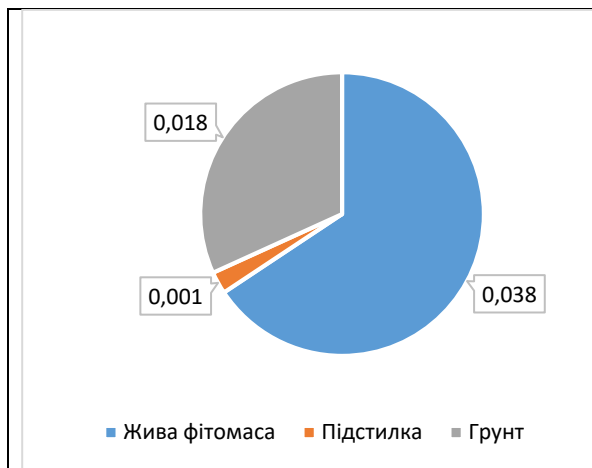
**Рис. 5** – Загальний запас вуглецю, накопиченого рослинами на пр. Героїв Харкова (від АЗС «Rodnik», 2 ділянка), тис. т  
**Fig. 5** – The total stock of carbon accumulated by the plants of the protective plantations on Heroiv Kharkova Ave. (from the “Rodnik” gas station, 2 plot), thousand tons

Площа захисних насаджень на пр. Героїв Харкова (р-н ст. м. О. Масельського) має 0,65 га. Живою фітомасою даного об'єкту депоновано: 0,03 т вуглецю в листі, 0,08 т в гілках, 0,43 т у стовбурі, 0,11 т в корінні, 38,16 т вуглецю в деревостані, що становить 58,71 т/га органічного вуглецю; 1,48 т в підрісті, 0,48 т в підліску, 5,22 т і 0,29 т вуглецю у надґрунтовому покриві; разом живою фітомасою накопичено 38,94 т вуглецю, або 59,91 т/га. Загальна маса вуглецю в підстилці становить 1,5 т, а в ґрунті – 18,85 т. Загальний

запас органічного вуглецю, накопиченого захисними насадженнями, які ростуть на проспекті Героїв Харкова в районі станції метро О. Масельського становить 59,29 т, в перерахунку на 1 га складає 91,22 т/га вуглецю (рис. 6).

Маса секвестрованого вуглецю захисними насадженнями вул. Дружби Народів, площею 5,35 га, становить 0,01 т в листі, 0,11 т в гілках, 0,59 т в стовбурі, 0,41 т в корінні, 548,56 т в деревостані і 102,53 т вуглецю на 1 га деревостану; 2,5 т і 6,68 т вуглецю в під-

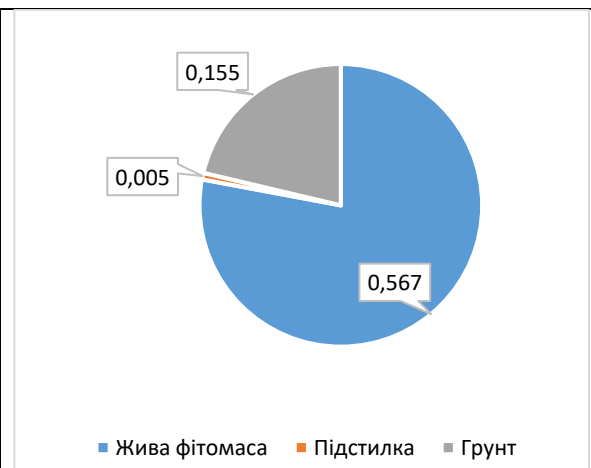
рості та підліску відповідно, 5,16 т і 12,43 т в надґрунтовому покриві; 567,67 т вуглецю всього накопичено живою фітомасою, це становить 106,11 т вуглецю на 1 га захисних насаджень. Підстилкою всього депоновано 5,47 т вуглецю, а ґрунтом – 155,15 т.



**Рис. 6** – Загальний запас вуглецю, накопиченого рослинами на пр. Героїв Харкова (в р-н ст. м. ім. О. М. Масельського), тис. т  
**Fig. 6** – The total stock of carbon accumulated by the plants of the protective plantations on Heroiv Kharkova Ave. (near to the metro station named after O. M. Maselskoho), thousand tons

Загальний запас органічного вуглецю, накопичений захисними насадженнями на вул. Дружбі народів становить 728,3 т, або 136,13 т/га органічного вуглецю (рис. 7).

Встановлено, що деревостаном дубу звичайного депоновано 26186,36 т вуглецю і



**Рис. 7** – Загальний вміст вуглецю, накопиченого рослинами вздовж вул. Дружби Народів, тис. т

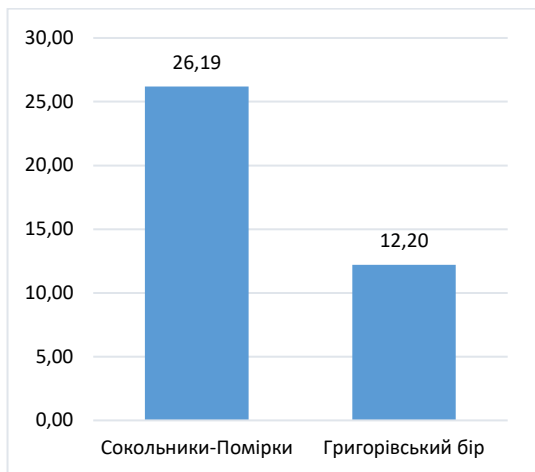
**Fig. 7** – The total amount of carbon accumulated by plants along the street Dryzhyb Narodiv, thousand tons

12202,11 т вуглецю в Сокольниках-Помірках та Григорівському бору, відповідно (рис. 8). Наведені об'єкти відрізняються лише площею, 163,1 га і 76 га, відповідно. Таким чином, можна бачити пряму залежність накопиченого деревостаном дубу вуглецю від площі насадження.

Деревостаном інших об'єктів, основною породою яких є клен, накопичено: 355,68 т Жасминового бульвару, 153,24 т захисних насаджень на пр. Героїв Харкова (від АЗС «Rodnik» 1 ділянка), 56,37 т захисних насаджень на пр. Героїв Харкова (від АЗС «Rodnik» 2 ділянка), 38,16 т захисних насаджень на пр. Героїв Харкова (в р-н ст. м. ім. О. М. Масельського), та 548,56 т вуглецю захисних насаджень на вул. Дружби Народів (рис. 9). Наведені об'єкти окрім площі також мають різну повноту насаджень та запас деревини на м<sup>3</sup>, які також впливають на кількість накопиченого деревостаном вуглецю. Для цих об'єктів також прослідковується залежність депонованого деревостаном клену вуглецю від площі насадження.

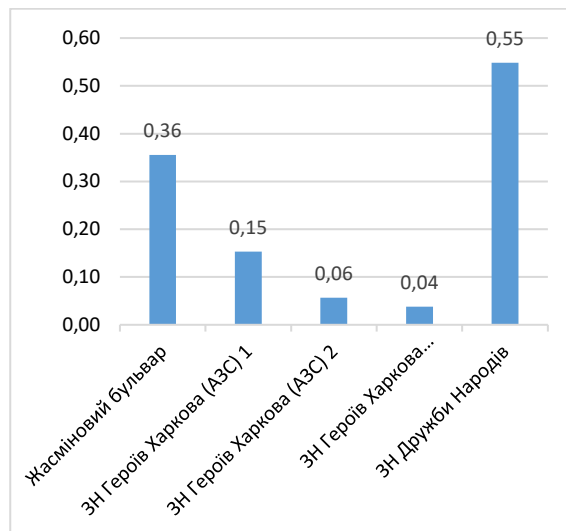
Проведено порівняння вуглецю, накопиченого живою фітомасою, підстилкою та ґрунтом, окремо для об'єктів породний склад яких включає дуб і окремо клен (рис. 10, рис. 11). Загалом прослідковується аналогічна тенденція, чим більша площа насадження, тим більше вуглецю депонується фітомасою, підстилкою та ґрунтом. Встановлено, що переважна частка вуглецю (63-83 %) депонується живою фітомасою, а підстилкою накопичується лише 1-7 % від всієї кількості вуглецю. Вся інша частина вуглецю депонується в ґрунті насаджень зелених об'єктів.

Загальний вміст органічного вуглецю, накопичений досліджуваними об'єктами зеленої інфраструктури становить: 470,21 т Жасминовим бульваром, 31897,41 т РЛП «Сокольники-Помірки», 14863,29 т Григорівським бором, 248,55 т та 90,42 т захисними насадженнями на пр. Героїв Харкова (від АЗС «Rodnik» до вул. Миру), 59,29 т захисними насадженнями на пр. Героїв Харкова (в р-н ст. м. ім. О. М. Масельського), 728,3 т захисними насадженнями на вул. Дружби Народів.



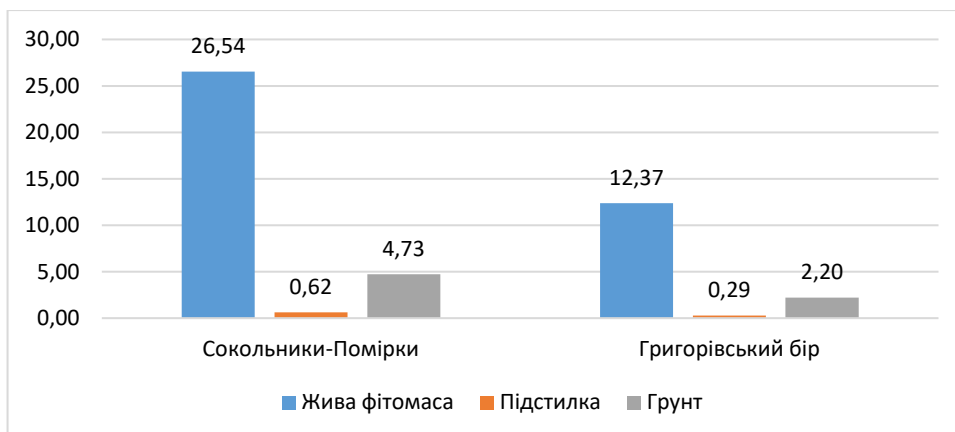
**Рис. 8** – Кількість депонованого деревостаном дубу звичайного вуглецю, тис. т

**Fig. 8** – The amount of carbon deposited by an oak wood stand, thousand tons



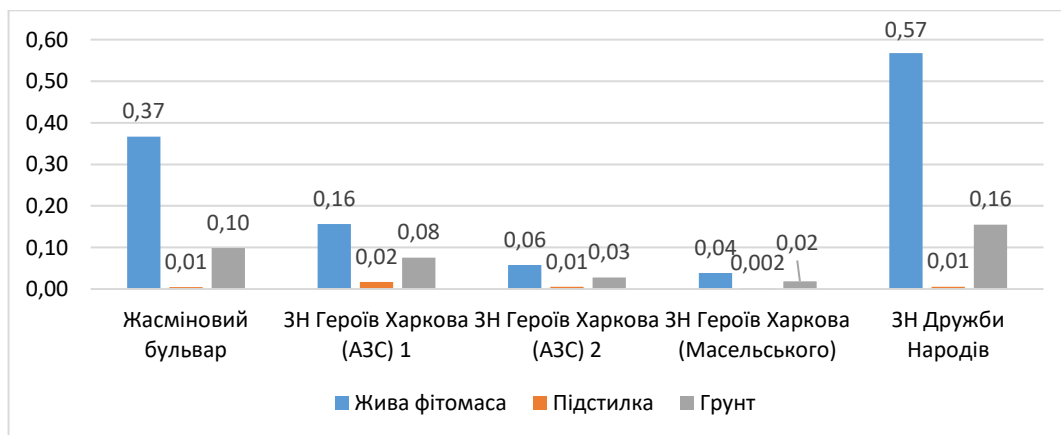
**Рис. 9** – Кількість депонованого деревостаном клену вуглецю, тис. т

**Fig. 9** – The amount of carbon deposited by a maple wood stand, thousand tons



**Рис. 10** – Загальний запас вуглецю депонованого дубовими насадженнями, тис. т

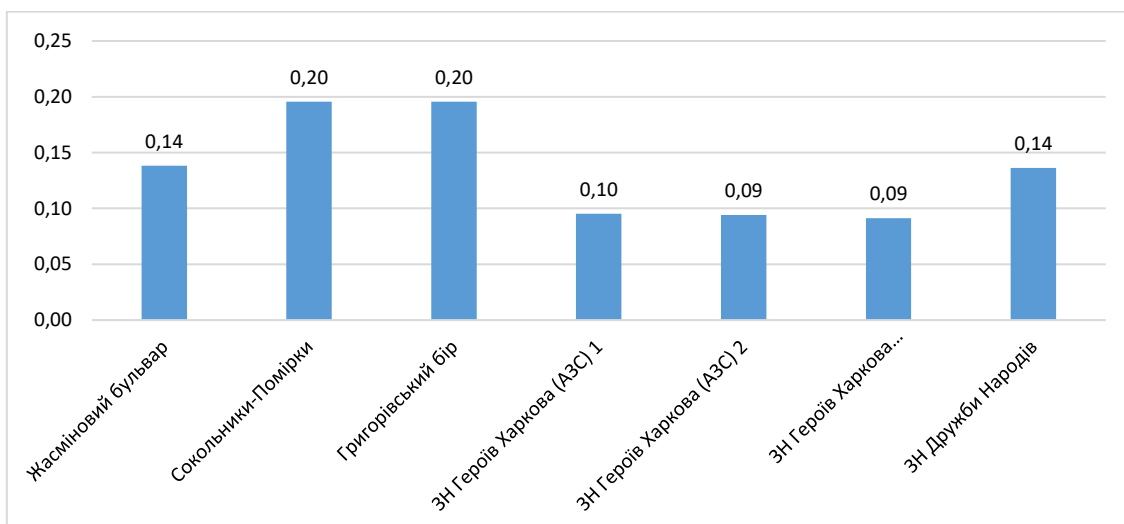
**Fig. 10** – The total carbon stock deposited by oak plantations, thousand tons



**Рис. 11** – Загальний запас вуглецю, депонованого кленовими насадженнями, тис. т

**Fig. 11** – Total stock of carbon deposited by maple plantations, thousand tons





**Рис. 12** – Співвідношення депонованого вуглецю на 1 га зелених насаджень, тис. т  
**Fig. 12** – Correlation of deposited carbon per 1 ha of green areas, thousand tons

На рисунку 12 наведено кількість накопиченого досліджуваними об'єктами інфраструктури вуглецю, у співвідношенні на 1 га зелених насаджень. Регіональний ландшафтний парк «Сокольники-Помірки» і лісовий заказник «Григорівський бір» вирізняються з-поміж всіх об'єктів. Це пояснюється значною різницею площ досліджуваних об'єктів (в 30-250 разів більше), через це кількість накопиченого вуглецю в 40-500 разів більша на об'єктах природно-заповідного фонду, порівнюючи з захисними насадженнями.

Загальна площа досліджуваних об'єктів складає 252,1 га. Деревостан на цій площі депонував 39540,48 т органічного вуглецю, що становить 107,61 т вуглецю на 1 га; всього живою фітомасою накопичено 40099,61 т вуглецю, або 109,87 т/га. Підстилкою всього накопичено 947,83 т вуглецю, а ґрунтом – 7310,03 т органічного вуглецю. Загальний запас органічного вуглецю, депонованого досліджуваними об'єктами, становить 48357,47 т, в перерахунку на 1 га це значення складає 191,84 т органічного вуглецю на 1 га зелених насаджень (рис. 13).



**Рис. 13** – Загальна кількість вуглецю, депонована всіма об'єктами, тис. т  
**Fig. 13** – The total amount of carbon deposited by all objects, thousand tons

### Висновки

Встановлено що найбільше вуглецю накопичується в живій фітомасі рослин (60-80 %), а найменше – в підстилці (1-7 %), вся інша частка накопичується ґрунтом.

В живій фітомасі дерев найбільше вуглецю накопичується в деревостані, а саме – в стовбурі рослин, а найменше – в листі рослин.

З'ясовано пряму залежність кількості депонованого вуглецю від площі зелених на-

саджень. Чим більшу площу має об'єкт зеленої інфраструктури, тим більше вуглецю буде накопичено живою фітомасою, ґрунтом та підстилкою рослин.

На об'єктах зеленої інфраструктури, головною породою яких є дуб, накопичено більше вуглецю, ніж на об'єктах, основною породою яких є клен.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### Список використаної літератури

1. Josep G. Canadell, Corinne Le Quere, Michael R. Raupach, Christopher B. Field, Erik T. Buitenhuis, Philippe Ciais, Thomas J. Conway, Nathan P. Gillett, R. A. Houghton, and Gregg Marland. Contributions to accelerating atmospheric CO<sub>2</sub> growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. *The Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007. Vol. 104. № 47. P. 18866-18870. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0702737104>
2. Moise I., Moise V. Algorithm for carbon capacity storage of the forest species according to soil characteristics and standing age. *Journal of Environmental Protection and Ecology*. 2013. Vol. 14, № 4. P. 1651-1660. URL: [https://www.researchgate.net/publication/289860402\\_Algorithm\\_for\\_carbon\\_capacity\\_storage\\_of\\_the\\_forest\\_species\\_according\\_to\\_soil\\_characteristics\\_and\\_stands\\_age](https://www.researchgate.net/publication/289860402_Algorithm_for_carbon_capacity_storage_of_the_forest_species_according_to_soil_characteristics_and_stands_age)
3. Лакида П. І., Сахарук Г. А. Динаміка біопродуктивності лісів Шацького національного природного парку. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2012. №1. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/viewFile/9632/8615>
4. Рожак В. П. Пули і потоки вуглецю в лісових екосистемах Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати). *Біологія та валеологія*. 2014. Вип. 16. С. 85-95. URL: <https://oaji.net/articles/2014/1032-1418125627.pdf>
5. Ковалевський С. С. Вплив деревостанів Лісостепової Придніпровської височини на баланс вуглецю міста Біла Церква. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 25, №10. С. 60-64. DOI: <https://doi.org/10.15421/40251008>
6. Василюшин Р. Д. Фітомаса та депонований вуглець лісів Львівської області в контексті лісорослинного районування. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2008. Вип. 18, №3. С. 50-58. URL: [https://www.researchgate.net/publication/330854122\\_FITOMASA\\_TA\\_DEPONO-VANIJ\\_VUGLEC\\_LISIV\\_LVIVSKOI\\_OBLASTI\\_V\\_KONTEKSTI LISOROSLINNOGO RA-JONUVANNA](https://www.researchgate.net/publication/330854122_FITOMASA_TA_DEPONO-VANIJ_VUGLEC_LISIV_LVIVSKOI_OBLASTI_V_KONTEKSTI LISOROSLINNOGO RA-JONUVANNA)
7. Шпаківська І. М., Марискевич О. Г. Оцінка запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Східних Бескидів. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2009. Вип. 115. С. 176-180. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/16438>
8. Чернявська Х. І., Шпаківська І. М. Запас карбону в лісовій підстилці на території Сколівських Бескидів (Українські Карпати). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 37. С. 82-90. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-08>
9. Шпаківська І. М. Баланс вуглецю у лісових екосистемах Українських Карпат. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності: матеріали дев'ятої наук. конф. молодих уч.*, Львів, 1-2 жовтня 2009 р. С. 46-52. URL: <http://www.ecoinst.org.ua/kmv-2009/od4.htm>
10. Максименко Н. В., Бурченко С. В. Теоретичні основи стратегії зеленої інфраструктури: міжнародний досвід. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. № 31. С. 16-25. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-02>
11. Максименко Н., Бурченко С., Уткіна К., Бугакова М. Вплив зеленої інфраструктури на якість поверхневого стоку (на прикладі зелених дахів у м. Харків). *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2021. № 55. С. 274-284. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-20>

12. N. Maksymenko, S. Sonko, H. Skryhan, S. Burchenko, A. Gladkiy. Green infrastructure of post-USSR cities for prevention of noise pollution . *Society of ambient intelligence 2021 - IV International Scientific Congress, Ukraine – Uzbekistan – Latvia, 2021*. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110005004>
13. Пастернак В. П., Букша І. Ф. Інвентаризація парникових газів у лісовому господарстві України та шляхи її покращення. *Вісник Харківського національного університету ім. В. В. Докучаєва*. 2006. № 6. С. 203-207.
14. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: монографія. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.
15. Олійник В. С. Лісознавство. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2011. 264 с.
16. Білоус А. М., Кашпор С. М., Миронюк В. В. Лісотаксаційний довідник: довідник. Дніпро: Ліра, 2020. 360 с.
17. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України: Наказ міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 квітня 2006 р. № 105. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06#Text> (дата звернення 15.11.2022).

Стаття надійшла до редакції 04.11.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

**N. V. MAKSYMENKO<sup>1</sup>**, DSc (Geography), Prof.,

Head of the Department of Environmental Monitoring and Protected Area

e-mail: [maksymenko@karazin.ua](mailto:maksymenko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7921-9990>

**S. V. BURCHENKO<sup>1</sup>**,

Engineer of the Department of Environmental Monitoring and Protected Area

e-mail: [sveta.burchenko@gmail.com](mailto:sveta.burchenko@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5366-5397>

**I. M. SHPAKIVSKA**, PhD (Biology), Senior Research Officer,

Head of the Division of Ecosystemology

e-mail: [ishpakivska@ukr.net](mailto:ishpakivska@ukr.net) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5152-6083>

*Institute of the Ecology of the Carpathians of the National Academy of Sciences of Ukraine,*

4, Kozelnytska str., Lviv, 79026, Ukraine

**A. S. KROTKO<sup>1</sup>**,

Master of the Department of Environmental Monitoring and Protected Area

e-mail: [krotko1999@gmail.com](mailto:krotko1999@gmail.com)

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

6, Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

## EVALUATION OF THE CARBON CAPACITY OF SINGLE BREED WOOD STANDS – ELEMENTS OF THE GREEN INFRASTRUCTURE OF KHARKIV

The value of the carbon capacity of the elements of the green infrastructure makes it possible to find out the amount of accumulated carbon in plants throughout their life, and, as a result, to establish the provision of the city with green spaces.

**Purpose.** To investigate the carbon capacity of the green infrastructure of the Kharkiv city.

**Methods.** Statistical, modeling methods, methods of measurement and comparison.

**Results.** Six objects of single-breed tree stands of the green infrastructure of the city of Kharkiv were studied: linear protective plantings, green boulevards, where the main species is maple (*Acer platanoides*) and on the territory of the objects of the nature reserve fund - a regional landscape park and a forest reserve, where the main species is pedunculated oak (*Quercus robur*). It was determined that about 60-80% of the total amount of carbon accumulates in the living phytomass of plants, litter deposits from 1 to 7% of carbon, and the rest accumulates in the soil. In living phytomass, the largest share of carbon is accumulated in the trunk of the plant, and the smallest amount is in the leaves. There is a direct dependence of the amount of deposited carbon on the area of green spaces, which increases along with the increase in the area of the facility. The total mass of deposited carbon on six researched objects, with a total area of 252.1 ha, is 48357.47 t, or 191.84 t/ha.

**Conclusions.** A direct relationship between the area of green infrastructure objects and the amount of organic carbon deposited in them has been established. The most carbon accumulates in the living phytomass of plants, namely in the trunk of plants, and the least in the leaves of plants. Oak plantations store more carbon than maple plantations.

**KEY WORDS:** carbon, carbon deposition, carbon capacity, living phytomass, litter, soil

### References

1. Canadell, J. G., Le Coeur, C., Raupach, M. R., Field, C. B., Buitenhuis, E. T., Siais, P., Conway, T. J., Gillett, N. P., Houghton, R. A., & Marland, G. (2007). Contribution to the acceleration of CO<sub>2</sub> growth in the atmosphere from economic activity, carbon intensity and the effectiveness of natural sinks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (47), 18866-18870. <https://doi.org/10.1073/pnas.0702737104>
2. Moise, I., & Moise, V. (2013). Algorithm of storage of carbon capacity of forest species according to soil characteristics and age of standing. *Journal of environmental protection and ecology*, 14(4), 1651-1660. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/289860402\\_Algorithm\\_for\\_carbon\\_capacity\\_storage\\_of\\_the\\_forest\\_species\\_according\\_to\\_soil\\_characteristics\\_and\\_stands\\_age](https://www.researchgate.net/publication/289860402_Algorithm_for_carbon_capacity_storage_of_the_forest_species_according_to_soil_characteristics_and_stands_age)
3. Lakyda, P. I., & Sakharuk, G. A. (2012). Dynamics of bioproductivity of forests of the Shatskyi National Nature Park. *Forestry and horticulture*, (1). Retrieved from <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view-File/9632/8615> (in Ukrainian)
4. Rozhak, V. (2014). Pools and flows of carbon in the forest ecosystems of Stryi-Syansk Verkhovyna (Ukrainian Carpathians). *Biology and valeology*, (16), 85-95. Retrieved from <https://oaji.net/articles/2014/1032-1418125627.pdf> (in Ukrainian)
5. Kovalevskiy, S. S. (2015). The influence of forest-steppe forests of the Dnieper Highlands on the carbon balance of the city of Bila Tserkva. *Scientific bulletin of NLTU of Ukraine*, 25(10), 60-64. <https://doi.org/10.15421/40251008> (in Ukrainian)
6. Vasylyshyn, R. D. (2008). Phytomas and deposited carbon of forests of Lviv region in the context of forest vegetation zoning. *Scientific bulletin of NLTU of Ukraine*, 18(3), 50-58. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/330854122\\_FITOMASA\\_TA\\_DEPONO-VANIJ\\_VUGLEC\\_LISIV\\_LVIVSKOI\\_OBLASTI\\_V\\_KONTEKSTI\\_LISOROSLINNOGO\\_RA-JONUVANNA](https://www.researchgate.net/publication/330854122_FITOMASA_TA_DEPONO-VANIJ_VUGLEC_LISIV_LVIVSKOI_OBLASTI_V_KONTEKSTI_LISOROSLINNOGO_RA-JONUVANNA) (in Ukrainian)
7. Shpakivska, I. M., & Maryskevich, O. G. (2009). Assessment of organic carbon reserves in forest ecosystems of the Eastern Beskids. *Forestry and agroforestry*, (115), 176-180. Retrieved from <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/16438> (in Ukrainian)
8. Chernyavska, K. I., & Shpakivska, I. M. (2022). Carbon reserves in the forest litter in the territory of the Skoliv Beskids (Ukrainian Carpathians). *Man and environment. Problems of neoecology*, (37), 82-90. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-08> (in Ukrainian)
9. Shpakivska, I. M. Carbon balance in forest ecosystems of the Ukrainian Carpathians. (October 1-2). (2009). *Scientific basis of conservation of biotic diversity* (p. 46-52). Retrieved from <http://www.ecoinst.org.ua/kmy-2009/od4.htm> (in Ukrainian)
10. Maksymenko, N., & Burchenko, S. (2019). Theoretical Basis of the Green Infrastructure Strategy: International Experience. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (31), 16-25. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-02> (in Ukrainian)
11. Maksymenko, N., Burchenko, S., Utkina, K., & Buhakova, M. (2021). Influence of green infrastructure objects for quality of surface runoff (on the example of green roofs in Kharkiv). *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series Geology. Geography. Ecology*, (55), 274-284. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-20> (in Ukrainian)
12. Maksymenko, N., Sonko, S., Skryhan, H., Burchenko, S., & Gladkiy, A. (2021). Green Infrastructure of Post-USSR Cities for Prevention of Noise Pollution. *Society of ambient intelligence 2021 - IV International Scientific Congress*. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110005004>.
13. Pasternak, V., & Buksha, I. (2006). Inventory of greenhouse gases in forestry of Ukraine and ways of its improvement. *Bulletin of Kharkiv National University named after V. V. Dokuchaev*, (6), 203-207. (in Ukrainian)
14. Lakyda, P. I. (2002). Phytophytes of the forests of Ukraine. Zbruch. (in Ukrainian)
15. Oliynyk, V. S. (2010). Forestry: a course of lectures. Symphony Forte. (in Ukrainian)
16. Bilous, A. M., Kashpor, S. M., & Myronyuk, V. V. (2020). Forest taxation guide. Lira. (in Ukrainian)
17. On the approval of the Rules for the maintenance of green spaces in populated areas of Ukraine, Order of the Ministry of Construction, Architecture and Housing and Communal Affairs of Ukraine № 105 (2006). Retrieved November 15, 2022 from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06#Text> (in Ukrainian)

The article was received by the editors 04.11.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08>

УДК (UDC): 504.054:628.4.038

**В. Л. БЕЗСОННИЙ<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, доц.,

доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

e-mail: [bezsonny@gmail.com](mailto:bezsonny@gmail.com) ORSID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8089-7724>

**А. Н. НЕКОС<sup>1</sup>**, д-р геогр. наук, проф.,

завідувачка кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

e-mail: [anekos999@gmail.com](mailto:anekos999@gmail.com) ORSID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1852-0234>

**А. В. САПУН<sup>1</sup>**,

магістрант навчально-наукового інституту екології

e-mail: [anastasya18082016@gmail.com](mailto:anastasya18082016@gmail.com)

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,*

*майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна*

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Безпечна питна вода є основною потребою для міцного здоров'я. Прісна вода вже є обмеженим ресурсом у багатьох частинах світу. У наступному столітті він стане ще більш обмеженим через збільшення населення, урбанізацію та зміну клімату.

**Мета.** Надати комплексну оцінку якості води Канівського водосховища на основі розрахунку індексу якості води (WQI).

**Методи.** Аналітико-синтетичний метод, геоінформаційний (картографічне моделювання), аналіз інформаційних джерел, математичне моделювання.

**Результати.** Відбувається зростання показників БСК, ХСК та вмісту розчиненого кисню на ділянці Канівського водосховища від гідропосту 500 м вище Бортицької станції аерації (БСА) до гідропосту 2 км нижче греблі Канівської ГЕС. Винятком є лише гідропост 500 м нижче БСА, для якого відповідні значення – найбільші, а показник БСК перевищують встановлені нормативи в 1,5 рази. Вміст амонію 500 м нижче БСА перевищує нормативи встановлені Директивою 98/83/ЄС майже в 3 рази. Перевищень нормативних значень за вмістом сульфатів та хлоридів та завислих речовин не зафіксовано. Найменш забруднена вода спостерігається на гідропостах, які розташовані нижче м. Українка та м. Переяслав-Хмельницький. Найвище значення індексу якості води – 242 характерне для гідропосту 500 м вище БСА і відповідає значенню найгіршої якості.

**Висновки.** Саме в безпосередній близькості до м. Київ вода виявилась найбільш забрудненою. Це може свідчити про недосконалість систем очистки промислових, побутових та сільськогосподарських стоків. Якість води за показником WQI варіюється від 59 до 242 (від низької до найгіршої). Відповідно така вода за відсутності іншого джерела може бути використана для пиття після проходження належної багатоступеневої очистки.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** якість води, індекс якості води, Канівське водосховище, забруднення

**Як цитувати:** Безсонний В. Л., Некос А. Н., Сапун А. В. Екологічна оцінка якості води Канівського водосховища. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 38. С. 85-96. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08>

**In cites:** Bezsonnyi, V. L., Nekos, A. N., & Sapun, A. V. (2022). Environmental assessment of the water quality of the Kaniv reservoir. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (38), 85-96. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-08> (in Ukrainian)

### *Вступ*

Канівське водосховище – одне із шести водосховищ Дніпровського каскаду. Територіально розташоване на Черкащині і частково Київщині. Було споруджено з метою виробництва електроенергії, підтримання

рівня судноплавних глибин, питного водопостачання та рекреації. Від самого початку спорудження водосховища прилеглі території були деградовані, а пізніше проявилися вже й незворотні зміни.

© Безсонний В. Л., Некос А. Н., Сапун А. В., 2022



[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/)

Інтенсивне господарське використання водних ресурсів посилює антропогенне навантаження на водні об'єкти, що призводить до зміни водного балансу, динамічних характеристик та гідрофізичних властивостей водних мас. Ці зміни настільки потужні, що впливають на біологічні компоненти гідроекосистем. Часті випадки, коли змінення навіть деяких елементів гідрологічного режиму природних водних об'єктів зумовлюють помітну трансформацію окремих ланцюгів живлення, або водних екосистем у цілому.

Екологічний стан природних вод залежить від їхньої здатності до самоочищення. Разом із гідрологічними факторами важлива роль у процесі самоочищення належить фізико-хімічним та біологічним процесам. Хімічні процеси в природних водах тісно пов'язані з біологічними, і часто важко сказати, де закінчується один процес, і починається інший. Отже, самоочищення водотоку або водойми залежить від багатьох факторів: об'єму річкового стоку, швидкості й турбулентності потоку, хімічного складу і температури води, об'ємів і ступеню забрудненості стічних вод.

На сьогодні вихідною інформацією для завдань раціонального управління водними ресурсами є результати спостережень і вимірів – результати моніторингу [1]. Забруднення водотоку часто оцінюється на базі встановлення кратності чи повторюваності перевищення фактичних концентрацій окремих речовин ГДК.

Вже до сьогодні з'ясовано, що накопичилося достатньо претензій до системи ГДК, яка має досить багаторічну історію. З 30-х років 20-го століття у нашій державі якість природних вод оцінювалася за спрощеними показниками забрудненості. Найпоширеніші з них: середнє арифметичне, максимальне/мінімальне значення, повторюваність та кратність перевищення нормативу, що розраховуються для кожного хімічного компоненту складу води. В цих умовах, збираючи інформацію з усього річкового басейну, накопичувався великий масив даних, який є не зручним і громіздким для статистичної обробки. Тому виник інтерес до комплексних показників, що має прибрати труднощі, які пов'язані із громіздкістю системи оцінювання якості води за великим числом окремих характеристик її складу і

властивостей. Комплексні показники екологічного стану води повинні забезпечити можливість єдиної оцінки і порівняння екологічного стану вод в різних пунктах, у різні відрізки часу та можливість визначення речовин, які надають основний внесок в загальне забруднення води. Не зважаючи на очевидні переваги оцінки екологічного стану поверхневих вод за допомогою комплексних показників та створення понад 30 найбільш відомих комплексних показників екологічного стану води з часу перших спроб в цій галузі гідрохімії і по нині, єдиного комплексного показника, який об'єднав оцінку якості водних об'єктів, не існує. Це цілком очевидно та закономірно, обумовлено різними сферами застосування показників якості води, хоча, і ускладнює процедуру нормування якості природних вод в окремо взятому басейні.

У впровадженні моніторингу зустрічаються труднощі і з визначенням компонентів хімічного складу вод. В галузі моніторингу екологічного стану водних об'єктів на сьогодні виділяють низку основних проблем:

- методичний хаос - багато методик різного рівня узгодження;
- вихід на ринок значної кількості розробок, приладів, в тому числі «сирих», що не пройшли технічну експертизу;
- складність об'єкта контролю - поверхневих і підземних водних об'єктів;
- складність організації пробовідбору при масовому аналізі в системі моніторингу тощо.

Проблеми вибору показників, які використовуються при здійсненні моніторингу якості поверхневих вод, широко відомі. Те, що пропонується для вирішення проблеми, автори поділяють на три групи [2]:

- використання усіх показників, для яких встановлені ГДК;
- застосування невеликого числа нормованих показників;
- облік деяких нормованих показників, а також сполук, які характеризують процеси, що впливають на якість води.

Питанням оцінки екологічного стану басейну р. Дніпро присвячена низка досліджень, так, у роботі [3] розраховано блокові індекси, проведено екологічну оцінку Запорізького водосховища. У дослідженні [4] пропонується концептуальна модель для еколого-раціональної експлуатації транскор-

донного басейну, обґрунтовано застосування ієрархічної моделі організації аналітично-інформаційної системи управління басейном та моніторингом. Дослідники [5] виконали оцінку екологічного стану водотоку згідно з методикою розрахунку комплексного показника якості води для пониззя р. Дніпро у відповідності до рибогосподарських стандартів. У дослідженні [6] розроблено математичні прогнози моделі впливу важких металів на інтегральні показники стану водотоку.

На сьогодні розроблено різноманітні індекси, які використовують для моніторингу і оцінки стану води у водотоках [7 – 10]. Однією з перших систем, розроблених Р. Хортоном [11], було створення загальних показників, що дозволяють систематизувати різні параметри якості води. Потім цю методологію була вдосконалив Національний фонд санітарії США, що призвело до появи відомого індексу якості води [12]. Це такий індекс, який показує рівень кумулятивного впливу обраних параметрів на загальну якість води як єдине числове значення [13,14]. Запропонована концепція широко використовується для оцінки якості води в усьому світі [15 – 20].

Сучасний стан поверхневих вод вимагає розробки нових інструментів управління водоохоронною діяльністю. Екологічне нормування антропогенного впливу на навколишнє середовище потребує урахування

стійкості і регенераційних можливостей екосистем на основі аналізу взаємозв'язку всіх компонентів ландшафтно-географічної системи в цілому і дослідження закономірностей формування, функціонування, а також їх зміни під впливом природних і антропогенних чинників. В багатьох країнах світу зроблено класифікації поверхневих вод на основі оцінки їх екологічного стану, але єдиний методичний підхід поки не визначений [17,21].

Якість питної води – це відносний термін, який пов'язує склад води з впливом природних процесів і діяльності людини. Погіршення якості питної води виникає внаслідок потрапляння хімічних сполук як у джерела, так і систему водопостачання [22]. Системи водопостачання дедалі частіше стикаються з проблемами забезпечення достатніх запасів безпечної питної води. Проблеми, такі як застаріла лінійна та точкова інфраструктура, недостатнє обслуговування та побічні продукти дезінфекції, можуть вплинути на безпеку та доступність питної води. Дослідження якості питної води надають важливі результати та інструменти, які допомагають керувати існуючими та майбутніми потребами в питній воді.

Мета роботи – надати екологічну оцінку якості води Канівського водосховища на основі розрахунку індексу якості води (WQI).

### *Матеріали та методи досліджень*

Для досягнення мети дослідження були використані відкриті дані державного моніторингу поверхневих вод інформаційного порталу «Дія» [23] за період 2003 – 2021 роки.

Дослідження проводилось за даними з 5-ти офіційних гідропостів відбору проб води в межах Канівського водосховища (рис. 1):

- Точка 1 – Post ID: 26976, р. Дніпро, 855,5 км, 500 м вище Бортницької станції аерації (БСА), (Канівське водосховище);
- Точка 2 – Post ID: 26978, р. Дніпро, 854,5 км, 500 м нижче БСА, (Канівське водосховище);
- Точка 3 – Post ID: 26979, р. Дніпро, 825 км, нижче м. Українка, (Канівське водосховище);

- Точка 4 – Post ID: 26980, р. Дніпро, 795 км, м. Переяслав-Хмельницький, вище гирла р. Трубіж;
- Точка 5 – Post ID: 26981, р. Дніпро, 739 км, м. Канів, н/б Канівської ГЕС, 2 км нижче греблі.

Оцінка екологічного стану водного об'єкту здійснювалася за допомогою індексу якості води (WQI), за допомогою якого можна науково представити якість води одним числовим значенням. Розрахунки індексу якості води (WQI) виконувалися за наступною процедурою [24]:

$$WQI = \sum_{i=1}^n W_i Q_i \quad (1)$$

де  $W_i$  - одиниця ваги параметрів;  $Q_i$  - субіндекс.

Одиниця ваги ( $W_i$ ) параметрів математично виражається як:

$$WQI = \sum_{i=1}^n W_i Q_i \quad (2)$$

де:  $w_i$  — вага  $i$ -го параметра, обернено пропорційна рекомендованому стандартному значенню ( $S_i$ )  $i$ -го параметру.

Визначення субіндексів виконувалося шляхом перетворення різних масштабних даних у безрозмірну величину шляхом

віднесення виміряного актуального значення до стандартного (нормативного) значення:

$$Q_i = 100 \left( \frac{V_i}{S_i} \right) \quad (3)$$

де:  $Q_i$  – субіндекс,  $V_i$  – аналітичне значення параметрів якості води,  $S_i$  – стандарт значення параметрів якості води.

Градуювання розрахованих значень здійснювалося відповідно до таблиці 1.



**Рис. 1** – Розташування офіційних гідропостів відбору проб води  
**Fig. 1** – Location of official water sampling stations

### Результати дослідження

Водосховища – це водні об’єкти, утворені або змінені діяльністю людини для певних цілей, щоб забезпечити надійний і контрольований ресурс. Основне їх використання включає:

- питне та комунальне водопостачання,
- промислове та охолоджувальне водопостачання,
- вироблення енергії,
- сільськогосподарське зрошення,
- регулювання річок і контроль за повеннями,
- промислове та любительське рибальство,

- рекреація, водні види спорту та інші естетичні види відпочинку,
- навігація,
- утилізація відходів (у деяких ситуаціях).

Водосховища зазвичай знаходяться в районах дефіциту або надлишку води, або там, де є сільськогосподарські або технологічні причини мати контрольований водний об’єкт.

Незважаючи на складність екологічних проблем навколо даних водних об’єктів, нові водосховища продовжують невпинно будуватися. Щоб керувати цими системами



Таблиця 1

Категоризація індексу якості води (WQI) для оцінки якості води [24]

Table 1

Categorization of the water quality index (WQI) for water quality assessment [24]

WQI	Якість води	Пояснення
0-25	Відмінна	Воду можна використовувати для пиття без будь-якої обробки
25-50	Добра	Воду можна використовувати для пиття тільки після знезараження
50-70	Низька	Воду можна використовувати для пиття після первинної обробки з подальшим знезараженням
75-100	Дуже низька	Воду можна використовувати для пиття після первинної та вторинної обробки
більше 100	Найгірша	Вода за відсутності іншого джерела може бути використана для пиття з відповідним первинним, вторинним також як третинна і розширена очистка води

екологічно безпечним способом потрібен аналіз даних щодо їх екологічного стану. У цьому плані водосховища не відрізняються від природних озер.

Канівське водосховище є наймолодшим у каскаді водосховищ, що створені на Дніпрі. Підпор від Канівської гідроелектростанції (ГЕС) поширюється до створу Київської ГЕС. Канівське водосховище покриває площу 675 км<sup>2</sup> і містить близько 2,63 км<sup>3</sup> води. Його довжина становить приблизно 123 км, максимальна ширина — 8 км. Найбільша глибина 21 м. Найбільші річки, що впадають: Стугна і Трубіж. Найбільші міста на узбережжі Канівського водосховища: Київ, Українка, Переяслав та Канів. Гребля водосховища розташована на схід від Канева. Складається з Канівської гідроелектростанції та шлюзу [25].

Для виконання досліджень було опрацьовано та проаналізовано дані державного моніторингу поверхневих вод за період 2003 – 2021 рр. У набір параметрів спостережень було взято 9 з ключових показників моніторингу: біохімічне споживання кисню за 5 діб, завислі (суспендовані) речовини, кисень розчинений, сульфат-іони, хлорид-іони, амоній-іони, нітрат-іони, нітрит-іони, фосфат-іони (поліфосфати), хімічне споживання кисню [23].

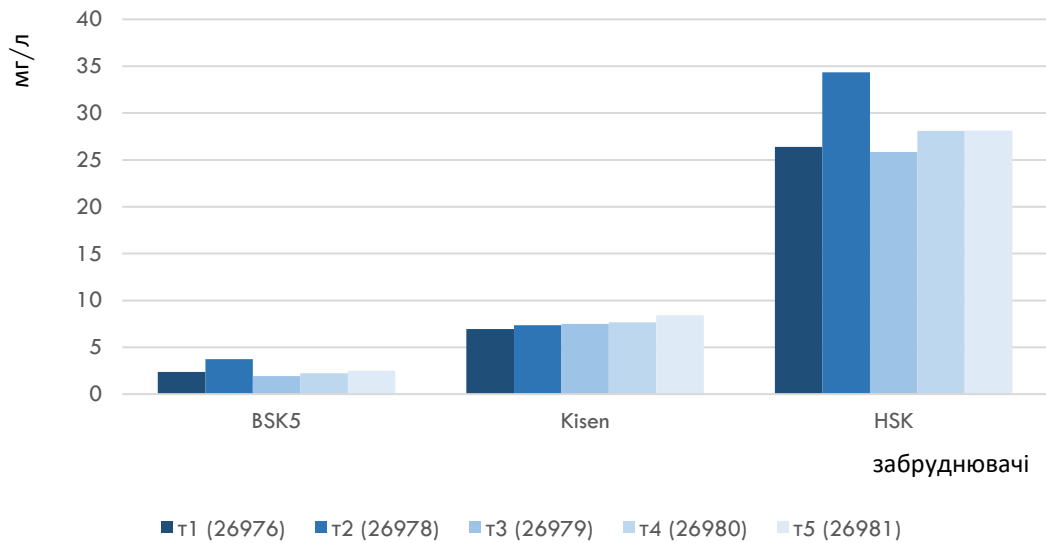
Водосховища, як і природні озера, зазнають впливу процесу евтрофікації. Деякі водойми проходять повний процес поступового старіння, який в кінцевому підсумку перетворює озера на водно-болотні угіддя. Проте, на відміну від природних озер, більшість резервуарів мають проектний термін служби (зазвичай оцінюється понад 30 років), який відображає період, протягом якого структура капіталізована.

Так, важливими показниками для оцінки стану водойми є біохімічне споживання

кисню, хімічне споживання кисню (ХСК) та вміст розчиненого кисню. БСК – це кількість кисню в міліграмах, яка потрібна для окиснення органічних речовин, що містяться в 1 л води, аеробними бактеріями до CO<sub>2</sub> і H<sub>2</sub>O впродовж 5 діб без доступу повітря і світла. ХСК визначається як кількість кисню, яка необхідна для хімічного окислення в одиниці об'єму води органічних і мінеральних речовин. У природних водах ХСК обумовлено наявністю гумінових речовин, сірководню, сульфідів, заліза (II).

На рис. 2 продемонстровано, що відбувається зростання показників від точки 1 до точки 5. Винятком є лише точка 2 для якої відповідні значення – найбільші і перевищують встановлені нормативи для БСК в 1,5 рази. Збільшення показника БСК може свідчити про зростання вмісту органіки. А раптове збільшення ХСК води є наслідком забруднення її побутовими стоками. Важливо зазначити, що перші 2 точки розміщуються в безпосередній близькості до м. Київ.

Нітрати і нітрити є спорідненими сполуками, які виробляються природним шляхом в результаті розщеплення органічних речовин. Неорганічні нітрати є поширеним компонентом добрив. Обидві ці сполуки можуть легко потрапити в питну воду. Високий рівень нітратів у воді часто викликаний якістю поверхневого стоку з сільськогосподарських угідь, а також недостатньо очищених скидів промислових підприємств. Іони амонію, нітратні, нітритні іони можуть потрапляти до води за рахунок розкладу органічних речовин тваринного і рослинного походження. Іони амонію, крім того, потрапляють до водосховища зі стічними промисловими стоками. З сільськогосподарськими добривами до водойми також можуть потрапляти фосфати. Підвищений вміст фосфатів у воді є показником її забруднення.

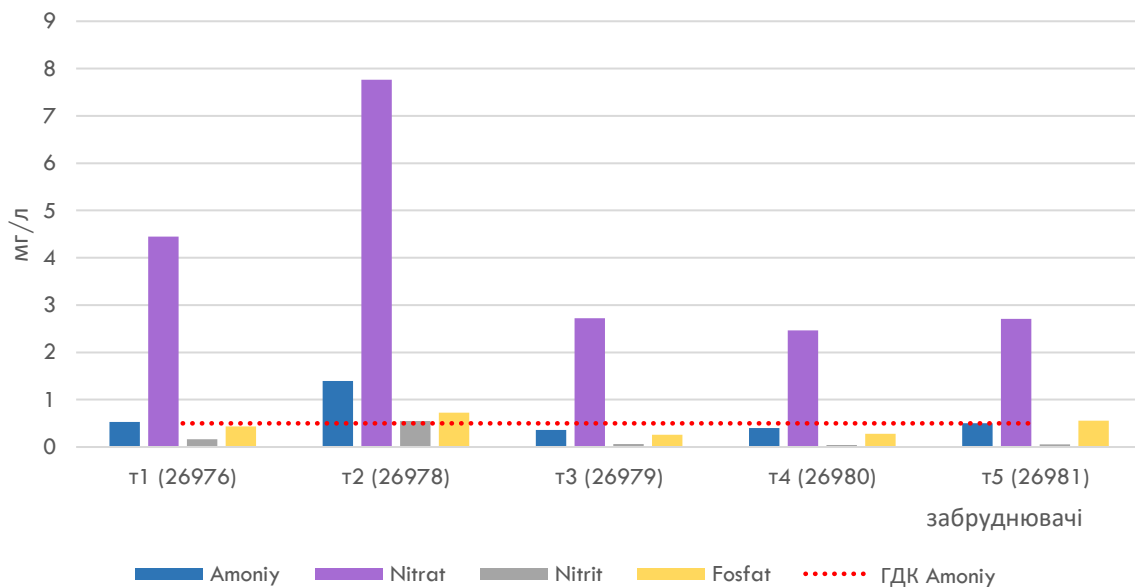


**Рис. 2** – Середньорічні значення БСК, ХСК та розчиненого кисню вздовж досліджуваної ділянки Канівського водосховища

**Fig. 2** – Average annual values of BSK, HSC and dissolved oxygen along the studied section of the Kaniv Reservoir

Результати, що наведені на рис. 3 показують, що для ділянки водосховища на гідропосту 500 м нижче Бортницької станції характерний підвищений вміст речовин, які аналізуються. Слід вказати, що вміст амонію на цій точці перевищує нормативи встановлені Директивою 98/83/ЄС майже у 3 рази.

Причиною несприятливої ситуації є скид недостатньо очищених побутових стоків Бортницькою станцією аерації через магістрального каналу у річку Дніпро. БСА є єдиним комплексом очисних споруд стічних вод м. Києва та прилеглих міст і селищ Київської області.



**Рис. 3** – Середньорічні значення вмісту амонію, нітратів, нітритів та фосфору на відповідних точках спостереження ділянки Канівського водосховища

**Fig. 3** – Average annual values of ammonium, nitrate, nitrite and phosphorus content at the relevant monitoring points of the Kaniv Reservoir site

Сульфати – разом з хлоридами є найпоширенішими видами забруднення у воді. Вони потрапляють у воду внаслідок вимивання осадових гірських порід, вилуговування ґрунту і іноді внаслідок окислення сульфідів та сірки – продуктів розкладу білку із стічних вод.

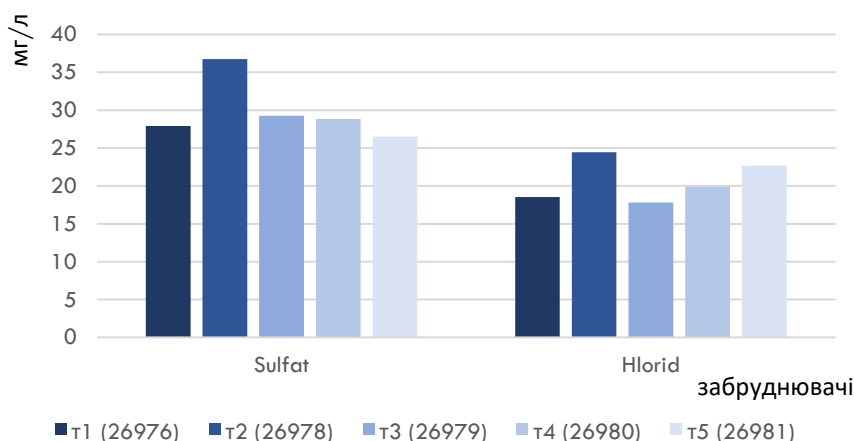
Великий вміст сульфатів у воді, яку використовує населення для питних потреб, може бути причиною хвороб системи травлення, а також така вода може викликати корозію бетону і залізобетонних конструкцій, що вкрай небезпечно для інженерних споруд водосховища.

Аналіз графіку на рис 4 показує, що відбуваються зміни значень вмісту сульфатів та хлоридів у воді. Знову ж таки для точки 2 (гідропост 500 м нижче БСА) досліджуваної ділянки Канівського водосховища спостерігаються підвищені показники, але перевищень нормативних значень не зафіксовано.

До завислих речовин відносять частки глини, дрібного піску, мулу, планктонних організмів, решток водних рослин. Концентрація завислих речовин зумовлюється сезонними факторами, режимом стоку, ерозією ґрунтів і гірських порід, продуктами метаболізму та розкладу гідробіонтів, скидами стічних вод.

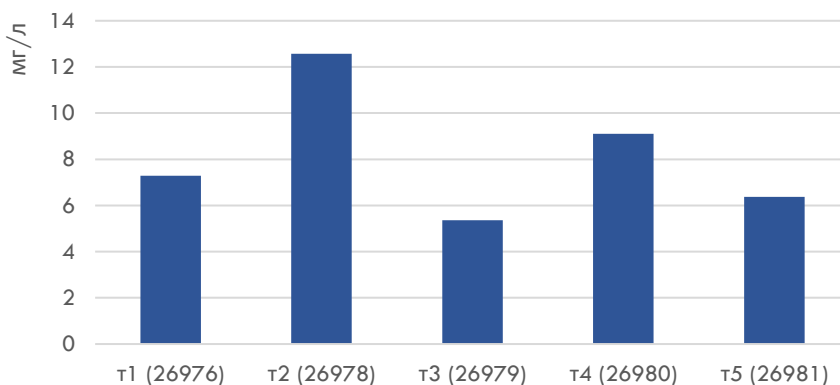
Завислі речовини спричиняють замулювання водних об'єктів, впливають на прозорість води, проникнення світла та температуру, склад і розподіл відкладень та швидкість осадоутворення, адсорбцію токсичних речовин, сприяють сорбції вірусів на частках глини та перенесенню їх течією води.

На графіку (рис. 5) спостерігається помітне збільшення концентрації завислих речовин в точці 2. Проте всі значення знаходяться в межах норми.



**Рис. 4** – Середньорічні значення вмісту сульфату та хлориду вздовж досліджуваної ділянки Канівського водосховища

**Fig. 4** – Average annual values of sulfate and chloride content along the studied section of the Kaniv Reservoir



**Рис. 5** – Середньорічні значення вмісту завислих речовин вздовж досліджуваної ділянки Канівського водосховища

**Fig. 5** – Average annual values of the content of suspended solids along the studied section of the Kaniv Reservoir

На наступному етапі після визначення середньорічних значень досліджуваних параметрів (БСК<sub>5</sub>, завислі речовини, сульфати, хлориди, амоній, нітрати, нітрити, фосфати) розраховано значення індексу якості води WQI для кожної точки відповідно. Нормативні значення досліджуваних параметрів

(табл. 2) обрані відповідно до Директиви [26]. В таблиці 3 представлено результати розрахунків за процедурою (1) – (5). На рис. 6 відображено динаміку зміну індекси якості води за відповідними точками спостережень.

Таблиця 2  
**Нормативні значення досліджуваних параметрів та відповідні значення одиниці ваги**

Table 2  
**Normative values of the studied parameters and corresponding values of the weight unit**

Параметр	Норматив (S <sub>i</sub> )	Одиниця ваги (W <sub>i</sub> )
BSK <sub>5</sub>	3	0,08993
Zavisli	25	0,0108
Sulfat	250	0,00108
Hlorid	250	0,00108
Amoniy	0,5	0,53962
Nitrat	50	0,0054
Nitrit	0,5	0,53962
Fosfat	0,7	0,1888
HSK	50	0,0054

Результати визначення WQI на ділянках дослідження

Таблиця 3

Results of determination of WQI at the study sites

Table 3

Точка дослідження	WQI	Якість води
т3 (26979)	59	Низька
т4 (26980)	63	Низька
т5 (26981)	83	Дуже низька
т1 (26976)	94	Дуже низька
т2 (26978)	242	Найгірша

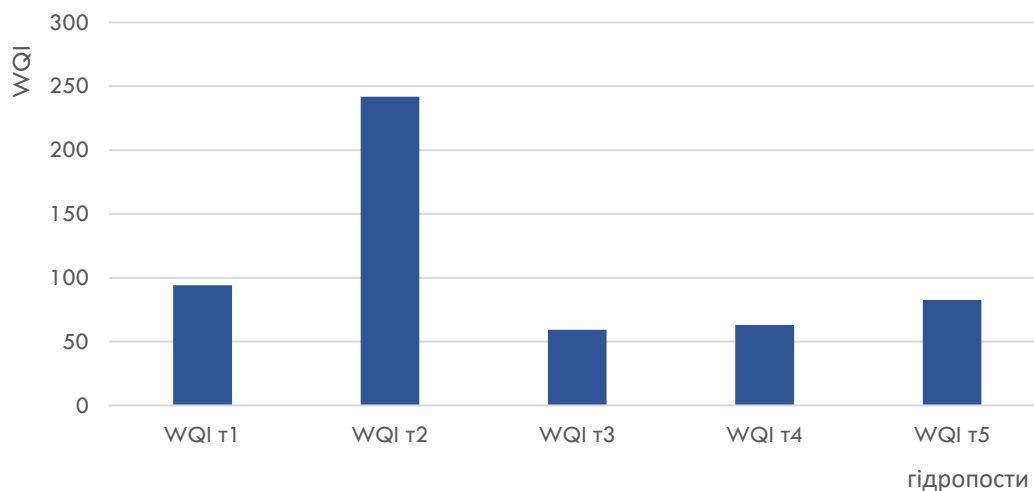


Рис. 6 – Динаміка значення WQI за пунктами спостережень  
 Fig. 6 – Dynamics of the WQI value by observation points

Очевидно, що якість води можна в цілому оцінити як дуже низьку. Найменш забруднена вода спостерігається на точках 3 та 4, які розташовані нижче м. Українка та м. Переяслав-Хмельницький. Такий результат можна пояснити зменшеним антропогенним навантаженням на територію басейну.

### Висновки

Проведено екологічну оцінку якості води Канівського водосховища. Визначено, що її якість варіюється від низької (точка 3, WQI = 59) до найгіршої (точка 2, WQI = 242). Відповідно така вода за відсутності іншого джерела може бути використана для потреб питного водопостачання після проходження належної підготовки.

Саме в безпосередній близькості до м. Київ вода водосховища виявилась найбільш забрудненою. Це може свідчити про недосконалість систем очистки промислових, побутових та сільськогосподарських стоків. Для ділянки, де розташована точка 2 були зафіксовані також перевищення нормативних значень за параметром вмісту амонію та БСК, інші ж параметри знаходяться або на межі нормативу або наближувалися до неї. Важливим є те, що даний гідропост спостережень розміщується нижче впадання магістрального каналу Бортницької станції

Найвище значення індексу якості води – 242 – визначено на для гідропосту 500 м нижче БСА Канівського водосховища (точка 2), відповідає значенню найгіршої якості. Даний пост спостережень знаходиться нижче м. Київ і зазнає значного антропогенного впливу.

аерації, яка є єдиним комплексом очисних споруд стічних вод м. Києва та прилеглих міст і селищ Київської області (Вишгород, Ірпінь, Вишневе, Бортничі, Гнідин, Щасливе, Чабани, Коцюбинське, Пухівка, Новосілки, Софіївська та Петропавлівська Борщагівка, Гатне). На станції проходять очистку всі побутові стічні води, а також стоки промислових підприємств. Результати одержані після комплексного аналізу якості води на ділянці водосховища в точці 2 свідчать про недостатній ступінь очистки. Це може бути викликано, по-перше, застарілістю системи очистки, адже перший блок споруд був побудований ще у 1965 році. А, по-друге, недостатньою проективною потужністю станції, яка становить 1,8 млн м<sup>3</sup> на добу [27]. Саме на цю ділянку необхідно звернути найбільшу увагу при проведенні подальших досліджень та при вирішенні питань якості водних ресурсів.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### Список використаної літератури

1. Ahmad Z., Khalid R., Muhammad A. Spatially distributed water quality monitoring using floating sensors. *Proceedings: IECON 2018 - 44th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, 2018, art. no. 8591395, P. 2833-2838. DOI: <https://doi.org/10.1109/IECON.2018.8591395>
2. Безсонний В.Л., Пономаренко Р. В., Третьяков О. В., Калда Г. С., Асоцький В. В. Моніторинг екологічної безпеки водотоків за кисневими показниками. *Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека»*, 10 (2/2021) С. 75-83. DOI: <https://doi.org/10.52363/2522-1892.2021.2.12>
3. Nikolenko Y., Fedonenko O. Ecological assessment of the zaporizhzya (Dniprovsky) reservoir. *Scientific Reports Of NULES Of Ukraine. Series: Biology, biotechnology, ecology*, 2021, 4 (92). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.04.004>
4. Pichura V. I., Potravka L. O. Ecological condition of the Dnipro river basin and improvement of the mechanism of organization of nature use on the water catchment territory. *Aquatic Bioresources and Aquaculture*, 2001, 1, 170–200. DOI: <https://doi.org/10.32851/wba.2021.1.14>
5. Шахман І. О. Оцінка екологічного стану та екологічної надійності пониззя річки Дніпро. *Екологічні науки. Науково-практичний журнал* № 1(24). Т. 1 С. 117–120. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-1-24-1>
6. Buts Y., Asotskiy V., Kraynyuk O., Ponomarenko R., Kovalev P. Dynamics of migration property of some heavy metals in soils in Kharkiv region under the influence of the pyrogenic factor. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 2019, 28(3). P. 409–416. DOI <https://doi.org/10.15421/111938>
7. Podlasek A., Koda E., Markiewicz A., Osinski P. Identification of Processes and Migration Parameters for Conservative and Reactive Contaminants in the Soil-Water Environment: *Towards a Sustainable Geoenvironment*. 2019, DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-13-2221-1\\_60](https://doi.org/10.1007/978-981-13-2221-1_60)

8. Grinberga L., Grabuža D., Gr̄ infelde I., Lauva D., Celms A.; Sas, W., Głuchowski A., Dziećcioł J. Analysis of the Removal of BOD5, COD and Suspended Solids in Subsurface Flow Constructed Wetland in Latvia. *Acta Sci. Polonorum. Archit.* 2021. Vol. 20. P. 8. DOI: <https://doi.org/10.22630/ASPA.2021.20.4.31>
9. Bezsonnyi V., Ponomarenko R., Tretyakov O., Asotsky V., Kalynovskiy A. Regarding the choice of composite indicators of ecological safety of water in the basin of the Siversky Donets. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 2021, 30(4), 622-631. DOI: <https://doi.org/10.15421/112157>
10. Nekos A., Boiaryn M, Lugowska M., Tsos O., Netrobchuk I. Assessment of the ecological condition of the Western Bug river basin according to the macrophyte index for rivers (MIR). *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Geology. Geography. Ecology»*; 2021 (54), 316-328. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-24>
11. Paun I., Cruceru L., Chiriac F.L., Niculescu M., Vasile G., Marin N. Water quality indices - methods for evaluating the quality of drinking water. *Incd ecoind – international symposium – simi 2016 “The environment and the industry”*, proceedings book, 2016. 395-402. DOI: <https://doi.org/10.21698/simi.2016.0055>
12. Shwetank, Suhas, Chaudhary, J.K. A Comparative Study of Fuzzy Logic and WQI for Groundwater Quality Assessment. *Procedia Comput. Sci.*, 2020171, P. 1194–1203. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.128>
13. Pandey R., Pattanaik L. A. Fuzzy QFD Approach to Implement Reverse Engineering in Prosthetic Socket Development. *Int. J. Ind. Syst. Eng.* 2014. Vol. 17. P.1–14. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJISE.2014.060819>
14. Rezaei A., Hassani H., Hassani S., Jabbari N., Fard Mousavi S.B., Rezaei S. Evaluation of Groundwater Quality and Heavy Metal Pollution Indices in Bazman Basin, Southeastern Iran. *Groundw. Sustain. Dev.* 2019. Vol. 9. P. 100245. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2019.100245>
15. Li R., Zou Z., An Y. Water Quality Assessment in Qu River Based on Fuzzy Water Pollution Index Method. *J. Environ. Sci.* 2016. Vol. 50. P. 87–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jes.2016.03.030>
16. Rezaei A., Hassani H., Hayati M., Jabbari N., Barzegar R. Risk Assessment and Ranking of Heavy Metals Concentration in Iran’s Rayen Groundwater Basin Using Linear Assignment Method. *Stoch Environ. Res. Risk Assess.* 2018. Vol. 32. P. 1317–1336. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00477-017-1477-x>
17. Chapman, Deborah V, World Health Organization, UNESCO & United Nations Environment Programme. *Water quality assessments : a guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring /* edited by Deborah Chapman, 2nd ed. E & FN Spon. 1996. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41850>
18. Cao Truong Son; Nguyen Thị Huong Giang; Trieu Phuong Thao; Nguyen Hai Nui; Nguyen Thanh Lam; Vo Huu Cong. Assessment of Cau River water quality assessment using a combination of water quality and pollution indices. *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua.* 2020, 69 (2): 160–172. DOI: <https://doi.org/10.2166/aqua.2020.122>
19. Podgorski J., Berg M. Global analysis and prediction of fluoride in groundwater. *Nature Communications*, 2022, 13(1). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-31940-x>
20. C.W.K. Chow. Potable Water. WATER ANALYSIS. *Encyclopedia of Analytical Science (Second Edition)*, 2005, Pages 253-262. DOI: <https://doi.org/10.1016/B0-12-369397-7/00654-3>
21. EPA. U.S. Environmental Protection Agency. Source Water Assessments and Planning. *State Source Water Assessment Programs (SWAPs)* URL: <https://www.epa.gov/sourcewaterprotection/source-water-assessments#swap>
22. Meride Y., Ayenew B. Drinking water quality assessment and its effects on residents health in Wondo genet campus, Ethiopia. *Environ Syst Res* 5, 1, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40068-016-0053-6>
23. Дані державного моніторингу поверхневих вод. Інформаційний портал Дія. URL: <https://data.gov.ua/dataset/surface-water-monitoring>
24. Syed Yakub Alia, Sangeeta Sunarb, Priti Saha, Pallavi Mukherjeed, Sarmistha Sahae and Suvanka Dutta. Drinking water quality assessment of river Ganga in West Bengal, India through integrated statistical and GIS techniques. *Water Science & Technology.* 2022, Vol 84 No 10-11, 2997. DOI: <https://doi.org/10.2166/wst.2021.293>
25. Яцик А. В., Яцик В. А. Канівське водосховище. Енциклопедія Сучасної України: енциклопедія [електронна версія]. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2012. Т. 12. URL: <https://esu.com.ua/article-9315>
26. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради "Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики" від 23 жовтня 2000 року. Верховна рада України. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_962](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962)
27. Бортницька станція аерації ПрАТ «АК «Київводоканал». Департамент експлуатації каналізаційного господарства. URL: <https://www.vodokanal.kiev.ua/bortniczka-stancziya-aeraczii>

Стаття надійшла до редакції 04.11.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

V. L. BEZSONNYI, PhD (Technical),  
Associate Professor of the Department of Environmental Safety and Environmental Education  
e-mail: [bezsonny@gmail.com](mailto:bezsonny@gmail.com) ORSID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8089-7724>

A. N. NEKOS, DSc (Geography), Prof.,  
Head of the Department of Environmental Safety and Environmental Education  
e-mail: [alnekos999@gmail.com](mailto:alnekos999@gmail.com) ORSID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1852-0234>

A. V. SAPUN,  
Master's Student of the Karazin Institute of Environmental Sciences  
e-mail: [anastasya18082016@gmail.com](mailto:anastasya18082016@gmail.com)  
V. N. Karazin Kharkiv National University,  
4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022

## ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE WATER QUALITY OF THE KANIV RESERVOIR

Safe drinking water is a basic requirement for good health. Fresh water is already a limited resource in many parts of the world. In the next century, it will become even more limited due to population growth, urbanization and climate change.

**Purpose.** Provide a comprehensive assessment of the water quality of the Kaniv Reservoir based on the calculation of the Water Quality Index (WQI).

**Methods.** Analytical-synthetic method, geo-information (cartographic modeling), analysis of information sources, mathematical modeling.

**Results.** There is an increase in BOD, COD and dissolved oxygen content in the area of the Kaniv Reservoir from the hydropost 500 m above the Bortnytsky Aeration Station (BAS) to the hydropost 2 km below the Kanivska Hydropower Station's dam. The only exception is the hydropost 500 m below the BAS, for which the corresponding values are the largest, and the BOD indicator exceeds the established standards by 1.5 times. Ammonium content 500 m below BAS exceeds the standards established by Directive 98/83/EC by almost 3 times. Exceeding the normative values for the content of sulfates and chlorides and suspended substances were not recorded. The least polluted water is observed at hydrostations located below Ukrainka and Pereyaslav-Khmelnyskyi. The highest value of the water quality index is 242, which is typical for the hydropost 500 m above the BAS and corresponds to the value of the worst quality.

**Conclusions.** It was in the immediate vicinity of the city of Kyiv that the water turned out to be the most polluted. This may indicate the imperfection of industrial, domestic and agricultural wastewater treatment systems. For the hydropost 500 m below the BAS, excesses of the normative values for the parameters of ammonium and BOD content were also recorded, while other parameters are either at the limit of the norm or approaching it. Studies of the water quality of the Kaniv Reservoir showed that its quality according to the WQI indicator varies from 59 to 242 (from low to the worst). Accordingly, such water, in the absence of another source, can be used for drinking after passing proper multi-stage purification.

**KEYWORDS:** water quality, water quality index, Kaniv reservoir, pollution

### References

- Ahmad, Z., Khalid, R., & Muhammad, A. (2018). Spatially distributed water quality monitoring using floating sensors. *Proceedings: IECON 2018 - 44th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, art. no. (8591395), 2833-2838. <https://doi.org/10.1109/IECON.2018.8591395>
- Bezsonnyi, V., Ponomarenko, R., Tretyakov O., Kalda, G., & Asotskyi, V. (2021). Monitoring of ecological safety of watercourses by means of oxygen indicators. *Technogenic and ecological safety*, 10(2/2021), 75–83. <https://doi.org/10.52363/2522-1892.2021.2.12>
- Nikolenko, Y., & Fedonenko, O. (2021). Ecological assessment of the zaporizhzya (Dniprovsky) reservoir. *Scientific Reports Of NULES Of Ukraine. Series: Biology, biotechnology, ecology*, 4 (92). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.04.004>
- Pichura, V. I., & Potravka, L. O. (2001). Ecological condition of the Dnipro river basin and improvement of the mechanism of organization of nature use on the water catchment territory. *Aquatic Bioresources and Aquaculture*, 1, 170–200. <https://doi.org/10.32851/wba.2021.1.14>
- Shahman, I. O. (2019). Assessment of the ecological state and ecological reliability of the lower reaches of the Dnipro River. *Environmental sciences. Scientific and practical journal*, 1(24), 1, 117–120. <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-1-24-1-20>
- Buts, Y., Asotskyi, V., Kraynyuk, O., Ponomarenko, R., & Kovalev, P. (2019). Dynamics of migration property of some heavy metals in soils in Kharkiv region under the influence of the pyrogenic factor. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 28(3), 409–416. <https://doi.org/10.15421/111938>

7. Podlasek, A., Koda, E., Markiewicz, A., & Osinski, P. (2019). Identification of Processes and Migration Parameters for Conservative and Reactive Contaminants in the Soil-Water Environment: Towards a Sustainable Geoenvironment. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-2221-1\\_60](https://doi.org/10.1007/978-981-13-2221-1_60)
8. Grinberga, L.; Grabuža, D.; Grīnfelds, I.; Lauva, D.; Celms, A.; Sas, W.; Gluchowski, A.; & Dziecioł, J. (2021) Analysis of the Removal of BOD5, COD and Suspended Solids in Subsurface Flow Constructed Wetland in Latvia. *Acta Sci. Polonorum. Archit.*, 20(4):21-28. <https://doi.org/10.22630/ASPA.2021.20.4.31>
9. Bezsonnyi, V., Ponomarenko, R., Tretyakov, O., Asotsky, V., & Kalynovskyi, A. (2021). Regarding the choice of composite indicators of ecological safety of water in the basin of the Siversky Donets. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 30(4), 622-631. <https://doi.org/10.15421/112157>
10. Nekos, A., BoiarynM., Lugowska, M., Tsos, O., & Netrobchuk, I. (2021). Assessment of the ecological condition of the Western Bug river basin according to the macrophyte index for rivers (MIR). *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Geology. Geography. Ecology"*, (54), 316-328. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-24>
11. Paun, I., Cruceru, L., Chiriac, F.L., Niculescu, M., Vasile, G. & Marin, N. (2016). Water quality indices - methods for evaluating the quality of drinking water. *Incd ecoind – international symposium – simi 2016 "The environment and the industry", proceedings book*. 395-402. <https://doi.org/10.21698/simi.2016.0055>
12. Shwetank, Suhas, Chaudhary, J.K. (2020). A Comparative Study of Fuzzy Logic and WQI for Groundwater Quality Assessment. *Procedia Comput. Sci.*, 171, 1194–1203. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.128>
13. Pandey, R., & Pattanaik, L. (2014). A Fuzzy QFD Approach to Implement Reverse Engineering in Prosthetic Socket Development. *Int. J. Ind. Syst. Eng.*, 17, 1–14. <https://doi.org/10.1504/IJISE.2014.060819>
14. Rezaei, A., Hassani, H., Hassani, S., Jabbari, N., Fard Mousavi, S.B., & Rezaei, S. (2019). Evaluation of Groundwater Quality and Heavy Metal Pollution Indices in Bazman Basin, Southeastern Iran. *Groundw. Sustain. Dev.*, 9, 100245. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2019.100245>
15. Li, R., Zou, Z., & An, Y. (2016). Water Quality Assessment in Qu River Based on Fuzzy Water Pollution Index Method. *J. Environ. Sci.*, 50, 87–92. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2016.03.030>
16. Rezaei, A., Hassani, H., Hayati, M., Jabbari, N., & Barzegar, R. (2018). Risk Assessment and Ranking of Heavy Metals Concentration in Iran's Rayen Groundwater Basin Using Linear Assignment Method. *Stoch Environ. Res. Risk Assess.*, 32, 1317–1336. <https://doi.org/10.1007/s00477-017-1477-x>
17. Chapman, Deborah, V. (1996). World Health Organization, UNESCO & United Nations Environment Programme. *Water quality assessments : a guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring* / edited by Deborah Chapman, 2nd ed. E & FN Spon. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41850>
18. Cao Truong Son; Nguyen Thi Huong Giang; Trieu Phuong Thao; Nguyen Hai Nui; Nguyen Thanh Lam; & Vo Huu Cong. (2020) Assessment of Cau River water quality assessment using a combination of water quality and pollution indices. *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua* 69 (2): 160–172. <https://doi.org/10.2166/aqua.2020.122>
19. Podgorski, J., & Berg, M. (2022). Global analysis and prediction of fluoride in groundwater. *Nature Communications*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-31940-x>
20. C.W.K.Chow. (2005). Potable Water. WATER ANALYSIS . Encyclopedia of Analytical Science (Second Edition), Pages 253-262. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369397-7/00654-3>
21. EPA. U.S. Environmental Protection Agency. Source Water Assessments and Planning. State Source Water Assessment Programs (SWAPs). Retrieved from <https://www.epa.gov/sourcewaterprotection/source-water-assessments#swap>
22. Meride, Y., & Ayenew, B. (2016). Drinking water quality assessment and its effects on residents health in Wondo genet campus, Ethiopia. *Environ Syst Res.* 5, 1 <https://doi.org/10.1186/s40068-016-0053-6>
23. State surface water monitoring data. Diya information portal. Retrieved from <https://data.gov.ua/dataset/surface-water-monitoring>
24. Syed Yakub Alia, Sangeeta Sunarb, Priti Saha, Pallavi Mukherjeed, Sarmistha Sahae & Suvanka Dutta (2022). Drinking water quality assessment of river Ganga in West Bengal, India through integrated statistical and GIS techniques. *Water Science & Technology*, 84 (10-11), 2997. <https://doi.org/10.2166/wst.2021.293>
25. Yatsik, A. V., & Yatsik, V. A. (2012). Kaniv Reservoir. Encyclopedia of Modern Ukraine: encyclopedia. Kyiv: Institute of Encyclopedic Research of the National Academy of Sciences of Ukraine, 12. Retrieved from <https://esu.com.ua/article-9315> (in Ukrainian).
26. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/directive-2000-60-ec-of>
27. Bortnytsk aeration station. KYIVVODOKANAL. Department of Sewerage Operation. Retrieved from <https://www.vodokanal.kiev.ua/bortniczka-stancziya-aeraczii>

The article was received by the editors 04.11.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022



DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-09>

УДК (UDC): 528.94,654.165

**А. Б. АЧАСОВ<sup>1</sup>**, д-р с.-г. наук, проф.,

в.о. завідувача кафедри екології та менеджменту довкілля

e-mail: [achasov@karazin.ua](mailto:achasov@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5009-7184>

**О. Ю. СЕЛІВЕРСТОВ<sup>1</sup>**,

аспірант кафедри екології та менеджменту довкілля

e-mail : [oleg.seliverstov@gmail.com](mailto:oleg.seliverstov@gmail.com)

**А. Г. КОТ<sup>1</sup>**,

викладач кафедри екології та менеджменту довкілля

e-mail: [anna.kot@karazin.ua](mailto:anna.kot@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4700-2620>

**А. А. КЛЄЩ<sup>1</sup>**, канд. геогр. наук,

доцент кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи

e-mail: [klieshch@karazin.ua](mailto:klieshch@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1379-1043>

**Д. О. МЕЛЬНИК<sup>1</sup>**,

інженер навчальної лабораторії цифрових технологій та інформаційного забезпечення

e-mail: [melnik@karazin.ua](mailto:melnik@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9094-2824>

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

майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022, Україна

## ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ВІДКРИТОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

**Актуальність.** Доступ до інформації про стан довкілля – є невід’ємним правом громадян України, тому розвиток та вдосконалення способів інформаційного забезпечення населення екологічними даними має високу соціальну значимість. Цінним джерелом достовірних екологічних даних, що можуть бути використані для інформування населення, є результати наукових досліджень про стан довкілля, які продукуються діяльністю закладів вищої освіти. Ця стаття розглядає можливості використання закладами вищої освіти веб-ГІС сервісів як засобів донесення екологічної інформації до широкого загалу.

**Мета.** Створення відкритої геоінформаційної системи, яка репрезентує базу екологічних геоданих, що одержані в процесі навчальної та наукової роботи студентів і співробітників навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

**Методи.** Аналіз фондових матеріалів ННІ екології для потреб формування бази геоданих, розробка структури веб-ГІС проекту та тестування функціональних можливостей сервісу хмарної картографічної платформи ArcGIS Online щодо експорту, оновлення, зберігання, пошуку та наочності презентації даних у ньому.

**Результати.** Запропоновано та апробовано методичний алгоритм розробки та створення веб-ГІС, що складається з наступних етапів: вибір технологічної бази розробки; аналіз матеріалів забезпечення вхідною інформацією; розробка структури атрибутивної бази даних проекту; підготовка наборів геоданих та їх публікація мережі Інтернет. В результаті аналізу відібрано 144 наукові роботи, що складатимуть інформаційну основу для формування веб-ГІС «ЕкоПростір». Розроблено структуру атрибутивної бази даних веб-ГІС проекту, що складається з 4 змістовних блоків та 11 видів описових даних. Підготовлено 3 набори тестових даних, що показали успішні результати експорту та візуалізації геоданих, представлених різними типами геометричних векторних примітивів (лінійні, точкові та полігональні об’єкти).

**Висновки.** В середовищі інтернет-сервісу ArcGIS Online розроблено прототип веб-ГІС «ЕкоПростір» (<https://institute-of-environmental-sciences-data-portal-carto-lab.hub.arcgis.com/>), яка може використовуватись для оприлюднення інформації про стан довкілля, що міститься в результатах наукових досліджень студентів та співробітників ННІ екології. Розпочато інформаційне наповнення веб-ГІС «ЕкоПростір», зокрема, внесено результати трьох наукових проектів, що стосуються стану ґрунтових ресурсів Харківського району Харківської області.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** веб-ГІС, екологічна інформація, геопросторові дані, ArcGIS Online, візуалізація просторової інформації

© Ачасов А. Б., Селіверстов О. Ю., Кот А. Г., Клещ А. А., Мельник Д. О., 2022



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.

**Як цитувати:** Ачасов А. Б., Селіверстов О. Ю., Кот А. Г., Клещ А. А., Мельник Д. О. До питання створення відкритої екологічної геоінформаційної системи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2022. Вип. 38. С. 97-106. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-09>

**In cites:** Achasov, A. B., Seliverstov, O. Yu., Kot, A. G., Klieshch, A. A., & Melnyk, D. O. (2022). To the question of creating an open ecological geographic information system. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (38), 97-106. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-09> (in Ukrainian)

### *Вступ*

Важливим викликом сьогодення є максимальне ефективне використання суспільством екологічної інформації в наукових, навчальних та соціальних цілях. Сучасні інформаційні технології дають можливість будь-якій людині мати доступ до широкого кола даних, але водночас вони можуть створити «інформаційний вал», що здатен заплутати та дезінформувати людину. Останньому особливо сприяє: 1) величезний обсяг інформації, який «споживає» кожен з нас, 2) невміння працювати з джерелами інформації та інформаційними технологіями, 3) велика кількість сумнівної, а іноді, навіть, невірної інформації, що часто розповсюджується у сучасних інформаційних мережах.

Безперспективність боротьби з неякісними інформаційними потоками шляхом їх обмеження або ж самообмеження є очевидною. Єдиним можливим варіантом виправлення ситуації є максимальне поширення об'єктивної, достовірної та актуальної інформації про стан навколишнього середовища.

Навчально-науковий інститут екології (далі – ННІ екології) Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна існує 15 років. В його складі діють дві сертифіковані навчально-дослідні лабораторії (лабораторія еколого-токсикологічних досліджень і лабораторія аналітичних екологічних досліджень) та навчальна лабораторія цифрових технологій та інформаційного забезпечення.

### *Матеріали та методи*

Сучасним загальносвітовим трендом інформаційного розвитку суспільства є створення центрів відкритих відомостей у мережі Інтернет. Іншою важливою тенденцією є геопозиційованість даних. Дійсно, розвиток як технологій глобального позиціонування зокрема, так і геоінформаційних технологій загалом надав можливість репрезентувати практично будь-які дані в найбільш зручному для сприйняття та аналізу людиною вигляді – картографічному зображенні. Такий спосіб

Наукова діяльність навчально-наукового персоналу і студентів ННІ екології втілюється у значну кількість екологічних досліджень за різноманітними тематичними напрямками й продовжує активно розвиватися, акумулюючи творчий науковий доробок колективу цього структурного підрозділу університету.

Не зважаючи на те, що результати досліджень широко оприлюднюються у монографіях, наукових статтях, тезах доповідей наукових конференцій, проте, на жаль, здебільшого вони залишаються практично невідомими для пересічних громадян. Хоча саме їм, в першу чергу, було б цікаво дізнатися про чистоту повітря в районі, де вони мешкають, або ж про якість питної води, яку вони споживають.

Вже зараз у ННІ екології накопичено колосальний обсяг екологічної інформації про стан компонентів довкілля Харківської області, яка або вже має, або здатна отримати просторову прив'язку. Останнє робить можливим поширення цієї інформації у вигляді зрозумілих та зручних для сприйняття будь-якої людини цифрових інтерактивних карт з вільним доступом через мережу Інтернет.

Метою роботи є створення відкритої геоінформаційної системи, яка має репрезентувати базу екологічних геоданих, що одержані в процесі навчальної та наукової роботи студентів і співробітників ННІ екології.

представлення геопросторової інформації, зазвичай, називають веб-картографічним, а сервіси які їх представляють – веб-ГІС або геопорталами. Якщо фахівці віддають перевагу першому терміну [1-5], то для пересічної людини більш відомим є другий. Наприклад, саме так називається головний державний геопросторовий веб-сервіс країни – геопортал Національної інфраструктури геопросторових даних (<https://nsdi.gov.ua/>) [6].

Тож, визначимось із базовою термінологією. Під веб-ГІС ми разом з [7] розуміємо геоінформаційну систему, у якій веб-технології використовуються для забезпечення зв'язків між окремими компонентами. Геопортал, згідно [8], є комплексом програмно-технічних засобів, мережевих сервісів та сервісів геопросторових даних, що забезпечують відображення в мережі Інтернет геопросторових даних та метаданих, а також доступ користувачів до таких даних.

Оскільки поставлена нами мета має доволі локальний масштаб, то для визначення інформаційного продукту, що розробляється нами, більш прийнятним буде використання терміну веб-ГІС.

Разом з тим, розвиток цього веб-ГІС проекту передбачає можливість його інтеграцію з системами більш високого рангу,

зокрема із Національною онлайн-платформою «ЕкоСистема» (<https://eco.gov.ua/>) [9], яка в свою чергу інтегрована у Національну інфраструктуру геопросторових даних [10,11].

Відзначимо, що будь-яка веб-ГІС має великі функціональні можливості: доступність даних в будь-якій точці земної кулі, одночасний доступ до даних багатьох користувачів, відсутність необхідності придбання користувачами необхідного програмного забезпечення, зручність роботи з даними для неспеціалістів, можливість не лише перегляду первинних даних, а й проведення аналізу геопросторових даних тощо.

Оскільки методичний алгоритм розробки та створення веб-ГІС є одночасно й результатом нашої роботи, детально вона буде викладена у відповідному розділі.

### Результати та обговорення

Планування будь-якої розробки жорстко обмежується правилом «проектного трикутника» – гармонічністю поєднання вартості проекту, об'єму робіт та часу, що є у розробників. В нашому випадку лімітуючим був чинник вартості. Тому при виборі технологічної бази ми, в першу чергу, орієнтувались на наявні можливості існуючого технічного та програмного забезпечення. Для створення веб-ГІС сервісу ННІ екології «ЕкоПростір» прийнято рішення обрати у якості програмного забезпечення одну з хмарних картографічних платформ. Серед значної кількості подібних продуктів, таких як NextGIS Web, QGIS Cloud, GeoNode та ArcGIS Online вибір зроблений на користь останньої.

Платформа ArcGIS Online (<https://arcgis.com>) реалізована за принципом «програмне забезпечення як сервіс». Вона дозволяє створювати, зберігати та публікувати веб-карти, проводити аналіз просторових даних [12, 13]. Важливо, що ArcGIS Online має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що підходить людині, яка не має професійних навичок роботи з просторовими даними.

Наступним кроком здійснено аналіз фондових матеріалів ННІ екології на предмет можливості використання у веб-ГІС проекті, а саме: науково-дослідних робіт, кваліфікаційних робіт бакалаврів і магістрів, курсових робіт за останні п'ять років.

Основними критеріями аналізу

вихідних матеріалів були:

- 1) наявність фактичної достовірної інформації про стан навколишнього середовища, що одержана у ході дослідження;
- 2) важливість й цінність інформації для широких верств населення;
- 3) наявність географічної прив'язки даних.

В результаті відібрано 144 роботи, що складатимуть інформаційну основу для формування веб-ГІС «ЕкоПростір».

Третім кроком створення веб-ГІС стала розробка структури атрибутивної бази даних проекту. Запропонована на основі аналізу даних вихідних матеріалів структура атрибутивної бази даних складається із наступних змістовних блоків:

- Блок «Простір»: 1) географічні координати; 2) назва та код адміністративної області; 3) назва та код адміністративного району; 4) назва населеного пункту, в якому або біля якого проводились дослідження;
- Блок «Час» 5) дата відбору зразків;
- 6) час відбору зразків;
- Блок «Еко» 7) назва та код компонента природного середовища; 8) набір параметрів, які визначались в ході дослідження;
- Блок «Організаційний» 9) виконавець; 10) назва лабораторії, в якій визначався параметр; 11) методика згідно якої визначався параметр.

Четвертий крок створення веб-ГІС передбачав підготовку наборів геоданих з

інформації, наведеної у відібраних наукових роботах та їх завантаження в середовище ArcGIS Online.

Набори геоданих були створені у вільній геоінформаційній системі QGIS у векторній моделі представлення даних у так званому форматі “шейп-файлу”. Шейп-файл – це простий формат зберігання просторового розташування та атрибутивних даних географічних об’єктів, які можуть бути представлені точками, лініями або полігонами [14]. Відмітимо, що коли йдеться про шейп-файл, насправді мається на увазі не один файл, а набір файлів з однаковим ім’ям, але різними розширеннями. Основою формату є три обов’язкові файли: .shp, .shx та .dbf. Для завантаження даних до ArcGIS Online всі ці файли архівуються і завантажуються єдиним файлом.

Реалізація цього етапу створення веб-ГІС «ЕкоПростір» була виконана не в повному обсязі для всіх відібраних робіт, а здійснювалась в режимі апробації для тестування зручності зберігання, оновлення, пошуку та наочності презентації даних. Для цього було відібрано три тематично близькі роботи, що присвячені дослідженню екологічного стану ґрунтового покриву на території Харківської області. Всі три підготовлені

та завантажені до онлайн-платформи набори даних містили інформацію, представлену різними типами геометричних векторних примітивів, а саме:

- Набор даних №1. Лінійні об’єкти, що містять маршрути пересування дослідника під час відбору зразків ґрунту для розробки системи точного землеробства;

- Набор даних №2. Точкові об’єкти, що містять результати опробування ґрунтового покриву щодо вмісту органічного вуглецю та важких металів;

- Набор даних №3. Полігональні об’єкти, що містять результат оцифрування архівної карти агропромислових груп ґрунтів в межах Дергачівської міської територіальної громади.

Одержані результати завантаження тестових наборів даних можна оцінити як цілком успішні: всі три набори імпортовано без технічних проблем, функціональні можливості платформи ArcGIS Online дозволяють гнучко підбирати відповідні налаштування відображення графічних примітивів для покращення якості візуалізації даних (зміна кольору, розміру, відображення підписів тощо). Наприклад, на рис. 1 представлено картографічну візуалізацію набору даних №2 де для наглядності обрано спосіб карто-

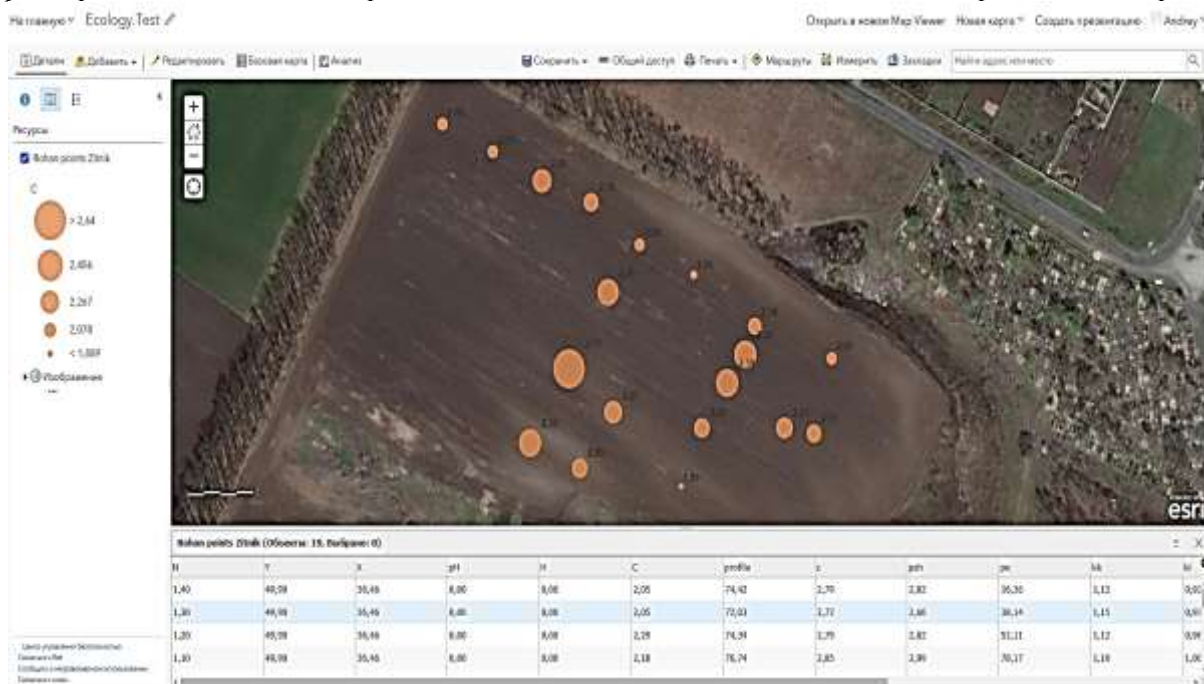


Рис. 1 – Схема опробування ґрунтового покриву дослідного полігону «Роганський» [16]

Fig. 1 – Scheme of soil cover testing at the Rohanskyi test site [16]

графічного відображення просторової інформації у вигляді пунсонів розмір яких передає клас значення вмісту органічної речовини в верхньому шарі ґрунтів дослідницького полігону.

Для більш просунутих користувачів ArcGIS Online дає можливість проведення базових операцій просторового аналізу. Так, на рис. 2 представлено автоматично побу-

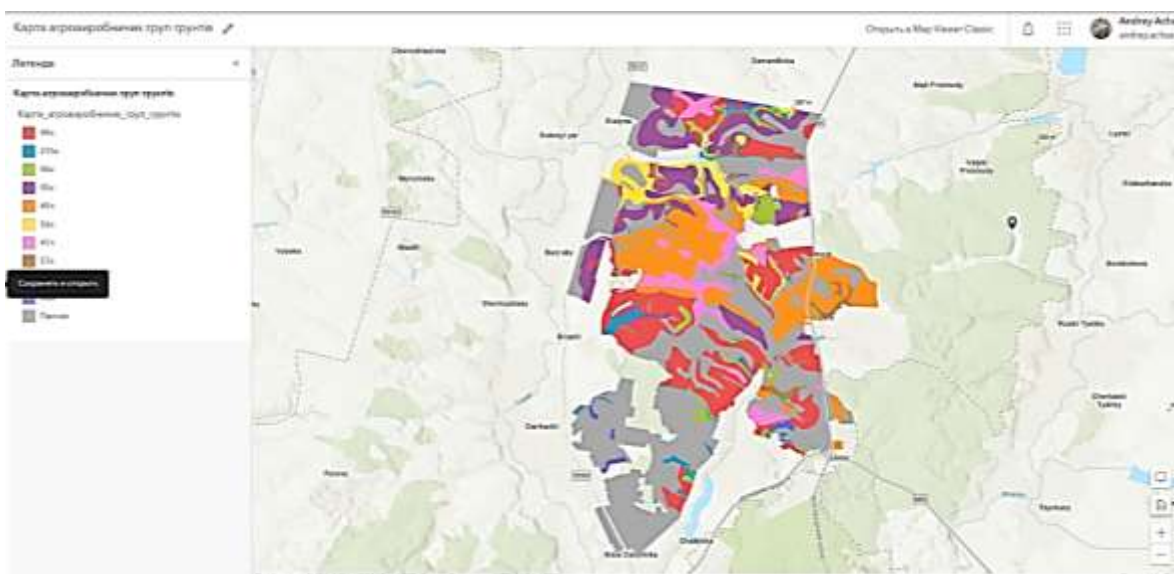
довану карту вмісту органічного вуглецю у ґрунтовому покриві полігону, яка одержана шляхом інтерполяції точкових даних.

На рис. 3 зображено приклад відображення завантажених векторних даних полігонального типу.

Наведений фрагмент веб-карти у середовищі ArcGIS Online є результатом імпорту набору даних №3, що створений магістрами



**Рис. 2** – Карта вмісту органічного вуглецю в ґрунтовому покриві дослідного полігону «Роганський»  
**Fig. 2** – Map of organic carbon content in the soil cover of the Rohanskyi test site



**Рис. 3** – Карта агровиробничих груп ґрунтів Дергачівської міської територіальної громади  
**Fig. 3** – Map of agro-production groups of soils of Dergachivska urban territorial community

1 року навчання в ході виконання практичних робіт з курсу «ГІС в екобезпеці» у 2021-2022 навчальному році шляхом векторизації архівної карти агровиробничих груп ґрунтів масштабу з оригінальним масштабом 1:25000.

Ознайомитись із пілотним варіантом створеної веб-ГІС «ЕкоПростір» можна за адресою: <https://institute-of-environmental-sciences-data-portal-carto-lab.hub.arcgis.com/>.

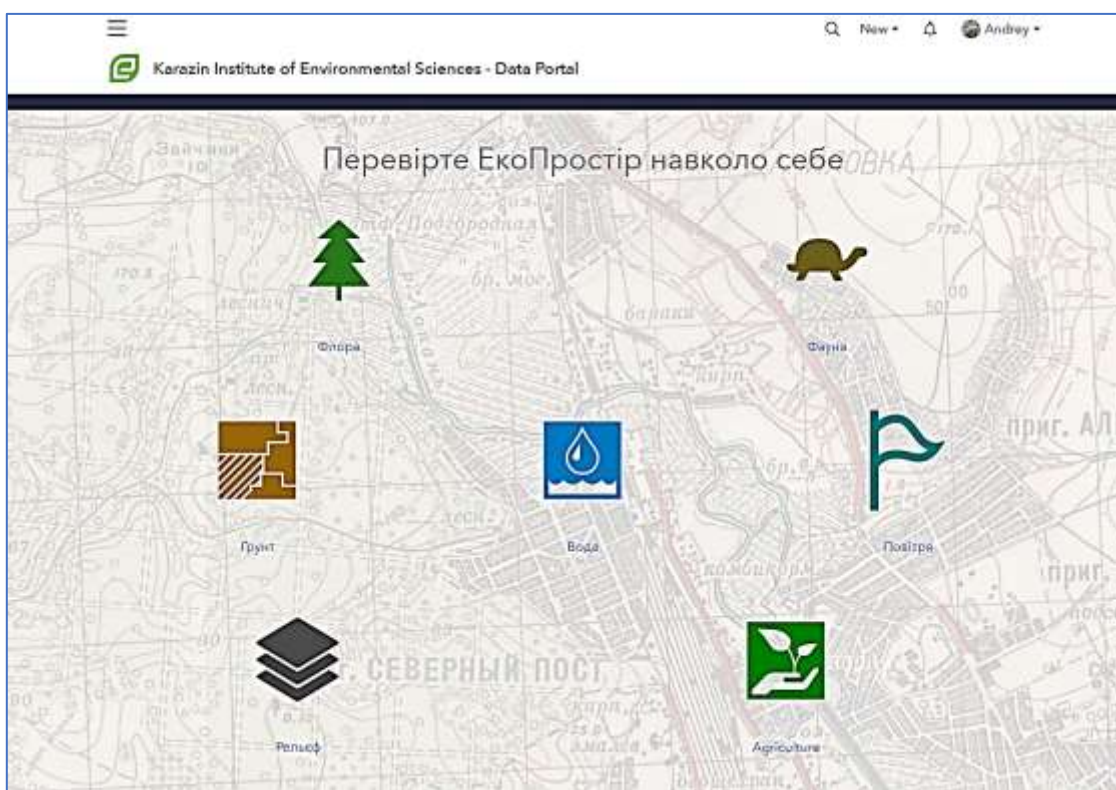
Стисло прокоментуємо виявлені особливості використання веб-ГІС «ЕкоПростір», що зумовлені можливостями ArcGIS Online.

На жаль, з'ясувалось, що на сьогодні платформа ArcGIS Online не надає можливості відображати растрові файли користувачів, хоча є можливість завантаження них до платформи з метою зберігання та обміну з іншими користувачами. З такою ж метою до ArcGIS Online можуть бути завантажені інші поширені типи файлів: текстові документи, електронні таблиці, презентації тощо. Очікується, що незабаром функція публікації растрових форматів геоданих в ArcGIS Online стане доступною.

Також під час розробки веб-ГІС було виявлено, що хоча для векторних даних, які вносяться, є можливість створення великого набору метаданих, але пошук за ними у ArcGIS Online не проводиться. Для знаходження потрібної інформації у створеній веб-ГІС користувачі можуть використовувати такі варіанти: 1) пошук по тегах, якими задалегідь маркуються файли, 2) пошук за назвою файлу.

Оскільки призначенням веб-ГІС «ЕкоПростір» передусім є донесення інформації до населення особливу увагу було приділено розробленню дружнього інтерфейсу, що дозволив спростити навігацію та пошук даних. Зокрема, для зручності на стартовій сторінці сайту веб-ГІС «ЕкоПростір» було створено іконографічне представлення категорій наявних даних (рис.4), що дає змогу в «один клік», обравши цільовий компонент довкілля, перейти до відповідного переліку доступних для ознайомлення наборів даних.

Також розроблена інтерактивна карта представлення наявних у веб-ГІС даних у



**Рис. 4** – Іконографічне представлення категорій наявних даних у «ЕкоПростір»

**Fig. 4** – Iconographic representation of categories of available data in «EcoSpace»

просторі. Її головне призначення – допомогти користувачу у пошуку інформації не за ключовими словами або категоріями, а за просторовим принципом. Користувач може

знайти на базовій географічній карті-основі цікавий для нього регіон і побачити, яка екологічна інформація міститься для нього в веб-ГІС «ЕкоПростір».

### Висновки

Розроблено прототип веб-ГІС «ЕкоПростір», яка ґрунтується на результатах наукових досліджень студентів та співробітників Навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Сформовано базу даних для інформаційного забезпечення створеної веб-ГІС, яка складається з 144 наукових робіт, що були виконані у ННІ екології та містять актуальні й достовірні відомості про стан навколишнього середовища.

Технологічною основою для розробки веб-ГІС обрано інтернет-сервіс ArcGIS Online. Встановлено, що функціональні можливості дають змогу візуалізувати екологічну інформацію у зручному для користувача вигляді.

Розпочато інформаційне наповнення веб-ГІС «ЕкоПростір», зокрема, внесено результати трьох наукових проєктів, що стосуються стану ґрунтових ресурсів Харківського району Харківської області.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що робота виконувалась в рамках науково-дослідницьких робіт № БФ/32-2022 «Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку «Математичні науки та природничі науки» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна» і № 1-43-22 «Стратегія й інноваційні технології переробки органічних відходів тваринництва в контексті забезпечення нейтральної деградації земель: від лінійної до циркулярної економіки». Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### Список використаної літератури

- Ber V., Brovelli M. A., Li S. Review of Web Mapping: Eras, Trends and Directions. *International Journal of Geo-Information*. 2017. Vol. 6, no. 10. P. 317. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi6100317>
- Fu P., Sun J. Web GIS: Principles and Applications. Redlands, CA, USA: ESRI Press, 2011. 312 p.
- What is web mapping anyway? / M. A. Veenendaal et al. *The international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences*. 2017. Vol. XLII-2/W7. P. 155–160. DOI: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W7-155-2017>
- Kong N., Zhang T., Stonebraker I. Evaluation of web GIS functionality in academic libraries. *Applied Geography*. 2015. No. 60(1). P. 288–293. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.11.017>
- Haklay M., Singleton A., Parker C. Web Mapping 2.0: The Neogeography of the GeoWeb. *Geography Compass*. 2008. Vol. 26 P. 2011–2039. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2008.00167.x>
- Геопортал. *Національна інфраструктура геопросторових даних*. URL: <https://nsdi.gov.ua/> (дата звернення: 20.07.2022).
- Вовк В. М. Веб-орієнтована геоінформаційна система (Веб-ГІС). *Інформаційно-освітня система «Геологічний словник»: відкритий навчально-науковий веб-ресурс*. URL: <https://geodictionary.com.ua/node/31004> (дата звернення: 18.07.2022).
- Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 р. № 554-IX : станом на 20 серп. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (дата звернення: 20.07.2022)
- ЕкоСистема : національна онлайн-платформа, яка містить актуальну інформацію про стан довкілля*. URL: <https://eco.gov.ua/> (дата звернення: 22.07.2022).
- Національна інфраструктура геопросторових даних України у світовому вимірі: стан та нагальні завдання розвитку і сталого функціонування / Ю. Карпінський та ін. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2021. І(41). С. 104–112
- Карпінський Ю. О., Лященко А. А. (2006). Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. К. : НДІГК, 2006. 106 с.
- ArcGIS Online Implementation Guide. *ESRI*. URL: <https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/media/pdf/implementation-guides/implement-arcgis-online.pdf> (дата звернення: 20.07.2022)

13. What Is ArcGIS Online? *ESRI. ArcGIS Online Help*. URL: <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/get-started/what-is-ago.htm> (дата звернення: 20.07.2022)
14. What is a shapefile?. *ArcGIS for Desktop*. URL: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm> (дата звернення: 20.07.2022)
15. Ачасов А. Б., Пащенко С. Р. Застосування WEB-технологій для репрезентації екологічних баз геоданих. *Охорона довкілля: зб. наук. статей XVIII Всеукраїнських наукових Таліївських читань*. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. с. 68-72

Стаття надійшла до редакції 05.11.2022

Стаття рекомендована до друку 25.11.2022

**A. B. ACHASOV<sup>1</sup>**, DSc (Agriculture), Prof.,

Acting Head of the Department of Ecology and Environmental Management

e-mail: [achasov@karazin.ua](mailto:achasov@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5009-7184>

**O. YU. SELIVERSTOV<sup>1</sup>**,

Graduate Student of the Department of Ecology and Environmental Management

e-mail : [oleg.seliverstov@gmail.com](mailto:oleg.seliverstov@gmail.com)

**A. G. KOT<sup>1</sup>**,

Lecturer of the Department of Ecology and Environmental Management

e-mail: [anna.kot@karazin.ua](mailto:anna.kot@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4700-2620>

**A. A. KLIESHCH<sup>1</sup>**, PhD (Geography),

Associate Professor of the Department of Environmental Monitoring and Protected Area

e-mail: [klieshch@karazin.ua](mailto:klieshch@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1379-1043>

**D. O. MELNYK**,

Engineer of the Educational Laboratory of Digital Technology and Information Support

e-mail: [melnik@karazin.ua](mailto:melnik@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9094-2824>

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

6, Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

## TO THE QUESTION OF CREATING AN OPEN ECOLOGICAL GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Access to information about the state of the environment is an inalienable right of Ukrainian citizens, so the development and improvement of ways to provide information to the population with environmental data is of high social importance. A valuable source of reliable environmental data that can be used to inform the public are the results of scientific research on the state of the environment, which are produced by the activities of higher education institutions. This article considers the possibilities of using web-GIS services by higher education institutions as a means of communicating environmental information to the general public.

**Purpose.** To create an open geographic information system that should represent the database of environmental geodata obtained in the process of educational and scientific work of students and staff of the Karazin Institute of Environmental Sciences.

**Methods.** Analysis of the stock materials of the Institute of Ecology for the needs of forming a geodatabase, development of the structure of the attributive web-GIS database and testing the functionality of the ArcGIS Online cloud mapping platform service for exporting, updating, storing, searching and visualizing data presentation in web-GIS.

**Results.** A methodical algorithm for the development and creation of web-GIS is proposed and tested, consisting of the following stages: 1) selection of the technological base of development; 2) analysis of materials providing input information; 3) development of the structure of the attributive database of the project; 4) preparation of geodata sets and their publication on the Internet. As a result of the analysis 144 scientific papers were selected, which will form the information basis for the formation of the web-GIS "EcoSpace". The structure of the attributive database of the web-GIS project was developed, consisting of 4 content blocks and 11 types of descriptive data. 3 sets of test data were prepared, which showed successful results of export and visualization of geodata represented by different types of geometric vector primitives (linear, point and polygonal objects).

**Conclusions.** A prototype of the web-GIS "EcoSpace" (<https://institute-of-environmental-sciences-data-portal-carto-lab.hub.arcgis.com/>) was developed in the environment of the ArcGIS Online Internet service, which can be used to publish information about the state of the environment contained in the results of scientific research of students and staff of the Karazin Institute of Environmental Sciences. The information content of the web-GIS



"EcoSpace" has been started, in particular, the results of three scientific projects concerning the state of soil resources of Kharkiv district of Kharkiv region have been entered.

**KEY WORDS:** web-GIS, ecological information, geospatial data, ArcGIS Online, visualization of spatial information

### References

1. Ber, V., Brovelli, M. A., & Li, S. (2017). Review of Web Mapping: Eras, Trends and Directions. *International Journal of Geo-Information*, 6(10), 317. <https://www.mdpi.com/2220-9964/6/10/317>
2. Fu, P., Sun, J. (2011). *Web GIS: Principles and Applications*. Redlands, CA, USA: ESRI Press.
3. Veenendaal, M. A., Brovelli, M. A., Li, S., & Ivanova, I. (2017). What is web mapping anyway? *The international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences*, (XLII-2/W7), 155–160. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W7-155-2017>
4. Kong, N., Zhang, T., Stonebraker, I. (2015). Evaluation of web GIS functionality in academic libraries. *Applied Geography*. 60(1). 288–293. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.11.017>
5. Haklay, M., Singleton, A., Parker, C. (2008). Web Mapping 2.0: The Neogeography of the GeoWeb. *Geography Compass*. 26. 2011–2039. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2008.00167.x>
6. Geoportal (2021). *National geospatial data infrastructure*. Retrieved from <https://nsdi.gov.ua/> (in Ukrainian)
7. Vovk, V. M. (n.d.) Web-oriented geographic information system (Web-GIS). *Information and educational system "Geological dictionary": open educational and scientific web resource*. Retrieved from <https://geodictionary.com.ua/node/31004> (in Ukrainian)
8. Law of Ukraine on National Geospatial Data Infrastructure, № 554-IX (2021, August 20). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (in Ukrainian)
9. *EcoSystem: a national online platform containing up-to-date information on the state of the environment*. Retrieved from <https://eco.gov.ua/> (in Ukrainian)
10. Karpinskyi, Yu., Lyashchenko, A., Makarenko, D., & Cherin, A. (2021). National geospatial data infrastructure of Ukraine in the world dimension: state and urgent tasks of development and sustainable functioning. *Modern achievements of geodetic science and production*, 1(41), 104–112. Retrieved from <http://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/15.pdf> (in Ukrainian)
11. Karpinskyi, Yu., & Lyashchenko, A. (2006). Strategy of formation of national geospatial data infrastructure in Ukraine. Kyiv: NDIGC (in Ukrainian)
12. ESRI (2022). *ArcGIS Online Implementation Guide*. Retrieved from <https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/media/pdf/implementation-guides/implement-arcgis-online.pdf>
13. What Is ArcGIS Online? *ESRI. ArcGIS Online Help*. Retrieved from <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/get-started/what-is-arcgis-online.htm>
14. What is a shapefile? *ArcGIS for Desktop*. Retrieved from <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm>
15. Achasov, A. B., & Pashchenko, S. R. (2022). Application of WEB-technologies for the representation of environmental geodatabases. *Environmental protection: collection of scientific articles of the XVIII All-Ukrainian scientific Taliev readings*. Kharkiv: V. N. Karazin Kharkiv National University. 68–72. Retrieved from <https://ecology.karazin.ua/wp-content/uploads/2022/12/taliev-2022.pdf> (in Ukrainian)

The article was received by the editors 05.11.2022

The article is recommended for printing 25.11.2022

Наукове видання навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету «Людина та довкілля. Проблеми неоекології» є науковим журналом, який включено до Переліку фахових видань ВАК ( Б), де публікуються основні результати дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора і кандидата географічних наук.

До публікації приймаються статті, які написані українською або англійською мовами згідно за правилами для авторів і отримали позитивні рекомендації рецензентів.

#### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Електронна версія оформляється у форматі Microsoft Word, шрифт Times New Roman, розмір 11, міжрядковий інтервал 1,0, всі поля по 2,5 см. Жирним шрифтом виділяються підзаголовки у статті; курсив допускається лише у виняткових випадках.

Ілюстрації, включаючи графіки і схеми, мають бути розміщені безпосередньо в тексті. Ілюстрації подаються чорно-білими. Скрізь, де можливо, доцільніше використовувати графіки, а не таблиці. Усі рисунки підписувати як **Рис. 1** – Назва рисунку (розмір 10). Таблиці також оформляти 10 розміром. Слово **Таблиця 1** (жирним, праворуч), на наступному рядку назва таблиці – жирним, по центру, розмір 10. **Назви рисунків та таблиць надаються також англійською.**

Орієнтація сторінок – книжкова. Вирівнювання – по ширині. Абзац – 1,0 см.

Для статей необхідно вказати УДК (UDC) (ліворуч, розмір 11), **ініціали та прізвище автора** (розмір 11, жирним, прописними, по центру), науковий ступінь та звання (розмір 11), на наступному рядку вказати посаду, на наступному - вказати e-mail та ORCID ID. на наступному рядку вказати повну назву установи (розмір 11, курсив) та її повна адреса

**Назва статті** (жирними прописними, по центру, 11 розмір)

Далі подати анотацію (не менше 1800 знаків) та ключові слова (5-6) мовою статті: розмір 10, інтервал 1,0. Для експериментальних статей подати структуроване резюме, де має бути вказані слова: **Мета. Методи. Результати. Висновки.**

Статті друкуються українською та англійською мовами.

Текст експериментальної статті повинен складатися з наступних розділів: «Вступ», «Методика» («Об'єкти та методи дослідження»), «Результати», «Обговорення» (можливий об'єднаний розділ «Результати та обговорення»), «Висновки», «Список використаної літератури».

Розділ «Вступ» повинен містити постановку проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями; короткий аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких розпочато рішення даної проблеми, виділення конкретних невирішених питань, яким присвячена стаття, формулювання мети роботи.

Розділ «Методика» повинен містити відомості про об'єкт (об'єкти) дослідження, умови експериментів, аналітичні методи, прилади та реактиви.

У розділі «Результати досліджень» надаються отримані результати та повинно відображувати закономірності, які витікають з отриманих даних. Отриману інформацію необхідно порівняти з наявними літературними даними та показати її новизну.

У розділі «Висновки» надається узагальнення та інтерпретація результатів, аналіз причинно-наслідкових зв'язків між виявленими ефектами, і повинно завершуватись відповіддю на питання, яке поставлено у вступі.

Посилання на джерела у тексті подаються у прямокутних дужках з вказуванням номера **за порядком посилання.**

**Список використаної літератури** обов'язково оформляється за ДСТУ 8302:2015, до 60% мають бути джерела, що опубліковані за останні 5 років, **URL** – де є (розмір 10, міжрядковий інтервал 1,0). Кількість посилань має бути не менше 15.

Через 2 інтервали також подати прізвище, науковий ступінь та наукове звання, посаду, e-mail та ORCID ID, організацію, її повну адресу, назву статті, розширену анотацію та ключові слова англійською (не менше 1800 знаків, розмір 10, міжрядковий інтервал 1,0). Анотація повинна бути побудована як реферат у реферативних журналах та відражати суть експериментів, основні результати та їх інтерпретацію. Для експериментальних статей подати структуровані резюме де має бути вказані слова: **Purpose. Methods. Result. Conclusion.**; та ключові слова (5-6).

Подати також **References**, за стандартом APA (прізвище, ініціали, назва - англійською, наприкінці у дужках (In Ukrainian) та **Retrieved from** або **DOI**).

**Адреса редакції:** навчально-науковий інститут екології, 4 поверх, к. 473а, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022  
тел. 057 / 707-56-36, 057 / 707-53-86 моб. 068-612-40-69 e-mail: [ecology.journal@karazin.ua](mailto:ecology.journal@karazin.ua)  
Сайт журналу: <http://luddovk.univer.kharkov.ua/> <http://periodicals.karazin.ua/humanenviron/about>

Наукове видання

ЛЮДИНА ТА ДОВКІЛЛЯ. ПРОБЛЕМИ НЕОЕКОЛОГІЇ

Випуск 38

Українською та англійською мовами

Макетування та комп'ютерне верстання  
Баскакова Л. В.

Підписано до друку 29.11.22  
Формат 60x84/8  
Ум. друк. арк. 13,1, Обл.-вид. арк. 14,6.  
Наклад 100 пр. Зам.

61022, м. Харків, майдан Свободи, 6.  
Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна  
Видавництво

Надруковано ХНУ імені В. Н. Каразіна  
61022, Харків, майдан Свободи, 4. Тел. 705-24-32  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09