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 37
ISSUES 37

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 9 від 30.05. 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;
Кіосопоулос Джон, д-р наук, проф. , Університет Західної Аттіки, 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 Штефан, канд. наук, Прешивський університет, Словаччина;
Крайнюков О. М., д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;
Крівцов Володимир, канд. наук, 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 – BOKU, 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.

А д р е с а р е д а к ц і й н о ї к о л е г і ї: 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 Власний сайт: http://luddovk.univer.kharkov.ua/
http://periodicals.karazin.ua/humanenviron/about http://journals.uran.ua/ludina_dov
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 9, dated May 30, 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: **Gololobova 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 Inštitúte, 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
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

Назарук М. М., Полянський Ю. С., Остроушко М. В.
Реалії та перспективи розвитку урбосистем у місті Львів…….. 6

Царик Л. П., Кузик І. Р., Янковська Л. В.
Водні об'єкти міста Тернопіль: гідрографія, екологічний стан та водопостачання…..…. 22

Коптєва Т. С.
Історія формування Криворізької ландшафтно-технічної системи……... 37

Михайлюк А. Р.
Застосування методів анкетування в географічних дослідженнях міграцій населення Івано-Франківської області……. 47

Ковальська Л. В., Ткаченко Т. І.
Вплив туризму на економіку в період пандемії……... 54

ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Корсак К. В., Корсак Ю. К.
Форсмажорна необхідність звернення людства до ноотехнологій і нооекології…..…… 62

Сонько С. П., Максименко Н. В., Василенко О. В., Гурський І. М., Шиян Д. В., Зозуля І. О.
Концепція агроекосистем як теоретична основа екологічно толерантного природокористування…..……..…….……... 71

Чернявська Х. І., Шпаківська І. М.
Запас карбону в лісовій підстилці на території Сколівських Бескидів (Українські Карпати)…….…. 82

ЗАПОВІДНА СПРАВА

Брусак В. П., Попик Д. І.
Природно-заповідний фонд Скибових Ґорган: структура та перспективи оптимізації (Українські Карпати)…….…..……...…..……..… 91

Загрійчук В. Ф.
Природно-заповідний фонд західної частини Північно Покутської височини: структура та проблеми і перспективи оптимізації…… 104

Мудрак О. В., Ганчук М. М., Мудрак Г. В., Серебряков В. В., Шевченко І. А., Хаєцький Г. С.
Оцінка рекреаційного потенціалу регіонального ландшафтного парку «Мурафа»……. 123

Правила оформлення статей……..... 137

CONTENTS

GEOGRAPHICAL RESEARCH

Nazaruk M. M., Polianskyi Y. S., Ostroushko M. V.
Realities and prospects of development of urban systems in Lviv…….……. 6

Tsaryk L. P., Kuzyk I. R., Yankovska L. V.
Water facilities of Ternopil: hydrography, ecological condition and water supply..... 22

Koptieva T. S.
History of the formation of Kryvyi Rih landscape technical system…….…..... 37

Mykhailiuk A. R.
Application of questionnaire methods in geographical research of population migration in the Ivano-Frankiv region……..……. 47

Kovalska L. V., Tkachenko T. I.
Impact from tourism on the economy during the pandemic time……. 54

ENVIRONMENTAL RESEARCH

Korsak K. V., Kotsak Y. K.
Force majeure need for humanity to turn to nootechnology and nooecology…….….…… 62

Sonko S. P., Maksymenko N. V., Vasylenko O. V., Hurskiy I. M., Shyian D. V., Zozulia I. O.
The concept of agroecosystems as a theoretical basis of ecologically tolerant nature management……... 71

Chernyavska Kh. I., Shpakivska I. M.
Carbon stock in the litter on the Skolivski Beskydy territory (Ukrainian Carpathians)……..... 82

PROTECTED AREAS MANAGEMENT

Brusak V. P., Popyk D. I.
Nature reserve foundation of Skibovy Gorgany: structure and prospects of optimization (Ukrainian Carpathians)…...……...…….…..…….…… 91

Zahriichuk V. F.
Natural reserve fund of the western part of the North Pokuttya highland: structure and problems and prospects of optimization…… 104

Mudrak O. V., Ganchuк M. M., Mudrak H. V., Serebryakov V. V., Shevchenko I. A., Hayetsky G. S.
Assessment of the recreation potential of the regional landscape park “Murafa”…… 123

Formatting Rules……..……..……..... 137

ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-01
УДК (UDC) 913:504.062

М. М. НАЗАРУК[1], д-р геогр. наук, проф.,
професор кафедри раціонального використання природних ресурсів та охорони природи
e-mail: mm.nazaruk@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1210-9666
Ю. С. ПОЛЯНСЬКИЙ[1],
магістр кафедри раціонального використання природних ресурсів та охорони природи
e-mail: polianskyiyurii@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5023-1881
М. В. ОСТРОУШКО[1]
студент кафедри раціонального використання природних ресурсів та охорони природи
e-mail: maksim.ostroushko.1@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6323-757X
[1]*Львівський національний університет імені Івана Франка*
вул. П. Дорошенка, 41, м. Львів, 79007, Україна

РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ УРБОСИСТЕМ У МІСТІ ЛЬВІВ

Актуальність. Проект SPARCS надає підтримку містам для їх перетворення у сталі енергопозитивні та кліматично-нейтральні громади. Місто Львів є одним зі стейкхолдерів проекту і виконує зобов'язання в межах грантової угоди для реалізації комплексного енергетично незалежного та кліматично-нейтрального району в міській урбосистемі.

Мета. Демонстрація інноваційних рішень у сферах планування, пілотного впровадження та масштабування «розумних» та інтегрованих енергетичних систем, які перетворюють міста у сталі, людиноцентричні та екологічно стійкі екосистеми, що забезпечують високі стандарти життя для мешканців.

Методи. Статистичний, порівняльний, картографічний та системний аналіз.

Результати. Виконано аналіз закордонних та українських джерел стосовно концепції енергетично незалежних районів, що дає можливість запропонувати своє визначення Концепції енергопозитивного району і району його впровадження. Головними стратегічними напрямками визначено просторовий розвиток, енергетика, мобільність та поводження з відходами. В межах впровадження проекту SPARCS у місто Львів проведено велику кількість нових заходів в галузі кліматичної-нейтральності. Запущено декілька глобальних стратегічних документів: План дій Зеленого міста Львова, План сталої міської мобільності, Інтегрована концепція розвитку, План імплементації, що включає у себе 9 активностей, які мають створити умови для розвитку енергопозитивних районів та подальшої трансформації Львова у кліматично-нейтральне місто

Висновки. Визначившись із основними завданнями стратегічної трансформації міста у середньостроковій перспективі, в короткотерміновій перспективі у Львові необхідно забезпечити формування умов для розвитку сталих енергопозитивних та кліматично-нейтральних громад загалом та енергопозитивних районів як інноваційних інструментів досягнення кліматично-нейтрального статусу, зокрема.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: SPARCS, кліматична нейтральність, енергоефективність, урбопростір

Як цитувати: Назарук М. М., Полянський Ю. С., Остроушко М. В. Реалії та перспективи розвитку урбосистем у місті Львів. *Людина то довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 6-21. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-01

In cites: Nazaruk, M. M., Polianskyi, Y. S., & Ostroushko, M. V. (2022). Realities and prospects of development of urban systems in the city of Lviv. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (37), 6-21. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-01 (in Ukrainian)

© Назарук М. М., Полянський Ю. С., Остроушко М. В., 2022

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

Міста і їх розвиток сьогодні є на порядку денному виконання глобальних цілей сталого розвитку, досягнення кліматичної нейтральності в Європі. Глобальні тенденції розвитку міст свідчать про зростання урбанізації та збільшення кількості людей у містах. При нинішніх умовах це може призвести до серйозного виснаження природних ресурсів та забруднення довкілля. Як наслідок - ще більше загострення кліматичних, соціальних та економічних криз. Саме тому для забезпечення сталого розвитку та задоволення потреб усіх мешканців, на місцевому рівні містам потрібно мінімізувати використання невідновлюваних природних ресурсів, зменшити енергоспоживання та інвестувати у розвиток відновлюваних джерел енергії. Саме через такі потреби, з'явилася ідея трансформувати сучасні європейські міста у sustainable energy positive and zero carbon communities (надалі український переклад - «сталі енергопозитивні та кліматично-нейтральні громади») [1, 2].

Проект Sustainable energy Positive And zero Carbon communitieS (SPARCS) впроваджується з 2019 року у Європі, за підтримки програми Європейської комісії з досліджень та інновацій – Horizon 2020. SPARCS надає підтримку містам для їх перетворення у сталі енергопозитивні та кліматично-нейтральні громади [3].

Основною метою SPARCS є демонстрація інноваційних рішень у сферах планування, пілотного впровадження та масштабування «розумних» та інтегрованих енергетичних систем, які перетворюють міста у сталі, людиноцентричні та екологічно стійкі екосистеми, що забезпечують високі стандарти життя для мешканців.

SPARCS поєднують технології енергопозитивних будівель та районів, гнучкі системи управління енергетичними мережами, зберігання енергії та електромобільність. Впровадження цих технологій потребує чіткого розуміння викликів та часто вимагає надзусиль місцевих органів влади. Ще одним з ключових факторів розвитку сталих енергопозитивних та кліматично-нейтральних громад є залучення зацікавлених сторін, зокрема, бізнесу, інноваційних стартапів, експертів, наукових спільнот, громадських організацій, а також широке залучення мешканців.

Залучення мешканців до формування інформаційного суспільства, ставить їх у центрі прийняття рішень та підвищує усвідомлення громадськістю сталого розвитку міста, особливо сприяє інклюзивному, інтегрованому і сталому плануванню та управлінню, що здатне реалізувати кліматичну нейтральну візію. Але також динамічні рамкові умови циркулярної економіки та впровадження бізнес моделей «зеленого міста» є ключем до формування інклюзивних громад [4-7].

Для досягнення мети та завдань, проект SPARCS створює масштабні демонстраційні приклади у Лейпцигу та Еспоо та закладає умови для розвитку sustainable energy positive and zero carbon communities у Львові (Україна), Рейк'явіку (Ісландія), Кладно (Чехія), Кіфісії (Греція) та Майя (Португалія) з метою підтримки цих міст на шляху досягнення кліматично-нейтральної візії [3] (рис.1).

Львів є одним із найбільших міст України. Після об'єднання із навколишніми громадами у 2021 році, населення міста становить близько 800 тис осіб, а загальна площа - понад 300 км^2. Особливості історичного розвитку міста сформували в межах міста зону історичної забудови 18 – початку 20 століть. Ця центральна частина міста оточена поясом переважно закинутих промислових об'єктів, що зараз активно трансформуються у житлові райони та центри ділової активності. В свою чергу навколо колишніх промислових зон сформовані великі житлові масиви другої половини 20 століття, які приєднані до центрального опалення, однак характеризуються недостатньою енергоефективністю будівель [8].

Прагнення міста стати кліматично-нейтральним були чітко сформульовані в рамках проекту SPARCS у вересні 2020 року на спільному семінарі щодо розробки візії міста 2050. Однак, можна стверджувати що місто вже від 1990 року трансформується у напрямку зменшення негативного впливу на клімат.

Економічна криза в Україні та колапс промисловості у 1990-2000 роках призвели до різкого зменшення викидів парникових газів в Україні (скорочення по країні відбулося на понад 60%) і цей процес не оминув Львова.

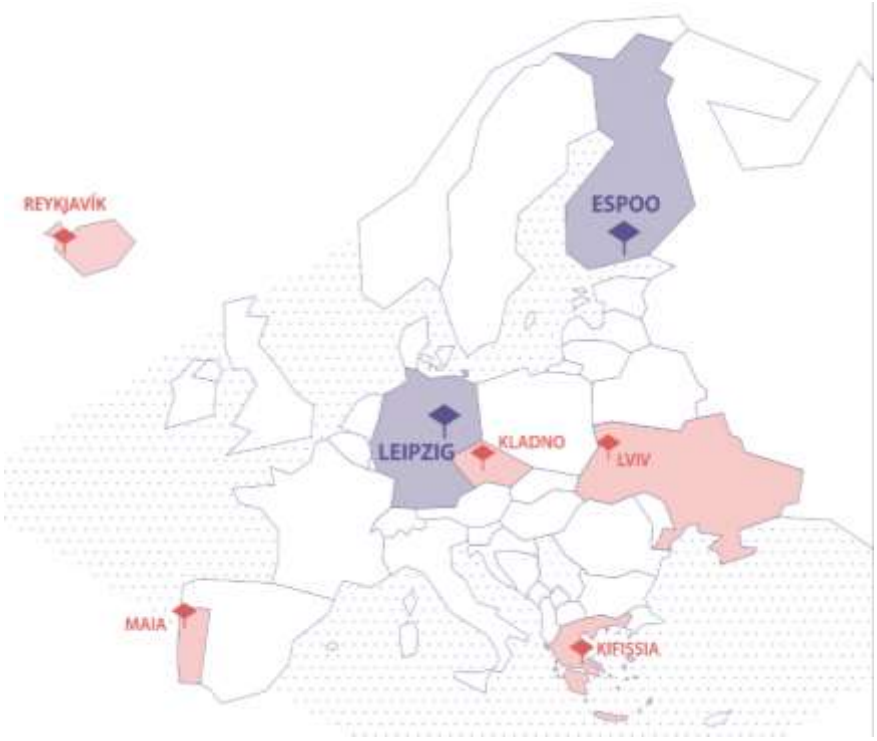


Рис. 1 – Міста учасники проекту SPARCS [3]

Fig. 1 – Participating cities in the SPARCS project [3]

Майже всі великі підприємства міста припинили діяльність та занепадали поступово. Сучасний «пояс можливостей» з'явився на місці цих покинутих фабрик та заводів. З 2009 року Львів активно співпрацює з міжнародними фінансовими організаціями та інвестує у соціальні та екологічні практики. Зокрема, у співпраці із Європейським банком реконструкції та розвитку було реалізовано проект трамвайного маршруту на Сихів, проекти модернізації котельнь, заміни тепломереж тощо. У 2018 році Львів уклав меморандум про перехід до 2050 року на 100% відновлювані джерела енергії. А у 2020 році приєднався до програми «Зелені міста» ЄБРР, та отримав золоту медаль за реалізацію соціальних та екологічних практик. У доповіді ЄБРР було зазначено, що муніципальні проекти, які Львів планує реалізувати за підтримки ЄБРР очікувано допоможуть знизити викиди CO_2 на 360 000 тон за рік, що рівноцінно висадці 5,9 мільйонів дерев або зменшенню на 76 000 кількості авто на вулицях міста [3].

Візія. Візія кліматично-нейтрального міста Львова є неформальним документом, однак активно інтегрується у формальні міські стратегії. Таким чином сьогодні забезпечується створення умов для трансформації Львова до кліматичної-нейтрального європейського міста. Головними стратегічними напрямками визначено просторовий розвиток, енергетика, мобільність та поводження з відходами. Таким чином, у середньостроковій перспективі (до 2030 року) порядок денний трансформації Львова будуть формувати такі затверджені документи:

План дій Зеленого міста Львова – комплексна стратегія із такими стратегічними цілями:

1. Покращення якості повітря в місті;
2. Розробка системи сталої мобільності в місті;
3. Вдосконалення процедур збору, повторного використання, утилізації та поводження з відходами;
4. Розробка сталої системи управління водними ресурсами та стічними водами; 5. Проактивне та свідоме лідерство у сфері міського самоуправління з питань енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії,
6. Розвиток комфортних та функціональних будівель з максимальною енергоефективністю та мінімальними викидами CO_2;

7. Розширення зелених зон та запровадження нових екологічних. елементів по всьому місту з метою покращення умов проживання для мешканців та збільшення різноманіття флори та фауни міста;
8.Досягнення підприємствами Львова високих рівнів сталості та ресурсо-ефективності [9].

Інтегрована концепція розвитку Львів 2030 – стратегія просторового розвитку Львова (рис. 2), яка пропагує «місто коротких відстаней», інтенсивне використання земельних ресурсів міста, збереження і розвиток природного каркасу міста [10].

План сталої міської мобільності Львова до 2030 року – стратегія розвитку мобільності та транспорту, яка пріоритизує розвиток електричного громадського транспорту, пішохідного руху та велосипедного транспорту та реагує на виклики у сфері мобільності такими цілями:
1. Наблизити показник до нульової смертності внаслідок ДТП;
2.розвивати місто дружнє до пішоходів;
3.Створити ефективний комфортний та екологічний громадський транспорт;
4. Оптимізувати рух автотранспорту в місті;
5.Зробити велосипед привабливішим транспортом для більшої кількості мешканців;
6.Сформувати «місто коротких відстаней»;
7.Забезпечити злагоджене управління мобільністю та високий рівень компетенції працівників [11].

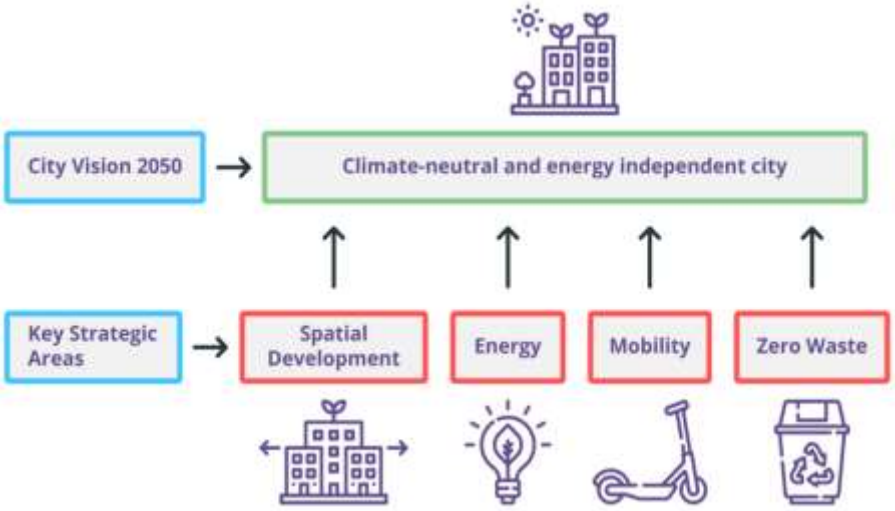


Рис. 2 – Ключові стратегії розвитку міських систем [3]

Fig. 2 – Key strategies for urban systems development [3]

Визначившись із основними завданнями стратегічної трансформації міста у середньостроковій перспективі, в короткотерміновій перспективі у Львові необхідно забезпечити формування умов для розвитку сталих енергопозитивних та кліматично-нейтральних громад загалом та енергопозитивних районів як інноваційних інструментів досягнення кліматично-нейтрального статусу, зокрема. З цією метою, було визначено план активностей до кінця 2024 року, так званий План імплементації, який має забезпечити виконання завдання по інтеграції інноваційних рішень для розвитку відновлюваних джерел енергії в місті, підвищення енергоефективності та розвитку електромобільності Львова. Головними викликами, на які необхідно було реагувати при розробці та впровадженні цих активностей є:

1) непередбачуваність, пов'язана із частими економічними, соціальними, політичними змінами, пандемією, що потребує гнучкості та постійного коригування планів та підходів;

2) недостатність фінансових ресурсів та неможливість реалізовувати масштабні інфраструктурні проекти;

3) низький рівень поінформованості мешканців та бізнесу про зміни клімату та потреби кліматично-нейтрального розвитку

міста, що спричиняє низький рівень їх залученості та слабку політичну підтримку планованих активностей;

4) недостатній рівень співпраці Львівської міської ради та приватних монополістів у сфері енергетики, зокрема у сфері електропостачання та газопостачання, а також відсутність необхідної для реалізації спільних активностей співпраці із державним підприємством «Укрзалізниця».

Зважаючи на завдання та виклики, План імплементації включає у себе 9 активностей, які мають створити умови для розвитку енергопозитивних районів та подальшої трансформації Львова у кліматично-нейтральне місто. Активності формують 2 групи:

І. Забезпечення енергомоніторингу для розвитку енергопозитивних районів та налагодження співпраці між усіма зацікавленими сторонами на основі даних:

1) Розробка та імплементація Просторового енергетичного плану - стратегічного документу у сфері просторового розвитку енергетики Львова та енергетичної геоінформаційної системи, яка буде аналізувати дані щодо енергоспоживання в місті та потенціал до генерації енергії з відновлюваних джерел енергії;

2) Встановлення розумних лічильників для моніторингу теплопостачання та налагодження автоматичної диспетчеризації. Єдина система автоматичного збору даних суттєво вдосконалить процеси диспетчеризації та доповнить Просторовий енергетичний план міста даними по споживанню теплової енергії для потреб опалення та гарячого водопостачання;

3) Налагодження системи збору та аналізу даних по тепло, газо та електропостачанню від мешканців та запровадження механізму добровільних угод з енергоефективності. Ця партисипативна система моніторингу енергоспоживання не лише доповнить дані Просторового енергетичного плану міста, але і сприятиме підвищенню рівня усвідомлення мешканцями та бізнесом потреби у зменшенні енергоспоживання;

4) Створення платформи комунікації та співпраці між Львівською міською радою, експертними громадськими організаціями, науковцями та R&D бізнесом для обміну знаннями та напрацювання рішень щодо розвитку енергопозитивних районів у Львові [3].

ІІ. Забезпечення енергоефективності та інтеграція відновлюваних джерел енергії у житловому секторі та мобільності Львова.

5) Впровадження заходів із термомодернізації житлових та муніципальних будівель, в тому числі за допомогою програм співфінансування;

6) Ваучерна підтримка бізнесу для впровадження енергоефективних заходів та розвитку відновлюваних джерел енергії;

7) Оптимізація енергоспоживання громадського електротранспорту Львова, в тому числі через його пріоритизацію на вулицях міста;

8) Обґрунтування найбільш доцільних з точки зору енергоефективності маршрутів електричного громадського транспорту та безпосереднє продовження трамвайних та тролейбусних маршрутів, включаючи розвиток нових депо та мобільних хабів;

9) Обґрунтування доцільності розвитку міського залізничного громадського транспорту (міської електрички) та створення умов для його розвитку.

Розгляд стратегічних напрямків

Енергетика

Концепція енергопозитивного району (PED) в рамках проєкту SPARCS є інструментом впровадження цілей кліматичної нейтральності у містах.

Метою PED є не тільки вироблення надлишку енергії, а й мінімізація впливу на централізовану мережу шляхом сприяння більшого самоспоживання та самодостатності.

Концепція PED представляє можливість розробити основу, яка вводить енергетичну позитивність на районному рівні, з чіткими настановами щодо взаємодії мережі зберігання енергії та інтеграції відновлюваних джерел як для будівель, так і для електромобілів. Головний Принцип PED полягає у створенні району в місті, який здатний виробляти більше енергії, ніж він споживає. А також, гнучко реагувати на ситуацію на енергетичному ринку.

Пропонуємо визначення **PED**, як **енергетично незалежного району** – району міста з чіткими географічними межами, що самостійно покриває свої потреби в енергії та продукує її більше, ніж споживає щорічно.

Концепт вимагає інтеграції різних систем, інфраструктури та взаємодії між будівлями різного призначення (житловими, комерційними, соціальними, державними, промисловими тощо), користувачами і регіональними системами енергії, мобільності та ІКТ, одночасно забезпечуючи енергопостачання та гарне життя для всіх відповідно до соціальної, економічної та екологічної сталості [12].

Методи досягнення PED. Для досягнення цілей PED:

- По-перше, потрібне застосування більш енергоефективних технологій в будівлях;
- По-друге, використання відновлюваних джерел енергії без вуглецю для задоволення попиту;
- По-третє, використання каскадних місцевих потоків енергії з використанням надлишків.

Необхідними є сучасніші технології контролю відповідності попиту до пропозиції на місцевому рівні, а також мінімізація впливу на централізовану мережу та досягнення максимальної ефективності PED.

Район

Також, важливим елементом у концепції PED є визначення його географічних меж або району. В українській літературі визначення типології міської забудови є досить нечітким, в кожному регіоні та великому місті структура різниться, але основа залишається незмінною. На державному рівні визначені основні типи житлової міської забудови, такі як:

Житловий квартал (житловий комплекс) – первісний структурний елемент житлового середовища, обмежений магістралями або житловими вулицями, проїздами, природними межами тощо, площею до 50 га з повним комплексом установ і підприємств обслуговування місцевого значення (збільшений квартал, мікрорайон) і до 20 га з неповним комплексом.

Житловий район – структурний елемент сельбищної території площею 80-400 га, у межах якого формуються житлові квартали, розміщуються установи і підприємства з радіусом обслуговування не більше 1500 м, а також об'єкти міського значення. Межами житлового району є магістральні вулиці й дороги загальноміського значення, природні і штучні межі. Житлові райони (відокремлені) можуть формуватися як самостійні структурні одиниці (рис.3).

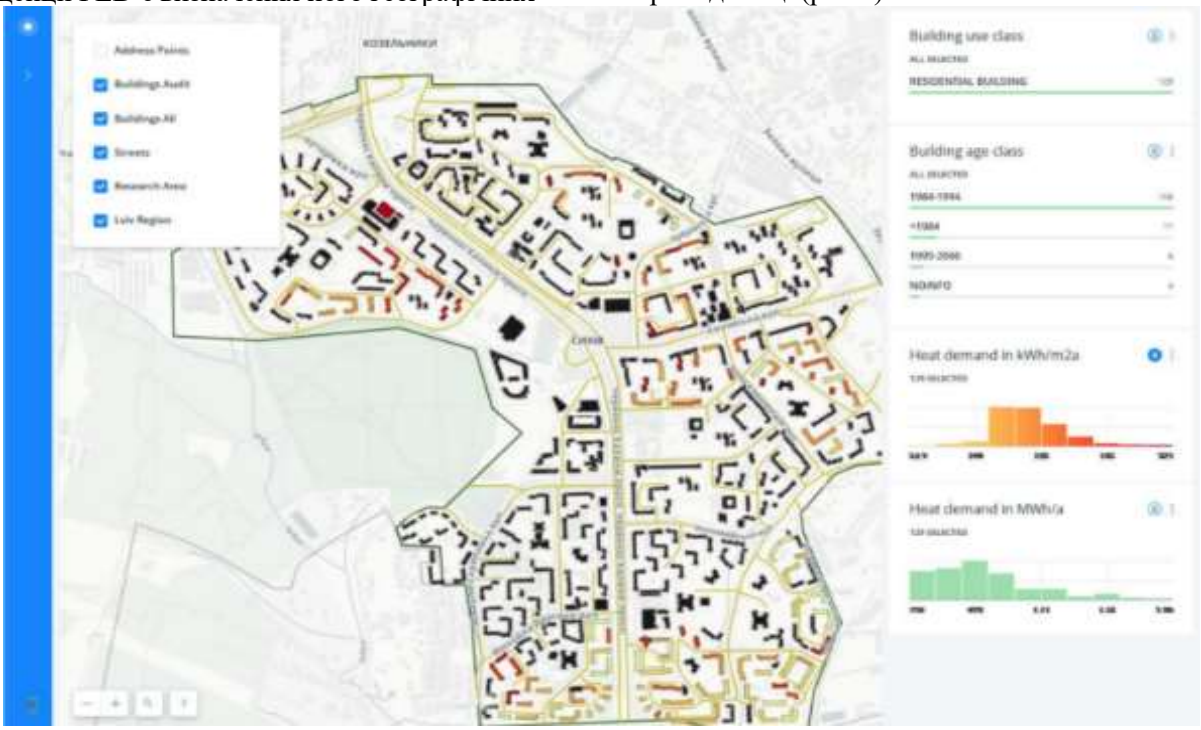


Рис. 3 – Пілотна версія простового енергетичного плану створеного в рамках проекту «Енергоефективний район Сихів» [3]

Fig. 3 – Pilot version of the spatial energy plan created within the project "Energy Efficient District of Sykhiv" [3]

Сельбищний район (житловий масив) – структурний елемент сельбищної території площею понад 400 га, у межах якої формуються житлові райони. Межі його ті самі, що й для житлових районів. Ця структурна одиниця характерна для значних і найзначніших міст і формується як цілісний структурний організм з розміщенням установ обслуговування районного і міського користування. Щодо впровадження концепції енергетично незалежного району у місті Львові можна використати один із запропонованих видів PED наведених в праці «Positioning Positive Energy Districts in European Cities» (VTT Technical Research Centre of Finland): автономний PED, динамічний PED та віртуальний PED [12].

Наприклад, для Львова в реаліях щільної міської забудови, браком вільних територій і перенасиченням користувачів оптимальними видами енергетично незалежного району можуть бути динамічний та віртуальний PED.

Динамічний PED має виробляти енергії більше ніж витрачати за рік, але йому не забороняється відкрито взаємодіяти з іншими PED та зовнішньою електромережею.

Віртуальний PED також зобов'язаний мати виробництво енергії на місці більше, ніж річна потреба в енергії району. Але йому дозволяється впроваджувати віртуальні системи відновлювальної енергетики та її зберігання за своїми географічними межами, що є великим плюсом в умовах щільної міської забудови. Це дозволяє винести джерела зеленої енергії що потребують великих площ за межі району та міста в цілому.

Просторовий розвиток. Однією з найважливіших середньострокових стратегій Львова є **Інтегрована концепція розвитку: Львів 2030** яка визначає пріоритети просторового розвитку міста. Основною метою ІКР є створення образу міста з точки зору його просторових характеристик. Вона буде доповнюватися секторальними стратегіями різних сфер життя міста: транспорт, житло, енергетика тощо. Пріоритетами просторового розвитку Львова до 2030 року, зокрема, визначено:

Сценарії проторового розвитку в майбутньому. На основі проведеного аналізу сформовано два основні сценарії просторового розвитку Львова: екстенсивний та інтенсивний (рис. 4).

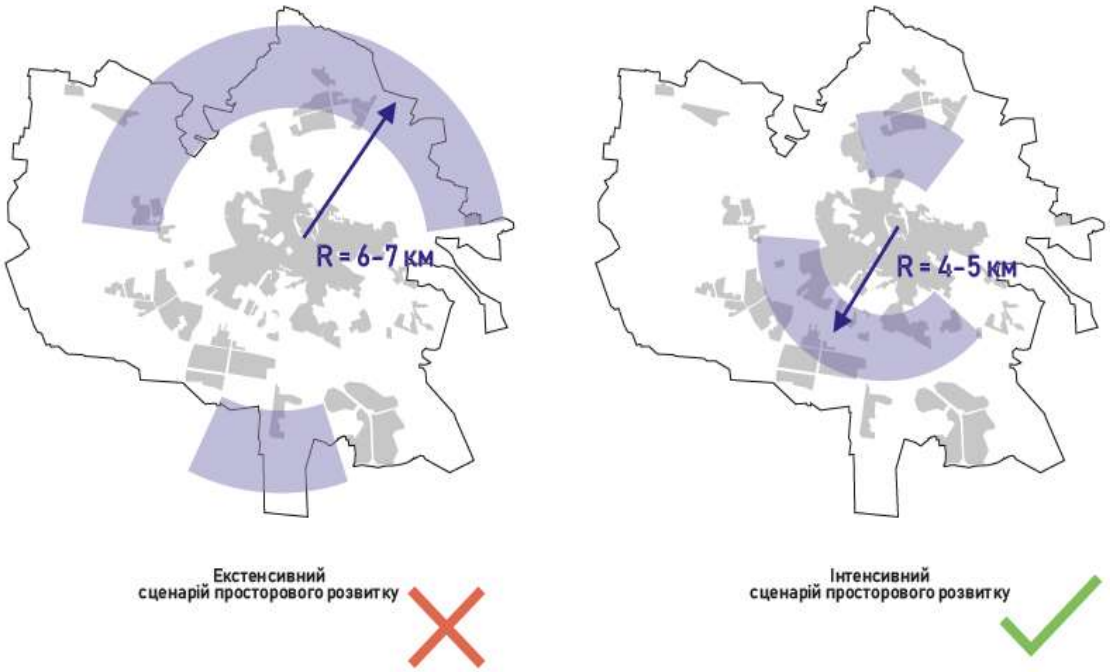


Рис. 4 – Екстенсивний та інтенсивний сценарії просторового розвитку [10]

Fig. 4 – Extensive and intensive spatial development scenarios [10]

Інтенсивне використання земельних ресурсів міста. В концепції обґрунтовується необхідність використання саме цього сценарію. Він реалізується шляхом ефективнішого використання наявних просторових ресурсів всередині міської тканини з мінімальним розвитком назовні. Цей варіант передбачає, зокрема переосмислення функцій наявних територій в радіусі 4-5 км від центру міста (своєрідний «Пояс можливостей») та їх ефективного використання в майбутньому.

Переваги інтенсивного сценарію можна оцінити на основі трьох ключових аспектів: транспорт, економіка і екологія. Активний розвиток міста в радіусі пішохідної доступності від центру дозволить сформувати «місто коротких відстаней». Формування компактної структури дозволить мешканцям рідше використовувати автомобілі. Нова інфраструктура на неосвоєних територіях передбачає нові величезні витрати, тоді як інтенсивний сценарій дозволяє сконцентруватись на підтримці та модернізації наявної інфраструктури. Компактна забудова міст також має менший вплив на довкілля та зберігає недоторканими приміські зелені зони.

Просторові ресурси міста та «пояс можливостей» . Інтенсивний сценарій розвитку за рахунок територій в межах пішохідної доступності від центру має такі самі просторові ресурси (площі), як і екстенсивний. Ці ресурси у великій мірі містяться в «поясі можливостей». Йдеться про смугу територій в минулому зайнятих під промисловість, транспорт, малощільну та малоцінну однородинну забудову вздовж залізниці навколо історичного центру міста. Близько 70-80% цих територій зараз використовується неефективно і все ще містить багато вільних від забудови територій. До того ж, в цьому поясі містяться інженерні резерви, що передбачались для планованих підприємств та промислових об’єктів, які давно не функціонують [12].

Такий пояс має величезний потенціал також завдяки своєму розташуванню в структурі міста між двома наявними частинами та поєднаний кільцем залізниці, яка привнесе свій вклад у розвиток мобільності. Саме тут можуть розвиватись стратегічно важливі для міста об’єкти, які будуть однаково доступні як для мешканців центру, так і для мешканців районів забудови радянських часів (рис.5).

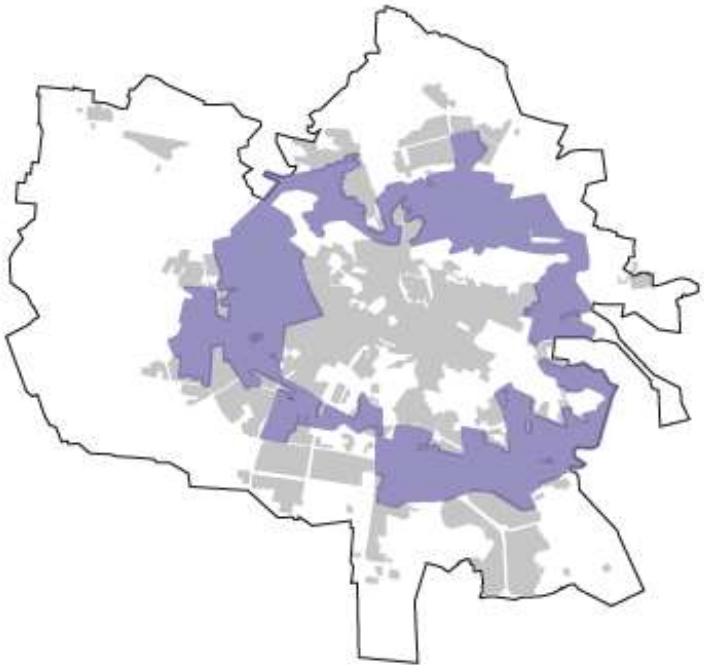


Рис. 5 – Пояс «можливостей» [10]

Fig. 5 – Belt of “opportunities” [10]

Візія «Львів – місто коротких відстаней». Розвиток Львова як міста коротких відстаней шляхом переосмислення колишніх промислових територій разом із реорганізацією і посиленням основних транспортних магістралей дасть шанс узгодити між собою розвиток житлової забудови з мережею громадського транспорту, створивши кращі передумови для подолання коротких дистанцій пішки чи велосипедом. Це дозволить зменшити потребу в переміщеннях, оптимізувати наявні зв'язки, зменшити потребу в використанні автомобілів. Для реалізації цієї візії насамперед потрібно переосмислити території, що використовуються неефективно, є близькими до центру міста та мають добре сполучення з мережею громадського транспорту.

Основними перевагами даної моделі є: економія часу, підвищення комфорту пересування та проживання, а також покращення стану екології навколишнього середовища (рис.6).

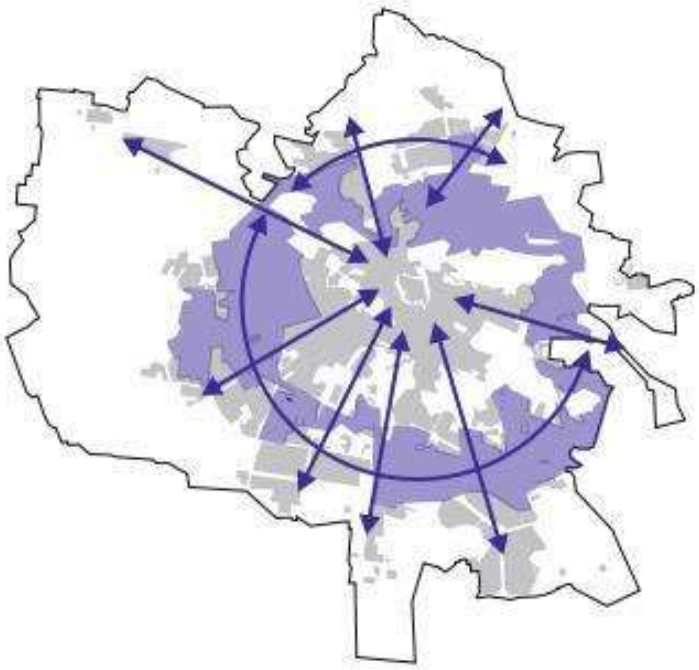


Рис. 6 – «Львів – місто коротких відстаней» [10]

Fig. 6 – “Lviv – city of short distances” [10]

Розвиток природного каркасу. Основою просторового розвитку є природній каркас та його особливості. Саме так було історично, і саме так пропонується розвивати просторову структуру в майбутньому. Унікальний зелений каркас повинен залишатись основою міської системи. Однак, окрім збереження наявних, необхідним є також формування нових парків та їх поєднання в мережу за допомогою зелених зв’язків. Зокрема йдеться і про реалізацію зелених ліній з вело-пішохідним рухом, що дозволить створити якісну альтернативу користуванню автомобілем. Окремою темою є відновлення міських водойм, що стали жертвами індустріалізації та розширення міста. Повернення відкритих водних об’єктів в структуру Львова дозволить не лише задовольнити попит в рекреації мешканців, а й допоможе з пристосуванням до змін клімату (рис.7).

Тож, стратегія Інтегрована концепція розвитку: Львів 2030, дає розуміння правильного з точки зору містопланування розвитку Львова та його перспективні в реалізації напрямки. Для раціонального використання земельних ресурсів «поясу можливостей», досягнення ідей візії міста коротких відстаней та розвитку природного каркасу Львова, що був закладений у планувальну систему міста історично.

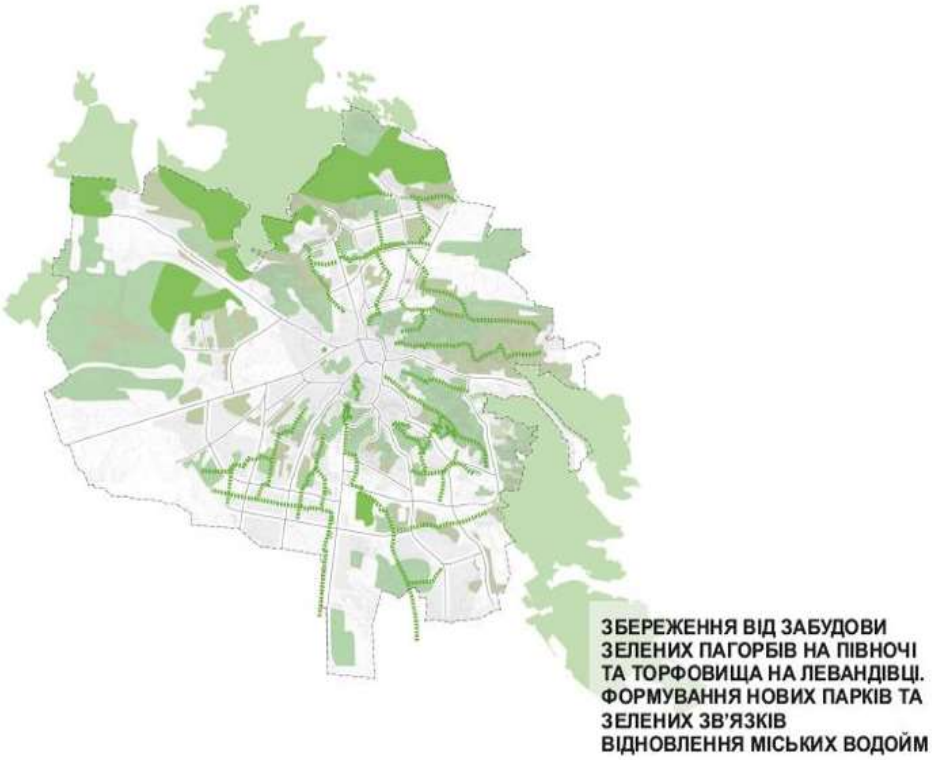


Рис. 7 – Збереження та розвиток зеленого каркасу міста [12]

Fig. 7 – Preservation and development the green framework of the city [12]

Мобільність. <u>План сталої міської мобільності Львова</u>

План сталої міської мобільності Львова (ПСММ) – це стратегічний документ, який визначатиме транспортну політику міста на найближчі 10 років.

ПСММ ширше розглядає питання транспортної проблеми, і не лише питання руху транспорту, який є інструментом для переміщення людей, а концентрується безпосередньо на людях і потребах їх переміщень, щоби знайти більш ефективні способи забезпечення потреб мобільності, які дозволять підняти якість життя у місті. ПСММ є «парасольковою», галузевою стратегією, яка об'єднує різні галузі міської діяльності, які впливають на пересування людей і товарів у місті. На основі закладених у План рамок, принципів та цілей розробляються більш деталізовані стратегії, концепції, регламенти та довідники за окремими галузями мобільності, такі як: стратегія розвитку громадського транспорту, концепція паркування у місті, концепція руху індивідуального автотранспорту, концепція розвитку веломережі, концепція розвитку пішохідних зон, електромобільність тощо.

ПСММ містить чіткі відповіді щодо джерел проблем, принципи, якими необхідно керуватись під час ухвалення рішень, і чіткий план, що робити, аби вирішити проблеми і досягти бажаного результату. Це інструкція напрацювання та ухвалення рішень для службовців самоврядування та депутатів [11].

Головні цілі ПСММ:

- Наблизитись до нульової смертності внаслідок ДТП;
- Місто дружнє до пішоходів;
- Ефективний, комфортний та екологічний громадський транспорт;
- Оптимізувати рух автотранспорту в місті;
- Зробити велосипеди привабливим видом транспорту для більшої кількості мешканців;
- Місто коротких відстаней;
- Злагоджене управління мобільністю та високий рівень компетенції працівників.

Аналіз інфраструктурних рішень в містах європейських країн показує, що пріоритетність надається найефективнішим за

перевізною здатністю видам транспорту – трамваю, тролейбусу та автобусу. При цьому має бути забезпечена якісна пішохідна інфраструктура для розвантаження вуличної мережі від зайвих автомобільних поїздок на короткі відстані та забезпечення зручного доступу до зупинок громадського транспорту. Досвід європейських міст показує, що більшість поїздок автомобілями можна замінити більш екологічним, ефективним та здоровим способом пересування – велосипедом та іншим малогабаритним індивідуальним транспортом (самокат, гіроскутер та інше), але ці види транспорту можуть активно розвиватися лише за наявності безпечної велоінфраструктури та безбар'єрного середовища (рис.8).

Рис. 8 – Піраміда пріоритетів сталої міської мобільності [11]

Fig. 8 – Pyramid of priorities of sustainable urban mobility [11]

Перелік пріоритетів:

1. Кожен із нас переміщується **пішки**. Це чудово для здоров'я, безкоштовно й максимально екологічно. Тому піше пересування – №1.
2. Соціологічне дослідження показує, що понад 50% мешканців користується **громадським транспортом** для щоденного переміщення, тому це пріоритет №2.
3. Третім пріоритетом варто обрати вид транспорту з величезним потенціалом – **велосипедний рух**, який наразі не користується попитом через відсутність безпечної інфраструктури.
4. Наступним у піраміді пріоритетів є транспорт, що здійснює **доставку товарів та матеріалів**. Його залишили поза увагою і через це виникають проблеми для усіх інших видів пересувань.
5. Далі **індивідуальні автомобіл**і. Це найменш ефективний транспортний засіб у місті. Він вимагає багато простору, несе смертельну небезпеку, забруднює повітря.
6. І на останньому місці – **індивідуальний автомобільний транспорт, що не перебуває в русі**. Один запаркований автомобіль займає 9 м^2. Це нераціональне використання вуличного простору. Тому багато міст намагаються ліквідовувати вуличне паркування, особливо в центральній частині міста.

Альтернативні до авто типи пересування мають стати максимально зручними та привабливими, адже важко собі уявити, що станеться, якщо від сьогоднішнього співвідношення 23% переміщень за допомогою авто і 52% переміщень громадським транспортом ще 10% проміняють громадський транспорт на авто.

Тож, місто Львів починає рухатися в напрямку сталої міської мобільності, що дає змогу правильно розставити пріоритети і максимально зменшити дискомфорт людини у

пересуванні та **зробити місто дружнім до всіх** [11].

Поводження з відходами. Zero Waste Lviv. «Zero Waste Cities» – це програма «Zero Waste Europe», спрямована на допомогу містам та громадам перейти до «нуль відходів». Вона об'єднує європейську платформу знань для місцевих зацікавлених сторін щодо впровадження найкращих практик, а також програму наставництва та визнання для муніципалітетів. «Zero Waste Cities» управляється спільно міжнародною організацією «Zero Waste Europe» та організаціями-членами.

Метою Програми є пришвидшення переходу до «нуль відходів» на рівні міста – особливо малих та середніх муніципалітетів – шляхом впровадження актуальних норм законодавства ЄС та стратегій «нуль відходів» на основі моделей, орієнтованих на громадян. Це призведе до істотного зменшення утворення відходів та збільшення роздільного збору та переробки. Львів також з'явився на карті мережі Zero Waste Europe.

В рамках цієї стратегії Муніципалітет планує здійснити наступні кроки:

1. Визначити кількісні цілі на середній термін (на 5-10 років) та довгий термін (10-20 років) щодо збору та зменшення кількості відходів;
2. Прийняти програми управління органічними відходами (у т.ч. для харчових відходів) до визначеного терміну на основі збору вторсировини у вуличні баки та/чи компостування в приватних домогосподарствах/громадах, залежно від типу житлової забудови;
3. Зобов'язується впровадити програми збору вторинної сировини у житлових районах та/чи системи фінансового заохочення та систем відшкодування;
4. Прийняти програми для вторсировини та органічних відходів, спрямовані на максимізацію охоплення населення та зменшення частки захоронених відходів;
5. Впровадити локальні заходи з попередження утворення/зменшення кількості відходів згідно з можливостями муніципалітету та юрисдикцією;
6. Підтримати пошук нових рішень для проблемних продуктів, що не підлягають переробці чи компостуванню, а також підтримати ті заходи та кампанії на місцевому рівні, які спрямовані на пошук нових рішень для таких продуктів;
7. Кожного року публічно звітувати про прогрес у здійсненні плану національному члену Zero Waste Europe чи відділу Zero Waste Europe, щоб громада могла відслідковувати прогрес;
8. Спланувати поступове впровадження структури тарифів «плати за те, що викидаєш» чи інших фінансових заохочень для населення, спрямованих на те, щоб заохотити його менше викидати і більше переробляти;
9. Запровадити процедуру, яка б залучала кількох стейкхолдерів, наприклад, Консультативна рада з питань «нуль відходів» (в яку входитимуть мешканці, працівники чи обрані уповноважені особи, експерти та неурядові організації), до розробки, впровадження, моніторингу та адаптації плану чи стратегії «Нуль відходів»;
10. Проводити аудити та дослідження твердих побутових відходів, зокрема залишкових (змішаних), кожних 5 років для того, щоб: проаналізувати прогрес у впровадженні плану «Нуль відходів», оцінити, що належить до категорії матеріалів, які все ще викидаються, та розглянути стратегії та кампанії, спрямовані на подальші покращення, наприклад, надавати фідбек виробникам і разом з ними працювати над новими рішеннями для матеріалів, продуктів та пакування, яке частково чи цілком не придатне для повторного використання, переробки чи компостування.

Таким чином, міська рада Львова планує удосконалювати систему поводження з відходами та сприяти їх мінімізації. Для того, щоб стабільно покращувати управління ресурсами, збільшити амбіції в питаннях повторного використання матеріалів і зменшити кількість твердих побутових відходів [9].

Circular Economy City. Циркулярна економіка – економічна модель, в якій акцент робиться на повторному використанні матеріалів. Дана модель заснована на раціональному використанні природних і технічних ресурсів, максимально ефективному енергозбереженні, ремонту замість нової купівлі і оренді замість власності, вторинній переробці всіх відходів і отриманні з них нових товарів, сировини та енергії.

Загалом, концепція «циркулярного міста» передбачає створення комплексної, стійкої, регенеративної та адаптивної соціально-екологічної системи, яка дозволятиме

раціонально використовувати міські ресурси шляхом інтеграції підходів циркулярної економіки в міські системи забезпечення (повторне використання, переобладнання, відновлення, переробка та інші кругові практики).

Візія циркулярного міста

Планування У містах, які впроваджують принципи кругової економіки, місця проживання, роботи та відпочинку знаходяться максимально поруч, бажано у пішохідній доступності. Транспортні засоби переходять на двигуни з нульовим рівнем викидів, а затори зменшуються за рахунок розвитку громадського транспорту. Переважна більшість людей ходить на роботу пішки або їздить велосипедом, зміцнюючи своє здоров'я. Значні ділянки території зайняті зеленими насадженнями або облаштовані для рекреації. Замість того, щоб викидати сміття на звалище або спалювати його, існує розподілена система управління відходами, яка їх сортує та робить можливим повторне використання речей.

Проектування Паралельно з міським планом, принципи циркулярної економіки трансформують дизайн елементів всередині міст. Міська інфраструктура, транспортні засоби та будівлі спроектовані таким чином, щоб бути довговічними, адаптивними, модульними, а також простими в обслуговуванні та переробці. Матеріали, що використовуються, мають бути максимально безпечними, бажано місцевими, з відновлювальної сировини, щоб їх можна було переробляти та використовувати повторно. Також робиться акцент на використання відновлюваної енергетики [13].

Виробництво Товари проектуються та розробляються із забезпеченням тривалого життєвого циклу і високого потенціалу для подальшого повторного використання, модернізації, відновлення та рециклінгу. Обсяги відходів зводяться до мінімуму на всіх етапах виробництва, а інновації застосовуються протягом усього ланцюга створення вартості.

Спільне споживання Люди отримують доступ до речей, які їм необхідні - будь то простір, продукти або транспорт - по-новому. Це може бути не через володіння, а завдяки спільному використанню (sharing economy). Це також допомагає у налагодженні зв'язків між сусідами та всередині громади.

Експлуатація та обслуговування Продукція більше не використовуються лише один раз. Люди ремонтують та відновлюють свої речі. Це відбувається на індивідуальному, громадському та комерційному рівнях. Транспортні засоби та інфраструктура, починаючи від доріг до вуличного освітлення, експлуатуються і підтримується таким чином, щоб матеріали, енергія та вода використовувались максимально ефективно з можливістю використовувати повторно та переробляти [13].

Щодо впровадження ідеї «циркулярного міста» у Львові. Місто має гарні передумови та перші кроки вже почали реалізовуватись в стратегіях Інтегрована концепція розвитку: Львів 2030 та План сталої міської мобільності Львова.

До прикладу:

- Львів є досить компактним за своїми розмірами, це відповідає ідеї міста коротких відстаней, що є однією з ознак циркулярного міста. Станом на зараз у Львові реалізується проєкт «Львів – місто коротких відстаней», що є складовою стратегії Інтегрована концепція розвитку: Львів 2030.

Розвиток громадського транспорту, вело інфраструктури, поширення електромобільності, мінімізація викидів автотранспорту. Це є складовими частинами Плану сталої міської мобільності Львова.

- Кроки що сприяють циркулярності у сфері поводження з відходами - це плани з будівництва сміттєпереробного заводу для утилізації надлишків сміття. Також, на даний час вже діє компостувальна станція.
- Сприяння розвитку систем прокату велосипедів та самокатів, що разом із розвитком вело інфраструктури дасть поштовх для розвитку цього виду пересування та стимулюватиме людей надавати перевагу саме йому.

Це зменшить пересування особистим автотранспортом тим самим знизить викиди вуглецю та використання паливних джерел енергії. Що є складовою Плану сталої міської мобільності Львова.

- Модернізація житла, впровадження енергозберігаючих технологій, використання відновлювальних джерел енергії, що є дуже важливими складовими иркулярного міста [13].

Висновки

В цій роботі проаналізовано закордонні та українські джерела стосовно концепції енергетично незалежних районів та запропоновано своє визначення PED і району його впровадження. Це допоможе українським містам у реалізації концепції енергетично незалежних районів та дасть розуміння їх географічних меж.

Стосовно впровадження концепції PED у місті Львові стоїть завдання досягнення кліматичної нейтральності та енергонезалежності в рамках стратегії Sustainable Energy Positive and Zero Carbon Communities. Концепт енергетично незалежного району має пов'язуватись зі стратегічними напрямками, які визначені цим планом.

Щодо енергетики, для Львова, в реаліях щільної міської забудови, браком вільних територій і перенасиченням користувачів, оптимальними видами енергетично незалежного району можуть бути динамічний та віртуальний PED, наведені в праці «Positioning Positive Energy Districts in European Cities» (VTT Technical Research Centre of Finland).

Динамічний PED має виробляти енергії більше ніж витрачати за рік, але йому не забороняється відкрито взаємодіяти з іншими PED та зовнішньою електромережею.

Віртуальний PED також зобов'язаний мати виробництво енергії на місці більше, ніж річна потреба в енергії району. Але йому дозволяється впроваджувати віртуальні системи відновлювальної енергетики та її зберігання за своїми географічними межами, що є великим плюсом в умовах щільної міської забудови, це дозволяє винести джерела зеленої енергії що потребують великих площ за межі району та міста в цілому.

В царині **просторового розвитку**, у Львові розроблена стратегія Інтегрована концепція розвитку: Львів 2030, що дає розуміння правильного з точки зору містопланування розвитку Львова та його перспективні в реалізації напрямки для раціонального використання земельних ресурсів «поясу можливостей», досягнення ідей візії міста коротких відстаней та розвитку природного каркасу Львова, який був закладений у планувальну систему міста історично.

У сфері **мобільності**, Львів рухається в напрямку сталої міської мобільності, що дає змогу правильно розставити пріоритетність і максимально зменшити дискомфорт людини у пересуванні та зробити місто дружнім до всіх. Це затверджено у стратегічному документі План сталої міської мобільності Львова.

Щодо проблеми **поводження з відходами** у Львові втілюється ініціатива Zero Waste Lviv, метою якої є стабільне покращення управління ресурсами, збільшення амбіцій в питаннях повторного використання матеріалів і зменшення кількості твердих побутових відходів.

Також, однією з цілей Львова є досягнення ідеї «циркулярного міста», що втілюється в рамках ініціативи Circular Economy City. Місто має гарні передумови, та перші кроки вже почали реалізовуватись в стратегіях Інтегрована концепція розвитку: Львів 2030 та План сталої міської мобільності Львова:

- Львів відповідає ідеї міста коротких відстаней і продовжує рухатися в цьому напрямку;
- Місто має плани з будівництва сміттєпереробного заводу для утилізації надлишків сміття;
- Сприяння розвитку систем прокату велосипедів та самокатів у місті, що разом із розвитком велоінфраструктури дасть поштовх для розвитку цього виду пересування і знизить викиди вуглецю та використання паливних джерел енергії;
- Модернізація житла, впровадження енергозберігаючих технологій, використання відновлювальних джерел енергії.

Тож, ми бачимо, що всі стратегічні напрямки, визначені в рамках стратегії Sustainable Energy Positive and Zero Carbon Communities, взаємопов'язані. Для досягнення цілей енергетично незалежного району проєкт SPARCS має поєднуватись із цілями визначеними в стратегіях просторового розвитку, мобільності та поводження з відходами.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що дослідження виконуються за Програмою інновацій ЄС "Horizon 2020" згідно Угоді про надання гранту №864242 проекту SPARCS. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Список використаної літератури

1. Oscar Lindholm, Hassam ur Rehman, Francesco Reda. From Positioning Positive Energy Districts in European Cities; VTT Technical Research Centre of Finland, P.O. Box 1000, FI-02044 Espoo, Finland, 2021.
2. Åsa Hedman, Hassam Ur Rehman, Andrea Gabaldón, Adriano Bisello, Vicky Albert-Seifried, Xingxing Zhang, Francesco Guarino, Steinar Grynning, Ursula Eicker, Hans-Martin Neumann, Pekka Tuominen and Francesco Reda. From IEA EBC Annex83 Positive Energy Districts; https://doi.org/10.3390/buildings11030130
3. SPARCS.URL: https://www.sparcs.info
4. Mohamed Elnahas. The Effects of Urban Configuration on Urban Air Temperatures Architectural Science Review, 2003. https://doi.org/10.1080/00038628.2003.9696975
5. O'Hare Michael. Structural inadequacies in urban environmental management, *Regional and Urban Economics*, 1973. https://doi.org/10.1016/0034-3331(73)90019-5
6. Allen Scout. Land Redevelopment and the Built Environment in Third-Wave Cities: Review and Synthesis, *Journal of Urban Technology*, 2019. https://doi.org/10.1142/9789811207082_0006
7. Charles S Tapiero. The demand and utilization of recreational facilities, *Regional and Urban Economics*, 1974. https://doi.org/10.1016/0034-3331(74)90028-1
8. Дідик В.В., Павлів А.П.. Планування міст: навч. посібник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. 412с.
9. Zero waste. URL: https://zerowastelviv.org.ua/lviv-pershe-misto-poza-mezhamy-ievropeiskoho-soiuzu-iake-pryiednalos-do-proiektu-misto-nul-vidkhodiv
10. Львівська міська рада. План сталої міської мобільності Львова, Львів, 2021.
11. Інтегрована концепція розвитку міста.URL:http://city-institute.org/intehrovana-kontseptsiia-rozvytku-lviv-2030-ta-plan-dij-zelenoho-mista-mezhakh-proektu-sparcs/
12. Львівська міська рада. Інтегрована концепція розвитку: Львів 2030, Львів, 2021.
13. Тимошенко І. П. Міський метаболізм як підґрунття для розбудови циркулярних міст в Україні, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, 2021.

Стаття надійшла до редакції 08.04.2022
Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

M. M. NAZARUK[1], DSc (Geography), Prof.,
Professor of the Department of Rational Use of Natural Resources and Nature Protection
e-mail: mm.nazaruk@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1210-9666
Y. S. POLIANSKYI[1],
Master of the Department of Rational Use of Natural Resources and Nature Protection
e-mail: polianskyiyurii@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-5023-1881
M. V. OSTROUSHKO[1],
Student of the Department of Rational Use of Natural Resources and Nature Protection
e-mail: maksim.ostroushko.1@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-6323-757X
[1]*Ivan Franko National University of Lviv* ,
41, P. Doroshenko St., Lviv, 79007, Ukraine

REALITIES AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF URBAN SYSTEMS IN LVIV

The SPARCS project supports cities to become energy-positive and climate-neutral communities. Lviv is one of the stakeholders of the project and fulfills its obligations under the grant agreement for the implementation of a comprehensive energy-independent and climate-neutral area in the urban system.

Purpose. Demonstration of innovative solutions in the areas of planning, pilot implementation and scaling of "smart" and integrated energy systems that turn cities into steel, human-centered and environmentally sustainable ecosystems that provide high living standards for residents.

Methods. Statistical, comparative, cartographic and systems analysis.

Results. An analysis of foreign and Ukrainian sources on the concept of energy-independent areas has been made, which gives an opportunity to offer its definition of the Concept of Energy-Positive Area and its implementation area. The main strategic directions are spatial development, energy, mobility and waste management. In the framework of the SPARCS project, a large number of new measures in the field of climate

neutrality were implemented in Lviv. Several global strategic documents have been launched: Lviv Green City Action Plan, Sustainable Urban Mobility Plan, Integrated Development Concept, Implementation Plan, which includes 9 activities to create conditions for the development of energy-positive areas and further transformation of Lviv into a climate-neutral city

Conclusions. Having identified the main tasks of the city's strategic transformation in the medium term, in the short term in Lviv it is necessary to ensure the formation of conditions for the development of sustainable energy-positive and climate-neutral communities in general and energy-positive areas as innovative tools for climate-neutral status.

KEY WORDS: SPARCS, climate neutrality, energy efficiency, urban space

References

1. Lindholm, Oscar, Hassam ur Rehman, Reda, Francesco. (2021). From Positioning Positive Energy Districts in European Cities; VTT Technical Research Centre of Finland, P.O. Box 1000, FI-02044 Espoo, Finland.
2. Hedman, Åsa, Hassam Ur Rehman, Andrea Gabaldón, Adriano Bisello, Vicky Albert-Seifried, Xingxing Zhang, Francesco Guarino, Steinar Grynning, Ursula Eicker, Hans-Martin Neumann, Pekka Tuominen & Francesco Reda From IEA EBC Annex83 Positive Energy Districts; https://doi.org/10.3390/buildings11030130
3. SPARCS. Retrieved from https://www.sparcs.info
4. Mohamed Elnahas. (2003). The Effects of Urban Configuration on Urban Air Temperatures Architectural Science Review. https://doi.org/10.1080/00038628.2003.9696975
5. O'Hare Michael. (1973). Structural inadequacies in urban environmental management, Regional and Urban Economics, https://doi.org/10.1016/0034-3331(73)90019-5
6. Allen Scout. (2019). Land Redevelopment and the Built Environment in Third-Wave Cities: Review and Synthesis, *Journal of Urban Technology*, https://doi.org/10.1142/9789811207082_0006
7. Charles S. Tapiero. (1974). The demand and utilization of recreational facilities, Regional and Urban Economics. https://doi.org/10.1016/0034-3331(74)90028-1
8. Didyk, V.V., & Pavliv, A.V. (2003). Urban planning: textbook. manual. - Lviv: Lviv Polytechnic National University Publishing House. – 412.(In Ukrainian).
9. Zero waste. Retrieved from https://zerowastelviv.org.ua/lviv-pershe-misto-poza-mezhamy-ievropeiskoho-soiuzu-iake-pryiednalos-do-proiektu-misto-nul-vidkhodiv
10. Lviv City Council.(2021). Sustainable urban mobility plan of Lviv, Lviv (In Ukrainian).
11. Integrated concept of city development. Retrieved from http://city-institute.org/intehrovana-kontseptsiia-rozvytku-lviv-2030-ta-plan-dij-zelenoho-mista-mezhakh-proektu-sparcs/(In Ukrainian).
12. Lviv City Council.(2021). Integrated development concept: Lviv 2030, Lviv(In Ukrainian).
13. Tymoshenko, I. P. (2021). Urban metabolism as a basis for the development of circular cities in Ukraine, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv (In Ukrainian).

The article was received by the editors 08.04.2022
The article is recommended for printing 27.05.2022

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-02
УДК (UDC): 502.171:628] (477.84)

Л. П. ЦАРИК[1], д-р геогр. наук, проф.,
завідувач кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін
e-mail: tsarykl55@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0944-1905
І. Р. КУЗИК[1], доктор філософії (PhD),
асистент кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін
e-mail: kuzyk@tnpu.edu.ua ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4491-1071
Л. В. ЯНКОВСЬКА[1], канд. геогр. наук, доц.,
доцент кафедри геоекології та методики викладання екологічних дисциплін
e-mail: lubayank@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7939-7423
[1]*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна, 46027

ВОДНІ ОБ'ЄКТИ МІСТА ТЕРНОПІЛЬ: ГІДРОГРАФІЯ, ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА ВОДОПОСТАЧАННЯ

Найбільш чутливими до антропогенного навантаження у місті є водні ресурси: поверхневі та підземні води, джерела водопостачання тощо. Тому аналіз гідрографічних особливостей і екологічного стану водних об'єктів міста Тернопіль є актуальним та важливим науково-практичним завданням

Мета. Проаналізувати гідрографічні особливості та екологічний стан водних об'єктів міста Тернопіль, висвітлити проблему забруднення водосховища, якісного стану води у річці Серет і основних водозаборів міста.

Методи. Узагальнення та систематизація, описовий, SWOT-аналіз, оцінювання, картографічний, геоінформаційний, геохімічної оцінки екологічного стану водних об'єктів міста.

Результати. Узагальнення і систематизація даних про гідрографічну мережу міста Тернопіль дозволяє констатувати факт, що основними водними об'єктами міста є річка Серет – довжиною 242 км (у межах міста 1,8 км) та площею басейну 3900 км^2; водосховище – площею 300 га; безіменна права притока та каналізована ліва притока річки Серет – річка Рудка. Екологічний стан річки Серет у межах міста Тернопіль можна оцінити як незадовільний. Основними геоекологічними проблемами річки є забудова прибережної захисної смуги, забруднення вод твердими побутовими відходами, перевищення гранично допустимих концентрацій завислих речовин, сульфатів, хлоридів, нітратів і нафтопродуктів. Екологічними проблемами Тернопільського водосховища є забруднення води хімічними сполуками азоту амонійного, нафтопродуктів, завислих речовин та загального заліза; висока замуленість і забруднення донних відкладів водосховища важкими металами та рухомими формами біогенних елементів. Водопостачання у місті Тернопіль здійснюється із двох водозаборів – Білецького та Верхньо-Івачівського. Верхньо-Івачівський водозабір знаходиться на відстані 3 км від міського сміттєзвалищ у селі Малашівці. В останні кілька років у місті набуває поширення процес буріння і використання приватних артезіанських свердловин глибиною понад 50 м. За результатами проведених аналізів, встановлено відповідність санітарним вимогам проб води у цих свердловинах, водневий показник (pH) в усіх пробах – в межах норми (6,5-8,5).

Висновки. Сучасні тенденції кліматичних змін і зростання антропогенного навантаження на водні об'єкти посилюють ризики деградації та зміни окремих складових гідрографічної мережі міста. У Тернополі необхідно екологізувати екосистему Тернопільського водосховища, модернізувати систему централізованого водопостачання, провести реконструкцію дощових колекторів і посилити контроль за несанкціонованими скидами у поверхневі водні об'єкти. Також варто запроектувати для міста ще один водозабір в екологічно безпечних умовах.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Тернопільське водосховище, річка Серет, гідрографія, забруднення, водозабір

Як цитувати: Царик Л. П., Кузик І. Р., Янковська Л. В. Водні об'єкти міста Тернопіль: гідрографія, екологічний стан та водопостачання. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 22-36. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-02

© Царик Л. П., Кузик І. Р., Янковська Л. В., 2022

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

In cites: Tsaryk L.P., Kuzyk I.R., & Yankovska L.V. **(**2022). Water facilities of Ternopil city: hydrography, ecological condition and water supply. *Man and Environment. Issues of Neoecology,* (37), 22-36. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-02 (in Ukrainian)

Вступ

Сучасні процеси урбанізації супроводжуються зростанням антропогенного навантаження на природну складову міста. Ущільнення забудови, зменшення площ зелених насаджень, забруднення атмосферного повітря та водних об'єктів є прямим наслідком антропогенізації довкілля урбоекосистем. Як у великих агломераціях, так і у відносно невеликих містах, порушення природних процесів і трансформація компонентів навколишнього середовища призводить до погіршення якості умов проживання населення. Важливими компонентами довкілля, які безпосередньо впливають на якість та безпеку життя у місті, є екостани атмосферного повітря, водних об'єктів, зелених насаджень. Якщо проблеми забруднення атмосферного повітря урбанізованих середовищах активно досліджуються у різних містах України та світу, то проблеми якісного водопостачання, гідрохімічного складу поверхневих і підземних вод, геоекологічних процесів водойм та водотоків міських населених пунктах є відносно вивченими. Такі напрямки гідрологічної науки, як антропогенна гідрологія, урбогідрологія (гідрологія міст) [1], сьогодні в Україні лише формуються.

Останні дослідження водних об'єктів міста Тернопіль в основному стосувалися Тернопільського водосховища, його екологічного стану [2,3,4,5], рекреаційних функцій [6]; проводились геоекологічні дослідження верхньої течії річки Серет [7], водотоки та водойми міста вивчались з позиції заповідного природокористування, визначено їх роль у структурі локальної екомережі міста [8] і окремих заповідних об'єктів [9]. Водночас комплексні гідрографічні дослідження мережі водних об'єктів та джерел водопостачання міста Тернопіль не проводились. Тому **метою** нашого дослідження є аналіз гідрографічних особливостей і екологічного стану водних об'єктів міста Тернопіль, висвітлення проблем забруднення водосховища, якісного стану води у річці Серет та основних водозаборів міста.

Подібні дослідження водних об'єктів, їх локальний моніторинг, аналіз проблем водопостачання та водовідведення у м. Луцьк проводили Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К. [10]. У статті охарактеризовано гідрографічну мережу міста, наведено основні морфометричні параметри водних об'єктів, висвітлено якісні показники хімічного складу води у річках Стир, Сапалаївка, Омеляник та Жидува. Сучасний геоекологічний стан водойм міста Львова узагальнено у публікації Койнової І.Б., Чорної А.-К. [11]. У досліджені проаналізовано забезпеченість районів м. Львів водними ресурсами, проілюстровано показники основних хімічних параметрів водойм міста і запропоновано заходи для покращення їх екологічного стану. Гідромережу Львова, як природний каркас формування зеленої зони міста, вивчала Пахолюк О.Т. [12]. У своєму дослідженні авторка провела ретроспективний аналіз зміни гідромережі Львова, висвітлила актуальні проблеми каналізованої річки Полтва. Оцінку стану водної екосистеми річки Харків засобами ландшафтного планування проводили Максименко Н.В. та Зінковська Л.В. [13]. У статті Некос А.Н., Максимова О.М. та Шевчик К.В. [14] визначено якість чотирьох джерел підземних вод м. Харкова, оцінено рівень мінералізації, твердість і вміст хлоридів у джерельних водах. При аналізі територіальної структури природокористування м. Харків, Клєщ А.А., Максименко Н.В. та Пономаренко П.Р. виділяють аквальний тип природокористування в межах урбоекосистеми, до якого відносять малі річки і водотоки, руслові водосховища та озера [15]. З позиції антропогенної гідрології, оцінку навантаження поверхневого стоку на водний об'єкт в умовах урболандшафту проводили Ричак Н.Л., Гричаний О.М. [16]. Актуальну проблему організації водоохоронних зон у містах України у своєму дослідженні висвітлюють Клєщ А.А. та Самойлова Ю.В. [17]. Питання водокористування у населених пунктах Тернопільської області проаналізовано науковцями кафедри геоекології ТНПУ ім. В. Гнатюка Чеболдою І.Ю. і Кузиком І.Р. [18].

Об'єкт і методи дослідження

Матеріалами для проведення дослідження послужили дані Регіонального офісу водних ресурсів у Тернопільські області [19], Дністровського басейнового управління водних ресурсів [20], Програми розвитку водосховища «Тернопільський став» на 2017-2019 роки, затвердженої на сесії Тернопільської міської ради 16 грудня 2016 року [21], філії «Тернопількомунекологія» комунального підприємства «Тернопількомунінвест» [22], Державної установи «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України». **Об'єктом** дослідження є водні об'єкти міста Тернопіль, **предметом** – гідрографічні особливості та екологічний стан водних об'єктів міста Тернопіль.

При підготовці статті використано загальнонаукові методи: узагальнення та систематизації (проведено характеристику гідрографічної мережі міста Тернопіль, висвітлено морфометричні параметри річки Серет і Тернопільського водосховища); описовий (коротко охарактеризовано геоекологічний стан річки Серет, розглянуто гідроекологічні проблеми Тернопільського водосховища). А також спеціальні: метод SWOT-аналізу, за допомогою якого визначено екологічно слабкі і сильні сторони Тернопільського водосховища, встановлено потенційні можливості та ймовірні ризики його функціонування; геоінформаційний і картографічний (створено карту відбору проб донних відкладів Тернопільського водосховища); методами геохімічної оцінки екологічного стану водних об'єктів міста Тернопіль та із залученням лабораторій партнерських організацій (Регіонального офісу водних ресурсів у Тернопільські області, Дністровського басейнового управління водних ресурсів, Державної установи «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України») визначено середньорічні концентрації хімічних елементів у річці Серет у межах м. Тернопіль, хімічні та фізико-хімічні параметри води у Тернопільському водосховищі, валовий вміст донних відкладів водойми, санітарно-хімічні показники водозаборів міста Тернопіль і приватних свердловин на території населеного пункту.

Результати та обговорення

Місто Тернопіль розташоване на заході правобережної частини України у межах Подільської височини на висоті 300-350 м над рівнем моря. Займає площу 59 км^2 (5900 га), що становить 0,52% території області. Станом на 01.01.2019 р. кількість населення у місті становила 220,3 тис. осіб [23]. *Гідрографічна мережа* міста представлена річкою Серет, яка протікає з північного заходу на південний схід, водосховищем розташованим на річці та двома притоками р. Серет, одна з яких каналізована (р. Рудка). Загальна площа гідрологічних об'єктів Тернополя становить 338,8 га (5,7% території міста). Найбільшу частку (88,5%) займає водосховище, значно менші площі мають природні водотоки і струмки (табл. 1).

Таблиця 1

Структура земель під водою у м. Тернопіль

Table 1

The structure of land under water in Ternopil

Водосховища	Ставки	Природні водотоки (річки, струмки)	Штучні водотоки (канали, колектори)
300 га	20,8 га	14,0 га	4,0 га
88,5%	6%	4%	1,5%

Річка Серет є однією з найдовших лівих приток Дністра на території Тернопільської області. Довжина річки – 242 км (в межах м. Тернопіль – 1,8 км), площа басейну 3900 км^2 (табл. 2), що становить майже 1/3 площі області. Річка бере початок із джерела поблизу с. Ніще Тернопільського району на висоті 368 м і тече у межах Подільської височини. Річка утворюється із злиття кількох потоків (Серет Правий,

Таблиця 2

Основні морфометричні параметри річки Серет[24]

Table 2

Basic morphometric parameters of the river Seret [24]

Назва річки	Довжина, км	Загальне падіння, м	Середній нахил, %	Щільність річкової мережі басейну, км²/км	Площа басейну, км²	Середня ширина басейну
Серет	242	230	0,9	0,44	3900	26 км

Серет Лівий, В'ятима, Граберка). Витоки Серету та верхня його течія до Тернополя мають широкі, симетричні заболочені долини (ширина долини річки становить 0,5-0,8 км, ширина заплави 0,1-0,2 км, глибина – 15-18 м). Русло помірно звивисте. За містом Тернопіль долина Серету звужується (на окремих ділянках її ширина 0,1-0,2 км), нижче с. Буцнів стає дуже звивистою, із стрімкими схилами, переважно залісненими, а в південній частині дістає форму каньйону з крутосхилами, стінками, виходами гірських порід. Похил річки становить 0,9 м/км, що зумовлює повільну течію 0,3-0,5 м/с, на перекатах – до 2 м/с. У верхній течії річка зарегульована великими водосховищами – Залізціцьким, Вертелківським, Верхньо-Івачівським, Тернопільським. У середній та нижній течії побудовані Скородинське, Касперівське, Більче-Золотецьке водосховища [24, с. 224].

Водний режим Серету визначається живленням річки, в якому переважають снігові талі води, тому досить чітко виділяється висока весняна повінь, низька літня межень, яка частково порушується дощовими паводками. У зимовий період під час відлиг іноді спостерігаються підйоми рівня води. Весняна повінь починається на початку березня і триває в середньому місяць. Висота рівня повені 0,7-2,0 м над нулем графіка, але при високих повенях висота максимального рівня може досягати 3,5 м і вище [24, с. 224].

Каламутність води в середньому 100-200 г/м^3, під час повеней та паводків підвищується до 500-600 г/м^3 і більше. Під час межені вода річки має порівняно значну мінералізацію – 350-550 мг/л. Річка Серет використовується для промислового водопостачання, гідроенергетики, риборозведення [24, с. 226]. Розораність басейну р. Серет складає близько 64%, лісистість – 12,5%, забудованість – 5,5%. Частка природній угідь у басейні річки Серет становить 27%.

Тернопільське водосховище – штучна водойма у центрі міста. Тернопіль – єдине в Україні та одне з кількох міст у світі, в центрі якого є штучна водойма [23]. «Тернопільський став» – це класична модель внутрішньої водойми в урбанізованому середовищі [2]. Тернопільське водосховище було заповнене у 1956 році. На даний час водний об'єкт входить до складу регіонального ландшафтного парку «Загребелля» та займає площу 300 га [9]. Довжина водойми – 3 км, середня ширина – 0,887 км, максимальна глибина – 12 м (середня глибина водосховища становить – 5 м) [21], нормальний підпірний рівень (НПР) водосховища – 303,5 м, середній багаторічний стік – 147 млн. м^3, розрахунковий обсяг річної корисної віддачі – 16,7 млн. м^3 (табл. 3) [24]. Іхтіофауна водосховища представлена білим амуром, білим і строкатим товстолобом, коропом, судаком, лящом, щукою [3].

Таблиця 3

Основні морфометричні параметри Тернопільського водосховища[24]

Table 3

Basic morphometric parameters of Ternopil reservoir [24]

Показник	Значення
Площа	300 га
Об'єм	10 750 тис. м^3
Середня глибина	5 м
Максимальна глибина	12 м
Середня ширина	0,887 км
Довжина	3 км
Нормальний підпірний рівень (НПР)	303,5 м
Середній багаторічний стік	147 млн. м^3
Розрахунковий обсяг річної корисної віддачі	16,7 млн. м^3

У місті Тернопіль водосховище відіграє важливу рекреаційну роль, до його водного плеса безпосередньо примикає парк ім. Т. Шевченка, за парком, вздовж водойми облаштована відпочинкова зона – пляж «Циганка». За мікрорайоном «Кутківці» функціонує «Дальній» пляж. Водосховищем регулярно курсують два туристичні пароплави [6].

Екологічний стан річки Серет у межах міста Тернопіль можна вважати незадовільним. Річка засмічена побутовими відходами, фіксується перевищення ГДК завислих речовин, сульфатів, хлоридів, нітратів, нафтопродуктів (табл. 4) [19].

Актуальною проблемою річки Серет у місті Тернопіль є падіння рівня води, особливо у літній період. В окремі роки (2016-2017 рр.) річка практично пересихала. Сучасні процеси урбанізації та ущільнення забудови у місті все частіше призводять до фактів забудови водоохоронної зони річки. Будівництво у прибережній смузі р. Серет і Тернопільського водосховища стало нормою для міста. Жодні контролюючі органи: екологічна інспекція, представники органів місцевого самоврядування не реагують на подібні факти порушення природоохоронного законодавства. При цьому у місті з'являються будинки практично на воді. Яскравим прикладом цього є житловий комплекс «Green Park» (пров. Цегельний), будинки вздовж прибережної смуги водосховища у мікрорайоні «Кутківці» тощо. Усі ці та ряд інших негативних тенденцій порушують водний баланс річки Серет і перешкоджають її природному самовідновленню.

Таблиця 4

Середньорічні концентрації речовин в річці Серет у межах м. Тернопіль, станом на травень 2022 року (в одиницях кратності відповідних ГДК)*

Table 4

Average annual concentrations of substances in the Seret River within the city of Ternopil, as of May 2022 (in units of multiplicity of the relevant MPC)

Місце спостереження за якістю води	Показники складу та властивостей							
	Завислі речовини	$БСК_5$	Мінералізація	Сульфати	Хлориди	Азот амонійний	Нітрати	Нафтопродукти
р. Серет, вхід у Тернопільське водосховище	0,82	0,67	0,39	0,07	0,04	0,15	0,04	0,04
р. Серет на витоку з Тернопільського водосховища	1,12	1,0	0,41	0,07	0,05	0,2	0,03	0,05

* складено автором за матеріалами джерела [19]

Щодо екологічного стану Тернопільського водосховища, то за результатами досліджень Регіонального офісу водних ресурсів у Тернопільській області (2020 р.) [19] встановлено, що у хімічному складі води водосховища переважають звислі речовини, кальцій, сульфати, магній та хлориди. Хімічний стан масиву поверхневих вод Тернопільського водосховища визначався згідно із Переліком забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод, затверджених наказом Мінприроди від 06.07.2017 р. №45 [25]. У пробі №1 (біля готелю «Галичина») встановлено перевищення показника $БСК_5$ і Нітрит-іонів, у пробі №2 (біля Надставної церкви) спостерігається перевищення ГДК азоту амонійного, $БСК_5$, нафтопродуктів, завислих речовин та загального заліза (табл. 5).

Найбільш гостро екологічні проблеми Тернопільського водосховища проявляються у літню пору, коли вода нагрівається, починають активно розвиватись синьозелені водорості і поширюється неприємний запах (рис. 1). Визначення екологічного стану масиву поверхневих вод Тернопільського водосховища здійснювалось біологічними, гідроморфологічними, хімічними та фізико-хімічними показниками. Особливо актуальним є визначення вмісту біогенних речовин у водоймі, оскільки вони є головними індикаторами якості води і провідним чинником процесу евтрофікації. Евтрофікація свідчить про порушення екологічної

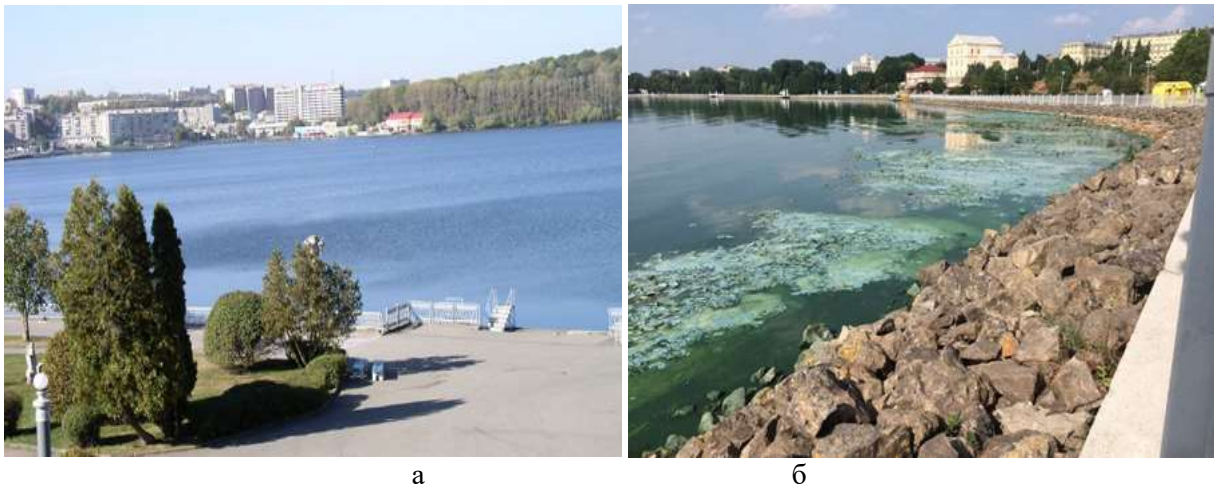
Таблиця 5

Результати досліджень хімічних та фізико-хімічних показників води у Тернопільському водосховищі, станом на 06.07.2020 р. [19]

Table 5

The results of research of chemical and physico-chemical parameters of water in the Ternopil reservoir, as of 06.07.2020 [19]

№	Найменування показника	Номер проби			ГДК
		1	2	3	
1	Температура, °С	27	28	27	
2	Водневий показник (pH)	7,9	7,0	8,3	**6,5-8,5**
3	Розчинений кисень, мг/дм^3	9,8	**1,0**	13,6	**>4,0**
4	Питома електропровідність	36,0	37,5	35,2	
5	Мінералізація, мг/дм^3	280,0	294,0	274,0	**1000**
6	БСК$_5$, мгО$_2$/дм^3	**3,12**	**14,4**	2,88	**3,0**
7	ХСК$_5$, мгО/дм^3	27,6	24,6	24,5	**50,0**
8	Нафтопродукти, мг/дм^3	0,021	**0,164**	0,02	**0,05**
9	Азот амонійний, мг/дм^3	0,37	**2,08**	0,12	**0,5-1,0**
10	Нітрит-іони, мг/дм^3	**0,162**	0,03	0,036	**0,08**
11	Нітрат-іони, мг/дм^3	2,4	0,8	2,8	**40,0**
12	Фосфор загальний, мг/дм^3	0,06	0,1	0,06	**0,7**
13	Фосфат-іони, мг/дм^3	0,12	0,2	0,08	**2,15**
14	Завислі речовини, мг/дм^3	18,0	**54,0**	16,0	**25,0**
15	Залізо загальне, мг/дм^3	<0,1	**0,124**	<0,1	**0,1**
16	СПАР, мг/дм^3	0,0284	0,0652	0,0452	**0,1**
17	Жорсткість, мг-екв/дм^3	5,3	5,2	5,3	**1,5-7,0**
18	Сульфати, мг/дм^3	14,4	15,36	13,44	**100**
19	Хлориди, мг/дм^3	16,0	16,7	16,33	**300**
20	Кольоровість (в градусах)	7,8	10,2	6,4	**20**



а б

а – рання весна, б – середина літа

Рис. 1 – Візуальне погіршення якості води у Тернопільському водосховищі у різні пори року

a – early spring, b – mid-summer

Fig. 1 – Visual deterioration of water quality in Ternopil Reservoir at different times of the year

Тернопільське водосховище піддається серйозним екологічним ризикам, йому загрожує небезпека зникнення. Найбільшою проблемою є застояність води. Про це свідчить те, що верхні шари мають температуру більше 16°С, коли на дні – лише 4°С. У водосховищі є підводні ями, в них вода застояна роками. На дні за 40 років накопичилось чимало токсичного мулу, утворились так звані геохімічні аномалії. У

водосховищі вміст окремих елементів в десятки разів перевищують норму. У воді фіксується великий вміст аміаку, свинцю, сполук фосфору тощо. Намули акумулювали елементи важких металів[5].

Регіональним офісом водних ресурсів у Тернопільській області [19] на базі лабораторії Дністровського басейнового управління водних ресурсів (м. Івано-Франківськ) [20], було проведено аналіз дев'яти проб донних відкладів Тернопільського водосховища. Проби відбирались 26 і 30 червня 2020 року на середині водосховища (проба №1), біля мікрорайону «Кутківці» (№2), біля веслувального каналу (№3), біля шлюзу (№5), біля Надставної церкви (№6), біля ТОВ «Пивоварня «Опілля» (№7), пляж «Циганка» (№8), пляж «Дальній» (№9), біля ресторану Хутір (№10) (рис. 2).

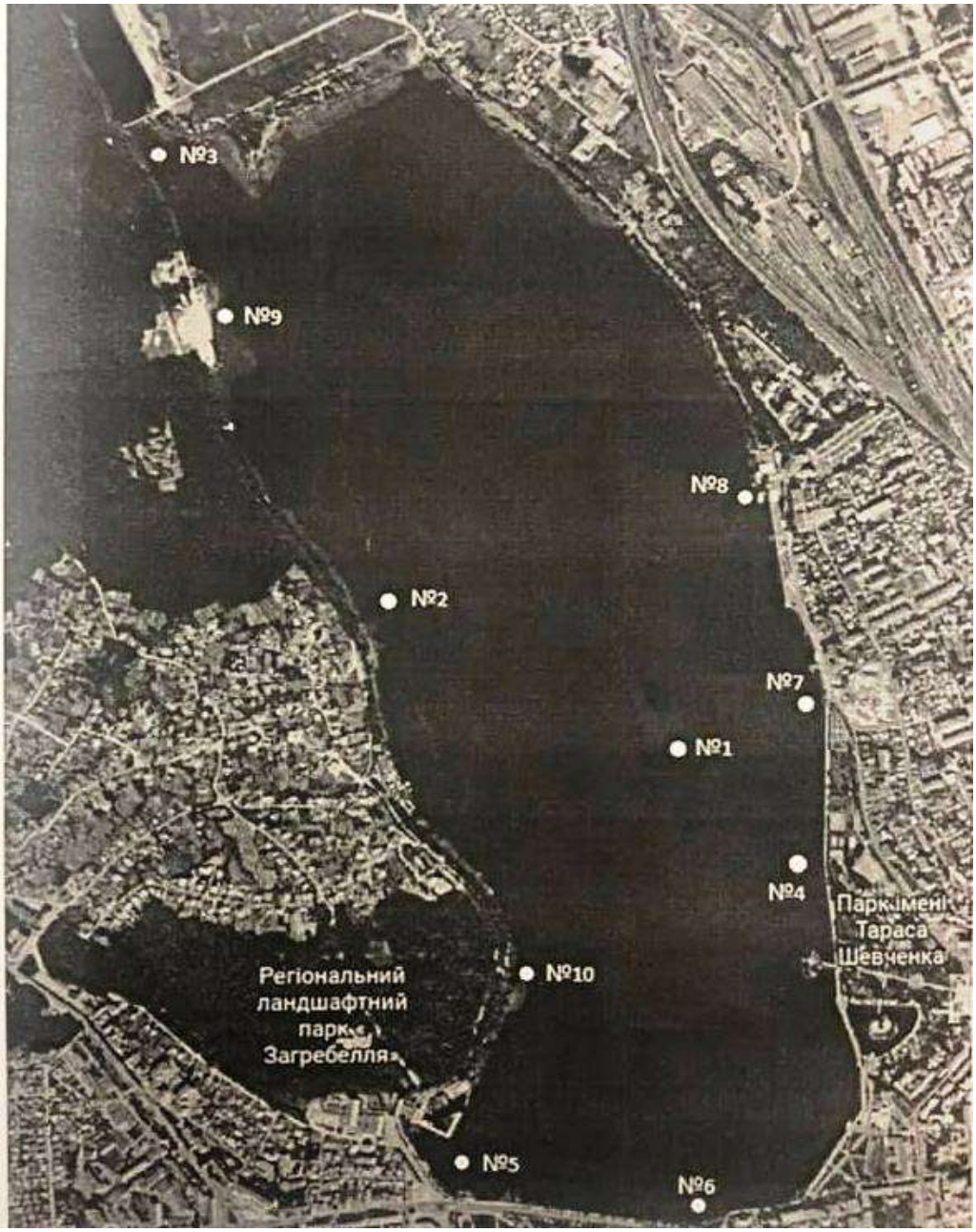


Рис. 2 – Точки відбору проб донних відкладів Тернопільського водосховища

Fig. 2 – Sampling points of bottom sediments of Ternopil reservoir

За результатами проведеного дослідження, кількісний спектральний аналіз валового вмісту донних відкладів Тернопільського водосховища показав 26 хімічних елементів, з яких найбільше важких металів і рухомих форм біогенних елементів. Результати аналізу проб №9 і №10 показали вміст твердих побутових відходів у донних відкладах. Загалом результати аналізів засвідчили, що перевищення ГДК важких металів, які належать до 1, 2 класів «високо небезпечних» та «помірно небезпечних» речовин, у донних відкладах водосховища немає. Вміст валового і рухомого фосфору, а також нітрогену майже однаковий у всіх пробах, що вказує на відсутність основного, потужного джерела забруднення.

Тернопільське водосховище з 70-х років минулого століття стає накопичувачем забруднювачів, концентрація яких непомірно зростає. У завислому і водорозчинному стані у став щорічно потрапляють тисячі тон змитого з полів дрібнозему разом з мінеральними добривами та отрутохімікатами. У воду потрапляють стоки комунальних і промислових підприємств, дощові стоки з урбанізованої території міста. Сповільнена течія ставу сприяє осадонакопиченню. Значна кількість органічних решток для свого розкладання забирає з води кисень, вміст якого і без того понизився за рахунок сповільненої течії води. Обезкиснена вода виступає обмежуючим фактором повноцінного функціонування гідробіоценозу. Накопичення у котловині водойми поживних речовин спричиняє активному розвитку синьо-зелених водоростей, біомаса яких є загрозливою для толерантного співіснування інших видів рослин. В умовах існуючої ситуації особливу небезпеку складають необліковані стоки дощової каналізації та каналізованих приток Серету в межах урбанізованих територій, води яких потрапляють без очистки в акваторію ставу. Небезпечним джерелом надходження забруднюючих речовин у водосховище є ліва притока Серету в межах міста (р. Рудка).

Спостереження за стоком води і забруднюючими речовинами, які потрапляють з лівого берега у Тернопільське водосховище, проводились ще у 2008 р. на двох точках спостереження: у с. Біла біля недіючих очисних споруд ВАТ ТКЗ і на р. Рудка у м. Тернопіль. Крім природного стоку р. Рудка, в її русло потрапляє поверхневий стік з вулиць Бродівської, Вояків Дивізії «Галичина», Збаразької, Богдана Хмельницького та інших.

За період, що пройшов з попереднього моніторингу, картина надходження різних забруднюючих речовин у Тернопільське водосховище дещо змінилася. Внаслідок економічної кризи зменшились виробничі потужності промислових підприємств і об'єктів житлово-комунальної сфери, відповідно знизились об’єми стоків. За період моніторингу з 01.09.2008 р. по 20.12.2008 р. у водосховище потрапило близько 76,82 т різних забруднюючих речовин.

Збільшилась кількість забруднюючих речовин, вміст яких перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК). Сюди належать ХСК, $БСК_5$, амоній-іон, нітрит-іон, завислі речовини і СПАР. Незважаючи на діючий екологічний контроль, зупинити потрапляння різних забруднюючих стоків у водосховище не вдається. Очисні споруди ВАТ ТКЗ у с. Біла не діють. Забруднюючі речовини разом з дощовими стоками води надходять безпосередньо у водосховище. Подібна ситуація спостерігається і на р. Рудка, яка у пригирловій частині (вул. Крушельницької, Білецька) каналізована і закрита.

Узагальнюючи екологічний стан Тернопільського водосховища методом SWOT-аналізу, визначено його екологічно слабкі і сильні сторони, встановлено потенційні можливості та ймовірні ризики функціонування (табл. 6). Основними екологічними проблемами водосховища, насамперед, є застояність та евтрофікація води, значні обсяг накопиченого забрудненого намулу на дні водойми, недотримання режиму, а в деяких місцях відсутність прибережних захисних смуг. Водночас, позитивно на екологічний стан Тернопільського водосховища впливає, те що він входить до складу заповідного об’єкта – регіонального ландшафтного парку «Загребелля»; має велику площу, широкий спектр та насиченість біорізноманіття; належний санітарний стан населених пунктів і територій, які примикають до нього.

Потенційними можливостями для розвитку та збалансованого функціонування Тернопільського водосховища є розвиток рекреаційного потенціалу, здатність водойми до самовідновлення та самоочищення із використанням гідротехнічних і гідробіо-

Таблиця 6

SWOT-аналіз екологічного стану та функціонування Тернопільського водосховища

Table 6

SWOT-analysis of the ecological condition and functioning of the Ternopil Reservoir

Сильні сторони	**Слабкі сторони**
1. Входить до складу заповідного об'єкта регіонального ландшафтного парку «Загребелля». 2. Річка Серет - виступає екологічним коридором регіонального та локального значення у екомережі області та міста. 3. Наявність зеленокнижних угруповань прибережної рослинності. 4. Велика площа. 5. Різноманітність іхтіофауни. 6. Доволі висока рекреаційна ємність водойми та спеціальних прибережних зон. 7. Виконує естетичну функцію (окраса і своєрідна візитка міста, включаючи аераційні фонтани довжиною понад 300 метрів).	1. Застояність води (повільна течія води, рівномірний характер осадонакопичення по всій площі ложе, спрощення придонних умов середовища). 2. Евтрофікація водойми. 3. Недостатня аерація води. 4. Значні обсяги накопиченого забрудненого мулу у ложі водосховища. 5. Відсутність локальних очисних споруд на дощових колекторах, які скидають води у водосховище. 6. Недотримання режиму, а в деяких місцях відсутність прибережних захисних смуг.
Потенційні можливості	**Ймовірні ризики**
1. Розвиток рекреаційного потенціалу (купання, відпочинок на березі, катання на моторних човнах, риболовлі тощо). 2. Здатність водойми до самовідновлення та самоочищення, із використанням гідротехнічних та гідробіологічних прийомів. 3. Використання водойми як альтернативного джерела водопостачання у місті (переважно для технічних потреб). 4. Пом'якшення» мікроклімату урбосистеми, особливо в спекотну пору (охолодження міського «острова тепла»).	1. Забудова прибережної захисної смуги. 2. Зростання антропогенного навантаження, у тому числі рекреаційного, навантаження. 3. Незаконні та необліковані скиди забруднених вод від підприємств та приватних домогосподарств у водосховище. 4. Потрапляння у воду нафтопродуктів через змив з асфальтного покриття та із станцій технічного обслуговування. 5. Зниження біорізноманіття водосховища. 6. Перетворення водосховища у водно-болотний масив, замулення та пересихання.

логічних заходів. Проте, якщо і надалі збережуться негативні тенденції зростання антропогенного навантаження на водосховище, забудови прибережних захисних смуг, незаконні та необліковані скиди забруднених вод, то існують ризики зникнення водойми через її пересихання чи перетворення у водно-болотні угіддя.

У гідрогеологічному відношенні територія міста Тернопіль належить до Волино-Подільського артезіанського басейну, розташованого на південно-західній околиці Східно-Європейської платформи [23, 24]. Підземні води мають широке розповсюдження і є основними джерелами водопостачання населення та підприємств. Запаси прісних підземних вод за якісними і кількісними характеристиками при сучасних обсягах видобутку можна вважати достатніми. *Водопостачання у місті* забезпечує два водозабори – Білецький та Верхньо-Івачівський. Характеристика водозаборів м. Тернопіль наведена у таблиці 7.

Окрім діючих водозаборів, у м. Тернопіль набуває популярності водопостачання із приватних свердловин. За результатами гідрохімічних аналізів води із деяких таких свердловин, зроблених у Державній установі «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України», встановлено, що перевищення ГДК фізико-хімічних і санітарно-токсикологічних показників у пробах води немає, загалом якість води відповідає вимогам СанПіН №383 [26] та іншим галузевим стандартам (ГОСТ). Водневий показник pH в усіх пробах в межах норми (6,5-8,5) (табл. 8).

Таким чином, враховуючи те, що Верхньо-Івачівський водозабір м. Тернопіль знаходиться у безпосередній близькості до міського сміттєзвалища у с. Малашівці, частішають випадки самовільного та неконтрольованого буріння свердловин. Вважаємо за необхідне рекомендувати органам місцевого самоврядування, виконавчому комітету міської ради підготувати проектно-

Таблиця 7

Характеристика водозаборів м. Тернопіль

Table 7

Characteristics of water intakes in Ternopil

Водозабір	Характеристика
Водозабір №1 «Білецький» (у межі міста)	Водоносні горизонти четвертинних відкладів, неогенових відкладів; девонських відкладів. Горизонт безнапірний, або слабо напірний. Глибина залягання від 17,0 до 85,0 метрів, потужність горизонту 10-26,5 метрів. Живлення відбувається за рахунок атмосферних опадів. Дебіти свердловин від 90 до 110 $м^3$/годину. За хімічним складом води гідрокарбонатні магнієво-кальцієві, із мінералізацією 0,5-0,7 г/$дм^3$. Загальна жорсткість 7,2-8,0 мг-екв. Вміст заліза сягає 4,3 мг/$дм^3$.
Водозабір №2 «Верхньо-Івачівський» (розташований 7,0 км на північ від міста)	Водоносні горизонти – четвертинних відкладів; неогенових відкладів; девонських відкладів. Горизонт напірний. Дебіт свердловин змінюється від 11,5 до 92,0 л/с, при пониженнях рівня на 0,3-3,2 м. Горизонт має гідравлічний зв'язок з водами четвертинних і неогенових відкладів. Живлення горизонту відбувається за рахунок атмосферних опадів. По хімічному складу води гідрокарбонатні магнієво-кальцієві. Мінералізація змінюється від 0,5 до 0,6 г/$дм^3$, сухий залишок 0,17-0,4 г/$дм^3$. Загальна жорсткість 6,5-7,3 мг-екв/$дм^3$. Горизонт належить до недостатньо захищених.

Таблиця 8

Санітарно-хімічні показники безпеки та якості підземних вод артезіанських свердловин м. Тернопіль

Table 8

Sanitary and chemical indicators of groundwater safety and quality artesian wells in Ternopil

№	Назва параметрів	Одиниці вимірювання	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5
1	pH	Одиниці pH	7,12	6,80	6,77	6,64	7,12
2	Сухий залишок (при 110°C)	мг/$дм^3$	389,0	374,0	341,6	345,2	418,0
3	Загальна жорсткість	ммоль/$дм^3$	6,40	7,20	8,67	7,5	7,80
4	Загальна лужність	ммоль/$дм^3$	6,0	6,70	6,50	6,14	6,40
5	Загальне залізо	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
6	Кальцій	мг/$дм^3$	114,0	120,0	117,0	119,0	128,0
7	Магній	мг/$дм^3$	8,54	14,64	13,55	-	17,08
8	Йод	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
9	Мідь	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
10	Поліфосфати за PO_4	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
11	Сульфати	мг/$дм^3$	17,28	11,04	8,69	22,02	15,64
12	Хлориди	мг/$дм^3$	17,75	21,30	33,25	26,5	39,40
13	Цинк	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
14	Алюміній	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
15	Амоній	мг/$дм^3$	-	-	-	-	0,26
16	Кадмій	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
17	Кремній	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
18	Миш'як	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
19	Молібден	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
20	Натрій	мг/$дм^3$	10,80	9,0	-	-	6,0
21	Нітрати по NO_3	мг/$дм^3$	4,20	6,60	-	9,64	16,45
22	Нітрити	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
23	Ртуть	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
24	Свинець	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-
25	Фториди	мг/$дм^3$	-	-	-	-	-

Проба №1 – м. Тернопіль, вул. Текстильна (глибина 154 м)
Проба №2 – м. Тернопіль, вул. Д. Лук'яновича (глибина 68 м)
Проба №3 – м. Тернопіль, вул. Микулинецька (глибина 36 м)
Проба №4 – м. Тернопіль, м-р. Кутківці (глибина 80 м)
Проба №5 – м. Тернопіль, вул. Київська (глибина 56 м)

-кошторисну документацію з будівництва ще одного водозабору для міста Тернопіль. У місті необхідно модернізувати систему централізованого водопостачання для покращення якості води, провести реконструкцію дощових колекторів і посилити контроль за несанкціонованими скидами у поверхневі водні об'єкти, зокрема у водосховище. Такі заходи сприятимуть оптимізації водокористування у Тернополі та допоможуть гарантувати один із пріоритетних напрямків національної безпеки: «забезпечення екологічної безпеки та створення безпечних умов життєдіяльності людини…» [27, 28].

Висновки

За результатами проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Гідрографічна мережа міста представлена річкою Серет – довжиною 242 км (у межах міста 1,8 км) та площею басейну 3900 км^2; водосховищем – площею 300 га, середньою шириною – 0,887 км, максимальною та середньою глибиною – 12 м і 5 м відповідно; безіменною річкою, яка протікає через РЛП «Загребелля» і впадає у водосховище поблизу готелю «Галичина» та річкою Рудка, яка у пригирловій частині каналізована і закрита.

2. До складу гідрографічної мережі м. Тернопіль також можна віднести заповідні об'єкти у парку «Топільче» вздовж р. Серет – гідрологічні пам'ятки природи місцевого значення «Тернопільське джерело» і «Тернопільські джерела».

3. Екологічний стан річки Серет у межах м. Тернопіль можна оцінити як незадовільний. Окрім побутових відходів, які трапляються у руслі річки, фіксуються перевищення ГДК завислих речовин, сульфатів, хлоридів, нітратів, нафтопродуктів.

4. Екологічними проблемами Тернопільського водосховища є забрудненість води хімічними сполуками азоту амонійного, нафтопродуктів, завислих речовин і загального заліза.

5. Окремо варто звернути увагу на високий коефіцієнт замуленості водосховища та забрудненість донних відкладів водойми. Такі факти є визначальним у формуванні екологічного стану водосховища. За результатами аналізів донних відкладів Тернопільського водосховища у лабораторії Дністровського управління водних ресурсів, визначено 26 хімічних елементів, з яких найбільше важких металів і рухомих форм біогенних елементів. При цьому останні є головними індикаторами якості води та провідним чинником процесу евтрофікації водойми.

6. Водопостачання у місті здійснюється із двох водозаборів – Білецького та Верхньо-Івачівського, останній знаходиться на відстані 3 км від міського сміттєзвалища у с. Малашівці. В останні кілька років у місті набуває поширення неконтрольований процес буріння і використання приватних артезіанських свердловин глибиною понад 50 м.

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. Кисельов Ю.О., Шутак К.В. До проблеми формування наукових засад урбогідроекології. *Молодий вчений*. 2019. №7(71). С. 10-13. DOI: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-7-71-3
2. Грубінко В.В., Гуменюк Г.Б., Волік О.В., Свинко Й.М., Макартні Ф.М. Екосистема зарегульованої водойми в умовах урбонавантаження (на прикладі Тернопільського водосховища). Тернопіль: редакційно-видавничий відділ ТНПУ ім. В.Гнатюка. 2013.202 с.
3. Grubinko V.V., Humeniuk H.B., Khomenchuk V.O., Garmatiy N.M., Voytiuk V.B., Barna M.M. Ecotoxicological status and prognosis of the state of an urbanized hydroecosystem (on the example of the reservoir «Ternopil pond»). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2018. 27 (2). C. 202-212. DOI: https://doi.org/https://doi.org/10.15421/111845
4. Царик Л., Позняк І., Царик В. Екологічна небезпека зарегульованих водойм (на матеріалах Тернопільського ставу). *Наукові записки ТНПУ Серія: Географія*. 2017. №2. С. 140-144. URL: http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/02/23.pdf

5. Царик В.Л. Водно-екологічний стан Тернопільського водосховища. *Матеріали наукової конференції викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін ТНПУ ім. В. Гнатюка*. Тернопіль. 2018. С. 112-118. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13143/1/22Tsaryk.pdf
6. Стецько Н.П., Бицюра Л.О. Тернопільське водосховище як рекреаційний об'єкт. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2019. №1(46). С. 189-197. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.24
7. Стецько Н.П. Геоекологічні дослідження верхньої течії річки Серет. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2018. №2. С. 180-185. URL: http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/01/24.pdf
8. Царик Л., Царик П. Локальна екомережа як природоохоронна система міста Тернополя. Стратегія сучасного міста. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Сімферополь: Кримський інститут бізнесу УЕУ*, 2012. С. 138-143.
9. Царик П.Л., Царик Л.П. Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» у системі рекреаційного і заповідного природокористування. Монографія. Тернопіль: ред-вид. відділ ТНПУ. 2013. 186 с.
10. Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К. Водні об'єкти Луцька: гідрографія, локальний моніторинг, водопостачання та водовідведення. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. 2016. Т.2 (42). С. 64-76. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2016_3_9
11. Койнова І.Б., Чорна А.-К. Водойми міста Львова: сучасний геоекологічний стан та можливості його покращення. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. №32. С. 6-15. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-32-01
12. Пахолюк О.Т. Гідромережа як природний каркас під час формування зеленої зони міста Львова. *Науковий вісник НЛТУ України. Екологія та довкілля*. 2014. №24.3. С. 101-105. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2014/24_3/101_Pach.pdf
13. Максименко Н., Зинковская Л. Оценка состояния водной экосистемы р. Харьков средствами ландшафтного планирования. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2014. №1-2. С.35-44. URL: https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/download/877/662/
14. Некос А.Н., Максимов О.М., Шевчик К.В. Екологічна якість природних вод з міських джерел м. Харкова. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. №31. С. 96-103. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-09
15. Клєщ А.А., Максименко Н.В., Пономаренко П.Р. Територіальна структура природокористування міста Харків. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2017. №1-2 (27). С. 23-34. URL: http://journals.uran.ua/ludina_dov/article/view/109771/104811
16. Ричак Н.Л., Грічаний О.М. Оцінка навантаження поверхневого стоку на водний об'єкт в умовах урболандшафту. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. №31. С. 104-116. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-10
17. Клєщ А.А., Самойлова Ю.В. Організація водоохоронних зон в містах України: методичні проблеми та шляхи їх вирішення засобами ландшафтно-екологічного планування. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. №31. С. 26-39. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-03
18. Чеболда І., Кузик І. Водокористування населених пунктів Тернопільської області: сучасний стан та напрямки оптимізації. *Міждисциплінарні інтеграційні процеси у системі географічної, туризмологічної та екологічної науки: матеріали ІІ-ї міжнародної науково-практичної конференції.* Тернопіль. 2020. С. 328-335. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17282/1/Tsebolda.pdf
19. Офіційний сайт Регіонального офісу водних ресурсів у Тернопільській області. URL: https://rovrto.davr.gov.ua/
20. Офіційний сайт Дністровського басейнового управління водних ресурсів. URL: https://vodaif.gov.ua/
21. Програма розвитку водосховища «Тернопільський став» на 2017-2019 рр. Затверджена на сесії Тернопільської міської ради 16.12.2016 р. Тернопіль. 2016. 12 с. URL: https://ternopilcity.gov.ua/strategichni-ta-programni-dokumenti/galuzevi-programi/galuzevi-programi-arhiv/42513.html
22. Філія «Тернопількомунекологія» комунального підприємства «Тернопількомунінвест». URL: https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/35492312/
23. Тернопіль інвестиційний паспорт. 2019. URL: https://ternopilcity.gov.ua/app/webroot/files/Investment_passport_Ternopil_2019-09052019%2008%20-%2005%20-2019.pdf
24. 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
25. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 06.02.2017 р. №45 «Про затвердження Переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних

вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0235-17#Text
26. Наказ Міністерства охорони здоров'я України №383 від 23.12.1996 р. «Про затвердження Державних санітарних правил і норм». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0136-97#Text
27. Указ Президента України №392/2020 Про Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про стратегію національної безпеки України». URL: https://www.president.gov.ua/documents/3922020-35037
28. Рішення ради національної безпеки і оборони України від 30 липня 2021 року №357/2021 «Про стан водних ресурсів України». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0049525-21#n2

Стаття надійшла до редакції 16.05.2022

Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

L. P. TSARYK[1], DSc (Geography), Prof.,
Head of the Department of Geography and Methods of its Teaching
e-mail: tsarykl55@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0944-1905
I. R. KUZYK[1], PhD
Assistant of the Department of Geography and Methods of its Teaching
e-mail: kuzyk@tnpu.edu.ua ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4491-1071
L. V. YANKOVSKA[1], PhD **(**Geography),
Associate Professor of the Department of Geography and Methods of its Teaching
e-mail: lubayank@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7939-7423
[1]*Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University*,
2, Maxyma Kryvonisa str., Ternopil, 46027, Ukraine

WATER FACILITIES OF TERNOPIL CITY: HYDROGRAPHY, ECOLOGICAL CONDITION AND WATER SUPPLY

The most sensitive to anthropogenic pressure in the city are water resources: surface and groundwater, water sources, etc. Therefore, the analysis of hydrographic features and ecological status of water bodies of the city of Ternopil is an urgent and important scientific and practical task.

Purpose. Analysis of hydrographic features and ecological condition of water bodies of the Ternopil city, coverage of problems of pollution of the reservoir, quality of water in the Seret River and the main water intakes of the city

Methods. Generalization and systematization, descriptive, SWOT-analysis, cartographic, geoinformation, geochemical assessment of the ecological status of water bodies of the city.

Results. Generalization and systematization of data on the hydrographic network of the Ternopil city, allows us to state the fact that the main water bodies of the city is the Seret River – 242 km long (within the city 1.8 km) and the basin area 3900 km^2; reservoir – an area of 300 hectares, nameless right tributary and canalized left tributary of the Seret River – the Rudka. The ecological condition of the Seret River within the city of Ternopil can be assessed as unsatisfactory. The main geoecological problems of the river are construction within the the coastal protection zone, water pollution by solid waste, exceeding the maximum allowable concentrations of suspended solids, sulfates, chlorides, nitrates and petroleum products. Environmental problems of the Ternopil reservoir are water pollution by chemical compounds of ammonium nitrogen, petroleum products, suspended solids and total iron; high siltation and pollution of the bottom sediments of the reservoir with heavy metals and mobile forms of biogenic elements. Water supply in the Ternopi cityl is carried out from two water intakes - Biletsky and Verkhnyo-Ivachivsky. Verkhno-Ivachivsky water intake is located at a distance of 3 km from the city landfill in the village of Malashivtsi. In the last few years, the process of drilling and using private artesian wells with a depth of more than 50 m has become widespread in the city. According to the results of the analysis, installed compliance with sanitary requirements of water samples in these wells, pH in all samples within normal limits (6,5-8,5).

Conclusions. Current trends in climate change and the growth of anthropogenic pressure on water bodies, increases the risks of degradation and changes in some components of the hydrographic network of the city. In Ternopil, it is necessary to modernize the centralized water supply system, reconstruct rainwater collectors and strengthen control over unauthorized discharges into surface water bodies. It is also worth designing another water intake for the city in environmentally secure conditions.

KEY WORDS: Ternopil Reservoir, Seret River, hydrographic network, pollution, water intake.

References

1. Kyselov, Y. & Shutak, K. (2019). On the formation of scientific principles of urban hydro-ecology. *Young scientist*, №7(71), 10-13. https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-7-71-3 (in Ukrainian).
2. Grubinko, V.V., Gumenjuk, G.B., Volik, O.V., Svinko, J.M., Makartni, F.M. (2013). Ecosystem of a regulated reservoir in urban conditions (on the example of Ternopil Reservoir). Ternopil: editorial and publishing department TNPU (in Ukrainian).
3. Grubinko, V.V., Humeniuk, H.B., Khomenchuk, V.O., Garmatiy, N.M., Voytiuk, V.B. & Barna, M.M. (2018). Ecotoxicological status and prognosis of the state of an urbanized hydroecosystem (on the example of the reservoir «Ternopil pond»). *Journal of Geology, Geography and Geoe*cology, 27 (2), C. 202-212. https://doi.org/https://doi.org/10.15421/111845 (in English).
4. Tsaryk, L., Poznyak, I. & Tsaryk, V. (2017). Ecological danger of regulated water (on the materials of Ternopil reservoir). *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, №2, 140-144. Retrieved from: http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/02/23.pdf (in Ukrainian).
5. Tsaryk, V. L. (2018). Water and ecological condition of Ternopil reservoir. *Proceedings of the scientific conference of teachers, graduate students, undergraduates, students of the Department of Geoecology and methods of teaching environmental disciplines TNPU*. Ternopil, 112-118. Retrieved from: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13143/1/22Tsaryk.pdf (in Ukrainian).
6. Stetsko, N. & Bytsyura, L. (2019). Ternopil reservoir as a recreational object. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, №1(46), 189-197. https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.24 (in Ukrainian).
7. Stetsko, N. (2018). Geoecological investigations of the upper father of Seret river. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, №2, 180-185. Retrieved from: http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/01/24.pdf (in Ukrainian).
8. Tsaryk, L. & Tsaryk, P. (2012). Local eco-network as nature protection system of Ternopil city. Modern city strategy. *Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference*. Simferopol: Crimean Institute of Business of UEU. 138-143 (in Ukrainian).
9. Tsaryk, P.L. & Tsaryk, L.P. (2013). «Zagrebellja» Landscape Regional Park in the system of recreational and protected nature management. Monograph. Ternopil: editorial and publishing department TNPU (in Ukrainian).
10. Zabokrytska, M. & Khilchevsky, V. (2016). Water bodies of Lutsk: hydrography, local monitoring, water supply and water disposal. *Hydrology, hydrochemistry, hydroecology*, 2(42), 64-76. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2016_3_9 (in Ukrainian).
11. Koinova, I. B. & Chorna, A-K. (2019). Lviv reservoirs: current geo-ecological status and opportunites for its improvement. *Man and environment. Issues of neoecology*, №32, 6-15. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-32-01 (in Ukrainian).
12. Pakholiuk, O.T. (2014). River Network as a Natural Framework in the Formation of Green Zone of L'viv. *Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine. Ecology and environment*, 24.3, 101-105. Retrieved from: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2014/24_3/101_Pach.pdf (in Ukrainian).
13. Maksymenko, N. V. & Zinkovskaya, L. V. (2014). Evaluation of the aquatic ecosystem river Kharkiv means of landscape planning. *Man and environment. Issues of neoecology*, №1-2, 35-44. Retrieved from: https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/download/877/662/ (in Ukrainian).
14. Nekos, A. N. Maksimov, A. M. & Shevchyk, K. V. (2019). Ecological quality of natural waters from urban springs of Kharkiv. *Man and environment. Issues of neoecology*, №31, 96-103. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-09 (in Ukrainian).
15. Klieshch, A.A., Maksymenko, N.V. & Ponomarenko, P.R. (2017). Territorial structure of the land use of Kharkiv city. *Man and environment. Issues of neoecology*, №1-2 (27), 23-34. Retrieved from: http://journals.uran.ua/ludina_dov/article/view/109771/104811(in Ukrainian).
16. Rychak, N. L. & Grychanyi, O. M. (2019). Estimation of impact from surface runoff on water objects in urban landscape conditions. *Man and environment. Issues of neoecology*, №31, 104-116. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-10 (in Ukrainian).
17. Klieshch, A. A. & Samoilova, Yu. V. (2019). Development of water-protection zones in an UA city: methodical problems and ways of their solution through landscape-ecological planning. *Man and environment. Issues of neoecology*, №31, 26-39. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-03 (in Ukrainian).
18. Chebolda, I. & Kuzyk, I., (2020). Water use of settlements of Ternopil region: current state and directions of optimization. *Interdisciplinary integration processes in the system of geographical, tourism and environmental science: materials of the II international scientific-practical conference*. Ternopil, 328-335. Retrieved from: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17282/1/Tsebolda.pdf (in Ukrainian).

19. Official site of the Regional Office of Water Resources in Ternopil region. Retrieved from: https://rovrto.davr.gov.ua/ (in Ukrainian).
20. Official site of the Dniester Basin Water Management. Retrieved from: https://vodaif.gov.ua/ (in Ukrainian).
21. Ternopil Pond Reservoir Development Program for 2017-2019 Approved at the Ternopil City Council session on December 16, 2016. Ternopil. Retrieved from: https://ternopilcity.gov.ua/strategichni-ta-programni-dokumenti/galuzevi-programi/galuzevi-programi-arhiv/42513.html (in Ukrainian).
22. Affiliate «Ternopil'komunekologija» Municipal Enterprise «Ternopil'komuninvest». Retrieved from: https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/35492312/ (in Ukrainian).
23. Ternopil investmen passport, 2019. Retrieved from: https://ternopilcity.gov.ua/app/webroot/files/Investment_passport_Ternopil_2019-09052019%2008%20-%2005%20-2019.pdf (in Ukrainian).
24. Syvyj, M.Ya. (Ed.). 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).
25. Decree of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine №45 of 06.02.2017 «On approval of the List of pollutants to determine the chemical status of surface and groundwater massifs and the ecological potential of artificial or significantly altered surface water massif». Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0235-17#Text (in Ukrainian).
26. Decree of the Ministry of Health of Ukraine №383 of 23.12.1996 «On approval of State sanitary rules and regulations». Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0136-97#Text (in Ukrainian).
27. Decree of the President of Ukraine №392 / 2020 On the Decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of September 14, 2020 «On the National Security Strategy of Ukraine». Retrieved from: https://www.president.gov.ua/documents/3922020-35037 (in Ukrainian).
28. Decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of July 30, 2021 №357 / 2021 «On the state of water resources of Ukraine». Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0049525-21#n2

The article was received by the editors 16.05.2022

The article is recommended for printing 27.05.2022

UDC: 911.3
DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-03

T. S. KOPTIEVA, PhD (Geography),
Lecturer of the Department of Socio-Economic Disciplines and Geography
e-mail: koptevatania36@hnpu.edu.ua ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9405-1674
Kharkiv National Pedagogical University named after H. Skovoroda
2, Valentynivska Str., Kharkiv, 61168, Ukraine

HISTORY OF THE FORMATION OF KRYVYI RIH LANDSCAPE TECHNICAL SYSTEM

Purpose: to investigate the history of the formation of Kryvyi Rih landscape technical system, to highlight and justify three stages of development that were formed as a result of the mining industry in the territory of Kryvyi Rih landscape technical system.

Methods: historical analysis, cartographic, method of anthropogenic landscape forecast.

Results: During the study of the history of the formation of Kryvyi Rih landscape and technical system, three stages of the development of the system were identified and analyzed: artisanal development and development of natural resources (5th century BC – 17th century), where mostly the descriptions and development of individual geocomponents prevailed, that were of direct importance in people's lives. The first genesis of the formation of Kryvyi Rih landscape technical system began near the riverbeds of the Saksagan and Ingulets rivers, where iron ore deposits extend; research of natural resources for the purposes of their initial industrial development (18th - first half of the 20th century), which made it possible to form an industrial base and start intensive extraction of minerals; (the second half of the 20th century – the beginning of the 21st century) – the development of one of the largest landscape systems not only in Ukraine, but also in the world. In just 150 years, a new, complex and dynamic landscape structure was formed within the borders of Kryvorizhzhia, with a clear advantage of industrial, mostly mining landscapes, which, together with residential landscapes, form the modern landscape background of Kryvorizhzhia. Schemes and maps have been developed that reflect the development of Kryvyi Rih landscape and technical system.

Conclusions: Kryvyi Rih landscape technical system began its formation in the 4th century BC, but the most active and dynamic development of the mining industry took place only 150 years ago. In such a short period of time, a new, complex and dynamic landscape structure was formed on the territory of Kryvorizhzhia, with a clear advantage of industrial, mostly mining landscapes, which together with residential landscapes form the modern landscape background of Kryvyi Rih landscape technical system.

KEY WORDS: iron ore basin, mining industry, development, stages

Як цитувати: Koptieva T. S. History of the formation of Kryvyi Rih landscape technical system. *Людина то довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 37-46. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-03

In cites: Koptieva T. S. (2022). History of the formation of Kryvyi Rih landscape technical system. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (37), 37-46. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-03

Introduction

The mining industry has the ability to completely change the landscape structure of any territory, Kryvyi Rih is no exception. For 150 years on the city territory of Kryvyi Rih landscapetechnical system (KLTS) is being developed [1]. The basis of its development is Kryvyi Rih iron ore basin. Iron ore reserves, which amount to more than 18 billion tons in the basin, led to the appearance of a powerful mining industry. In such a short period of time, the mining industry has completely transformed natural landscapes into anthropogenic ones. A small number of scientific studies are dedicated to the formation of Kryvyi Rih landscape tech-

© Koptieva T. 2022
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.

nical system. Among them there are studies of Bulava L.M. [2], Denysyk G.I. [3,4,5], H.M. Zadorozhnia. [3,6], Kazakov V.L. [4,7,8], Koptieva T.S. [9,11,12,13,14,15], Palienko V.P. [16], Paranko I.S. [17], Petrun V.F. [10], Yarkova S.V. [4].

Today, the landscape structure of Kryvyi Rih landscape technical system is represented by various anthropogenic landscapes, among which the most common are agricultural, residential and industrial. And that is why an urgent question arises in the detailed study of the formation of Kryvyi Rih landscape technical system. What factors contributed to the fact that for such a short period of time, industrial landscapes prevail in the territory of Kryvyi Rih landscape technical system, mainly represented by their mining subclass.

Object and methods of research

The object of research is Kryvyi Rih landscape technical system. The subject of research is the history of formation. In the analysis of the history of the formation of Kryvyi Rih landscape technical system, the historical method was applied, which was used to characterize the formation and development of this system, the cartographic method, which was used to analyze cartographic materials, the method of anthropogenic landscape forecasting allowed to predict future changes in Kryvyi Rih landscape technical system.

Results and discussion

Kryvyi Rih landscape technical system was formed quite unstable, and due to this, three stages can be distinguished: artisanal development, initial industrial development, active industrial development (Fig. 1).

The origin and formation of KLTS begins with **artisanal development and development of natural resources** (4th century BC – 17th century). Favorable natural conditions, in particular the climate of the post-glacial period, contributed to the active settlement of the territory of Right Bank Ukraine by primitive people (40-35 thousand years ago – 4th century BC) [2].

In the Neolithic and Eneolithic eras, fine-grained quartzite was mined on the territory of the KLTS, which was used as a substitute for flint. There are also known finds of limestone steles with the remains of ritual drawings, which were applied with ocher and marmot [3].

According to the chronological sequence, the stage of development of handicrafts is highlighted in Fig. 2.

Until the 4th century B.C. on the territory of KLTS, based on the work of V.F. Petrun [10], there was already a mining business, it was the Bronze Age that required people to look for deposits of stone raw materials that will be

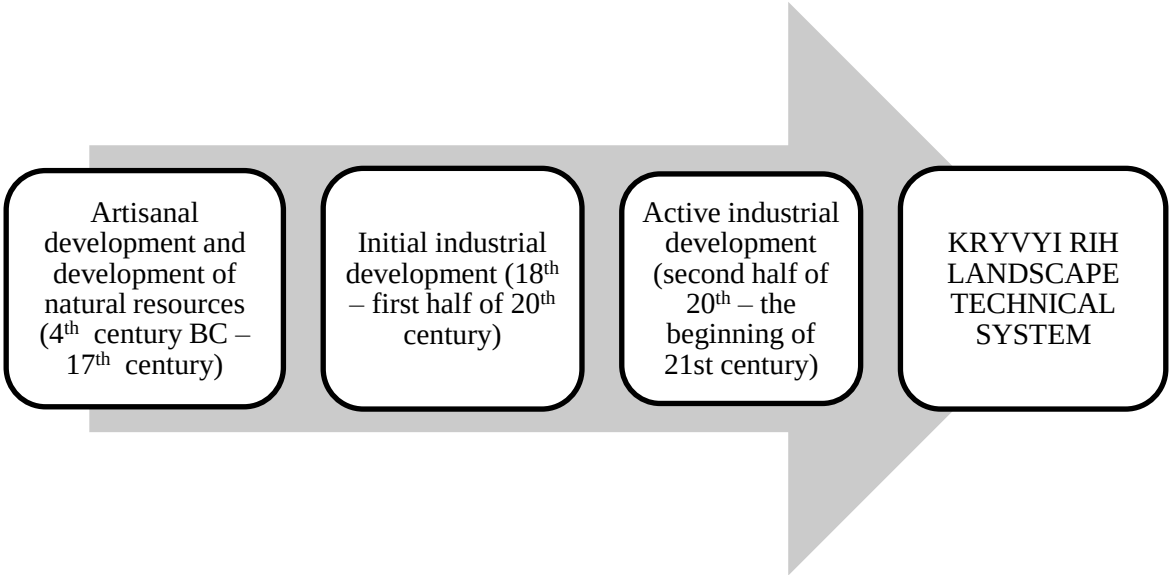


Fig 1 – History of the development of Kryvyi Rih landscape technical system (KLTS)

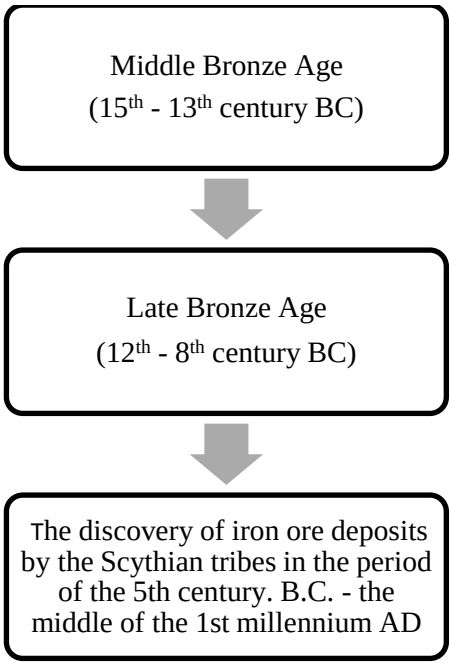


Fig 2 – The first development of deposits of stone raw materials and iron ore on the territory of KLTS

used in the manufacture of tools, weapons and household items. V.F. Petrun noted that the tribe of the catacomb culture in the Middle Bronze Age (15th -13th centuries BC) mined porphyry diabase for the manufacture of axes and hammers. Deposits of metabasite deposits, limestones, aplite-like granites, migmatites, and plagiogranites were also developed and used only for local use. And the tribes of the Sabatin and Belozer cultures in the Late Bronze Age (12th – 8th centuries BC) mined talc shale for foundry production.

The researchers came to the conclusion that already during the time of the catacomb culture, mining was operating on the territory of KLTS, this is evidenced by the fact that in the 1960s of the 20th century, on the right bank of the Saksagan River, the remains of a Bronze Age workshop were found, where pestles were made from amphibolite fragments, round stones for work (Fig. 3).

The next stage of development, which in the future will completely change the landscape structure of KLTS territory, is the discovery of iron ore deposits by the Scythian tribes in the period of the 5th century B.C. – the middle of the 1st millennium AD this stage was quite well described by Greek and Roman scientists, as well as by Herodotus [4]. The Scythian tribes smelted iron and made weapons, as evidenced by the finds found in Dubova Balka and Pivdennaya Chervonaya Balka (Fig. 3). Thus, mining landscapes continue to form on the territory of Kryvorizhzhia [12].

In the 9th century BC the territory of the KLTS was the Wild Steppe, where mainly Turkic nomadic tribes roamed. There are no data on the use of KLTS iron ores. After the Tatar-Mongol invasion, the southern steppe part of Ukraine was occupied by nomads who were mainly engaged in cattle breeding and agriculture [5].

In the 18th century – the first half of the 20th century the stage of **the initial industrial development** of iron ores on the territory of KLTS begins.

Currently, the appearance and development of capitalist relations in Western Europe at the time required new territories for economic development and sales markets. Therefore, the Right Bank Ukraine, rich in natural resources, attracted the interest of Western Europeans, as they began a detailed study of the specified territory.

The first attempts to discover iron ores in Kryvyi Rih iron ore basin took place in the 80s of the 18th century by V.F. Zuiev, but intensive development did not take place [9].

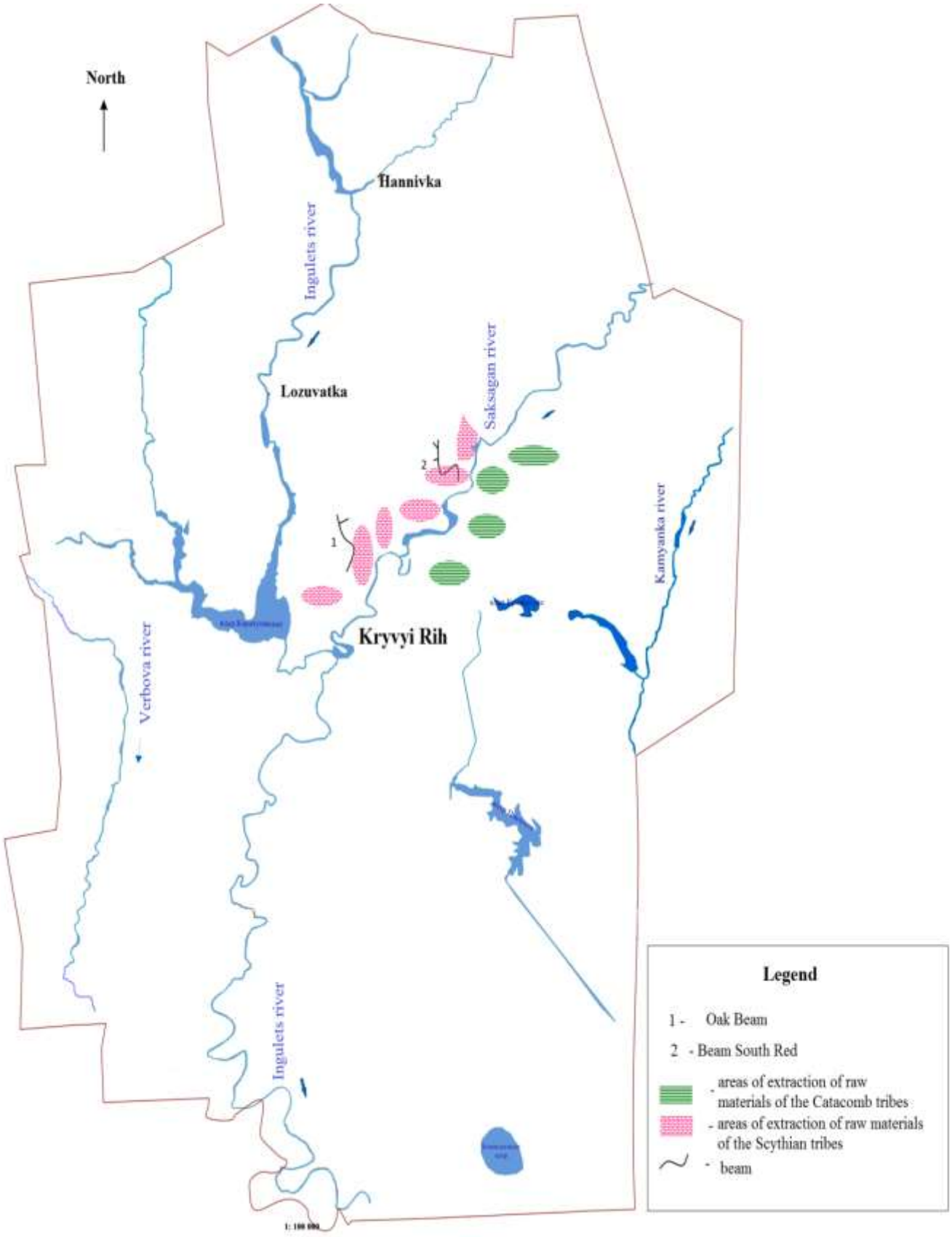


Fig. 3 – Areas of the first extraction of raw material deposits of catacomb and Scythian tribes

The active stage of iron ore development on the territory of the Kryvyi Rih landscape technical system began in 1881. O.M. Paul started the industrial development of iron ore deposits in the Saksagan ore field [14].

Since the end of the 18th century, scientific research aimed at the exploration of iron ores has been conducted in the region. According to the results of research by P.I. Kulshyn (1825-1839), M.P. Barbot-de-Marny (1866-1867), Strieppelman (1872), S. Hartung (1872-1873), G.D. Fedoseev (1874), L. Semyechkina (1874), S.O. Kontkevich (1878 – 1887), V.A. Domger (1875), P.P. Pyatnytskyi (1881), the powerful industrial development of the KLTS begins. The first areas of mineral development were confined to the iron ore layers of the Saksagan ore field, mainly to the slopes of the streams and in the river valley [6].

The open method of developing useful raw materials with a slight thickness of overburden rocks – up to 9 m – prevailed. The dumps were low, but wide, with a slope angle of 6 - 8°. The depth of the quarries did not exceed 40 m. However, after the purchase of 21 thousand hectares of land for mines in 1895-1897, their number increased significantly [11].

During the late 19th – early 20th century at the first mines of KLTS, open mining of the upper horizons of rich ore – 55% and more iron content was carried out. The manual labor of workers with typical tools was used: picks, sledgehammers, picking shovels, handcarts (Fig. 4).

Fig. 4 - Kryvyi Rih miners at the beginning of the 20th century and mining tools [1].

Horsepower was often used to lift and transport ore from the mines, in particular, horse-drawn drum lifts were very common. The ore was shipped to wagons, which went to the stations of the Yekaterynynska main railway on rolling railways (Fig. 5).

The development of iron ore deposits led to the emergence of working villages consisting of barracks for workers and primitive infrastructure, later settlements expanded. The increase of such settlements, their convergence and mutual integration led to their unification

into one system, which led to the formation of Kryvyi Rih landscape technical system.

The extraction of iron ore caused great damage to the landscape structure of the system, and oak forests were destroyed. The total area of mining developments was 320 hectares. In the south of Kryvyi Rih Basin, limestone (opencast) and brown iron ore were mined (underground) [3].

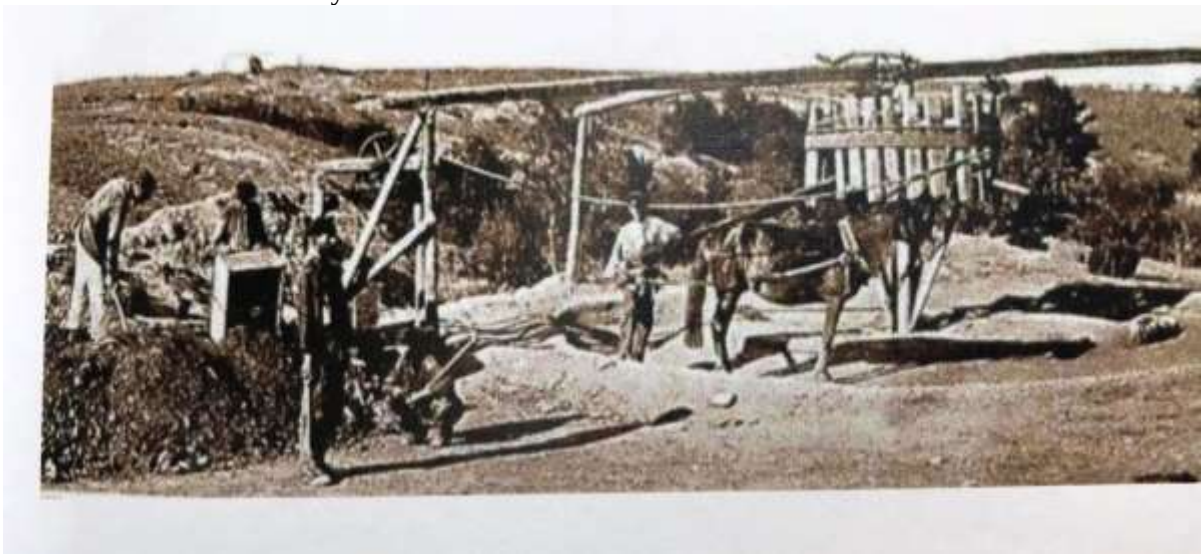


Fig. 5 – A horse-drawn drum that was used to lift iron ore [1].

The commissioning of the first lifting equipment led to an increase in the depth of the quarries and, accordingly, an expansion of the dump area [11].

The use of the underground method of iron ore extraction began in 1898. At the same time, the area of mining developments grew - from 800 hectares in 1934 to 2,700 hectares in the middle of the 20th century. The depth of the quarries reached 90 m, the height of the dumps was from 12 to 25 m [3,8,17]. In 1935, the first culverts were formed above the underground workings.

The third stage of the development of Kryvyi Rih landscape technical system begins **in the second half of the 20th century – the beginning of the 21st century**. This stage is the most influential on the landscape structure of KLTS, in the 50s and 60s of the 20th century, mining and beneficiation plants appear, which will later turn into powerful mining complexes [11]. Together with the technical development of means of mining operations, the morphometric characteristics of quarries and dumps are increasing accordingly.

At the beginning of the 21st century. within KLTS, the average depth of quarries is more than 400 m (quarry of the Southern Mining and Processing Plant), the height of dumps and dam-slurry storages is up to 100 m (dumps of the Hannivskyi quarry, Voikivske, Mykolaivske tailings), the depth of the mines is up to 1,400 m (Rodina, Yuvileyna mine) [7, 13]. According to V. P. Palienko's calculations, the total area occupied by quarries in Kryvbas is 33.34 km², dumps - 60.0 km², tailings storage - 52.74 km², and the surface subsidence zones above mine fields make up 34.71 km² [16]. The formation of mining landscapes continues to this day.

But with the development of mining landscapes, the active development of residential landscapes of KLTS took place. The expansion of production, expressed in the emergence of the plant with a complete metallurgical cycle Kryvorizhstal, a number of mining enterprises and auxiliary industries, led to the development of the population. Due to this, KLTS has a clearly expressed submeridional altitudinal zonation, the so-called "double tier" not only with quarries, dumps and mines, but also with a residential landscape. The largest older lane is the western one, which corresponds to 1-2 storey buildings of the end of the 19th century. - 30 - those of the 20th century, where there were existing and abandoned mining enterprises. The middle strip of 2-5 storey buildings from the 1950s-1960s, where in the the temporary structure of KLTS concentrates a number of enterprises of the

residential landscape: various spheres of the economy and socio-cultural, educational, business institutions. The eastern strip is a 9-16-story building with a minimal number of businesses.

Therefore, industrial and residential landscapes are very closely connected with the formation of KLTS, with the emergence of the mining industry, settlements appeared, and later in the elongated KLTS. The borders of KLTS are changing very dynamically, this is primarily influenced by the continuous intensive development of industry. In the mid-70s of the 20th century, the boundaries coincided with the boundaries of the Ingulets and Saksagan valley-balk physiographic region of the steppe spurs of the Dnieper highlands of the Dniester-Dnieper north-steppe province [8]. At the end of the 80s of the 20th century mining industry construction was carried out in the eastern part of the Middle-Inguletsky sloping physical-geographical district. As indicated by G. I. Denysyk and H. M. Zadorozhnia [8], in the period from the 90s of the 20th century to 2010, the boundaries of the quarries of Kryvorizhzhia were changed and new territories were set aside for waste disposal. Based on these data, the boundaries of the KLTS were determined, taking into account all the listed changes.

As a result of such rapid changes in the landscape structure of KLTS with the active appearance of mining and residential landscapes, there is a need to develop measures that will help to organize the structure of mining landscapes in such a way that they not only do not harm the environment, but also bring benefits. [15,18].

And therefore, at the third stage of the development of KLTS in 1963 of the 20th century for the first time, the reclamation of the landscape complexes of I. A. Dobrovolskyi and V. M. Danko, which is aimed at optimizing the disturbed lands, in order to prevent man-made disasters in the future, is being started. In the KLTS, the third stage of formation is not the last, until then the mining industry will function on the territory of Kryvorizhe and until then KLTS will develop and its borders will grow.

Conclusions

Thus, based on the results of the research, it can be stated that KLTS is a unique territory, which today has been completely changed by anthropogenic landscapes. Kryvyi Rih landscape technical system was formed for almost 150 years, but its origin was formed in more than three different periods: artisanal development (4th century BC – 17th century); initial industrial development (17th , first half of the 20th century) and active industrial development (second half of the 20th – beginning of the 21st century). They are different in terms of time, but they really reflect the peculiarities of the formation of the most powerful landscape and technical system in Ukraine and Europe. Along the extension of the iron ore deposits of Kryvyi Rih structure, iron ore was mined and production waste was stored, which led to the complete destruction of the background northern steppe landscapes here in the past, the Saksagan and Ingulets riverbeds. The history of the formation of Kryvyi Rih landscape technical system began with catacomb tribes and continues at the expense of large mining plants that form and develop mining landscapes. When studying the history of the formation of KLTS, it was determined that the boundaries of this system are not stable, but rather conditional, because due to the active impact of the mining industry on the landscape structure, they are constantly changing. With the development of industrial landscapes, residential ones were also formed, which form a two-tiered landscape structure of KLTS. Today, in the landscape structure of Kryvyi Rih landscape technical system, residential and industrial landscapes are the background and will dominate in the future and their boundaries will grow.

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. In addition, the author fully complied with ethical standards, including plagiarism, falsification of data, and double publication.

References

1. Archive documents of Kryvyi Rih museum of History and Ethnography from the exhibition "Ancient history of the region" "Kryvyi Rih in the 16th century - the beginning 20th century."
2. Bulava, L.N. (1998). Landscape analysis of the territory for the purposes of reclamation and rational use of disturbed lands (on the example of the Kryvyi Rih mining district): monograph. Kyiv. (In Russian).
3. Denysyk, G. I., & Zadorozhnia, H. M. (2013). Derivative processes and phenomena in the landscapes of technogenesis zones: monograph. Vinnytsia: Vinnytsia regional printing house. (In Ukrainian).
4. Denysyk, G. I., Kazakov, V. P., Yarkov, S. V. (2012). Syngenesis of plant cover in landscapes of technogenesis zones: monograph. Vinnytsia: PC Edelweiss and K,. (In Ukrainian).
5. Denysyk, G. I., & Koptieva, T. S. (2021). Kryvyi Rih landscape technical system: development, current state, ways of optimization. *Physical geography and geomorphology*, (105–107), 25–29. https://doi.org/10.17721/phgg.2021.1-3.03 (In Ukrainian).
6. Zadorozhnia, H.M. (2008). From the history of research on derivative processes and phenomena in the landscapes of technogenesis zones. *Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynskyi. Series: Geography*, (17), 81–90. (In Ukrainian).
7. Kazakov, V. L. (2007). Anthropogenic landscapes of Kryvyi Rih: history of development, structure. *Geographical studies of Kryvbas.* Kryvyi Rih: Publishing House, (2), 27–35. (In Ukrainian).
8. Kazakov, V. L. (2001). Geomorphological structure of quarries and mines x classification. *Actual problems of geology, geography, ecology*, (3), 31–36. (In Ukrainian).
9. Koptieva, T.S. (2021). Altitudinal differentiation and diversity of mining landscapes of Kryvorizhzhia, Doctor's Thesis. Vinnytsia: VDPU. (In Ukrainian).
10. Petrun, V. F. (1963). From the history of the use of fossil resources of Kryvorizhzhia. *Essays on the history of technology and natural science.* K.: Department of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. (3), 115–127. (In Ukrainian).
11. Koptieva, T. S. (2021). Mining landscapes of the Kryvyi Rih landscape technical system. *Man and Environment. Issues of Neoecology*. (35), 18–26. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-02 (In Ukrainian).
12. Koptieva, T. S. (2020). Basic concepts and history of the development of the Kryvyi Rih landscape and technical system. *Geography and ecology: science and education*: materials All-Ukrainian. science and practice conf. (with international participation), April 9–10. Uman: Visavi, 2020. P. 95–100. (In Ukrainian).
13. Koptieva, T. S. (2018). Modern mining landscapes of Kryvorizhzhia. *Geographical science and education: from ascertainment to constructivism:* materials of the International. conference, September 28–29. Kyiv: Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2018. P. 84–86. (In Ukrainian).
14. Koptieva, T. S., & Denysyk, B. G. (2021). Quarry and dump landscape systems of Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020*. Bulgaria. Albena. 665–670. https://doi.org/10.5593/sgem2020/5.1/s20.082
15. Koptieva, T. S. (2022). Soil and vegetation cover of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system (on the example of Burshchytskyi, Shymakivskyi and Stepovyi dumps). Publishing House "Baltija Publishing". 178-203. https://doi.org/10.30525/978-9934-26-212-8-9
16. Palienko, V.P., Barshchevskiy, N.E., Spitsa, R.A., & Zhylkyn, S.V. (2006). Topography change in the territory of Ukraine at the turn of the millennium. *Changes in the natural environment at the turn of the millennium:* works of International electronic conference. pp. 41–51. (In Russian).
17. Paranko, I. S. (2005). Kryvyi Rih is a potential zone of man-made and natural and man-made emergency situations. *Geological and mineralogical bulletin*, (1), 5–11. (In Ukrainian).
18. The current state of fundamental and applied natural sciences research(2022).: Scientific monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing". (In English)

The article was received by the editors 08.04.2022
The article is recommended for printing 27.05.2022

Т. С. КОПТЄВА, канд. геогр. наук
викладач кафедри соціально-економічних дисциплін та географії
e-mail: koptevatania36@hnpu.edu.ua ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9405-1674
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди
вул. Валентинівська, 2, Харків, 61168, Україна

ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

Мета. Дослідити історію формування Криворізької ландшафтно-технічної системи, виділити і обгрунтувати три етапи розвитку, які утворились внаслідок дії гірничодобувної промисловості на території Криворізької ландшафтно-технічної системи.

Методи. Історичний аналіз, картографічний, метод антропогенно-ландшафтознавчого прогнозу.

Результати. Виділено та проаналізовано три етапи розвитку системи: кустарних розробок та освоєння природних ресурсів (IV ст. до н.е. – XVII ст.), де здебільшого переважали описи та освоєння окремих геокомпонентів, що мали безпосереднє значення у житті людей. Перше зародження формування Криворізької ландшафтно-технічної системи розпочалося біля русел р. Саксагань та р. Інгулець, де простягаються поклади залізних руд; дослідження природних ресурсів для цілей їх початкового промислового освоєння (XVIII – перш половина XX ст.), що дали можливість сформувати промислову базу і розпочати інтенсивний видобуток корисних копалин; (друга половина XX – початок XXI ст.) – розвиток однієї з найбільших не лише в Україні, але й у світі ландшафтної системи. Упродовж лише 150 років у межах Криворіжжя сформувалась нова, складна й динамічна ландшафтна структура, з явною перевагою промислових, здебільшого гірничопромислових ландшафтів, які разом із селітебними ландшафтами формують сучасний ландшафтний фон Криворіжжя. Розроблені схеми та карти, які відображають розвиток Криворізької ландшафтно-технічної системи.

Висновки. Криворізька ландшафтно-технічна система почала своє формування IV ст. до н.е., але найактивнішого і найдинамічнішого розвитку гірничодобувної промисловості набула лише 150 років тому назад за такий невеликий проміжок часу на території Криворіжжя сформувалась нова, складна й динамічна ландшафтна структура, з явною перевагою промислових, здебільшого гірничопромислових ландшафтів, які разом із селітебними ландшафтами формують сучасний ландшафтний фон Криворізької ландшафтно-технічної системи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Криворізький залізорудний басейн, гірничодобувна промисловість, розвиток, етапи

Список використаної літератури

1. Архівні документи Криворізького історико – краєзнавчого музею з експозиції «Давня історія краю» «Криворіжжя у XVI – поч. XX ст.»
2. Булава Л. Н. Ландшафтный анализ территории для целей рекультивации и рационального использования нарушенных земель (на примере Криворожского горнопромышленного района): монография. Київ: 1998. 160 с.
3. Денисик Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2013. 220 с.
4. Денисик Г. І., Казаков В. П., Ярков С. В. Сингенез рослинного покриву у ландшафтах зон техногенезу : монографія. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2012. 240 с.
5. Денисик Г. І., Коптєва Т. С. Криворізька ландшафтно-технічна система: розвиток, сучасний стан, шляхи оптимізації. *Фізична географія та геоморфологія.* 2021. № 105–107. С. 25–29. DOI: https://doi.org/10.17721/phgg.2021.1-3.03
6. Задорожня Г. М. З історії досліджень похідних процесів та явищ у ландшафтах зон техногенезу. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. 2008. № 17. С.81–90.
7. Казаков В. Л. Антропогенні ландшафти Криворіжжя: історія розвитку, структура. *Географічні дослідження Кривбасу*: матеріали кафедральних науково-дослідницьких тем. Кривий Ріг : Видавничий дім, 2007. Вип.2. С. 27–35.
8. Казаков В. Л. Геоморфологічна структура кар'єрів і їх класифікації. *Актуальні проблеми геології, географії, екології.* 2001. Вип. 3. С. 31–36.
9. Коптєва Т.С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дисер. на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD). Вінниця: ВДПУ, 2021.163 с.

10. Петрунь В. Ф. З історії використання викопних багатств Криворіжжя. *Нариси з історії техніки і природознавства.* К.: Вид- во АН УРСР. 1963. Вип.3. С. 115–127.
11. Коптєва Т. С. Гірничопромислові ландшафти Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. № 35. С. 18–26. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-02
12. Коптєва Т. С. Основні поняття та історія розвитку Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Географія та екологія: наука та освіта*: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар. участю), 9–10 квітня 2020 р. Умань: Візаві, 2020. С. 95–100.
13. Коптєва Т. С. Сучасні гірничопромислові ландшафти Криворіжжя. *Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму*: матеріали Міжнар. конф., 28–29 вересня 2018 р. Київ: Інститут географії НАН України, 2018. С. 84–86.
14. Koptieva T. S., Denysyk B. G. Quarry and dump landscape systems of Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020*. Bulgaria. Albena, 2021, 665–670. DOI: https://doi.org/10.5593/sgem2020/5.1/s20.082
15. Koptieva T. S. Soil and vegetation cover of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system (on the example of Burshchytskyi, Shymakivskyi and Stepovyi dumps). Publishing House «Baltija Publishing». 2022, 178-203. DOI https://doi.org/10.30525/978-9934-26-212-8-9
16. Палиенко В. П., Барщевский Н. Е, Спица Р. А, Жилкин С. В. Изменение рельефа на территории Украины на рубеже тысячелетий. *Изменения природной среды на рубеже тысячелетий:* труды Междунар. электронной конф. 2006. С. 41–51.
17. Паранько І. С. Кривий Ріг – потенційна зона виникнення техногенно - природних і техногенних надзвичайних ситуацій. *Геолого-мінералогічний вісник.* 2005. № 1. С. 5–11.
18. The current state of fundamental and applied natural sciences research: Scientific monograph. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2022. 384 p.

Стаття надійшла до редакції 08.04.2022
Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-04
УДК (UDC) 314.748

А. Р. МИХАЙЛЮК,
аспірант кафедри економічної і соціальної географії
e-mail: kovalska_angelika_romanivna@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8141-9238
Львівський національний університет імені І.Франка
вул. Дорошенка,41, м. Львів, 79000, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ АНКЕТУВАННЯ В ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ МІГРАЦІЙ НАСЕЛЕННЯ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета. З'ясування передумов та причин міграційного процесу у межах Івано-Франківської області, виявленні причин її спонукання та формулюванні можливих шляхів їх вирішення.

Методи. Он-лайн анкетуванням, створеним на базі GOOGLE-форми.

Результати. Основною вихідною базою даних еміграції населення Івано-Франківської області є результати опитування сто сімдесяти респондентів. Проведено аналіз вікової та статевої структури мігрантів, встановлено відсоткову участь респондентів у міграційних процесах у межах адміністративної одиниці. Визначено країни-реципієнти емігрантів з Івано-Франківської області. З'ясовано мету виїзду, умови переїзду та зазначено вплив пандемії на еміграцію. Міграційні процеси в Івано-Франківській області направлені, з одного боку, на ознайомлення з культурою, побутом розвинутих країн, а з іншого – на відтік молодих працездатних людей в пошуках добре оплачуваної роботи за кордоном. Така тенденція сприятиме штучному процесу старіння нації.

Висновки. Найбільшою за кількістю країною-реципієнтом є Польща. Міграційні процеси, зокрема, еміграція, може бути мінімалізована завдяки належній оплаті праці, підвищення цінності людського капіталу, створення нових робочих місць, а також сприяння розвитку малого та середнього бізнесу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: еміграція, он-лайн анкетуванням, GOOGLE-форма

Як цитувати: Михайлюк А. Р. Застосування методів анкетування в географічних дослідженнях міграцій населення Івано-Франківської області. *Людина то довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 47-53. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-04

In cites: Mykhailiuk A. R. (2022). Application of questionnaire methods in geographical research of population migration in the ivano-frankiv region. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (37), 47-53. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-04 (in Ukrainian)

Вступ

Дослідження міграційних процесів є предметом актуальних наукових дискурсів у світовому, європейському на національному суспільствах. Неабияку увагу серед цих процесів посідає еміграція. У залежності від геолокації епіцентру формування еміграційного потоку на цей процес впливають ряд чинників. У межах Івано-Франківської області, зокрема, серед них вагомими є:

1. Формальна доступність. В'їзд українців до країн Євросоюзу (у червні 2022 року минає 5 років від дня запровадження безвізового режиму) та у Шенгенську зону (на основі біометричних паспортів) має спрощену процедуру перетину кордону. Проте, за даними четвертого звіту Євросоюзу (серпень, 2021 р) Україна залишається приводом для їх занепокоєння. А саме, в оцінці представників Бельгії зазначено, що якщо країни ЄС не хочуть запустити механізм призупинення безвізового режиму для України, тоді слід взяти під контроль постійну відсутність дотримання останніми дорожньої карти в цьому напрямку. Представник Чехії вказує на: «високу кількість заявок на надання притулку українцям» – 351 заявок у 2020 р., що на 13% більше ніж у 2019 р. й на 22% менше станом на серпень 2021 р., тобто перші з числа країн, які не мають візового режиму з Чехією; зростаючу кількість нелегальних мігрантів з України.

© Михайлюк А. Р., 2022
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.

За даними представників Німеччини, Україна увійшла у десятку країн, вихідці якої найчастіше порушували законодавство щодо іноземців у 2020 р. У цьому рейтингу вона посіла п'яте місце. При цьому Німеччина зазначає, що такі порушення не потрапляють до статистики про нелегальний в'їзд. Зниження кількості нелегального проживання українців у Європі спостерігалося у 2020-2021 рр.. що зумовлено обмеженням на в'їзд через пандемію COVID-19. Водночас, за даними представників Німеччини, кількість заявок з боку українських громадян на міжнародний захист знизився на 61% у 2020 р. у порівняні з 2019 р. [1].

2. Географічне розташування. Івано-Франківська область має спільний кордон з Румунією та близькість до кордонів з Польщею, Словаччиною Угорщиною, Молдовою. Транскордонна зона з країною-членом ЄС має спрощену процедуру перетину кордону. Тому чим ця зона протяжніша, тим й більша ймовірність нелегального перетину кордону українцями. Сьогодні еміграція з національних транскордонних зон набуває значного масштабу, зокрема, таке явище притаманне й для Івано-Франківської області. Цей процес призводить до фактичного зменшення кількості населення, брак кваліфікованих кадрів у національних межах, оскільки виїжджають, в основному, фахівці.

Актуальність. На сьогоднішньому тлі соціально-економічної світової та національної криз, адміністративно-правових реформ, політичної нестабільності, ведення війни й анексії територій Криму зовнішні міграційні процеси потребують механізму їх регулювання. Знати та розуміти налаштованість громадян на зовнішню міграцію, щоб в першу чергу мінімалізувати масовість еміграційного потоку, продовжити безвізовий режим та сформувати позитивний імідж України, як країни з стійкою економікою та соціально сприятливим кліматом й зумовило актуальність обраної теми дослідження.

Мета – з'ясування передумов та причин міграційного процесу у межах Івано-Франківської області, виявленні причин її спонукання та формулюванні можливих шляхів їх вирішення.

Матеріали та методи досліджень

Основною вихідною базою дослідження еміграції населення Івано-Франківської області стали дані отримані від ста сімдесяти респондентів. Дослідження проведене за допомогою методу соціологічного опитування, а саме он-лайн анкетуванням, створеним на базі GOOGLE-форми. Це одна з найзручніших програмних забезпечень для адміністрування опитування, що входить до складу безкоштовного веб-пакету Google Docs Editors, пропонованого Google. Додаток дозволяє користувачам створювати та редагувати опитування в Інтернеті, співпрацюючи з іншими користувачами в режимі реального часу враховуючи карантинні обмеження, що пов'язані з пандемією [2].

Формат електронного дослідження передбачає використання сучасних Інтернет-технологій та цифрових інструментів, які дають змогу здійснювати спостереження за споживачами, одночасно охоплюючи значні географічні території [3].

Крім того, такі дослідження є значно дешевшими від «усталених, у паперових варіантах», не вимагають залучення значної кількості кадрових ресурсів та є досить ефективними у плані отримання результатів.

Однак, серед «мінусів» цього методу є відсутність контролю за повноцінним заповненням анкети, тобто часто можна спостерігати не надання відповідей респондентами на усі питання, задані у дослідженні [4].

Формат електронного дослідження визначають наступні умови:

- наявність цілодобового доступу до Інтернет-ресурсів та необмежений час спілкування з респондентами;
- можливість чіткого формулювання питань анкети;
- наявність кваліфікованих працівників, які можуть розміщувати електронні анкети та опрацьовувати отриману інформацію;
- можливість застосування цифрових інструментів для швидкого і якісного опрацювання даних [5].

Результати та їх аналіз

Чисельність наявного населення Івано-Франківської області, станом на 1 січня 2021 року становила 1361,1 тис осіб, у тому числі у міській місцевості – 605,4 тис, у сільській –

755,7 тис осіб [6]. Упродовж 2020 року чисельність населення області зменшилась на 7 тис осіб. Такі зміни відбулися за рахунок природного скорочення (на 7,4 тис. осіб), водночас зафіксовано міграційний приріст (на 0,4 тис. осіб) [7].

У 2020 році до області прибуло 12,6 тис. осіб, вибуло – 12,2 тис.

Міграційний приріст у межах Івано-Франківської області відбувався за рахунок приросту у таких населених пунктах, як: Івано-Франківськ, Калуш, Коломия та Яремче, в усіх решту містах та селах спостерігалося міграційне скорочення [8].

Серед основних причин еміграції в Івано-Франківській області, крім географічного розташування та скасування безвізового режиму з рядом країн Європейського Союзу, за нашими дослідженнями можна назвати:

- економічні (низька заробітна плата (станом на січень 2022 р. середня заробітна плата в Івано-Франківській області становила 11827 грн у порівняні з 15 152 грн в Київській області) [9], зростання безробіття (станом на грудень 2019 кількість зареєстрованих безробітних становила 8564 осіб, а у лютому 2021р. – лютого 2021 року статус безробітного мали 17,7 тис. осіб) [10], коливання курсу гривні відносно долара США (станом на 11.11.2021 року курс долара становив 26,08 за одиницю, євро – 30,1 за одиницю, а станом на 22.03.2022 долар – 29,25, євро – 32,23 [11].

- соціальні (незабезпеченість або мінімальна забезпеченість соціальними виплатами (наприклад, за даними Europa jobs, у Польщі офіціант заробляє в середньому близько 3050 злотих (657 євро) брутто, тобто без вирахування податків, у Німеччині – приблизно 2000 – 2500 євро брутто, приблизно стільки ж пропонують у Франції та Нідерландах [12], а в Україні, зокрема, в м. Івано-Франківськ – 9000 грн (307 дол) [13]. Також на низькому рівні соціальне страхування та соціальні гарантії;

- особисті (кращий рівень життя населення, безплатна освіта в країнах ЄС тощо, тоді як в Україні, а саме в Івано-Франківській області – незначні перспективи для розвитку бізнесу, відсутній особистий інтерес, невпевненість в завтрашньому дні тощо) [14].

- інші причини (релігійні, культурні, політичні тощо) [15].

Для детального вивчення причин, обставин, що спонукають населення Івано-Франківської області до виїзду за кордон, було проведено он-лайн-тестування респондентів різних вікових категорій. У дослідженні взяло участь сто сімдесят чотири особи за допомогою он-лайн – Форми, оскільки безпосередній контакт з людьми з урахуванням пандемії COVID-19 не був позбавлений ризику. Однак відповіді на питання давала різна кількість людей. Період, за який було проведено опитування припав з 01- 31.12.2021, на цикл Новорічно-Різдвяних свят, в період максимальної міграції в Україну.

Проаналізовані дані он-лайн-тестування засвідчили, що соціально-економічна ситуація у регіоні дедалі загострюється, зокрема, респонденти засвідчили напруженість ситуації щодо фінансової забезпеченості.

У статевій структурі опитаних респондентів у відсотковому співвідношенні 56,6 відсотків переважають жінки, відповідно на чоловіків цей показник склав 43,4% відсотків (рис. 1).

У віковому співвідношенні мігрантів Івано-Франківської області левову частку опитуваних респондентів склала молодь, віком від 18 до 25 років (73,3 %), наступну за

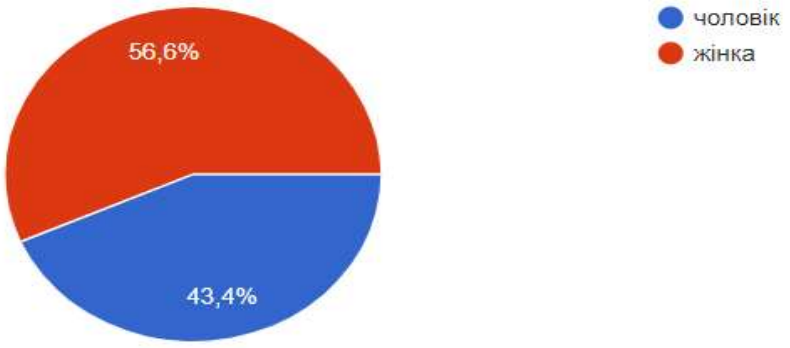


Рис 1 – Статева структура мігрантів

Fig. 1 – Gender structure of migrants

чисельністю групу склали резиденти віком від 25–35 років (14,3 %), третє місце посіли резиденти віком 45-55 років (9,5 %), а резиденти віком від 35-45 склали 2.9% опитуваних (рис. 2).

Із загальної кількості респондентів у міграції брали участь 62,3% ті що брали безпосередню участь у міграції, а 37,7 % - не брали участь у міграціях(рис. 3).

Щодо географії країн-реципієнтів, то ними стали: Польща – 39 осіб (яка лідирує за кількістю), Німеччина – 19 осіб, Італія та Чехія – по 16 осіб, Франція та Угорщина – 10 осіб (рис. 4).

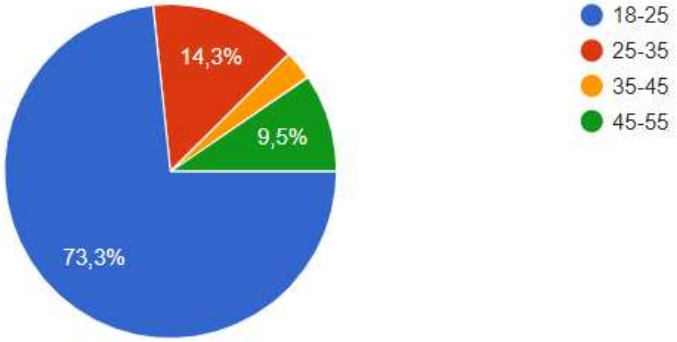


Рис. 2 – Вікова структура мігрантів Івано-Франківської області

Fig. 2 – Age structure of migrants of Ivano-Frankivsk region

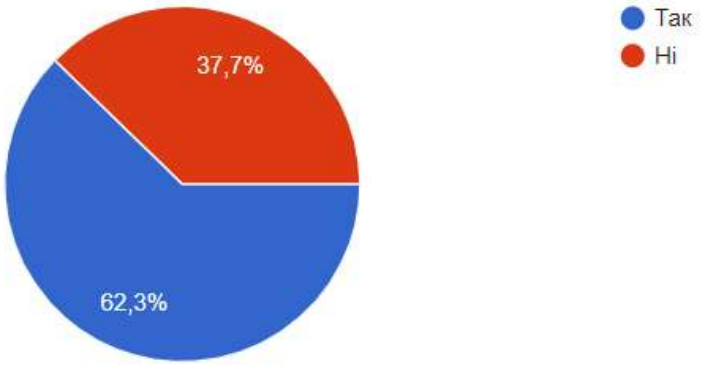


Рис. 3 – Участь респондентів у міграційних процесах

Fig. 3 – Participation of respondents in migration processes

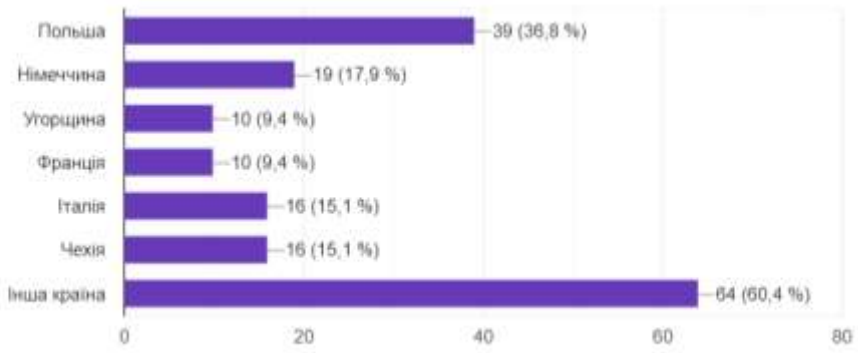


Рис. 4 – Країни-реципієнти емігрантів з Івано-Франківської області

Fig. 4 – Recipient countries of emigrants from Ivano-Frankivsk region

Щодо мети виїзду за кордон то тут варто зазначити націленість осіб на відпочинок. Про що свідчать дані онлайн опитування (50 осіб), другу позицію займає трудова міграція – 31 особа, інший варіант обрали 21 особа, тимчасове проживання обрало 10 осіб і постійне проживання 5 осіб (рис. 5).

Респонденти на питання чи влаштували Вас умови переїзду ствердно відповіли – 52,2%, не влаштували –11,1%, частково влаштували – 36,7% (рис. 6).

Питання щодо того чи вплинув COVID-19 на плани мігрувати за кордон у відсотковому співвідношенні виражене так: 50,9 % респондентів вважають, що не вплинув, натомість 49,1% вважають що вплинув. (рис. 7).

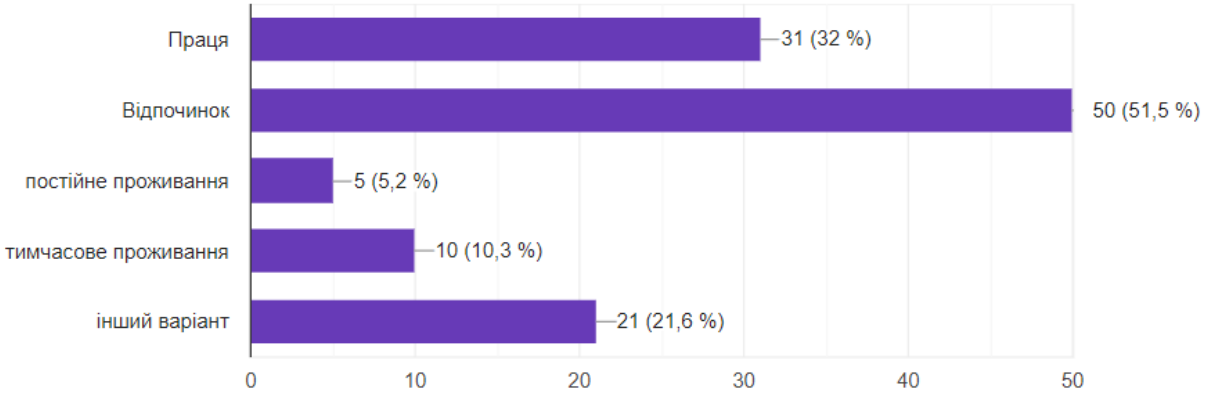


Рис. 5 – Мета виїзду

Fig. 5 – Purpose of departure

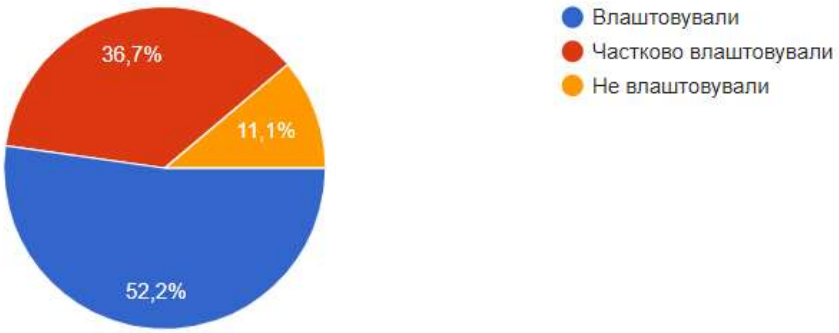


Рис. 6 – Умови переїзду

Fig. 6 – Conditions of relocation

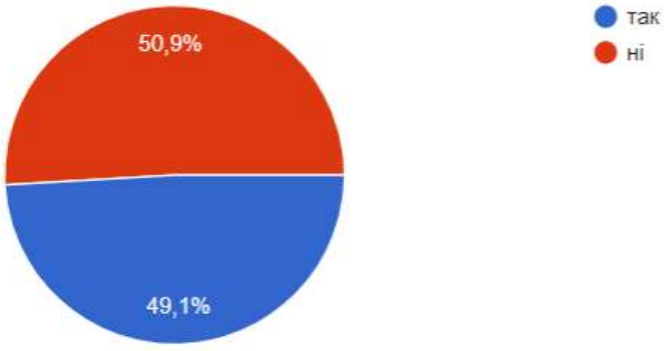


Рис. 7 – Вплив пандемії на еміграцію

Fig. 7 – The impact of the pandemic on emigration

Висновки

Міграція Івано-Франківської області, з одного боку, – це досить позитивно, оскільки міграційні процеси направлені на ознайомлення з культурою, побутом розвинутих країн, що підтверджують результати опитування про мету поїздки, де 50% респондентів зазначили мету поїздки як відпочинок, а з іншого боку – відтік молодих працездатних людей в пошуках добре оплачуваної роботи за кордоном (32 % опитуваних респондентів) сприяє штучному процесу старіння нації. Варто зазначити, що найбільше громадян виїжджають в Польщу (36,8 % опитуваних респондентів). Запорукою розвитку і добробуту будь-якої країни є високий рівень (кваліфікованість та інтелектуальність) людського капіталу, тому нам слід створювати нові робочі місця, збільшувати заробітну плату, а також сприяти розвитку малого та середнього бізнесу.

Перспективи використання результатів дослідження. Формування чіткої регіональної політики в сфері міграційних процесів, зокрема еміграції, розроблення основних програм розвитку регіону.

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. Мосора Л.С. Природний і міграційний рух населення в Івано-Франківській області: причини та наслідки. *Молодий вчений*. 2016. № 5 (32).. С.115-119. URL: http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/5/30.pdf
2. Дубинський І. Розвиток Інтернету в Україні відкриває нові можливості для маркетингових досліджень. *Маркетинг в Україні.* 2020. № 3. С. 11-13..
3. Івано-Франківщина. Івано-Франківська обласна державна адміністрація. 2021. URL:: https://www.if.gov.ua/ivano-frankivshchina.
4. Кайнду Д. К. Он-лайн опитування як інструмент цифрового маркетингу. *Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства:*матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів. м. Тернопіль, 2-3 грудня 2021 р. Тернопіль, 2021. С. 111–112. URL: http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/36263
5. Google Форми. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Google_Форми]
6. Населення Івано-Франківщини. URL: https://ifstat.gov.ua/KAT/KAT2021/V_NASEL02.html Дата оновлення 30.07.2021.
7. Трудова міграція: скільки українців працювали за кордоном в 2019–2021 роках. URL: https://www.slovoidilo..ua/2021/03/18/infografika/suspilstvo/trudova-mihracziya-skilky-ukrayinczivpracyuvaly-kordonom-2019-2021-rokax
8. Міграційна активність населення Карпатського регіону України: нова емпірика та пріоритети політики регулювання. ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України»; наук. ред. Т. Г. Васильців. Львів, 2021. 293 с.
9. Середня заробітна плата. ТОВ "МінфінМедіа". 2021. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/labour/salary/average/ivanofrankovskaya/.
10. Населення України за 2019 рік Державна служба статистики України Демографічний щорічник. Київ, 2020. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/10/zb_nas_2019.pdf
11. Офіційний курс гривні щодо іноземних валют. Національний банк України. 2022. URL: https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerate-chart?startDate=02.05.2021&endDate=09.05.2022.
12. Касіянчук М. Нелегальна робота та її наслідки. 24 канал. 2021. URL: https://zakordon.24tv.ua/porivnyannya-zarplat-skilki-zaroblyaye-ofitsiant-polshhi-inshih_n1794388
13. Михайлюк А Причини і наслідки зовнішньої трудової міграції в Україні (на прикладі Івано-Франківської області). *Часопис соціально-економічної географії*. 2021. Вип. 30.
14. Україна залишається приводом для занепокоєння – кілька країн ЄС оцінили дію «безвізу. Радіо Свобода. 2021. URL: https://www.radiosvoboda.org/a/news-ukraina-es-bezviz/31483713.html
15. Демографічна ситуація у місті Івано-Франківську у 2020 році URL: https://mvk.if.ua/official/54471 Дата оновлення 26.02.2021.

Стаття надійшла до редакції 30.04.2022
Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

A.R. MYKHAILIUK
Graduate Student of the Department of Economic and Social Geography,
e-mail: kovalska_angelika_romanivna@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8141-9238
Ivan Franko National University of Lviv,
Doroshenko str., 41, Lviv, 79000, Ukraine

APPLICATION OF QUESTIONNAIRE METHODS IN GEOGRAPHICAL RESEARCH OF POPULATION MIGRATION IN THE IVANO-FRANKIV REGION

Purpose. Clarifying the prerequisites and reasons for the migration process within Ivano-Frankivsk region, identifying the reasons for its motivation and formulating possible ways to solve them.

Methods. The sociological survey method, namely an online questionnaire created on the basis of a GOOGLE form.

Results. Data obtained from one hundred and seventy respondents became the main source of the study of emigration of the population of Ivano-Frankivsk region. The study analyzed the age and gender structure of migrants in the Ivano-Frankivsk region. Percentage participation of respondents in migration processes within the administrative unit was established. The recipient countries of emigrants from the Ivano-Frankivsk region have been determined. The purpose of the departure, the conditions of the move, and the impact of the pandemic on emigration have been clarified. Migration processes in the Ivano-Frankivsk region are directed, on the one hand, to familiarization with the culture and lifestyle of developed countries, and on the other hand, to the outflow of young able-bodied people in search of well-paid work abroad. Such a trend will contribute to the artificial aging process of the nation. The

Conclusions. largest recipient country in terms of number is Poland. Migration processes, in particular emigration, can be minimized thanks to adequate remuneration, increasing the value of human capital, creating new jobs, as well as promoting the development of small and medium-sized businesses. For this, a clear regional policy in the field of migration processes, in particular emigration, should be formed, and the main development programs of the Ivano-Frankivsk region should be developed.

KEY WORDS: emigration, online survey, GOOGLE-form

References

1. Mosora, L.S. (2016). Natural and migratory movement of the population in the Ivano-Frankivsk region: causes and consequences. Young Scientist, (5(32), 115-119. Retrieved from http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/5/30.pdf
2. Dubinskyi, I. (2020). The development of the Internet in Ukraine opens up new opportunities for marketing research. *Marketing in Ukraine*, (3), 11–13.
3. Ivano-Frankivsk region. (2021). Ivano-Frankivsk regional state administration. Retrieved from https://www.if.gov..ua/ivano-frankivshchina.
4. Kaindu, D.K. (2021). On-line survey as a digital marketing tool. *Digital economy as a factor of innovation and sustainable development of society,* (pp. 111–112). Retrieved from http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/36263
5. Google Forms. Retrieved from https://uk.wikipedia.org/wiki/Google_Forms
6. Population of Ivano-Frankivsk region. (2021). Retrieved from https://ifstat.gov.ua/KAT/KAT2021/V_NASEL02.html
7. Labor migration: how many Ukrainians worked abroad in 2019-2021. (2021). Retrieved from https://www.slovoidilo.ua/2021/03/18/infografika/suspilstvo/trudova-mihracziya-skilky-ukrayinczіv-pracyuvaly-kordonom-2019-2021-rokax
8. Vasyltsiv, T. G. (Ed.). (2021). Migratory activity of the population of the Carpathian region of Ukraine: new empirics and regulatory policy priorities. State University "M. I. Dolishny Institute of Regional Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine";. Lviv.
9. Average salary. (2021). MinfinMedia LLC. Retrieved from https://index.minfin.com.ua/ua/labour/salary/average/ivanofrankovskaya
10. Population of Ukraine for 2019 State Statistics Service of Ukraine Demographic yearbook. (2020). Kyiv. Retrieved from https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/10/zb_nas_2019.pdf
11. Official hryvnia rate against foreign currencies. (2022). National Bank of Ukraine. Retrieved from https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerate-chart?startDate=02.05.2021&endDate=09.05.2022
12. Kasiyanchuk, M. (2021). Illegal work and its consequences. Channel 24. Retrieved from https://zakordon.24tv.ua/porivnyannya-zarplat-skilki-zaroblyaye-ofitsiant-polshhi-inshih_n1794388
13. Mykhailiuk, A. (2021). Causes and consequences of external labor migration in Ukraine. *Human Geography Journal*, (30).
14. Ukraine remains a cause for concern – several EU countries assessed the effect of visa-free travel. (2021). Radio Svoboda. Retrieved from https://www.radiosvoboda.org/a/news-ukraina-es-bezviz/31483713.html
15. Demographic situation in the city of Ivano-Frankivsk in 2020. (2021). Retrieved from https://mvk.if.ua/official/54471

The article was received by the editors 30.04.2022 The article is recommended for printing 27.05.2022

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-05
УДК (UDC) 338

Л. В. КОВАЛЬСЬКА, канд. геогр. наук,
доцент кафедри туризмознавства і краєзнавства
e-mail: gnatuk_L@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7582-8249
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
вул. Шевченка, 64, м. Івано-Франківськ, 76000, Україна
Т. І. ТКАЧЕНКО, канд. геогр. наук,
доцент кафедри готельного господарства та туристичного бізнесу
e-mail: todria@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9447-567X
Київський національний університет культури і мистецтв
вул. Євгена Коновальця, 36, Київ, 02156, Україна

ВПЛИВ ТУРИЗМУ НА ЕКОНОМІКУ В ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ

Мета. Визначення впливу туризму на економічне, соціальне та природне середовища, а також ролі туристичної галузі в економіці світу, України, зокрема в межах Івано-Франківської області.

Методи. Статистичні, методи аналізу, синтезу, графічний та методи логічного узагальнення.

Результати. Проведено порівняння ВВП в світовій та національній економіках у відсотковому та кількісному (умовних одиницях) показниках. Для аналізу ролі туристичної індустрії в економіку світу та України наведено кількісні показники витрат туристів та прибуток туристичного бізнесу. Встановлено причину та представлено величину змін у кількості працівників туристичного бізнесу впродовж 2019 – 2020 рр. Виділено основні країни-донори та країни-реципієнти туристів. Проведено моніторинг стану туристичного ринку в Івано-Франківській області станом на 01.09.2020 р. Ринок туристичних послуг у світі в період розвитку пандемії COVID -19 зазнав значних трансформацій, що відзначилось як у зменшенні робочих місць у туристичному бізнесі, так і у зменшені показника ВВП, прибутку в туризмі та витрат споживачів туристичних послуг. На прикладі основного туристичного магніту – курорту Буковель Івано-Франківської області проаналізовано попит на туристичному ринку. Встановлено, що розвитку туризму на теренах Івано-Франківської області сприяють грантові програми, а саме – Програма підтримки ініціативи місцевих карпатських громад

Висновки. Національний туристичний ринок спрямував свою діяльність на задоволення потреб внутрішніх туристів. Основним туристичним магнітом Івано-Франківської області залишився курорт Буковель. Подальший розвиток туристичного бізнесу, зокрема, в межах України, залежатиме від державних інвестицій та грантових програм як національних так і міжнародних.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: туристичний ринок, витрати туристів, прибуток від туристичного бізнесу, зайнятість населення, суб'єкти туристичної діяльності

Як цитувати: Ковальська Л. В., Ткаченко Т. І. Вплив туризму на економіку в період пандемії *Людина то довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 54-61. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-05

In cites: Kovalska L. V., & Tkachenko T.I. (2022). Impact from tourism on the economy during the pandemic time. *Man and Environment. Issues of Neoecology,* (37), 54-61. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-05 (in Ukrainian)

Вступ

Про вплив туризму на економіку країни, зокрема, на зайнятість населення, ВВП від туризму в економіку країн у різних регіонах світу частково висвітлено у звітами WTTC, Oxford Economics [1], що дає певне уявлення про місце тої чи іншої країни на міжнародному туристичному ринку та визначає рейтинг країн-лоббістів-титанів туристичного бізнесу. Така інформація слугує важливим інструментом, який допомагає органам державного та приватного секторів обрати певний напрям та види туристичної

© Ковальська Л. В., Ткаченко Т. І., 2022

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

діяльності, які в майбутньому будуть перспективними. На основі прийнятих рішень, які закладені у стратегії розвитку туризму регіону/країни, формується політика та інвестиційна підтримка цього сектору економіки, що є вельми важливим у подальшому розвитку галузі як у світовому так і національному аспектах.

Україна, яка має потужний туристичний потенціал, при визначені пріоритетних напрямів туристичної діяльності, має всі шанси зайняти чільне місце на міжнародному туристичному ринку й створити якісний конкуруючий туристичний продукт, як для міжнародних так і внутрішніх туристів. Тому слід приділяти значну увагу на роль туризму в економіці України, а саме: ВВП від туризму, кількість зайнятих у сфері обслуговування, зокрема, туризмі, рівень заробітної плати, країни-реципієнти українських туристів та країни-донори туристів для національного туристичного бізнесу, державні та недержавні, національні та міжнародні програми розвитку туризму.

Мета – визначення впливу туризму на економічне, соціальне та природне середовища, а також ролі туристичної галузі в економіці світу, України, зокрема в межах Івано-Франківської області на основі ВВП, кількості прибутків туристів, величини витрат, зайнятості в галузі тощо.

Результати та їх аналіз

Дослідження ґрунтується на світових та національних статистичних даних туристичного сегменту економіки. Використано методи аналізу, синтезу, графічний та методи логічного узагальнення.

Значення світової туристичної індустрії сьогодні вражаюча і далекосяжна. Зумовлено це тим, що туризм може генерувати позитивний або негативний вплив за трьома основними категоріями: економічний, соціальний та екологічний. Ці впливи аналізуються з використанням даних, зібраних з підприємств туристичного бізнесу, державними й не державними структурами та організаціями.

Згідно зі звітом UNWTO International Tourism Highlights за 2019 рік, кількість міжнародних туристичних прибутків досягла 1,5 мільярда, що на 4% більше ніж у 2018 році [2]. Це зумовлено було зростанням світової економіки, зокрема, туристичної галузі, а також зростанням частки середнього класу, яке готове до подорожей, в тому числі із країн з перехідною економікою й технологічним прогресом та більш доступною ціновою політикою на сферу послуг, в тому числі й туристичну. За даними UNWTO (2019) експортні надходження від туризму, або сума надходжень від міжнародного туризму та пасажирських перевезень, досягли рекордних 1,7 трильйона доларів США. Це свідчить про те, що галузь є головним економічним двигуном зростання та розвитку у світі.

Європа традиційно була регіоном з найбільшими витратами на туризм – 570 мільярдів доларів США, за нею йдуть Азійсько-Тихоокеанський регіон (435 мільярдів доларів США), Америка (334 мільярди доларів США), Близький Схід (73 мільярди доларів США) та Африка (38 доларів США). мільярд). В Азії спостерігається найсильніший приріст як прибутків (+7%), так і витрат (+7%). У Африці в рівній мірі зріс показник кількості прибутті, що свідчить про новий інтерес до подорожей на континент.

Туристичні потоки по всьому світу показують стабільне зростання уже впродовж тривалих років. У 2019 році кількість міжнародних туристичних поїздок досягла 1,5 мільярда [3].

За даними UNWTO (2019) зростання кількості подорожуючих зумовлена такими тенденціями подорожування:

- «для змін». Вагоме місце тут займає поїздки до автентичних місць, ознайомлення з життєвим устроєм місцевого населення, трансформацією сприйняття світу.

- для підвищення соціального статусу, «показати» або зафіксувати «інстаграмні» моменти, враження та відвідати місця, гідні селфі.

- заради фізичного оздоровлення (ведення здорового способу життя через активні подорожі, в тому числі: прогулянки, оздоровчий та спортивний туризм тощо).

- підйому економіки «доступу».

- з пріоритетом на індивідуальні (в тому числі сімейні) подорожі, що зумовлено значною часткою подорожуючих осіб третього віку, різновікових груп (кількох поколінь) й т.д.

- з підвищенням інформаційної доступності до об’єктів туристичного показу, зростанням освіченості та підвищенням культури

споживачів туристичних послуг (акцент зроблено на екологічну пропаганду, наслідків зміни клімату й ін.) [4].

Крім економічного, спостерігається й соціальний вплив у туризмі, що зумовлено взаємовідносинами між реалізатором та клієнтом, клієнтом–клієнтом й т.д. Їх поведінка визначається їхнім сприйняттям переваг і загроз, які вони створюють під час взаємодії. У більшості випадків спостерігаються позитивні соціальні наслідки туризму, а саме: ознайомлення з полікультурним середовищем, толерантності та інклюзії до різних верств та категорій населення країни-реципієнта туристів, підвищення якості обслуговування, зростання культурно-мистецьких масових заходів тощо.

Однак, Програмою ООН з навколишнього середовища (UNEP, 2003a) [5] зазначено, що сьогодні помітний й негативний соціальний вплив туризму на країни-реципієнти, зокрема на місцеве населення. Цей вплив може проявлятися у загрозі асиміляції, а згодом і у зникненні автентичності корінного населення, конфлікту на тлі культурних та релігійних усталених правил, наприклад, створення потужного напряму – ЛГБТ-подорожі, секс-туризм тощо.

За даними UNEP (2003b) [6], розвиток туризму має й двоякий вплив на довкілля. З одного боку нераціональне, надмірне використання та нехтування природними ресурсами призводить до їх деградації й забруднення. А з іншого – природне середовище виступає передумовою та матеріально-сировинною базою для галузі, зокрема, для екотуризм, активного, лікувально-оздоровчого та інших видів туризму. Незважаючи на те, що туризм базується на природній, культурно-історичній спадщинах, підвищенні рівня обслуговування та якості туристичного продукту, у своєму розквіті він здатний знищити сам себе, а саме, за рахунок розвитку інфраструктури: інженерно-архітектурних рішень, надмірного рекреаційного навантаження тощо, що безпосередньо впливає на зниження рівня атрактивності туристичного об'єкту/дестинації.

Прямі, непрямі та індуковані наслідки ведення туристичного бізнесу в економіці країн світу виражаються перш за все у кількості зайнятих у цій галузі та часки ВВП. На їх показники, а також на розвиток туризму в цілому впливають й суб'єктивні фактори, наприклад, санітарно-епідіологічна ситуація в країні чи в світі [7].

У період розвитку пандемії COVID-19, загальний ВВП у 2020 знизився й становив 5.5% в еквіваленті 4,671 трильйона дол США, у порівняні з 2019 р. – 10.4% й відповідно 9,2 трильйона дол США. Загальна зміна ВВП туризму у 2020 р. становила -49.1%, що дорівнювала -4,499 млрд дол США. Зміна ВВП світової економіки сягнуло – -3.7%.

Відповідно, спостерігалася зміна кількості робочих місць до та під час поширення пандемії. Протягом 2014–2019 рр., до пандемії COVID-19, кількість створених нових робочих місць у туристичному секторі у світі складала 1 з 4, тобто 10,6% усіх робочих місць або 334 мільйонів вакансій. Загальний внесок туризму в працевлаштуванні станом на 2020 р. становив 6,3 % від загальної зайнятості. У цьому ж році було втрачено 62 мільйони робочих місць, тобто падіння становило 18,5%, а саме, у 2020 р. стало 272 млн мільйони зайнятих у цьому секторі в усьому світі або 1 з 11 робочих місць [8]. Впродовж року зміну роботи провели –11.9 % осіб [9].

Відбулося й помітне скорочення заробітної плати, що пов'язано з банкрутством суб'єктів туристичної діяльності, забороною виїзду в/з країни, ліквідацією авіарейсів тощо. У той же час витрати міжнародних відвідувачів у 2019 році склали 1,7 трлн доларів США, або 6,8 % загального експорту чи 27,4 % світового експорту послуг значно скоротилися станом на 2020 рік.

Останні щорічні дослідження WTTC підтверджують, що:

- сектор подорожей і туризму зазнав збитків майже на 4,5 трлн доларів США і досяг 4,7 трлн доларів США в 2020 році, при цьому внесок у ВВП знизився на приголомшливі 49,1% порівняно з 2019 роком; відносно падіння ВВП світової економіки на 3,7% у 2020 році.

- скорочені робочих годин, які без повного відновлення Travel & Tourism можуть бути втрачені.

- витрати внутрішніх туристів скоротилися на 45%, тоді як витрати міжнародних відвідувачів зменшилися на безпрецедентні 69,4%.

Україна відноситься до країн із незначним впливом туристичної галузі на національну економіку. Однак, на тлі світових змін галузь також зазнала трансформації, зокрема економічних [10].

У 2019 р. сумарний внесок ВВП від туризму становив 6,3 % від загальної економіки, що в еквіваленті до гривні дорівнював 257,5 млрд грн або 9 553,0 млн дол США, тоді як у 2020 р. – 3,4 % від загальної економіки, й, відповідно, 143,6 млрд грн або 5 327,2 млн дол США. Такі показники ВВП від туризму знизились на 44,2 % проти +2,3% реальний ВВП економіки.

Національний туристичний бізнес впродовж 2019 року приніс прибуток на суму 142,2 млрд грн. Витрати туристів склали 5 275,0 млн дол США У 2020 р. прибуток склав 85,9 млрд грн, а витрати споживача туристичних послуг – 3 184,8 млн. дол. США, що на 39.6% або на 2 090,1 млн. дол. США менше ніж у 2019 р.

Від міжнародного туризму (в'їзного) у 2019 р. Україна отримала 61,9 млрд грн, що становить 3,7 % від загального експорту (2296,8 млн дол. США). У 2020 р. – 15,0 млрд грн, що склало 0,9 % витрат від загального експорту (557,6 млн дол. США). Іноземні туристи впродовж року зменшили суму витрат на -75,7 % або 1 739,2 млн дол. США.

Характеризуючи туристичну галузь України слід зазначити, що у сумарному показнику витрат туристів станом на 2019 р. левова частка припадає на витрати внутрішні – 5 275,0 млн дол США, що становлять 70 %. Витрати іноземних туристів становлять 2296,8 млн дол США, відповідно, 30 %. У 2020 р. внутрішні витрати склали 3 184,8 млн дол США (85%), а міжнародні – 557,6 млн дол США (15%).

При цьому витрати на дозвілля у 2019 р становили 7 026,6 млн дол США (93%), а на туризм – 545,2 млн дол США (7%). У 2020 р витрати на дозвілля склали 3 609,4 млн дол США (96%), а на туризм – 133,0 млн дол США (4%).

Основними країнами-донорами туристів впродовж 2019 – 2020 рр. виступали країни близького зарубіжжя (рис.1). Дещо інша ситуація спостерігалася для країн-реципієнтів українських туристів (рис.2).

Аналізуючи національний показник зайнятості населення в туристичній галузі, слід зазначити, що частка працюючих знаходиться в межах 1.4 % [11]. Моніторинг стану туристичного ринку в Івано-Франківській області станом на 01.09.2020 р. показав, що найбільше постраждав ринок зайнятості індустрії туризму області, а саме: 646 найманих працівників було звільнено. Чисельність штатних працівників у готельній індустрії зменшилась на 6.18 %, у ресторанній справі – на 10.51 %, у сфері туристичного бізнесу – на 22.04 % [12]. Ринок індустрії туризму в межах області впродовж 2020 р. продемонстрував гнучкість, в контексті створення нових суб'єктів господарювання, а також зміни основного КВЕДу. Кількість зареєстрованих на початку року суб'єктів туристичної діяльності упродовж 2020 року практично не змінилось. Кількість суб'єктів господарювання, які припинили діяльність усереднено становить 9 %. Здебільшого, це фізичні особи-підприємці.

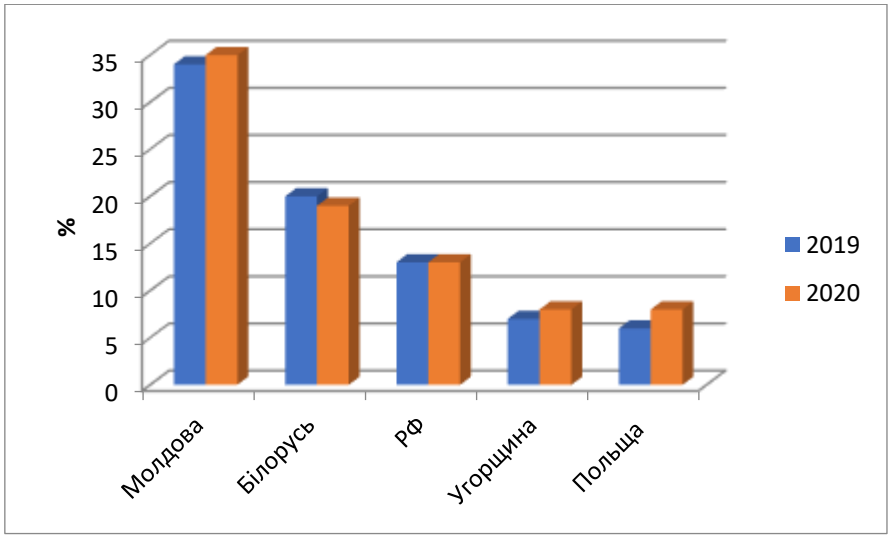


Рис. 1 – Основні країни-донори туристів станом на 2019 – 2020 рр.[1-3]

Fig. 1 – The main donor countries of tourists as of 2019-2020 [1-3]

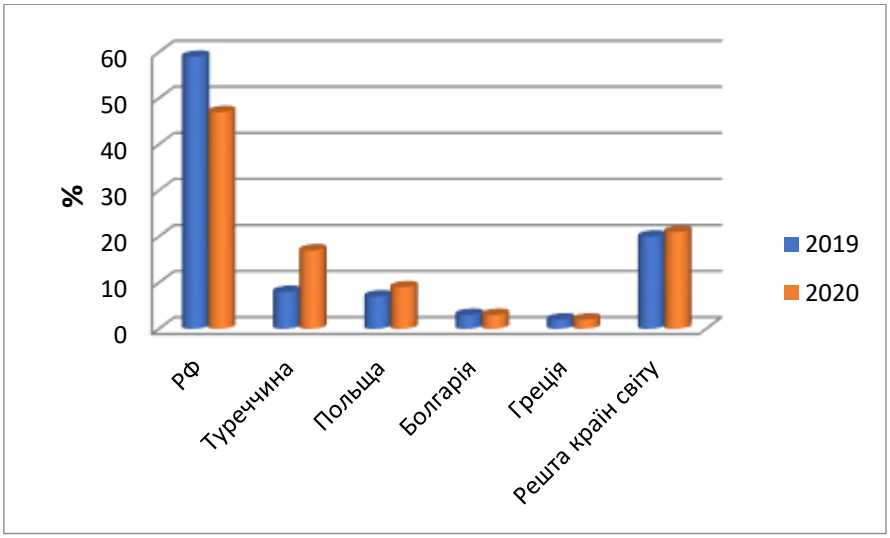


Рис. 2 – Країн-реципієнтів українських туристів станом на 2019 – 2020 рр. [1-3]

Fig. 2 – Countries receiving Ukrainian tourists as of 2019-2020 [1-3]

Туристичний збір Івано-Франківської області за 2020 рік становить 5,6 млн грн, або 91,74 % показника 2019 року. У відсотковому відношенні він становив 4,28 % від загальної суми надходжень до місцевих бюджетів від сплати туристичного збору в Україні. Станом на 2020 р. національний туристичний збір становив 130,6 млн гривень. Це на 34% менше, ніж роком раніше, коли до бюджетів надійшло понад 196 млн грн [13].

Івано-Франківська область у 2021 році отримала 10,4 млн грн туристичного збору, що на 85% більше, ніж за 2020 рік. Серед територіальних громад у межах Івано-Франківської області лідерами серед надходжень стали: Поляницька – майже 6,4 (6,39) млн грн, Івано-Франківська – 1,6 млн грн., Яремчанська – 0,8 млн грн [14].

Основним туристичним магнітом Івано-Франківської області виступає курорту Буковель, який знаходиться на території Поляницької територіальної громади. Не

Левову частку відпочиваючих на Буковелі склали туристи з Молдови, Білорусії та країн ЄС. У зв'язку із запровадженням тимчасового безвіз з Китайською Народною Республікою на 2022 рік очікувався бум туристів-китайців.

У межах національних міст-донорів туристів на курорт Буковель виступали, в основному, Київ, Харків та Одеса. Вікова категорія споживачів туристичної галузі – 30–45 років, за фінансовими спроможностями – поступаються позиціями й атрактивні туристичні дестинації Карпат для короткотермінових відвідувачів (2–7 дні). Ними стали території м. Івано-Франківськ, м. Яремче, а також м. Косів та смт. Верховина [15].

За даними прес-служби курорту Буковель з травня по листопад 2020 р. тут побували понад 30 тис туристів з Саудівської Аравії, Бахрейну та Катеру. Середні витрати за добу становили 700 дол США. За прогнозами у 2022 році бум туристів з арабських країн мав припадати на травень-вересень місяці, оскільки цьому сприяють комфортні кліматичні умови в Україні. Серед відпочиваючих переважають туристи у віці 40-60 років. В основному – це сімейні пари. За статками – багаті (шейхи) та середнього класу – вчителі, лікарі й т. д. Основний попит у закладах харчування на халяль. У зв'язку з цим піднялася ціна на сири, зокрема бринзу з баранячого молока й бараняче м'ясо.

багаті. За добу у середньому вони витрачали коло 2000 грн. У період Новорічно-Різдвяних свят 2020 – 2021 р. до Івано-Франківської області туристи приїжджали з Молдови та Румунії, а також з Німеччини й Італії. За добу у середньому вони витрачали 1700 грн.

На теренах Івано-Франківської області туроператорами та турагентами впродовж 2019 р. – 2020 р. загальна кількість обслугованих туристів становила 126024 осіб (табл.1).

Таблиця 1

Кількість туристів Івано-Франківської області, обслугованих туроператорами та турагентами, за видами туризму [16]

Table 1

The number of tourists of the Ivano-Frankivsk region, served by tour operators and travel agents, by types of tourism [16]

Рік	Кількість туристів, обслугованих туроператорами та турагентами, усього	У тому числі, осіб		
		в'їзні (іноземні) туристи	виїзні туристи	внутрішні туристи
2019	63545	2295	25146	36104
2020	62479	1569	10430	50480

Розвитку туризму на теренах Івано-Франківської області сприяє Програма підтримки ініціативи місцевих карпатських громад. Зокрема, впродовж 2020 р. за кошти Івано-Франківської обласної ради і державного бюджету в рамках проєкту «Карпатська мережа регіонального розвитку», який втілює Асоціація Єврорігіон «Карпати – Україна» у партнерстві з Мінрегіон на території області втілено 25 проєкти бюджетом понад 5 млн грн.

Укріплення позицій рекреаційного комплексу, туристичної дестинації на національному туристичному ринку можливе за умов наявної конкурентоздатної послуги/продукту та її діджиталізації, чіткої стратегії розвитку галузі, забезпечення безпеки та задоволення потреб споживачів туристичних послуг [17].

Висновки

Ринок туристичних послуг у світі в період розвитку пандемії COVID-19 зазнав значних трансформацій, що відзначилось як у зменшенні робочих місць у туристичному бізнесі, так і у зменшені показника ВВП, прибутку в туризмі та витрат споживачів туристичних послуг. Україна хоч і зазнала змін, проте не значних. Кількість зареєстрованих суб'єктів туристичної діяльності впродовж 2019 – 2022 рр. практично не змінилася. Проте кількість робочих місць скоротилася. Національний туристичний ринок спрямував свою діяльність на задоволення потреб внутрішніх туристів.

Івано-Франківська область має потужний туристичний потенціал, щоб бути однією з центральних тем не лише в Україні, а й у Європі. Основним туристичним магнітом Івано-Франківської області залишився курорт Буковель. Подальший розвиток туристичного бізнесу, зокрема, в межах України, залежатиме від державних інвестицій та грантових програм як національних так і міжнародних. Для цього потрібні фінансові ресурси у вигляді окремого рядка у державному бюджеті та сильне лоббі.

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.

Список використаної літератури

1. Economic Impact Reports. URL: https://wttc.org/Research/Economic-Impact. Дата оновлення 18 грудня 2021 р.
2. UNWTO. Торік зафіксовано 1,5 мільярда туристичних подорожей. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-tourism/2859960-torik-zafiksovano-15-milarda-turisticnih-podorozej-unwto.html
3. Туристичні потоки світу. URL: https://www.unian.ua/tourism/news/10839209-kilkist-mizhnarodnih-turistichnih-pojizdok-dosyagla-1-5-milyarda.html
4. International Tourism Highlights. URL: https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284421152

5. UNEP Annual Evaluation Report 2003. URL: https://www.unep.org/resources/synthesis-reports/unep-annual-evaluation-report-2003
6. United Nations Environment Programme. URL: https://www.loc.gov/item/lcwaN0010018
7. Kovalska L., Chorna L., Shchuka H., Polyovy L., Mykhailiuk V. Impact of COVI-19 on tourism 2020. Географія та туризм. 2021. С. 3–12. DOI: https://doi.org/10.17721/2308-135X.2021.61.3-11
8. Частка туризму у світовому ВВП. URL: https://ua.interfax.com.ua/news/economic/739849.html
9. Ukraine, 2021 Annual Research: Key Highlights URL: https://wttc.org/Research/Economic-Impact
10. Kovalska L.V., Shchuka H.P., Mikhailuk A.R., Zagnibida R.P., Tkachenko T.I. Development of tourism is in the epoch of economically-politically reforms and war in Ukraine. *Journal of geology, geography and geoecology*. 2020. 29(1), 94–101. URL: https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112009
11. Атаманчук З.А., Дем'янова Ю.О. Міжнародний туризм як пріоритетний напрям соціально-економічного розвитку держав світу. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Економіка.* Випуск 2(54). 2019. С. 23–28. URL: http://visnyk-ekon.uzhnu.edu.ua/article/view/184847
12. Індустрія туризму і сфера гостинності в Україні та світі: сучасний стан, проблеми й перспективи розвитку : матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Луцьк, 29 листопада 2021 р.) . відпов. ред. Л.В. Ільїн. Луцьк : ПП Іванюк, 2021. 156 с.
13. Туристичний збір Укрінформ. 2021 URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-tourism/3380943-ivanofrankivsina-torik-zarobila-104-miljona-griven-turisticnogo-zboru.html
14. Буковель заробив найбільший туристичний збір на Прикарпатті. URL: https://4studio.com.ua/novyny/bukovel-zarobyv-najbilshyj-turystychnyj-zbir-na-prykarpatti/
15. Статистика. Івано-Франківська обласна державна адміністрація. URL: https://www.if.gov.ua/turizm/statistika-tourism
16. Статистика. Івано-Франківська область. Туризм. URL: https://ifstat.gov.ua/INDEX.HTM
17. Євтушенко В. А., Рахман М. С., Мангушев Д. В. Вплив міжнародного туризму на економічний розвиток та імідж окремої країни. Світова економіка та міжнародні відносини. *Проблеми економіки*. № 2, 2017. С. 26–34. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-2_0-pages-26_34.pdf

Стаття надійшла до редакції 08.05.2022
Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

L. V. KOVALSKA, PhD (Geography),
Associate Professor of the Departments of Tourism and Local Studies
e-mail: gnatuk_L@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7582-8249
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University
64, Shevchenko, St., Ivano-Frankivsk, 76000, Ukraine
T. I. TKACHENKO, PhD (Geography),
Associate Professor of the Department of Hotel Management and Tourism Business
e-mail: todria@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9447-567X
Kyiv National University of Culture and Arts
36, Evgena Konovaltsia, Str., Kyiv, 02156, Ukraine

IMPACT FROM TOURISM ON THE ECONOMY DURING THE PANDEMIC TIME

Purpose. Determination of the impact from tourism on the economic, social and natural environment, as well as the role of the tourism industry on the world economy, Ukrainin economics, in particular, within of the Ivano-Frankivsk region.

Methods. Statistical, methods of analysis, synthesis, graphic and logical generalization methods.

Results. We compared the GDP in terms of the world and the national economics both in percentage and quantitative (conditional units) indicators. To analyze the role of the tourism industry in the world and UA economics, the quantitative indicators for tourist expenses and the income of the tourist business are given. The reason was identified and the changes in the numbers of employees, involved in tourism during 2019-2020 are presented. The main donor countries and recipient countries of tourists were highlighted. The tourist market in the Ivano-Frankivsk region was analysed as of September 1, 2020. The market of tourist services in the world during the Covid-19 pandemic has undergone significant transformations, which were noted both in the reduction of job numbers in the tourism business and in the reductions of the GDP indicator, profit in tourism and expenses by tourism service consumers. The demand on the tourist market was analyzed using the example of the main tourist

magnet – the Bukovel resort – Ivano-Frankivsk region. It has been established that the development of tourism in Ivano-Frankivsk region is facilitated by grant programs, namely, the Program for supporting the initiative of local Carpathian communities

Concluions. The national tourist market directed its activities to meet the needs of domestic tourists. The Bukovel resort remaines the main tourist magnet in Ivano-Frankivsk region. Further development of the tourism business, in particular, within Ukraine, will depend on state investments and grant programs, both national and international ones.

KEY WORDS: tourism market, tourist expenses, income from tourism business, population employment, subjects of tourism activity

References

1. Economic Impact Reports. (2021). Retrieved from https://wttc.org/Research/Economic-Impact.
2. UNWTO. Last year, 1.5 billion tourist trips were recorded. Retrieved from: https://www.ukrinform.ua/rubric-tourism/2859960-torik-zafiksovano-15-milarda-turisticnih-podorozej-unwto.html
3. Tourist flows of the world. Retrieved from https://www.unian.ua/tourism/news/10839209-kilkist-mizhnarodnih-turistichnih-pojizdok-dosyagla-1-5-milyarda.html
4. International Tourism Highlights. URL: https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284421152
5. UNEP Annual Evaluation Report (2003). Retrieved from https://www.unep.org/resources/synthesis-reports/unep-annual-evaluation-report-2003
6. United Nations Environment Programme. Retrieved from https://www.loc.gov/item/lcwaN0010018
7. Kovalska, L., Chorna, L., Shchuka, H., Polyovy, L., & Mykhailiuk, V. (2021). Impact of COVI-19 on tourism 2020. *Geography and tourism*, (61), . 3–12. https://doi.org/10.17721/2308-135X.2021.61.3-11
8. Share of tourism in world GDP. Retrieved from https://ua.interfax.com.ua/news/economic/739849.html
9. Ukraine, (2021). Annual Research: Key Highlights URL https://wttc.org/Research/Economic-Impact
10. Kovalska, L.V., Shchuka, H.P., Mikhailuk, A.R., Zagnibida, R.P.,& Tkachenko, T.I. (2020). Development of tourism is in the epoch of economically-politically reforms and war in Ukraine. *Journal of geology, geography and geoecology*. 29(1), 94–101.: https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112009
11. Atamanchuk, Z.A., & Demyanova, Yu.O. (2019). International tourism as a priority area of socio-economic development of the countries of the world. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Economy series*. 2(54), 23–28. Retrieved from http://visnyk-ekon.uzhnu.edu.ua/article/view/184847
12. Ilyin L.V. (Ed.). (2021). The tourism industry and the field of hospitality in Ukraine and the world: current state, problems and development prospects. Lutsk: PP Ivanyuk.
13. Ukrinform tourist tax. (2021). Retrieved from https://www.ukrinform.ua/rubric-tourism/3380943-ivanofrankivsina-torik-zarobila-104-miljona-griven-turisticnogo-zboru.html
14. Bukovel earned the largest tourist tax in the Carpathians. (2021). Retrieved from https://4studio.com.ua/novyny/bukovel-zarobyv-najbilshyj-turystychnyj-zbir-na-prykarpatti/
15. Statistics. Ivano-Frankivsk Regional State Administration. (2021). Retrieved from https://www.if.gov.ua/turizm/statistika-tourism
16. Statistics. Ivano-Frankivsk region. Tourism. (2021). Retrieved from https://ifstat.gov.ua/INDEX.HTM
17. Yevtushenko, V. A., Rakhman, M. S., & Mangushev, D. V. (2017). The impact of international tourism on the economic development and image of a particular country. World economy and international relations. *Problems of economics* (2), 26–34. Retrieved from https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-2_0-pages-26_34.pdf

The article was received by the editors 08.05.2022
The article is recommended for printing 27.05.2022

ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-06
УДК (UDC): 504+140.8+330.366+378.1(100+477)

К. В. КОРСАК, д-р філос. наук, проф.,
завідувач лабораторії «Формування особистості студента»
e-mail: kvkorsak@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7715-9720
Київський медичний університет,
2, Бориспільська, Київ, 02099, Україна
Ю. К. КОРСАК, канд. філос. наук, старший науковий співробітник
e-mail: olte@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8511-0556
Інститут вищої освіти Національної академії педагогічних наук,
9, Бастіонна, Київ, 01014, Україна

ФОРСМАЖОРНА НЕОБХІДНІСТЬ ЗВЕРНЕННЯ ЛЮДСТВА ДО НООТЕХНОЛОГІЙ І НООЕКОЛОГІЇ

Актуальність. Вбачаємо у вивченні наявних наукових праць на тему відвернення глобальних небезпек. Популяція Homo Sapiens Sapienses зростає кількісно, збільшує темп деструкції природного довкілля і прискорює рух до тотального колапсу. Науковці світу створюють лише «відозви» і попередження про небезпеку, навіть рішення ООН і три екологічні форуми 1992, 2002 і 2012 років не вказують реальних засобів порятунку.

Мета. Критичний аналіз наявних прогнозів майбутнього та екологічних проектів і планів, пропозиція реального шляху порятунку людства через заміну сучасних індустріальних і смарт-технологій екологічно безпечними виробничими і суспільними ноопроцесами, розвиток і використання ноонаук, зокрема, нооекології.

Методологія. Спирається на досягнення багатьох класичних і дуже молодих наук, на основі яких будуємо нашу пропозицію створення і використання великої групи ноонаук, що формують авторський нооглосарій. Основними є нооінтегральний, системний і нооісторичний методи у межах перспективного принципу глобального еволюціонізму з трансдисциплінарними підходами.

Результати. Докази того, що у потоці нанотехнологій з 2000 року стали з'являтися екологічно безпечні, які ми пропонуємо назвати «мудрими» − ноотехнологіями (wisetechnology). Їх мало і кількість зростає повільно. Подібні технології вважають неможливими і не включають у національні чи світові плани і проєкти. Ми наводимо фрагмент нашого «Нооглосарію», який містить «терміни з майбутнього». На жаль, він не привернув уваги людства, подібної до емоційних та популістичних екодекларацій Грети Тунберг − дівчинки зі Швеції.

Висновок. В умовах надходження пандемії COVID-19 ми сподіваємося використати ще маловідомий проєкт «Plan S» для інформування людства про існування рятівних ноотехнологій і ноонаук. Виникла форсмажорна необхідність негайного створення не тільки нооекології, а й усіх необхідних ноонаук. Стверджуємо, що нооера вже розпочалася, але людство цього ще не помічає. План ООН «17 цілей для сталого розвитку» слід трансформувати в глобальний документ реалізації ноосимбіозу людства і біосфери, урешті, побудови ноосфери.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: криза людства, екологічні загрози, тотальний колапс, засоби порятунку, ноохвиля, ноотехнології, ноонауки, Нооглосарій, нооекологія

Як цитувати: Корсак К. В., Корсак Ю. К. Форсмажорна необхідність звернення людства до ноотехнологій і нооекології. *Людина то довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 62-70. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-06

In cites: Korsak, K. V. & Kotsak, Y. K. (2022). Force majeure need for humanity to turn to nootechnology and nooecology. *Man and Environment. Issues of Neoecology,* (37), 62-70. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-06 (in Ukrainian)

© Корсак К. В., Корсак Ю. К., 2022

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

Вступ

Суперечливі події навколо епідемії коронавірусу COVID-19 переконливо засвідчили всю глибину протиріччя між колосальним збільшенням кількості науковців-професіоналів (у 1800 році їх було 1000, зараз − уже близько 10 млн. чол.) і неспроможністю всього людства використати накопичені знання і створені технології в умовах сучасної форсмажорної ситуації. Цей термін зазвичай використовують правники і надають йому змісту «несподіваної і цілковито непереборної сили», рятуючи чи караючи невинних і винних. Та у сфері екології і світових небезпек випадковостей не було − екологи їх передбачають усе точніше, розпочинаючи з 1866 р., коли Е. Геккель (1834-1919) запропонував розвивати екологічні науки (на це спершу ніхто не звертав уваги, а схаменулися лише у другій половині XX ст.).

Щойно вказане протиріччя ми пояснюємо тим, що головний мозок людини може оперувати тільки відомими семантичними одиницями і засвоєними образами, що обмежує прогностичні можливості особи, яка у створеній нею науковій таксономії проголосила себе подвійно розумною (Homo Sapiens Sapienses), малим періодом часу й майже виключає точні довгострокові передбачення.

Нездатність людини до успішного стратегічного мислення − видовий недолік, який тільки посилюється ефектом Лачинса. Він полягає у майже автоматичному відторгненні «подвійно розумним» цілковито нової і несподіваної інформації. З цієї причини Е. Геккель не дожив до світового визнання екології. Те ж саме відбувається після 2000-го року з нашою пропозицією негайної законодавчої підтримки створення і використання екологічно безпечних ноотехнологій, ноомислення, нооекології та інших ноонаук.

Успіхи у серйозному прогнозуванні траплялися рідко Кожного разу для цього було необхідне поєднання наукових підходів і використання «термінів з майбутнього» (чи прожекторних). Це цілком нові слова, яких не могли висловлювати корифеї Античності чи Нових часів. Необхідні у прогнозах терміни висвітлюють сутність цілком нових процесів, явищ і тенденцій віддаленого майбутнього. Прикладом з XX ст. є несподівана поява у темі ядерних досліджень усього двох прожекторних термінів «уран-235» і «ланцюгова реакція». Вони одразу уможливили безліч патентів і схем конструкцій реакторів та інших виробів. Тому друга половина XX ст. пройшла у змаганні всього світу в ракетно-ядерному секторі. Домінувала індустріально-воєнна парадигма дій наук та освіти. У результаті в даний момент планету опанувала пандемія COVID-19, у боротьбі з якою ідіотично непотрібними виявляються і два з гаком трильйони доларів США щорічних світових витрат на озброєння, і хмари дронів разом з десятками тисяч патентів у секторі «штучний інтелект» і кількома мільярдами «гаджетів» у долонях осіб усіх вікових груп.

Людство через багатократне збільшення чисельності і недоліки у мисленні під час «управління біосферою» й справді наблизилося до прірви. Поверхові міркування і неспроможність добре використовувати нові знання скерувало всю популяцію Хомо у стан прострації і безпорадності. Про це переконливо свідчать задуми, здійснення і наслідки трьох глобальних екологічних форумів і зібрань мало не всіх «мізків світу», відомих як «Ріо-1992», «Ріо+10» і «Ріо+20», рішення і постанови ООН (включаючи «17 цілей для сталого розвитку») та ін. Тому й відбувається крах з такими труднощами вибудованої структури політичної рівноваги та системи домовленостей про засади локальної і глобальної безпеки. Панує критика усього минулого, маємо море звинувачень у стилі лексики Грети Тунберг. Звучать заклики до помірного споживання, припинення вирубування лісів, але не вказуються засоби ліквідації голоду і підвищення якості життя всього людства. Ми намагаємося не стільки критикувати, як пропонувати не лише відкриті нами рятівні засоби, але й детальні прогнози майбутнього і шлях до ноосимбіозу людства і біосфери [1].

Складність і багатовимірність кризи людства примусила нас витратити на «Вступ» мало не четверту частину тексту статті. Тому далі будемо більш лаконічними й використаємо можливості інфографіки (Рис. 1, на якому відтворена вся еволюція людства).

Мету статті ми вбачаємо не у критичному аналізі праць інших екологів, а у доведенні факту появи серед мало не безмежного потоку нанотехнологій перших мудрих (ноотехнологій - wisetechnology),

які надають людям необхідне і одночасно усувають індустріальні та інші пошкодження біосфери. Завданням буде доведення існування рятівних для людства засобів і спроба переконати читачів свідомо перебороти ефект Лачинса і негайно розпочати створювати і використовувати ноонауки і ноотехнології.

Методи дослідження

У питанні інструментарію дослідження основними будуть нооінтегральний, системний і нооісторичний методи. Ми переконані у перспективності принципу глобального і багатовимірного еволюціонізму і трансдисциплінарних підходів. Вважаємо дуже важливими досягнення більшості класичних наук, головні закони філософії, фізики та інших секторів досліджень Природи і Людини. На цій основі й будуємо світ ноонаук. Але його поява стала можливою тому, що ми притримувалися правил ефективного мислення і вимог до якісної наукової продукції. Вони примусили нас витрачати головні зусилля на моніторинг якомога більшого відсотка відкриттів і досягнень нових секторів наук. Це й зумовило виявлення перших ноотехнологій одразу після настання XXI ст.

Результати дослідження та їх аналіз

Головне наше відкриття й справжня основа подальшого розвитку нових понять і термінів − слово ***«ноотехнології».*** Не витрачаючи текст на детальні пояснення, одразу ж попереджаємо читачів про те, що на Заході сформувався міцний консенсус у тому, що ні в якому разі не дозволяти використання терміну «ноотехнології» в усіх публікаціях зі сфери Sciences&Arts. Там дуже підозріло ставляться навіть до безневинного слова «ноосфера». Тому в своїх скерованих «на Захід» працях ми використовуємо семантичну формулу «**wisetechnology ≡ nootechnology ≡ mudrotekhnologii (ukr.)**».

У роки створення і поліпшення все нових і новіших видань власного навчального посібника з екології перший автор витрачав багато часу на моніторинг нанотехнологій і технологічних досягнень шостого укладу. Нуртували думки про те, що десь повинні існувати засоби ліквідації небезпеки останнього і всепланетного конфлікту за рештки їжі та інші природні ресурси. Не сприймалася у якості істини інформація з відомої трилогії про майбутнє людства [2-4] чи рекордно великого і феноменально помилкового французького опису подій XXI століття [5].

Тому так вразив і одразу ж був поміченим той факт, що серед нанотехнологій «вигулькнули» екологічно безпечні та ідеальні процеси. Перший був зі сфери біології і полягав в отриманні пластичних мас як продукту життєдіяльності рослиноїдних бактерій. Вони мали стандартні механічні властивості, але, як осіннє листя, розкладалися під впливом грибків і бактерій. Другий ідеальний процес виявився фізичним. Це була нанофотокаталізація − перетворення звичного для нас поглинання світла у дуже цінний процес знезараження біологічних забруднень (фотокаталізатор дуже швидко перетворює віруси чи бактерії в азот, водяну пару, вуглекислий газ та ін.).

Помічені й описані нами перші нові й ідеальні екотехнології не привернули увагу наукового світу через невдалі назви і визначення. Тільки після винайдення слова «***ноотехнології***» у 2010 р. сталося його «закріплення» в Інтернеті і частині наукових часописів України і Росії. Англомовні видання відмовлялися визнавати новий науковий термін, тому він відсутній, наприклад, у Science чи Nature. Ніколи зарубіжні видання не сприймали нову нооінформацію, а у нас не було коштів для друку в цих та інших журналах-монополістах. Ми мали серйозну надію на те, що у рамках світового проєкту з назвою «Plan S» пощастить скоротити час на оцінку і світове використання ноовідкриттів нашої невеликої наукової групи. Але дуже багаті володарі провідних журналів з використанням хабарів чи іншими методами цілковито загальмували «Plan S».

Для стислості викладу використаємо авторську схему всієї еволюції Хомо і сучасного входження у світ ноотехнологій і ноонаук у формі Рис. 1, надавши також короткий фрагмент з Нооглосарію-2 [6].

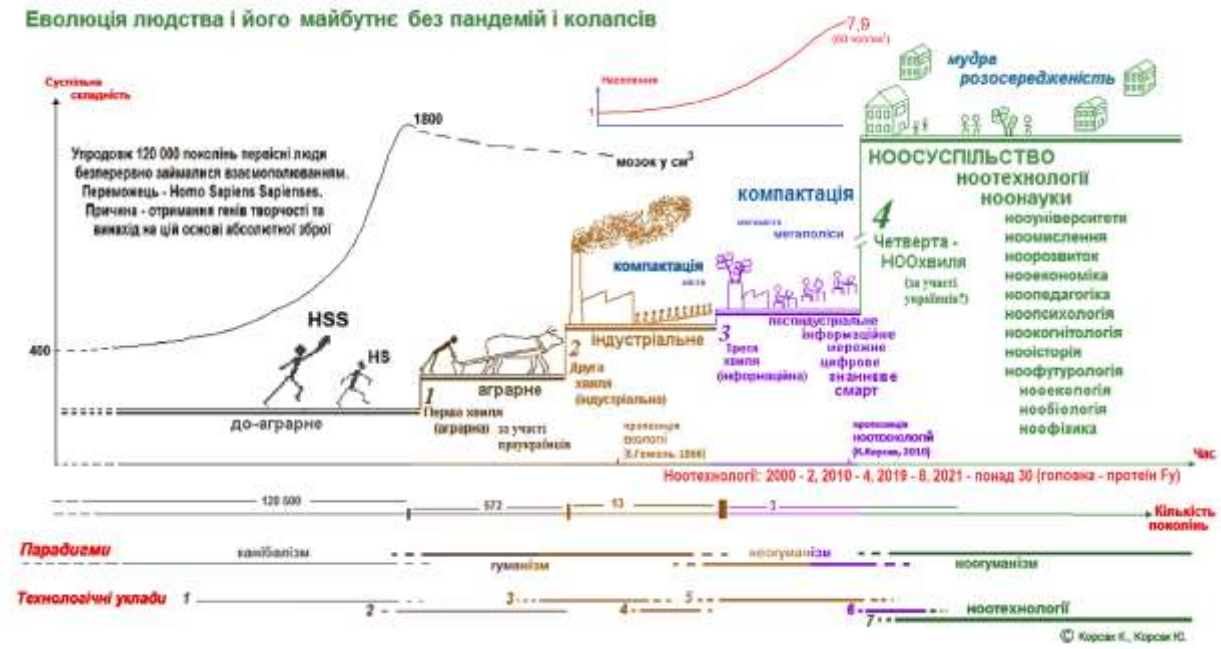


Рис. 1 – Минуле, сучасність і найбільш можливе майбутнє-XXI усього людства
Fig. 1 – Past, present and the most possible future-XXI for human

Цей наш нетекстовий продукт, який позитивно сприймають студенти в сучасному навчальному процесі, містить багато інформації. Використані на ньому сходинки є значно поліпшеною ідеєю американського філософа і футуролога Е.Тоффлера (1928-2016), який уявляв прогрес людства як його технологічне вивищення на гребені трьох цивілізаційних хвиль − аграрної, індустріальної та інформаційної [7]. Тоффлер і його послідовники розглядали чотири суспільства і багато писали про зміну засобів забезпечення людей усім необхідним, але ніхто з них не здогадався про неминучість надходження четвертої ноохвилі і появи ноосуспільства.

Під віссю часу ми вказали у варіанті «кількість поколінь» тривалість тих періодів, упродовж яких люди жили в умовах різних «суспільств». Дуже довго − понад 120 тисяч поколінь − наші пращури полювали один на одного і вижили тому, що відзначалися еусоціальністю. Цей порівняно новий науковий термін означає не просто факт співжиття в більшій чи меншій групі, а формування ***надорганізму*** з побудовою свого центру − ***Гнізда***. У цьому об'єднанні рано чи пізно розпочинається диференціація. Вона полягає у спеціалізації його членів на виконанні різних функцій − народження молоді, захисту Гнізда, забезпечення його їжею та іншим необхідним і т.д. Період «гніздового» існування людей був достатнім для появи позитивних рис поведінки (альтруїзм, чесність, самоповага, відданість рідні тощо), але надто коротким для ліквідації багатьох видових «гріхів» (вислів К. Лоренца про головні недоліки людей [8]) на кшталт агресивності, жадібності, егоїзму й багатьох десятків інших. Рамки нашого викладу не дають можливості наведення детальних доказів того, що перехід від канібалізму до первинного гуманізму розпочали і здійснили у Східній Анатолії генетичні пращури українців і європейців-землеробів в інтервалі 15-7 тис. років тому. Цей архетип вже у енеоліті поширився на Захід і Північ, але був цілковито знищений близько 5 000 років тому в Західній Європі, де аж до наших днів панує євроатлантичний архетип − практично повністю протилежний до проукраїнського, існування якого в часи Великого Трипілля мало мовним наслідком формування сім'ї індоєвропейських мов і однойменної світової культури.

Повертаючись до формування Хомо, наголосимо на важливості для розуміння співвідношення індивідуального і колективного в поведінці людей того, що надорганізм успішно виживає й має успіх у біосфері. А от у разі розпаду на окремі «індивідууми» гарантовано гине (прикладом

глибокої еусоціальності є терміти, які споруджують грандіозні Гнізда). Прикро, що з настанням ІКТ-революції розвиваються процеси розпаду старих форм об'єднання, але аналіз цього негативного явища далеко виходить поза межі статті, адже стосується не екологічного, а духовно-інтелектуального колапсу.

Успіхи людей і перетворення їх у гегемонів біосфери мали у витоках два «стрибки» у генетичних мутаціях, що зумовили оволодіння вогнем і постійне винайдення і вдосконалення різних інструментів, які допомагали природним засобам − зубам, кінцівкам та ін. Кроки розвитку цих інструментів у вигляді зміни технологічних укладів вказані унизу рисунка 1. В Україні домінують уклади 3 і 4, все менше 5-ого, майже немає 6-го. Нашу пропозицію 7-го укладу для ноотехнологій першими привітали економісти, але загал наукового світу її ігнорує. У результаті стаття понад 15 000 кваліфікованих біологів і навіть великий за обсягом звіт Римського клубу за 50 років діяльності пропонують помилкові твердження і передбачення [9]. Перелік рятівних для людства ноотехнологій і суспільних ноопроцесів містить наш Нооглосарій-2 [6]. Нещодавно ми запропонували засоби повної ліквідації надходження нових пандемій, а також вказали обсяги необхідних ресурсів разом з передбаченням їх зниження до 2030 р. [1].

Звертаємось до читачів з проханням звернути увагу на Нооглосарій-2 й додаємо невеликий його фрагмент на двох мовах (табл).

Таблиця

Фрагмент Нооглосарію-2 [6]

Table

Fragment of Nooglosarium-2 [6]

Українська мова	**Англійська мова**
Ключові терміни 1. **Ноотехнології** −виробничі й інші засоби, які являють собою мудро керовані людиною природні процеси, що виключає будь-яку шкоду для біосфери і самої людини. Для ноотехнологій слід створити 7-й технологічний уклад. 2. **Ноорозвиток** – прогрес людства на основі ноотехнологій, що уможливить зростання його чисельності та підвищення якості і безпеки життя кожної людини. 3. **Ноосуспільство** − нова стадія еволюції людства, життєзабезпечення якого спиратиметься на ноотехнології з одночасною забороною індустріальних та інших екологічно шкідливих виробництв. Інші терміни Нооглосарію **Нооавтономія** − самоврядування на засадах мудрості певної частини держав і/чи різноманітних колективів їх громадян. **Нооантропоген** − сучасний *період* геологічної історії Землі й еволюції людства, розпочатий на межі 2000-го року після появи перших ноотехнологій. **Нооархітектура** − будівельне мистецтво; проєктування і будівництво споруд на основі ноотехнологій. **Нообізнес** − мудрий варіант підприємницької діяльності. **Нообіосфера** − *мудро керована людьми* оболонка Землі, яку заселяють живі *організми.* **Ноовиробництво** − отримання людиною бажаних продуктів на основі екологічно безпечних ноотехнологій **Ноогеополітика** − *теорія* залежності зовнішньої *політики* держави від географічних та інших *факторів*	Key terms 1. **Nootechnologies** − the industrial and other means representing natural processes wisely operated by the person, capable to exclude any harm for biosphere and the person. For nootechnologies it is necessary to create special − the 7th technological level. 2. **Noodevelopment** − mankind progress on a basis of nootechnologies, making possible association for growth of its number with improvement of quality and safety of life for each person. 3. **Noosociety** − a new stage of the mankind, which life-support will be based on nootechnologies with a simultaneous interdiction of industrial and other ecologically harmful manufactures. Other terms of Nooglossary **Nooautonomy** − self-management on the basis of wisdom of a certain part of the states and-or various collectives of their citizens. **Nooantropogen** − the modern period of geological history of the Earth and the mankind evolution, having begun on border of the 2000 after occurrence of the first nootechnologies. **Nooarshitecture** − building art; designing and building of constructions on a basis of nootechnologies. **Noobusiness** − a wise variant of enterprise activity. **Noobiosphere**- cover of the Earth wisely operated by people who is inhabited by living organisms. **Nooproduction** − reception of desirable products by the human on the basis of ecologically safe nootechnologies **Noogeopolicy** − the theory of dependence of foreign policy of the state on geographical and other

в умовах заборони індустріальних і повної перемоги ноотехнологій.

Нооеволюція – зміна й розвиток людства чи іншого природного об'єкта на основі ноотехнологій

Нооекологія – *екологічне вчення у ноосуспільстві*

Нооенергетика – енергетика, що використовує тільки ноотехнології.

Нооенциклопедія – сукупність термінів і різноманітних понять, що в цілісності охоплюють всю „ноотему"

Ноознання – наукова основа ноосуспільства й ноожиттєдіяльності людства

Нооінтелект – мудрий варіант спроможності до мислення

Нооматеріали – екологічно безпечні будівельні та будь-які інші матеріали епохи ноотехнологій

Ноомашина – машина епохи ноотехнологій, приязна і безпечна для людини і довкілля ноосуспільного періоду

Ноомедицина – мудрий засіб формування здорової людини та підтримки її плідного й тривалого життя

Нооморалъ – мораль епохи ноосуспільства, яке перебороло головні недоліки т.зв. „природної моралі" виду Homo Sapiens

Нооматеріалознавство – наука про матеріали виробничого та іншого призначення епохи ноотехнологій

Нооменталітет – сформований у громадян ноосуспільства високодуховний і позитивно есхатологічний спосіб мислення і ментальної діяльності.

Ноопедагогіка – орієнтована на потреби ноосуспільства інтегральна наука про індивідуалізоване формування, виховання, навчання й надання професії кожному представникові нових поколінь відповідно до його природних задатків, що призначена також для подальшої підтримки людини упродовж усього її дорослого життя

Ноопроєкти – засоби вдосконалення ноосуспільства, що послідовно враховують потенціал ноотехнологій і досягнення новітніх наук

Ноосфера – втілення на основі ноотехнологій пропозиції В.І. Вернадського і його французьких колег перетворити антропосферу зі „сфери людини" у „сферу мудрості".

Ноостратегія – мудрий варіант форсайтного планування індивідуальних і колективних дій

Ноостандарти – ноонормативи та рекомендовані показники, скеровані на формування і стабільність ноосуспільства

Нооторгівля – обмін і придбання речей і благ у ноосуспільстві з дотриманням його стандартів життєдіяльності

Ноофілософія – філософське вчення ноосуспільної епохи, що набуде евристичного характеру і подолає морально-світоглядні помилки постмодерністської філософії

Нооцивілізація – побудована після надходження 4-ої технологічно-виробничої хвилі (чи „ноохвилі") антропогенна ноосистема. Інша назва – ноосуспільство.

factors in the conditions of an interdiction in industrial and a full victory of nootechnologies.

Nooevolution − change and development of mankind or other natural object on a basis of nootechnologies

Nooecology − the ecological doctrine in noosociety

Nooenergy − the power that uses only nootechnologies.

Nooencyclopedia − set of terms and various concepts which in integrity cover all „nooquestions"

Nooknowledge − a scientific basis in noosociety and nooself-maintenance of mankind

Noointellect − a wise variant of ability to thinking

Noomaterials − ecologically safe building and any other materials in the epoch of nootechnologies

Noomachine − the machine in the epoch of nootechnologies, acceptable and safe for the person and anthropogenous environment in the period of noosociety

Noomedicine − wise means for formation of the healthy person and support of its fruitful and long life

Noomorals − morals in the epoch of noosociety which has overcome the main lacks of the so-called „natural morals" for Homo Sapiens

Noomaterial science − a science about materials of industrial and other appointment in the epoch of nootechnologies

Noomentality − generated in the citizens of noosociety highspirited and positively exatological way of thinking and mental activity.

Noopedagogy − focused on needs of noosociety an integrated science about the individualised formation, education, training and trade granting to each representative of new generations according to its natural inclinations which is intended also for the further support of the person in a current of all his adult life

Nooprojects − improvement means in noosociety which consistently consider potential of nootechnologies and achievements of the newest sciences

Noosphere − an embodiment on a basis of nootechnologies V.I.Vernadsky's offer and his French colleagues to transform anthroposphere from „sphere of the person" into „wisdom sphere".

Noostrategy − a wise variant for foresight planning of individual and collective actions

Noostandarts − any norms and the recommended indicators directed on formation and stability of noosociety

Nootrade − an exchange and acquisition of things and the blessings in noosociety with observance of its standards of ability to live

Noophilosophy − the philosophical doctrine of noosociety in epoch which will get heuristic character and will overcome morally-world outlook errors of postmodernist philosophy

Noocivilazation − anthropogenous noosystem constructed after the arrival of the 4th technologically-industrial wave (or „noovawe"). Other name − noosociety.

Висновки

Зауважимо, що перше детальне і найбільш доступне завдяки Інтернету пояснення поняття «нооекологія» ми навели у відомому ще в радянські часи журналі «Екологія і життя» [10]. Його вивчали понад три тисячі кваліфікованих науковців, але ніхто не відгукнувся на наше прохання, не висловив свого ставлення і не повідомив нас про використання ноознань. Практично не було оцінок інших наших ноопропозицій. Навіть публікація в січні 2015 року [11] точного і обґрунтованого прогнозу віддаленого майбутнього у популярному в Інтернеті виданні RELGA з сотнями тисяч читачів у приблизно 135 країнах не викликала спалаху цікавості до ноонаук, хоч віддалено подібного до того, що сталося у світі після одноосібних екологічних протестів Грети Тунберг у Швеції. Вже понад 10 років нооідеї використовують поодинокі молоді науковці, розпочався захист перших дисертацій, але загалом у світі панує негативна есхатологія разом з критикою точних наук за їх участь у створенні засобів нападу і оборони.

Хочемо попередити читачів про те, що до часу виходу Штучного інтелекту на так зване «плато досконалості» світові і національні друковані та електронні ЗМІ будуть діяти проти підтримки наукових істин і поширюватимуть переважно фейки − чи «помірно брехливі», чи дуже небезпечні. Зростає відсоток тих, що скеровані на пошкодження головного мозку людини і перетворення її в слухняного зомбі без мінімальних ознак критичного мислення. Дуже багато чужих порад для України та українців шкідливі для нас з простої причини: ці ідеї мають витоком атлантичну парадигму IV тис. до н.е., вони відшліфовані у США й помірно придатні у тому соціумі, але не в Україні, більшість громадян якої зберігає архетип світогляду і поведінки винахідників землеробства і творців цивілізацій Трипілля-1 і Велике Трипілля.

Необхідно не забувати про те, що величезна група індоєвропейських мов, індоєвропейська культура, головні технології «аграрної хвилі» (№1) і навіть провідні три світові монотеїстичні релігії з'явилися за найактивнішої участі наших пращурів. Мало не кожний точний ізотопний вимір чи генетичне дешифрування археологічних знахідок на теренах між Атлантикою і Західним Китаєм дає все нові докази того, що лідерами першого великого одуховлення світу були наші пращури. Не можна про це забувати і позитивно реагувати на брехливу ворожу пропаганду і твердження про походження слов'янства і Київської Русі зі Старої Ладоги. Нам необхідно виявити мужність і бажання взяти якомога активнішу участь у тому другому − цього разу «нооодуховленні світу», − яке з настанням нового тисячоліття повільно поширюється з незалежної України.

Тож пост-пандемічний світ обов'язково буде ноонауковим і нооісторичним, побудованим на засадах ноогуманізму і з розвиненим ноомисленням та ефективною нооекологією. Йде процес відмови від старої європейської індустріально-воєнної парадигми життєдіяльності і заміни її на «екологізовану». Поряд зі старими академічними рейтингами досконалості університетів з'явився перший у світі рейтинг їх «екологічної досконалості» − Рейтинг впливу 2020-го року [12]. У старих переліках українських закладів практично не було, а у новому їх аж десять − уп'ятеро більше від німецьких. Прикро, що керівники наших державних органів і досі «вклоняються» старим нормативам і вимагають від науковців і працівників вищих шкіл будь-що публікуватися у приватних виданнях за рубежем, збагачуючи цим наших недоброзичливців і знижуючи свій сімейний рівень добробуту мало не до жебрацького рівня.

Тому ми пропонуємо взяти приклад з Китаю, який заборонив «хіршеманію» та інші збочення і збирається створити справедливу оцінку якості праці викладачів і дослідників.

Але ці парадигмальні зміни і навіть «Plan S» мало що змінять у справі повної ліквідації небезпек майбутніх пандемій і різних колапсів, якщо людство і надалі ігноруватиме форс-мажорну необхідність розвивати ноонауки задля винайдення і використання ноотехнологій.

Ми плекаємо надію на об'єднання освітян, створили для цього організацію з назвою «Київський клуб АНТИКОЛАПС» й публікуємо колективні праці в індексованому виданні «Грааль науки» (контакт для приєднання − kvkorsak@gmail.com). А для

прискорення ноорозвитку всієї Вітчизни пропонуємо активним керівникам університетів та інститутів України стати першими на планеті ноозакладами і назавжди увійти в історію освітнього прогресу людства.

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. Корсак, К.В., Корсак, Ю.К., Ляшенко, Л.М., Похресник, А.К. Пропозиція ноосимбіозу людства та біосфери. *Економіка та менеджмент у період цифрової трансформації бізнесу, суспільства і держави:* матеріали Ювілейної Міжнародної науково-практичної конференції (28-29 травня 2020 року, м. Запоріжжя). Запоріжжя : Наук. ред. Н.Г. Метеленко. ЗНУ Інженерний інститут, 2020. С. 38-43. URL: https://web.znu.edu.ua/NIS//2020/sbornik.pdf
2. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рэндерс И. Пределы роста. М.,МГУ, 1991. 208 с.
3. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рэндерс И. За пределами роста: продолжение знаменитого доклада Римскому клубу "Пределы роста". М.: Прогресс, Пангея, 1994. 303 с.
4. Медоуз Д. Х., Рандерс Й., Медоуз Д. Л. Пределы роста. 30 лет спустя. М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. URL: https://batrachos.com/sites/default/files/pictures/Books/meadows_dr_2014_predely_rosta_30_let_spustya.pdf
5. Gaudin, Th. (1990). 2100 recit du prochain siècle. Paris : Editions Payot. (in French)
6. Корсак К.В., Корсак Ю.К. Нооглосарій-2 − ноонауки для майбутнього без колапсів. *Вища школа.* 2019. №2. С. 43-58
7. Toffler, A. *The Third Wave*. New York: William Morrow. 1980.
8. Лоренц К. Оборотная сторона зеркала: Пер. с нем. М.: Республика, 1998.
9. Ernst Ulrich von Weizsacker, Anders Wijkman Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. A Report to the Club of Rome. Springer. 2018.
10. Корсак К., Корсак Ю. Нооэкология для нообщества - реальная задача XXI века? URL: http://www.ecolife.ru/infos/agentstvo-ekoinnovatsijj/12673/ https://www.slideshare.net/ecolife21/noo-future-1-2013-17187470). [in Russian]
11. Корсак К. Ноофутурология XXI века: условия спасения популяции Homo Sapiens Sapiens . RELGA. - 2015. №1 [289] 25.01. URL: http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=4061&level1=main&level2=articles. (in Russian).
12. Impact Rankings 2020. URL: https://www.timeshighereducation.com/rankings/impact/2020/overall#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined

Стаття надійшла до редакції 28.01.2022
Стаття рекомендована до друку 13.02.2022

К. V. KORSAK, DSc (Philosophy), Prof.,
Head of the Laboratory "Formation of the student's personality"
e-mail: kvkorsak@gmail.com ORCID ID: https://orcid..org/0000-0001-7715-9720
Kyiv Medical University,
2, Boryspilska St., Kyiv, 02099, Ukraine
Y. K. KORSAK, PhD (Philosophy), Senior Researcher
e-mail: olte@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8511-0556
Institute of Higher Education of the National Academy of Pedagogical Science of Ukraine,
9, Bastionna St., Kyiv, 01014, Ukraine

FORCE MAJEURE NEED FOR HUMANITY TO TURN TO NOOTECHNOLOGY AND NOOECOLOGY

We see the relevance of this article in the study of existing scientific papers on the prevention of global dangers. The population of Homo Sapiens Sapienses is growing quantitatively, increasing the rate of destruction

of the natural environment and accelerating the movement to total collapse. Scientists around the world create only "appeals" and warnings of danger, even the UN decisions and the three environmental forums in 1992, 2002 and 2012 do not indicate real means of salvation.

Purpose. A critical analysis of existing forecasts for the future and environmental projects and plans. The objectives of the study are to propose a real way to save humanity through the replacement of modern industrial and smart technologies with environmentally friendly production and social nooprocesses, development and use of noosciences, in particular, nooecology. The research methodology is based on the achievements of many classical and very young sciences, on the basis of which we build our proposal to create and use a large group of noosciences that form the author's nooglossary. The main ones are noointegral, systemic and noohistorical methods within the perspective principle of global evolutionism with transdisciplinary approaches.

Results. Evidence that in the flow of nanotechnology since 2000 environmentally friendly, which we propose to call "wise" − nootechnology began to appear. They are few and the number is growing very slowly. Such technologies are considered impossible and are not included in national or world plans and projects. We present a fragment of our "Nooglossary", which contains "terms from the future". Unfortunately, it did not attract the attention of humanity, like the emotional & populist eco-declarations of Greta Thunberg, a girl from Sweden.

Conclusion. In the context of the COVID-19 pandemic, we hope to use the little-known project "Plan S" to inform humanity about the existence of saving nootechnologies and noosciences. There was a force majeure need to immediately create not only nooecology, but also all the necessary noosciences. We claim that the nooera has already begun, but humanity has not yet noticed it. The UN Plan "17 Goals for Sustainable Development" should be transformed into a global document for the implementation of the noosymbiosis of humanity and the biosphere, and finally, to build the noosphere.

KEY WORDS: crisis of humanity, ecological threats, total collapse, means of rescue, noowave, nootechnologies, noosciences, Nooglossary, nooecology

References

1. Korsak, K., Korsak, Y., Lyashenko, L. & Pokhresnyk, A. (2020). Proposal of noosymbiosis of mankind and biosphere. *Economy and management in the period of digital transformation of business, society and state: materials of the Jubilee International scientific-practical conference (May 28-29, 2020, Zaporozhye).* (pp. 38-43). Zaporozhye: Sc. ed. N.G. Metelenko. ZNU Engineering Institute. Retrieved from https://web.znu.edu.ua/NIS//2020/sbornik.pdf (in Ukrainian)
2. Meadows, D.H., Meadows D.L, & Renders I. (1991). Limits of growth. Moscow: Moscow State University.
3. Meadows, D.H., Meadows D.L, & Renders I. (1994). Outside limits of growth. Moscow: Progress, Pangea.
4. Meadows, D.H., Renders I., & Meadows D.L. (2008).Limits to growth. 30 years later. Moscow: ICC "Akademkniga". (in Russian)
5. Gaudin, Th. (1990). 2100 recit du prochain siècle. Paris : Editions Payot. (in French)
6. Korsak, K.V., & Korsak, Y.K. (2019). Nooglossary-2 is a noosciences for the future without collapse. *Higher School, 2,* 31-53 [in Ukrainian]
7. Toffler, A. (1980). *The Third Wave*. New York: William Morrow.
8. Lorents, K. (1998). The reverse side of the mirror : transl. from German. Moscow: Respublika. (in Russian)
9. Ernst Ulrich von Weizsacker, Anders Wijkman (2018). Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. A Report to the Club of Rome. Springer.
10. Korsak, K.V., & Korsak, Y.K. (2013). Nooecology for a noo-community − the real task of the 21st century? *Ecology and life. Popular science and educational magazine. Moscow.* Retrieved from http://www..ecolife.ru/infos/agentstvo-ekoinnovatsijj/12673/ Retrieved from https://www.slideshare.net/ecolife21/noo-future-1-2013-17187470. (in Russian)
11. Korsak, K. (2015). Noofuturologiya XXI veka: usloviya spaseniya populyatsii Homo Sapiens Sapiens [Noofuturology of the XXI century: conditions for saving the population of Homo Sapiens Sapiens]. *RELGA. − RELGA, 1(289).* Retrieved from http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=4061&level1=main&level2=articles (in Russian).
12. Impact Rankings 2020. (2020). Retrieved from https://www.timeshighereducation.com/rankings/impact/2020/overall#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined

The article was received by the editors 28.01.2022

The article is recommended for printing 13.02.2022

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-07
УДК (UDC) 502.3/.7 504.062.2 504.062.4

С. П. СОНЬКО, д-р геогр. наук, проф.,
професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності
e-mail: sp.sonko@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-7080-9564
Уманський національний університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська область, Україна
Н. В. МАКСИМЕНКО, д-р геогр. наук, проф.,
завідувачка кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи
e-mail: maksymenko@karazin.ua ORCID ID: http://orcid.org/0000-0002-7921-9990
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
майдан Свободи, 6, м. Харків, Україна
О. В. ВАСИЛЕНКО, канд. с.-г. наук, доц.,
завідувачка кафедри екології та безпеки життєдіяльності
e-mail: vsolga05@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2584-810X
Уманський національний університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська область, Україна
І. М. ГУРСЬКИЙ, канд. с.-г. наук, доц.,
доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності
e-mail: gurskiyvet@gmail.com ORCID ID: http://orcid.org/0000-0002-3822-3889
Уманський національний університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська область, Україна
Д. В. ШИЯН, канд. геогр. наук, доц.,
доцент кафедри туризму та економіки
e-mail: Shiyandv2017@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6464-0766
Криворізький державний педагогічний університет
пр. Гагаріна, 54 м. Кривий Ріг, 50086, Україна
І. О. ЗОЗУЛЯ,
аспірант кафедри екології та безпеки життєдіяльності
e-mail: ivanov11dfnz@ukr.net
Уманський національний університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська область, Україна

КОНЦЕПЦІЯ АГРОЕКОСИСТЕМ ЯК ТЕОРЕТИЧНА ОСНОВА ЕКОЛОГІЧНО ТОЛЕРАНТНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Мета. Довести придатність концепції ноосферних екосистем до інтерпретації не лише екологічних явищ і процесів, а й феноменів соціо-природного змісту, а, згодом, можливо і геополітичних процесів, зокрема, просторової експансії окремих етносів.

Методи. Використаний комплекс методологічних підходів і наукових методів. До комплексу методів належать: емпірічний, який реалізований у послідовному здійсненні наступних операцій: спостереження, моделювання, прогнозування; порівняльний – в реалізований при співставленні головних функцій природних та агроекосистем.

Результати. Формування сільськогосподарських районів є другим етапом перетворення природних екосистем на агроекосистеми. Гіпотезою роботи є можливість існування агрокосистеми, що має подвійний характер кордонів. Перевірка гіпотези здійснена для території Харківської області – однієї із староосвоєних сільськогосподарських територій України. Ґрунтуючись на припущенні про те, що ґрунт є одночасно умовою та результатом сільськогосподарської діяльності людини, а також про те, що він пов'язує у просторі-часі природні та економічні межі агроекосистем, проведено розрахунки балансу речовини у ґрунті та коефіцієнта екологічної небезпеки. Картування значень коефіцієнта екологічної небезпеки показало, що з 429 господарств області значення коефіцієнта більше 1 мають лише 7 господарств. Це означає, що в умовах інтенсивного землеробства існує постійний дефіцит речовини та енергії, що призводить до негативного балансу гумусу в ґрунті. Згідно авторської концепції, доведено, що одна з головних причин виникнення екологічної проблеми криється в різних швидкостях розвитку природи і суспільства.

© Сонько В. П., Максименко Н. В., Василенко О. В., Гурський І. М., Шиян Д. В., Зозуля І. О., 2022

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

Висновки. В агроекосистемах закладена «пам'ять» колишньої структурно- і інформаційно незмінної біосфери. За сучасними уявленнями про ризому така пам'ять – ґрунти. Така «пам'ять» на рівні агроекосистем забезпечує саморегуляцію «екосистеми людини» завдяки як прямій регуляції чисельності людської популяції (хвороби, війни), так й опосередкованого впливу на планетарні просторові структури. Зокрема, завдяки збереженню певних пропорцій між територіями з «натуралізованим» і «товарним» господарством.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: агроекосистема, агроландшафт, сільське господарство, екологічна небезпека, географічний простір, ноосфера

Як цитувати: Сонько В. П., Максименко Н. В., Василенко О. В., Гурський І. М., Шиян Д. В., Зозуля І. О. Концепція агроекосистем як теоретична основа екологічно толерантного природокористування. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 71-81. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-07

In cites: Sonko S.P., Maksymenko N. V., Vasylenko O.V., Hurskiy I.M., Shyian D.V., & Zozulia I. O**.** **(**2022). The concept of agroecosystems as a theoretical basis of ecologically tolerant nature management *Man and Environment. Issues of Neoecology,* (37), 71-81. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-07 (in Ukrainian)

Вступ

Загарбницькі воєнні дії, які здійснює країна-сусідка на нашій території, примушують знову і знову навертатись до екзестенційно-філософських витоків української ментальності. Ментальності, у якій земля і життя з нею у гармонії є не лише запорукою виживання українського етносу, а й головною підвалиною цивілізаційного ставлення до свого оточення. Причому у всіх значеннях цивілізованості – історичному, гуманітарному, економічному, екологічному. Власне, відповідь на запитання наскільки аграрна діяльність є тією корінною відмінною рисою, яка відрізняє український етнос від інших (зокрема від ординських етносів) і лягло в основу цієї статті. Конепція агроекосистем, яка розробляється у низці попередніх авторських публікацій, присвячена науковому обґрунтуванню еколого-просторового буття людини. Проте, попередні дослідження, проведені на територіях старого землеробського освоєння та спроеклвані на сучасні воєнні події, укріпили нас у думці, щодо докорінної відмінності землеробських етносів від кочових.

Головний наголос нашого дослідження буде зроблено на, власне, генетичній єдності людини і ландшафту, в якому вона мешкає. Цей, дещо новий аспект реалізації концепції агроекосистем виходить за її традиційний антропо-екологічний зміст, бо торкається здебільшого просторових аспектів формування агроекосистем. Причому у всіх значеннях n-мірності географічного простору.

Початкова цікавість до розробки цієї концепції була пов'язана із сучасним загрозливим станом довкілля, відміченим в роботах багатьох сучасних екологів. Було констатовано, що найгостріше екологічна проблема стоїть у сільському господарстві - галузі, діяльність якої всі ми щодня відчуваємо і яка пов'язує людей з природними екосистемами. Гострота цієї проблеми стає дедалі більшою, якщо урахувати непомітну на перший погляд «тиху кризу» землеробства, пов'язану із втратою ґрунтами їхньої природної родючості. У класичних працях всесвітньовідомого ґрунтознавця В.В.Докучаєва наприкінці 19 століття наводяться цифри 12–13% гумусу у чорноземах типових. В останній чверті 20 століття у працях відомого вітчизняного ґрунтознавця М.К. Шикули вказується вже 5–6%. На початку 21 століття у державному стандарті чорнозему опідзоленого середньосуглинкового вже «закріплена» цифра 2,8–4,2%[1].

У нинішній час від антропогенної деградації потерпають 34% (1 660 млн га) сільськогосподарських земель. При цьому глобальні невідновні втрати ґрунтів на орних землях становлять близько 30 млрд.т. на рік [2].

Методика дослідження

В процесі дослідження використано комплекс методологічних підходів і наукових методів. Основу методології склали декілька гіпотез, концепцій і теорій, що застосовуються у природничих науках. Зокрема, це теорія біосфери-ноосфери В.І.Вернадського, теорія біотичної регуляції Дж.Лавлока, Л.Маргуліс та В.Горшкова, гіпотетична модель М.Тимофеєва-Ресовського про граничний «вміст» біосфери,

авторська концепція ноосферних екосистем та гіпотеза біосферної саморегуляції. Були також використані базові моделі системного аналізу та кібернетики.

До комплексу методів належать: емпірічний, який реалізований у послідовному здійсненні наступних операцій: спостереження (за розвитком агроекосистем), моделювання (ідеальна модель соціо-природної взаємодії, заснована на принципі просторової ротації), прогнозування (побудова прогностичних сценаріїв екологічно-толерантного соціо-природного розвитку); порівняльний –реалізований при співставленні головних функцій природних та агроекосистем.

Також активно використовувались наукові методи теоретичного дослідження. Зокрема засобами формалізації (математична модель) розроблено модель багаторічної динаміки формування балансу гумусу у ґрунтах орних земель Харківської області.

Використання гіпотетико-дедуктивного методу допомогло у створенні системи дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, зокрема гіпотези біосферної саморегуляції та біосферної природи агроекосистем.

Наскрізно (впродовж усіх етапів дослідження) використовувались загальнологічні методи і прийоми пізнання, такі як аналіз, синтез, абстрагування, ідеалізація, узагальнення, та інші.

Результати досліджень

Аналіз різних наукових підходів до вирішення екологічної проблеми, а також перелік причин, внаслідок яких людство не може бути впевненим у своїй прогодівлі вже завтра, відбере дуже багато часу і не є авторською метою.

Єдине, що свого часу підштовхнуло до розробки концепції ноосферних екосистем, однією з яких є агроекосистема – це відсутність в існуючих концепціях цілісного, холістичного бачення проблем взаємодії природи та суспільства. Іншою мовою, наявність у них відповіді на запитання «що відбувається?» та «хто винний?» і цілковита відсутність відповіді на запитання «що робити?». Крім того автори переконані, що помилковість постановки екологічної проблематики має причиною відсутність коректної відповіді на запитання «що відбувається?». Автори не претендують в оцінці своєї концепції на статус теорії, або парадигми, хоча перші роботи були близькими до цього рівня [3]. Більше того, події, процеси, тенденції, та наукові факти останніх десятиліть вимагають розширення змісту та головної спрямованості концепції ноосферних екосистем до рівня наукової гіпотези, оскільки в ній є ще багато пошукових (прогностичних), тобто науково недоведених тверджень. Одним з таких тверджень є припущення про можливість саморегуляції біосфери, зокрема через механізми речовинно-енергетичного обміну в екосистемах (як приватний випадок – в агроекосистемах). Реалізація таких механізмів вимагає додаткових досліджень, хоча звернула на себе увагу відомих учених. Зокрема у окремих припущеннях М.Д.Гродзинського міститься думка про системну єдність усіх геосфер планети «на платформі» концепції ризоми (як мережевої структури) Жиля Дельоза [4].

У нашому випадку маємо типовий приклад схеми зворотного зв’язку із чорною скринькою (регулятором), відомою усім симпатикам синергетики [5]. Тобто, що усередині чорної скриньки невідомо, проте відомо, що є на «вході» і на «виході» системи. На вході системи біосферної саморегуляції речовинно-енергетичні потоки біосфери, структуровані згідно головних екологічних законів, які вже впродовж 3-4 млрд.років регулюють відновлювальні та відтворювальні процеси за участю живої речовини. На виході – результат такої саморегуляції, який впродовж останніх років втілюється у призупинці (а часто у зниженні) темпів зростання населення нашої планети. Автори не хочуть вдаватись до цинізму у оцінці цих темпів, проте зменшення населення планети в результаті голоду, хвороб (епідемій, пандемій), воєнних дій, стихійних лих на нашу думку є прямою «відповіддю» біосфери на експансію виду Homo Sapiens. Механізми такої експансії описані у попередніх авторських роботах, тому не розглядатимуться у цій статті [6]. Часткові здогадки про вміст «чорної скриньки» містяться в розрахунках М.Тимофеєва-Ресовського та Н.Моїсеєва, згідно з якими біосфера Землі «розрахована» не більше ніж на 1 млрд. людського населення. Збільшення ж цього значення автоматично увімкне процес саморегуляції, що, на нашу думку зараз і відбувається.

В даній статті автори зроблять спробу «зазирнути» у чорну скриньку і на основі головних положень концепції ноосферних

екосистем розкрити головні складові механізму саморегуляції біосфери. Нехай термін «агроекосистема», винесений у назву не бентежить читача, оскільки свого часу вихід на ноосферний рівень був здійснений одним з авторів саме з рівня агроекосистеми. Сьогодні агроекосистема розглядається нами як одна з ноосферних екосистем. Дослідження ж її просторово-часової еволюції, на нашу думку наблизить людство не лише до екологічно ощадливого сільського господарства, а й взагалі до екологічно толерантного природокористування. З опором на концепцію ризоми свого часу нами було зроблене припущення про регулювальні спроможності ризосфери планети і про ґрунти, як суцільне континуальне тіло, в якому ризосфера реалізує ці свої спроможності [7].

Початок теоретичних пошуків було здійснено з вивчення концепції агроекосистеми, представленої в роботах Одума, Кокса, Дайєра, Краммела ще в середені 80-х років минулого століття В цих роботах людині не відводиться особливе місце в природі, як істоті вищого ґатунку. Взаємодія людини з природою в процесі ведення сільського господарства розглядається перш за все з точки зору речовинно-енергетичного обміну.

Використовуючи ці праці, а також роботи з географії сільського господарства, нами зроблено спробу поглибити уявлення про місце та роль людини у природних екосистемах. Виключно велику роль у становленні авторських уявлень про агроекосистему відіграла фундаментальна праця Л.М. Гумільова «Етногенез і біосфера Землі», особливо розділ з неї «У народів є батьківщина!». Саме в цій праці робиться припущення про тісний речовинно-енергетичний зв'язок ландшафту з народом, який у ньому мешкає.

Одним з авторів у попередній роботі детально розглядався вплив геології і рельєфу на соціум, що в ньому формується. Становлено, що в процесі еволюції соціуму все частіше проявляється вплив «неживого» на кількісні та якісні характеристики «живого» Доведено, що суттєвим важелем в цьому виступає саме рельєф, як результат «роботи» геологічних чинників. Виокремлено ізольований розвиток давніх соціумів, що зумовлений, у першу чергу, оточенням гірськими системами [8].

Отже, екологічна сутність людини, як біологічної істоти, полягає в тому, що вона бере таку ж саму участь в обміні речовинами та енергією, як і будь-який інший біологічний вид. Але якщо оперувати категоріями біогеографії, такими як «ареал помешкання», «екотоп», то ареал проживання людини, порівняно з іншими видами визначається не чітко.

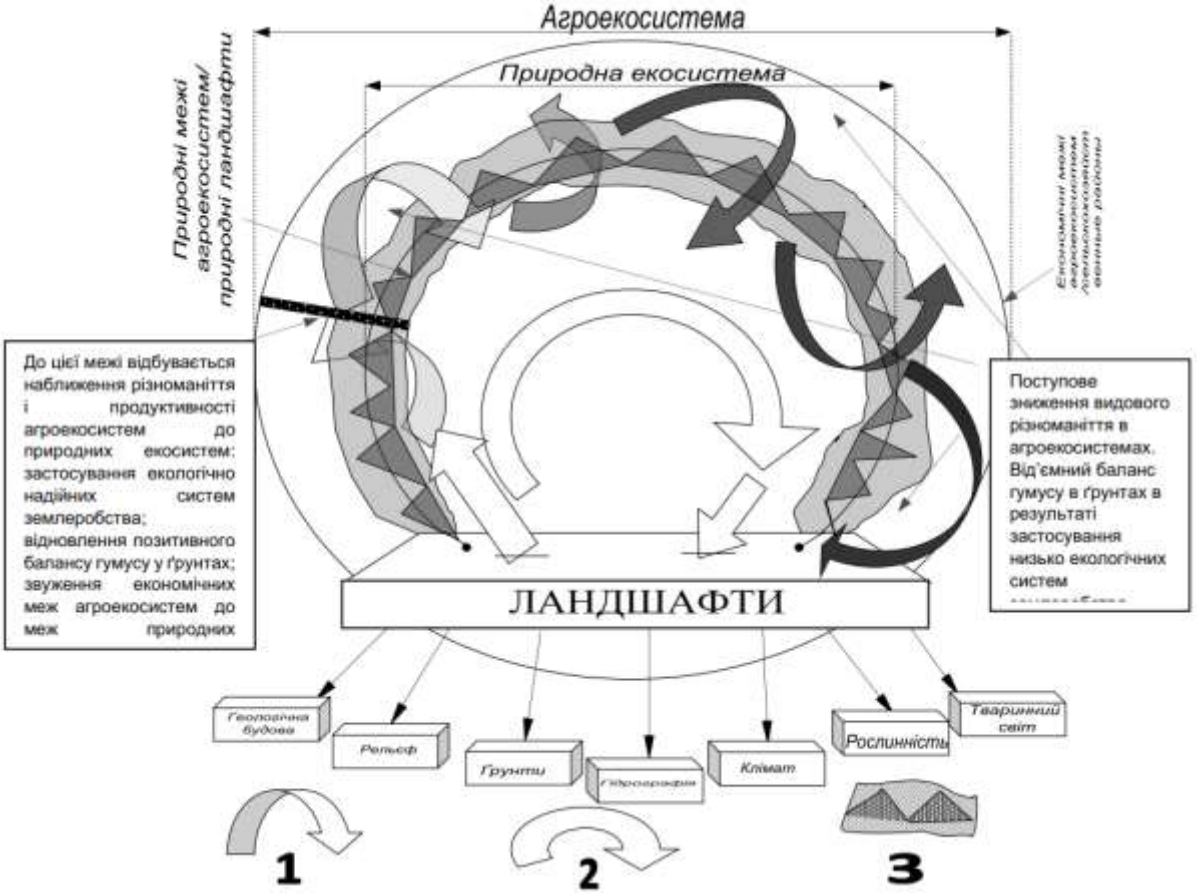
Якщо природною екосистемою прийнято рахувати територію, на якій, накладаючись один на іншій, перетинаються ареали видів, що населяють цю територію, то у випадку з агроекосистемою такий підхід не коректний. З глобальною точкою зору людина живе всюди (вона навіть вийшла у космос!) і в той же час - ніде, оскільки провести кордони (з позицій їхньої двомірності) «екосистеми людини» практично неможливо.

Агроекосистема, яка є різновидом природних екосистем, створена людиною для самопрогодування. В ній як і в природних екосистемах існують продуценти, консументи і редуценти. Проте, якщо в природних екосистемах потоки речовини і енергії з певною часткою наближення «прив'язані» до конкретної території, то в агроекосистемі значна частка біомаси відчужується від території і в більшості випадків мігрує для споживання на велику відстань від місця, де вона вироблена. Єдиним екологічно вагомим результатом існування людини як біологічного виду є ґрунти, які являють собою продукт життєдіяльності продуцентів, консументів і редуцентів, що співіснують в агроекосистемах.

Але якщо виміри потоків речовини та енергії в природних екосистемах розлого представлені в екологічних дослідженнях, то подібні роботи по агроекосистемах дуже рідкісні, а розрахунки, наведені у них здебільшого мають значні похибки (Вудменсі, Піментел). На наш погляд цей дефіцит як раз і пов'язаний з відсутністю чітких територіальних меж, що відокремлюють агроекосистему від свого оточення. Спробуємо визначити межі агроекосистем.

Навертаючи погляд у недалеке минуле нашої планети уявімо процес сільськогосподарського освоєння людиною нових територій. Цей процес проходив у різних країнах та природних зонах по різному. Але загальною рисою для усіх країн і природних зон є та, що початково не людина, а рельєф визначав структуру сільськогосподарських угідь, а, відтак, співвідношення між продуцентами, консументами і редуцентами в агроекосистемах. Людина, яка є

консументом вищого ґатунку ніби то «призначала» функції кожній з ділянок ландшафту. Так, продовольчі культури (що екологічно відповідали продуцентам) сіялись на ухилах рельєфу до 3-5°. Фуражні культури (для первинних консументів) сіялись на ухилах 5-7°. А понад 7° створювались сіножаті і пасовища. Таке співвідношення угідь має назву *організація сільськогосподарської території.* Згідно нашої концепції, організація сільськогосподарської території є першим етапом на складному шляху перетворення природної екосистеми в сільськогосподарську або штучну. Методика проведення меж типів організації сільськогосподарської території в географії сільського господарства достатньо перевірена і коректна, тому межі сільськогосподарської організації території можна провести достатньо точно. Спираючись на ландшафтну основу, назвемо їх умовно *«природними межами агроекосистем»* (рис.1).



Умовні позначення: 1 – потоки речовини і енергії, що формуються в агроекосистемах;
2 – потоки речовини і енергії, що формуються в природних екосистемах;
3 – зона рухомого кордону агроекосистеми.
Рис. 1 – Динаміка формування агроекосистем

Symbols: 1 – flows of matter and energy formed in agroecosystems;
2 – flows of matter and energy formed in natural ecosystems;
3 – zone of the mobile border of the agroecosystem.
Fig. 1 – Dynamics of agroecosystems formation

На наш погляд, формування сільськогосподарських районів є другим етапом перетворення природних екосистем на агроекосистеми. Методика виділення сільськогосподарських районів у географії сільського господарства також досить перевірена та коректна. Тому, проведення меж сільськогосподарських районів з використанням методів математичної статистики не становить особливих труднощів. Назвемо умовно межі сільськогосподарських районів *«економічними межами агроекосистем».*

Головним припущенням роботи є можливість існування агрокосистеми, що має подвійний характер кордонів (рис. 1). Наше припущення перевірялося на терито-

рії Харківської області – однієї із староосвоєних сільськогосподарських територій України. Землеробське освоєння її почалося в 14 – 15 ст., тому питання про формування типів організації території та сільськогосподарських районів сьогодні не стоїть. Вони вже сформовані. На рисунку 2 відображено процес формування просторових кордонів агроекосистем на території Харківської області. Картографічний метод дозволяє способом накладання кордонів сільськогосподарських районів на межі типів організації території виділити сучасні межі агроекосистем.

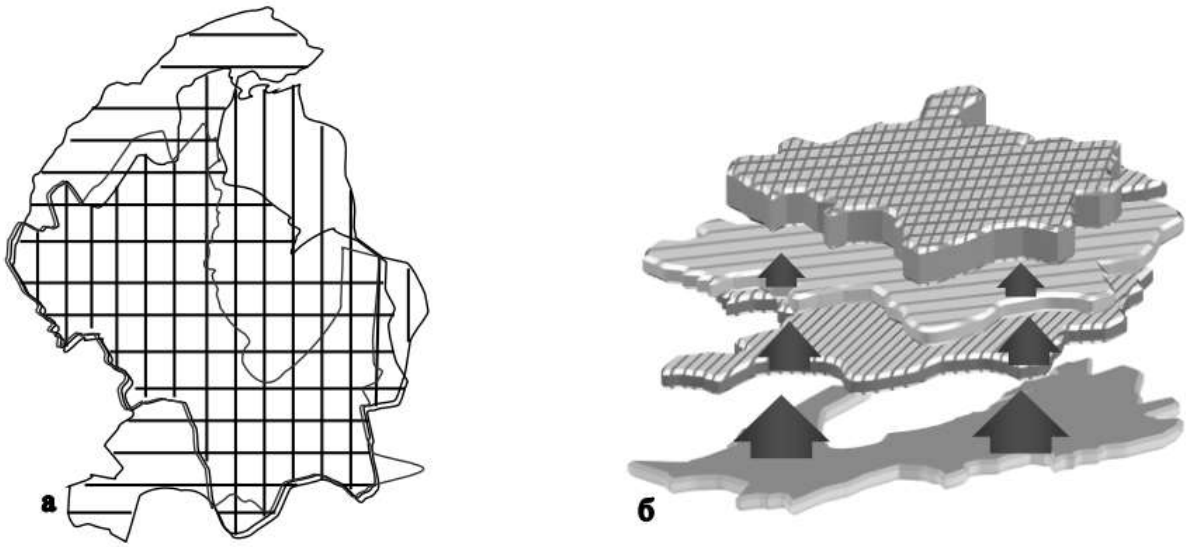


Рис. 2 – Утворення якісно нового просторового n-об'єкту шляхом проекції декількох двомірних або тримірних об'єктів: а) двомірна проекція; б) загальний вигляд

Fig. 2 – Formation of a qualitatively new spatial n-object by projection of several two-dimensional or three-dimensional objects: a) two-dimensional projection; b) general appearance

Ґрунтуючись на припущенні про те, що ґрунт є одночасно умовою та результатом сільськогосподарської діяльності людини, а також про те, що він пов'язує у просторі-часі природні та економічні межі агроекосистем, нами були проведені розрахунки балансу речовини у ґрунті. Він був виражений коефіцієнтом екологічної небезпеки землеробства Кез. Тож якщо значення Кез > 1, то баланс речовини позитивний; якщо Кез<1, то негативний.

$$Кез = \sum_{i=1}^{n} \frac{(YKgp + MoKo)KdKr}{Mmp + Mev + Mvu}$$

де ***Кез*** – коефіцієнт екологічної небезпеки землеробства;

n – кількість культур у сівозміні;

Y – врожайність ц/га;

Kgp – коефіцієнт гуміфікації пожнивних та кореневих решток.

Mo – маса органічних добрив, що вносяться, ц/га;

Ko – коефіцієнт гуміфікації органічних добрив;

Mmp – маса мінералізації гумусу під окремими культурами, зважена за механічним складом ґрунту та кількістю пожнивних та кореневих решток, ц/га;

Mev – маса виносу гумусу з ерозією, зважена залежно від крутості схилу та механічного складу ґрунту, ц/га;

Mvu – маса виносу гумусу з урожаєм, зважена за валовим збором культури (тільки для коренеплодів та бульбоплодів), ц/га;

Kd – коефіцієнт, що виражає частку цієї культури в сівозміні;

Kr – коефіцієнт, що виражає повторюваність даної культури за повну ротацію сівозміни.

Картування значень Кез показало, що з 429 господарств області значення коефіцієнта більше 1 мають лише 7 господарств (рис. 3).

Це означає, що в умовах інтенсивного землеробства (досліджувалися лише польові зерно-паро-просапні сівозміни) існує постійний дефіцит речовини та енергії, що призводить до негативного балансу гумусу в ґрунті. Порівняння значень Кез по госпо-

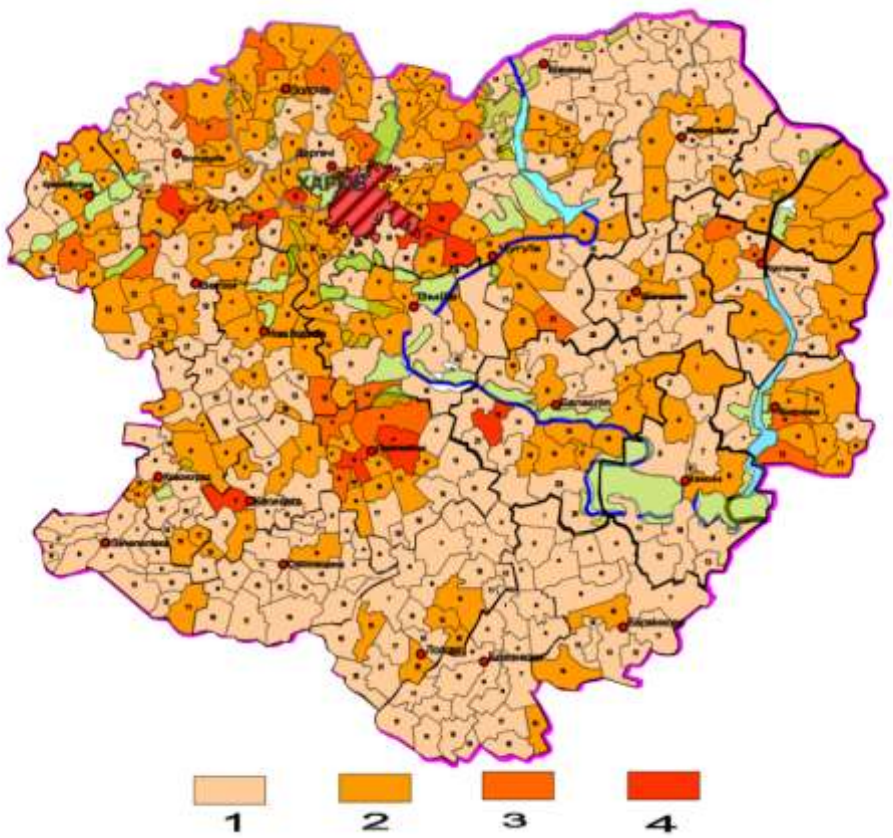


Рис. 3 – Екологічна оцінка систем землеробства. Значення коефіцієнта екологічної небезпеки по всіх господарствах Харківської області: 1 – менше 0,5; 2 – 0,5–0,8; 3 – 0,8–1,0; 4 – понад 1,0

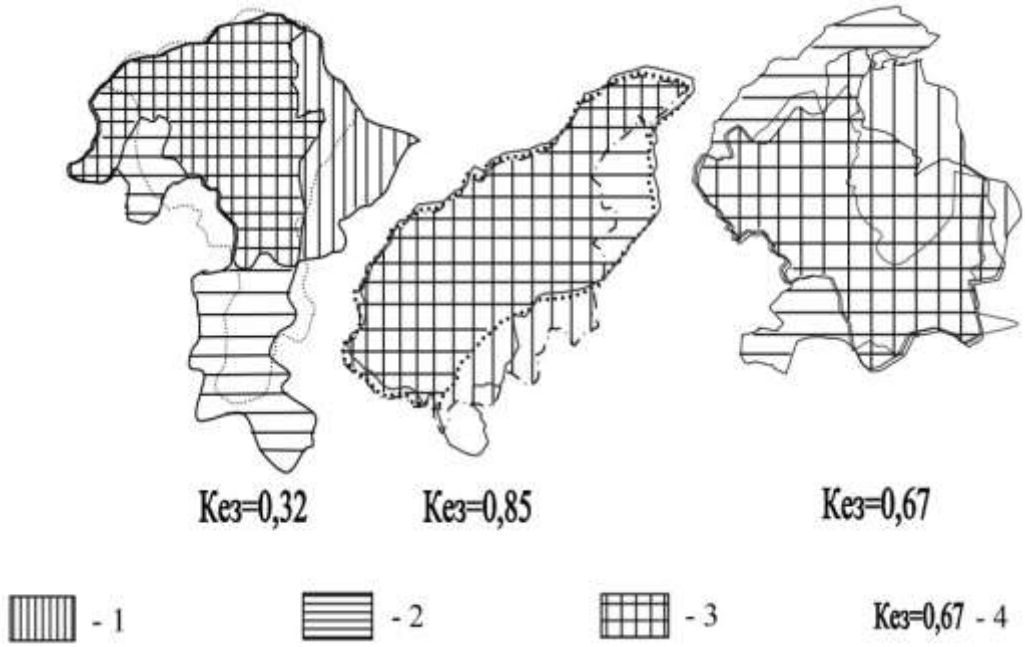
Fig. 3 – Environmental assessment of agricultural systems. Values of the coefficient of ecological danger on all farms of the Kharkiv region: 1 – less than 0.5; 2 – 0.5–0.8; 3 – 0.8–1.0; 4 – over 1.0

дарствах Харківської області зі значеннями, розрахованими за даною методикою, але за даними заповідника «Михайлівська цілина» (в середньому 0,3-0,4 по Харківській області та 2,8 за заповідником) показують, що продуктивність у штучних агроекосистемах нижче у порівнянні з природними у 4-6 разів.

Початковим поштовхом для виділення природних і економічних кордонів агроекосистем послужив аналіз фрагментів окремих карт «Сільськогосподарські райони», «Типи організації території» і «Типи ландшафтів». Підтвердження даним висновкам можна відшукати в методичних підходах до виділення меж типів організації території і меж сільськогосподарських районів. У конкретному випадку твердження про існування природних і економічних кордонів агроекосистем ґрунтується на існуванні в методиці виділення сільськогосподарських районів і типів організації територій двох ключових (фокусних) показників - структури товарної продукції і співвідношення між ріллею і природними кормовими угіддями. У першому випадку домінує економічна складова, у другому - природна.

Якщо ж розглянути динаміку формування цих двох типів кордонів з екосистемних позицій, то стає зрозумілим, що показник експортної товарності сільського господарства свідчить про кількість біомаси «вкраденої» у «своїх» редуцентів. Натомість, певне співвідношення між ріллею та природними кормовими угіддями свідчить про напрямки зміни просторової структури екотопу Людини (якщо вважати інваріантом початковий збіг меж природних екосистем і природних ландшафтів).

Частковим доказом висунутої тези про подвійність меж агроекосистем можуть служити результати зіставлення різних карт, на фрагментах яких відбитий процес просторово-часового «коливання» кордонів агроекосистем (рис. 4.).



Умовні позначення: 1 – сільськогосподарські райони; 2 – типи організації території;
3 – сучасна площа агроекосистеми;
4–значення коефіцієнта екологічної небезпеки землеробства
Рис. 4 – Залежність екологічної стабільності агроекосистем від ступеню розбігання їхніх меж

Symbols: 1 – agricultural areas; 2 – types of organization of the territory;
3 – modern area of agroecosystems; 4 – value of the coefficient of ecological danger of agriculture
Fig. 4 – Dependence of ecological stability of agroecosystems on the degree of divergence of their boundaries

Визначною рисою є те, що при просторовому наближенні економічних меж агроекосистем до їх природних меж значення Кез прагнуть до 1, а у випадку просторової розбіжності кордонів – до нуля. Таким чином, той чи інший тип просторової організації сільського господарства може чинити прямий екологічний вплив. З екологічних же позицій такий феномен можна інтерпретувати як певну спорідненість місцевої громади з тим ландшафтом, у якому вона мешкає (згідно Л. Гумільову).

Згідно авторської концепції, одна з головних причин виникнення екологічної проблеми криється в різних швидкостях розвитку природи і суспільства. Результат же цієї різниці обов'язково «відкладається» в географічному просторі. Такі «відбитки» або наочні, або сховані від очей спостерігача, що пов'язане з подвійною природою меж агроекосистем (рис.1, 2, 4).

У нашому випадку, агроекосистеми, що формуються на території Харківської області і ті що мають подвійний характер кордонів, можуть бути «знайдені» у просторі. Так, при проекції (накладенні) будь-яких двомірних або навіть тримірних географічних об'єктів слід очікувати формування у «четвертому вимірі» якогось нового за якістю просторового утворення. Логіка такого уявлення показана на рисунку (2 а – двомірний варіант) – штриховкою у клітинку; на рисунку (2. б – тримірний варіант) – верхнє тіло. Це можуть бути межі ландшафтних комплексів, межі екосистем, сільськогосподарських районів.

Власне, «розбігання» цих меж свідчить про різні швидкості розвитку природи і суспільства. Для конструктивного ж рішення «глобальної екологічної проблеми» необхідно знайти такі ділянки простору, в яких відбита різність швидкостей природи і суспільства і, в подальшому, поступово їх зменшуючи, привести у оптимальні співвідношення. В додатку до реальної території (Харківська область) в результаті дослідження просторової динаміки агроекосистем, знайдені такі «сегменти» часу, які «взяті в борг» і які відбиті в просторі [9].

Висновки

Еволюція агроекосистем в географічному просторі бере початок від «розтікання» генофонду культурних рослин всією поверхнею планети Земля [10]. Підкоряючись фундаментальному закону - генетико-інформаційної єдності життя, пам'ять систем усіх рівнів організації живого є генетичною: на організменному рівні її роль виконує генотип, на популяційному – генофонд (функціональна сукупність генотипів особин, які знаходяться в її складі), на екосистемному – генопласт (функціональне сполучення генофондів усіх популяцій і генотипів усіх організмів, які входять до складу екосистеми, тобто ієрархічне сполучення регуляторів систем популяційного і організменного рівнів організації). Пам'ять живих систем також виконує функцію їх кібернетичного регулятора, тобто є тим головним структурним блоком саморегульованих систем, який, поруч з еталонною системою, каналами прямого і зворотного зв'язку між регулятором и керованою системою забезпечує ефект їх саморегулювання [11]. Отже, в агроекосистемах закладена «пам'ять» колишньої структурно- і інформаційно незмінної біосфери. За сучасними уявленнями про ризому [12] така пам'ять – ґрунти.

Така «пам'ять» на рівні агроекосистем забезпечує саморегуляцію «екосистеми людини» завдяки як прямій регуляції чисельності людської популяції (хвороби, війни), так й опосередкованого впливу на планетарні просторові структури (регуляція первинного співвідношення між площею з селбищними територіями і сільскогосподарськими угіддями). Зокрема, завдяки збереженню певних пропорцій між територіями з «натуралізованим» і «товарним» господарством. Крім того, відсутність у кочових спільнот речовинно-енергетичного зв'язку між етносом і ландшафтом (на відміну від землеробських спільнот) спонукає їх до просторової експансії. Сучасні ж військові дії, які веде московський улус орди в Україні якнайкраще це підтверджують.

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. Балюк С., Барахтян В., Лазебна М., Лісовий М., Полупан М., Соловей В., Фатєєв А., Хрістенко А.. Якість ґрунту показники родючості ґрунтів. ДСТУ 4362:2004. Київ Держспоживстандарт України, 2005. 33 с.
2. ФАО 2021. Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Системы на пределе. Сводный доклад 2021. Рим. https://doi.org/10.4060/cb7654ru.
3. Сонько С.П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми. Монографія. Київ: Ніка Центр, 2003. 287 с. URL: http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/367.
4. Olkowski D., Pirovolakis E. Deleuze and Guattari's Philosophy of Freedom. Freedom's Refrains. New York: Routledge. Sententiae. 39:1. 2020. P. 140-149 https://doi.org/10.31649/sent39.01.140
5. Мельник А. О., Голембо В. А., Бочкарьов О. Ю.. Наукова спадщина засновника кібернетики Норберта Вінера. *Комп'ютерні системи і мережі.* Т. 1. № 1. 2019. URL: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2020/feb/21036/var1ksm-19-3-10.pdf
6. Сонько С.П., Максименко Н.В. Просторові і часові механізми антропогенної експансії агроландшафту. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* Вип. 2 (15), 2013. С.5-21. URL: http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/351
7. Sonko Sergiy. Man in Noosphere: Evolution and Further Development. *Philosophy and Cosmology*, Volume 22. The Academic Journal. P. 51–75. Kyiv, 2019. DOI: https://doi.org/10.29202/phil-cosm/22/5
8. Nazaruk M. M., Maksymenko N. V. Influence of geology and relief on the society evolution. *Man and Environment. Issues of Neoecology*. 2021, Issue 35. p. 8–17. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-01
9. Сонько С.П., Полторецький С.П, Василенко О.В., Шевченко Н.О. Спеціалізація сільського господарства як рушійна сила еволюційного перетворення неоекології в нооекологію. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2019. вип 32. С. 6–24. URL: https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/view/15138/14097

10. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. Л.: Наука, 1987. 440 с.
11. Голубець М.А. Екосистемологія. Львів: Поллі, 2000. 315 с.
12. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Монографія. у 2-х т. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. т.1. 431 с.

Стаття надійшла до редакції 01.05.2022
Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

S. P. SONKO, DSc (Geography), Prof.,
Professor of the Department of Ecology and Life Safety
e-mail: sp.sonko@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-7080-9564
Uman National University of Horticulture,
1, Instytutska str., Uman, 20305, *Ukraine*
N. V. MAKSYMENKO, DSc (Geography), Prof.,
Head of the Department of Environmental Monitoring and Protected Area
e-mail: maksymenko@karazin.ua ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-7921-9990
V. N. Karazin Kharkiv National University,
6, Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine
O. V. VASYLENKO, PhD (Agriculture),
Head of the Department of Ecology and Life Safety
e-mail: vsolga05@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2584-810X
Uman National University of Horticulture,
1, Instytutska str., Uman, 20305, *Ukraine*
I.M. HURSKIY, PhD (Agriculture),
Associate Professor of the Department of Ecology and Life Safety
e-mail: gurskiyvet@gmail.com ORCID ID: http://orcid.org/0000-0002-3822-3889
Uman National University of Horticulture,
1, Instytutska str., Uman, 20305, *Ukraine*
D. V. SHYIAN, PhD (Geography),
Associate Professor of the Department of Tourism and Economics
e-mail: Shiyandv2017@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6464-0766
Kryvyi Rih State Pedagogical University
54, Gagarin Avenue, Kryvyi Rih, 50086, Ukraine
I. O. ZOZULIA
Graduate Student of the Department of Ecology and Life Safety
e-mail: ivanov11dfnz@ukr.net
Uman National University of Horticulture,
Instytutska str., Uman, 20305, *Ukraine*

THE CONCEPT OF AGROECOSYSTEMS AS A THEORETICAL BASIS OF ECOLOGICALLY TOLERANT NATURE MANAGEMENT

Purpose. The main goal of the authors was to prove the suitability of the concept of noosphere ecosystems to interpret not only ecological phenomena and processes, but also phenomena of socio-natural content, and, subsequently, possibly geopolitical processes, in particular, spatial expansion of certain ethnic groups.

Methods. In the course of our research a set of methodological approaches and scientific methods was used. The set of methods includes: empirical, which was implemented in the sequential implementation of the following operations: observation, modeling, forecasting; comparative – was implemented while comparing the main functions of natural and agroecosystems.

Results. The formation of agricultural areas is the second stage in the transformation of natural ecosystems into agroecosystems. The main assumption of our work is the possibility of the existence of an agricultural system that has a dual character of borders. Our assumption was tested on the territory of Kharkiv region – one of the most developed agricultural territories of Ukraine. Based on the assumption that soil is both a condition and a result of human agricultural activity, as well as the fact that it connects natural and economic boundaries of agroecosystems in space-time, we calculated the balance of matter in the soil and coefficient of ecological danger. Mapping the values of the coefficient of ecological danger showed that out of 429 farms in the region, only 7 farms have values of the coefficient more than 1. This means that under the conditions of intensive agriculture there is a constant shortage of matter and energy, which leads to a negative balance of humus in the soil. Accord-

ing to the author's concept, one of the main causes of environmental problems lies in the different rates of development of nature and society.

Conclusions. The "memory" of the former structurally and informationally unchanging biosphere is embedded in agroecosystems. According to modern notions of rhizome, such a memory is soil. Such "memory" at the level of agroecosystems provides self-regulation of the "human ecosystem" through both direct regulation of the human population (disease, war) and indirect impact on planetary spatial structures. In particular, due to the preservation of certain proportions between the territories with "naturalized" and "commodity" economy.

KEY WORDS: agroecosystem, agrolandscape, agriculture, ecological danger, geographical space, noosphere

References

1. Balyuk, S., Barakhtyan, V., Lazebna, M., Lisovy, M., Polupan, M., Solovey, V., Fateev, A., & Khristenko A. (2005). *Soil quality indicators of soil fertility. DSTU 4362:2004*. Kyiv Derzhspozhyvstandart of Ukraine.
2. FAO 2021. The state of the world's land and water resources for food production and agriculture. *Systems at the limit. Consolidated Report 2021*. Rome. https://doi.org/10.4060/cb7654ru
3. Sonko, S.P. (2003). *Spatial development of socio-natural systems: the path to a new paradigm. Monograph*. Kyiv: Nika Center. Retrieved from http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/367
4. Olkowski, D., & Pirovolakis, E. (2020). Deleuze and Guattari's Philosophy of Freedom. *Freedom's Refrains. New York: Routledge. Sententiae*. *39*(1). 140-149 https://doi.org/10.31649/sent39.01.140
5. Melnik, A.A., Golembo, V.A., & Bochkarev, O.Y. (2019). Scientific heritage of the founder of cybernetics Norbert Wiener. *Computer systems and networks*, 1(1). Retrieved from https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2020/feb/21036/var1ksm-19-3-10.pdf
6. Sonko, S.P., & Maksymenko, N.V. (2013). Spatial and temporal mechanisms of anthropogenic expansion of agrolandscape. *Man and the environment*. *Issues of Neoecology*, 2 (15), 5-21. Retrieved from http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/351
7. Sonko, S. (2019). Man in Noosphere: Evolution and Further Development. *Philosophy and Cosmology*, 22, 51–75. https://doi.org/10.29202/phil-cosm/22/5
8. Nazaruk, M. M., & Maksymenko, N. V. (2021). Influence of geology and relief on the society evolution. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (35), 8–17. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-01
9. Sonko, S.P., Poltoretsky, S.P., Vasylenko, O.V., & Shevchenko, N.O. (2019). Specialization of agriculture as a driving force of the evolutionary transformation of neoecology into nooecology. *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (32), 6–24. Retrieved from https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/view/15138/14097
10. Vavilov, N.I. (1987). *Origin and geography of cultivated plants*. L.: Nauka.
11. Golubets, M.A. (2000). *Ecosystemology*. Lviv: Polly.
12. Hrodzynskyi, M. D. (2005). *Landscape knowledge: place and space.* Kyiv: Kyivskyi universytet, 1.

The article was received by the editors 01.05.2022

The article is recommended for printing 27.05.2022

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-08
УДК (UDC) 631.417:631.433.83

Х. І. ЧЕРНЯВСЬКА[1],
провідний інженер відділу екосистемології
e-mail: khrystyna.88@i.ua ORSID ID: https://orcid.org/0009-0004-8769-1752
І. М. ШПАКІВСЬКА[1], канд. біол. наук, старш. наук. співроб.,
завідувач відділу екосистемології
e-mail: ishpakivska@ukr.net ORSID ID: http://orcid.org/0000-0002-5152-6083
[1]*Інститут екології Карпат Національної академії наук України,*
вул. Козельницька 4, Львів, 79026, Україна

ЗАПАС КАРБОНУ В ЛІСОВІЙ ПІДСТИЛЦІ НА ТЕРИТОРІЇ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Мета. Дослідити запас карбону в лісовій підстилці на території Сколівських Бескидів (Українські Карпати), з урахуванням гірських особливостей регіону та змоделювати регіональне регресійне рівняння для розрахунків запасів вуглецю у підстилці на базі отриманих даних.

Методи. Польові дослідження запасу карбону в лісовій підстилці – за методом Скородумова. Визначення мінеральної частини у підстилці – методом сухого озолення. Математичне моделювання.

Результати. Дослідження проводились на території Сколівських Бескид (Українські Карпати). Обрана територія дала можливість дослідити вплив абіотичних факторів на формування запасу вуглецю у лісовій підстилці, а також порівняти ці запаси при різних типах лісокористування. Проведено розрахунки запасу карбону на закладених 8-ми трансектах у Сколівських Бескидах. В результаті маршрутних досліджень проведено обрахунок запасу карбону в лісовій підстилці на закладених трансектах Сколівських Бескидів. Виявлено залежність запасу вуглецю у лісовій підстилці від породного складу деревостану, експозиції та крутизни схилу. Сформовано регіональне регресійне рівняння конверсії даних державного лісового кадастру для розрахунків запасів вуглецю у підстилці з врахуванням висоти над рівнем моря та крутизни схилу.

Висновки. Виявлено кореляційну залежність між запасом вуглецю у лісовій підстилці та абіотичними факторами (породний склад деревостану, експозиція, крутизна схилу), що дало змогу створити регіональне регресійне рівняння конверсії даних державного лісового кадастру для розрахунків запасу вуглецю у лісовій підстилці.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: лісова підстилка, карбон, депонування вуглецю, абіотичні фактори, органічний вуглець

Як цитувати: 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

In cites: Chernyavska Kh .I., Shpakivska I. M. **(**2022). Carbon stock in the litter on the Skolivski Beskydy territory (Ukrainian Carpathians). *Man and Environment. Issues of Neoecology*, (37), 82-90. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-08 (in Ukrainian)

Вступ

Сталий розвитку, до якого сьогодні прагне все людство розглядає ресурси лісу не лише, як запас деревини, але й оцінює його екологічні послуги. Однією із життєво необхідних та прибуткових функцій лісу є процес поглинання вуглецю [1, 2].

В даний час проблема парникових газів стає все більш актуальною і охоплює усі країни світу. Україна також, долучилася до міжнародних угод з питань врегулювання змін клімату та скорочення парникових газів. Одним із найважливіших таких документів є Кіотський протокол, який Верховна Рада України ратифікувала 4 лютого 2004 року (Закон України від 04.02.2004 №1430-IV «Про ратифікацію Кіотського протоколу

© Чернявська Х. І., Шпаківська І. М., 2022
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.

до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату»), чим взяла на себе зобов'язання перед світовою спільнотою не перевищувати рівня викидів парникових газів базового 1990 року [3].

Прийнявши міжнародні зобов'язання згідно з Кіотським протоколом, Україна повинна вести щорічний кадастр чистих змін викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів, які є прямим результатом діяльності людини у сфері змін землекористування і в лісовому господарстві, починаючи з 1990 року. Під час таких оцінок слід враховувати обсяги викидів та поглинання парникових газів при лісорозведенні, лісовідновленні, залісненні та веденні лісового господарства [4, 5, 6].

У регіональному аспекті ліси є вагомим резервуаром нагромадження вуглецю та зменшення його антропогенного надходження внаслідок спалювання викопного палива й промислових емісій. Проте, ліси, внаслідок їхнього вирубування, пожеж, інвазії шкідників і хвороб лісу, можуть бути також джерелами надходження вуглецю до атмосфери. Тобто, вдосконалення системи ведення лісового господарства, охорони лісів від пожеж, шкідників і хвороб лісу призводить до значного зменшення загального рівня емісії вуглецю, який виділяється лісами. Обсяги зв'язування вуглецю з атмосфери тісно спряжені з продуктивністю лісів й обсягами приросту стовбурової деревини, які функціонально залежні від кліматичних чинників, ґрунтових і лісотипологічних умов, породного складу лісових насаджень, їх вікової структури тощо. Важливою екологічною функцією лісів вважають депонування вуглецю атмосфери й довготривале його секвестрування в стовбуровій деревині, підстилці та гумусованих горизонтах ґрунту. Ці процеси корелюються з продуктивністю лісових насаджень, їхніми запасами, бонітетами, типами лісорослинних умов. З огляду на це, є потреба розроблення і застосування заходів, спрямованих на збільшення продуктивності лісів внаслідок лісогосподарської діяльності, з метою покращення їх вуглецьдепонуючої функції [7,8].

Зважаючи на потребу регіональних оцінок депонування вуглецю та встановлення ролі лісових екосистем у зв'язуванні вуглекислого газу атмосфери, впродовж останніх років в Україні було проведено низку досліджень в різних регіонах з розрахунком величини акумуляції органічного вуглецю лісовими насадженнями [7, 9, 10, 11]. Проте, у переважній більшості з них детально вивчено акумулювання органічного вуглецю у розрізі адміністративних територіальних одиниць або лише надземною частиною фітомаси деревного ярусу, і тільки в роботах В.П.Пастернака зроблена комплексна оцінка депонування вуглецю у живій фітомасі, підстилці та стовбуровому фітодетриті лісів північного сходу України [12].

Тобто, незважаючи на численні дослідження лісових насаджень Українських Карпат та прогнозування їх ролі у пом'якшенні змін клімату, комплексних просторових оцінок депонування органічного вуглецю лісовими екосистемами за окремими екорегіонами не проводилося. Також у цих працях не йдеться про особливості розрахунку депонування вуглецю в гірських регіонах.

Особливої уваги в цьому питанні заслуговують Сколівські Бескиди, у яких зосереджено найбільший лісоресурсний потенціал щодо фіксації вуглецю у нашій області, оскільки лісистість Сколівських Бескид становить 76% [13].

Вуглецева ємність Сколівських Бескид стає необхідною складовою у прогнозуванні вуглецевого балансу України.

З огляду на існуючі проблеми обліку та оцінки вуглецевого балансу в лісових екосистемах мета роботи полягає у створені бази даних щодо вуглецевої ємності лісових екосистем Сколівських Бескид за віковими, породними, та ін.. показниками. Дослідити запас карбону в лісовій підстилці на території Сколівських Бескидів (Українські Карпати), з урахуванням гірських особливостей регіону та змоделювати регіональне регресійне рівняння для розрахунків запасів вуглецю у підстилці на базі отриманих даних.

Результати роботи служитимуть, як база даних, що працюватиме, на рівні різних регіонів Карпат, при наявності коефіцієнтів. Отримані дані дадуть можливості прогнозувати депонування вуглецю в часовому аспекті в залежності від способу лісокористування.

Методи дослідження

Вибір території досліджень пов'язаний з екологічною та господарською специфікою регіону. Сколівські Бескиди – це екорегіон, район з давніми традиціями лісового

господарства і водночас з найбільшим відсотком лісових земель (рис. 1). Значну площ регіону займають природоохоронні території НПП "Сколівські Бескиди" (343 км^2) та РЛП Поляницький (10,7 км^2) [14 – 16].

Із 109 232 га лісів регіону 77 944 га, або 71 %, підпадають під ті, чи інші обмеження лісокористування (категорії природо-, водоохоронних та протиерозійних лісів, Закону України "Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону") і лише 31 288 га припадає на ліси інтенсивної експлуатації, в яких законодавством дозволені суцільні рубання головного користування. Таким чином, площа лісів, придатних для інтенсивної експлуатації, становить 29 % площі всіх лісів Сколівських Бескидів, або 17 % площі екорегіону. Серед лісів, придатних для інтенсивної експлуатації, найбільші площі займають похідні буково-(ялицево)-ялинові деревостани (17 048 га) стрімких схилів, великі масиви яких зосереджені на південному сході регіону у басейні верхів'я р. Мізунки. На північному заході Сколівських Бескидів невеликі осередки лісів можливої інтенсивної експлуатації розташовані на вершинах невисоких хребтів та спадистих схилах, це переважно вторинні буково-ялицеві та чисті ялинові деревостани.

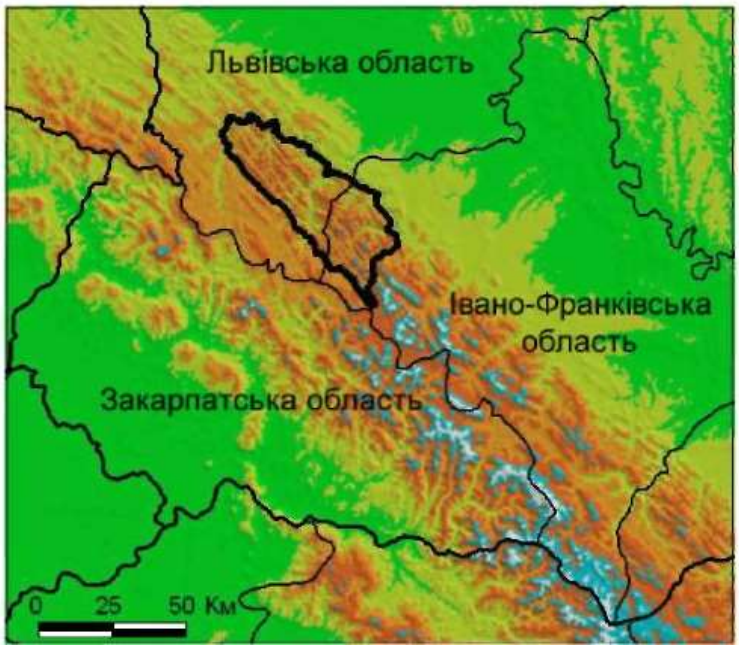


Рис.1 – Локалізація території дослідження – Сколівські Бескиди

Fig. 1 – Localization of the study area – Skole Beskids

За даними дешифрування космо-зображення Landsat ETM+ на 2000 рік загальна лісистість регіону становила 76% або 109 232 га, з яких 50 931 га – з переважанням листяних порід, а 58 301 га – з переважанням хвойних. У сучасному лісовому покриві Сколівських Бескидів найбільшу площу займали мезотрофні вологі ялиново-букові та ялиново-ялицево-букові ліси (Piceeto-(Abieto)-Fageta) на стрімких схилах – 32 940 га. Більша їхня частина (21 788 га) зосереджена у межах висот 650–900 м. Другими за поширенням (24 016 га) є буково-ялинові та буково-ялицево-ялинові ліси (Fageto-(Abieto)-Piceeta), які ростуть у діапазоні висот 650–900 м (13 180 га). Очевидно, що ці лісові екосистеми є похідними й утворилися внаслідок господарської діяльності на місці природних ялиново-букових лісів. Оліготрофні та мезотрофні вологі та сирі ялинові ліси (Piceeta) займають у Сколівських Бескидах обмежені площі (795 га) на південному сході регіону, у басейні р. Свічі, на схилах та вершинах хребтів, які підіймаються вище 1100 м н.р.м.

Тобто, зважаючи на загальну лісистість Сколівських Бескидів та обмеження лісокористування, можна припустити, що досліджувана території володітиме значною вуглецевою ємністю. Як виявлено раніше [15] регіональні оцінки запасів вуглецю за усередненими даними без врахування розпо-

ділу насаджень за віковими групами та класами бонітету значно спотворюють (переважно занижуються) дані про середні пули вуглецю конкретної породи та регіону загалом [9]. В ході досліджень звернули увагу й на вплив абіотичних факторів на запаси органічного вуглецю в підстилках лісових екосистем Сколівських Бескидів. Адже при розрахунку запасу вуглецю у лісовій підстилці в гірських регіонах є ряд факторів, що впливають на формування самої підстилки., а саме:

- крутизна схилу;
- висота над рівнем моря;
- експозиція схилу.

З огляду на це, отримання порівняльних даних щодо запасів вуглецю в лісових екосистемах Сколівських Бескидів з врахуванням впливу абіотичних факторів у гірських регіонах дозволить провести коректну оцінку депонування вуглецю в залежності від особливостей лісокористування та встановити їх роль у вуглецевому балансі суміжних територій карпатського регіону.

На території Сколівських Бескидів – обрано вісім трансект (рис.2):

- ☐ м. Сколе – г. Парашка;
- ☐ с. Корчин – г. Парашка;
- ☐ с. Майдан – г. Парашка;
- ☐ с.Козьова – г. Високий Верх
- ☐ Бутивлянське л-во - г. Маківка
- ☐ РЛП “Поляницький”
- ☐ Сукільське лісництво (ДП “Болехівське лісове господарство”)
- ☐ Мислівське лісництво (Людвиківське л-во ДП “Вигодське ЛГ”).

На цих трансектах проведено маршрутні дослідження з визначенням потужності підстилки та гумусового горизонту ґрунтів для встановлення впливу орографічних особливостей території на запаси органічного вуглецю. Відібрано зразки для визначення вмісту органічного вуглецю. Трансекти охоплюють повний спектр експозицій, діапазон висот над рівнем моря (650 м – 1294 м), лісові екосистеми з різними за породним складом, структурою та віком деревостанами.

Рис.2 – Локалізація трансект на території Сколівських Бескид.

Fig. 2 – Localization of the transect on the territory of Skolivski Beskydy

На 55-ти ділянках відібрано зразки підстилки та ґрунту для лабораторних досліджень вмісту органічного вуглецю.

Дослідження вуглецевої ємності лісових екосистем передбачають дослідження за чотирма пулами: фітомаса (враховуючи підназметове вкриття); мертва деревина(сухостій та відмерла деревина); підстилка; органічна речовина ґрунтів [17 – 19].

Для визначення запасу Сорг. використовували методику вимірювання товщини підстилки за Скородумовим А.С. Метод полягає в тому, що на пробній площі закладаються площадки площею в 1 м^2 (0,25 м^2), підстилку забирають з площадки руками і від цього ж горизонту проводять вторинне замірювання для визначення потужності (товщини) кожного із шарів. Визначення мінеральної частини у підстилці проведено методом сухого озолення [1, 15, 20].

Для обрахунку даних та в подальшому виведенні регресійного рівняння - проводили кореляційні залежності та використовували математичне моделювання.

Результат досліджень

Проведено обрахунки запасу вуглецю у підстилці та ґрунті для 8-ми трансект у Львівській та Івано-Франківській областях (рис.3.). З отриманих даних виявлено залежність запасу вуглецю у підстилці від крутизни схилу. Зі збільшенням крутизни схилу – запас органічного вуглецю у підстилці зменшується. Виявлено залежність запасу вуглецю у лісовій підстилці від породного складу деревостану (у листяних менший запас, ніж у хвойних). А також і залежність від експозиції (на південних схилах запас карбону є більшим ніж на північних).

У ході роботи встановлено пряму залежність $C_{орг.}$ у ґрунті від $C_{орг.}$ у підстилці (R^2 = 0,74 (Корчин)). А також, залежність $C_{орг.}$ у ґрунті та підстилці від зміни крутизни схилу та висоти над рівнем моря. За результатами побудовані кореляційні поля залежності Сорг. від ряду чинників.

Наявність зв'язку між змінними – передумова для застосування регресійного аналізу.

	Середній запас Сорг на трансектах, т/га							
	Сколе	Корчин	Майдан	Панасівка	Маківка	Поляниця	Сукіль	Мислівка
Підстилка	6,42	4,926	10,637	6,452	9,332	14,332	13,829	35,715
Ґрунт	96,357	105,571	72,614	91,447	117,106	60,453	76,933	216,625

Рис. 3 – Середній запас $C_{орг.}$ на досліджуваних трансектах

Fig. 3 – Average stock $C_{org.}$ on the studied transects

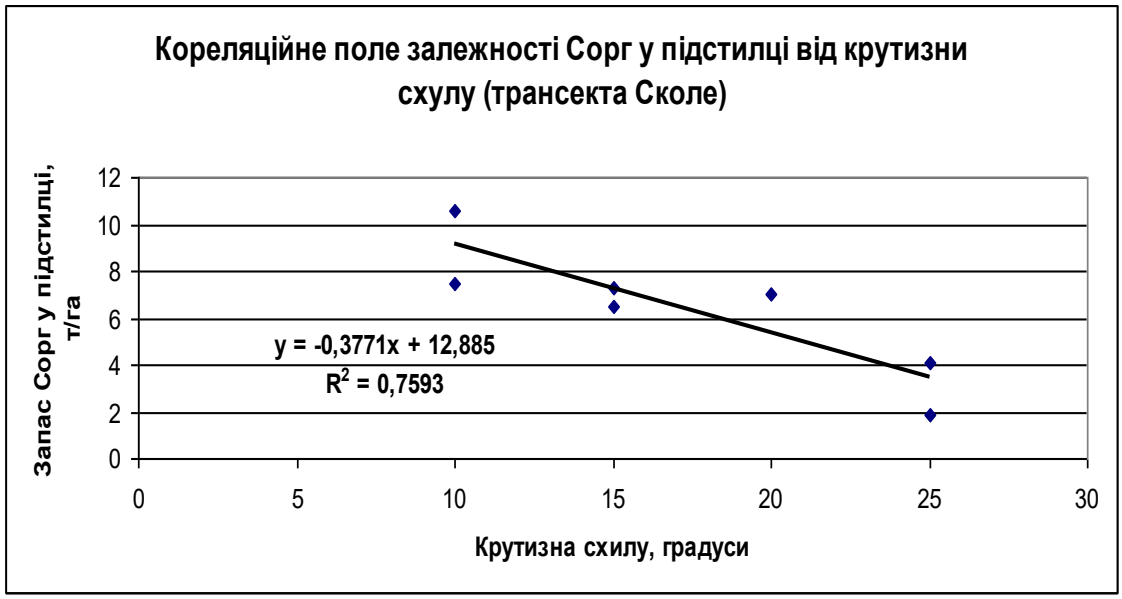


Рис. 4 – Кореляційне поле залежності $C_{орг.}$ у підстилці від крутизни схилу (на трансекті «Сколе»)

Fig. 4 – The correlation field is extremely Corg in the litter from the steepness of the slope (on the transect "Skole")

Створено регресійне рівняння, що відображає залежність запасу органічного вуглецю у лісовій підстилці від крутизни схилу і висоти над рівнем моря:

$$Z= 1,606855–0,179030*K+0,016935*V$$

Де:

Z – запас С (т/га);

K – крутизна схилу (градуси);

V – висота над рівнем моря (м).

Регресійні рівняння та закономірності дозволяють збільшити точність регіональних оцінок еколого-економічного потенціалу лісових екосистем щодо депонування органічного вуглецю лісовими насадженнями різного віку та породного складу. Також, вони будуть важливими для ведення лісового моніторингу, розрахунку ефективності лісовідновлення та комплексного використання лісових ресурсів. Завдяки таким дослідженням наповнення баз даних запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Українських Карпат стане якіснішим та більш детальним.

Висновки

В результаті дослідження розроблені методичні підходи до комплексної оцінки запасів та депонування органічного вуглецю у лісових екосистемах гірських регіонів, визначено критерії оцінки вуглецевої ємності території, а також прогнозування вуглецевого балансу за різних сценаріїв лісокористування, визначено частку “керованого” бюджету вуглецю з метою можливого його коригування.

Проведено маршрутні дослідження для визначення потужності підстилки та гумусового горизонту ґрунту на модельних трансектах Сколівських Бескидів для встановлення впливу особливостей рельєфу (в.н.р.м., крутизна таекспозиція схилів) території на запаси органічного вуглецю;

Регіональне регресійне рівняння конверсії даних державного лісового кадастру для розрахунків запасів вуглецю у підстилці з врахуванням висоти над рівнем моря та крутизни схилу збільшує точність регіональних оцінок еколого-економічного потенціалу лісових екосистем щодо депонування органічного вуглецю лісовими насадженнями різного віку та породного складу. Це важливо для ведення лісового моніторингу, розрахунку ефективності лісовідновлення та комплексного використання лісових 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. Чернявська Х.І. Властивості лісової підстилки як компонента пралісових екосистем природного заповідника «Ґорґани» (Українські Карпати). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.8. С. 139 – 144.
2. Soloviy I., Nijnik M., Ilkiv Kh. Mountain forestry policy and strategies in response to climate change challenges: the case of the Ukrainian Carpathians. *Лісове господарство, лісова, пеперова і деревообробна промисловість*. 2011, вип.37.2. С. 111-120.
3. *Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації об'єднаних націй про зміну клімату . URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_801#Text* .
4. Букша І.Ф., Бутрим О.В., Пастернак В.П. Інвентаризація парникових газів у секторі землекористування та лісового господарства. Монографія. ХНАУ. Харків., 2008. 232 с. *URL:* http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.
5. TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature 2009. *URL: http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb/TEEB_Report_policymakers_rus.pdf*
6. TEEB (2010) – The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature. A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. URL: http://www.teebweb.org/LinkClick.aspx?fileticket=LsWRj822NgA%3D&tabid=1278&mid=2357
7. Лакида П.І., Домашовець Г.С. Біопродуктивність лісів Львівщини та її динаміка: Монографія. Корсунь-Шевченківський, ФОП Майданченко І.С., 2009. 235 с.
8. Лакида П.І. Фітомаса лісів України: монографія. Тернопіль: Збруч, 2002. 256с.
9. Шпаківська І.М., Марискевич О.Г. Оцінка запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Східних Бескидів. *Вісник УкрНДІЛГ Лісівництво і Агромеліорація*. 2009. №115. С. 176 – 180.
10. Пижик І.С., Шпаківська І.М. Актуальні запаси органічного карбону у лісових екосистемах регіонального ландшафтного парку «Надсянський» (МРБ «Східні Карпати»). Actual problems of natural scientific discussions: Collective monograph. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2020. С. 241 – 263. DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-26-025-4-12
11. Рожак В.П. Пули і потоки вуглецю в лісових екосистемах Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати). *Біологія та валеологія.* 2014. №16. С. 85-95.
12. Buksha, I., Pasternak, V., & Romanovsky, V. (2003). Forest and Forest Products Country Profile Ukraine, UN-ECE/FAO Timber and Forest Discussion Papers. Geneva UN-ECE/FAO. URL: https://digitallibrary.un.org/record/521053?ln=fr
13. Круглов І., Кюмерле Т., Часковський О., Кнорн Я., Раделофф Ф., Гостерт П. Динаміка лісистості Українських Карпат протягом 1988-2007 років: геологічний аналіз засобами геоматики. *Вісник Львівського університету. Серія географічна.* 2013. Випуск 46. С. 218-233. DOI: https://doi.org/10.30970/vgg.2013.46.1473
14. Маринич О. М., Пархоменко Г.О., Пащенко В.М., Петрененко О.М., Шищенко П.Г. Фізико-географічне районування України. Національний атлас України. К.:ДНВП Картографія, 2009. С. 228-229.
15. Чернявська Х.І. Вплив абіотичних факторів на запаси органічного вуглецю в підстилках лісових екосистем Сколівських Бескидів (Українські Карпати) Наукові основи збереження біотичної різноманітності: матеріали I (XII) Міжнародної наукової конференції молодих учених (Львів, 21-22 травня 2015 року). – Львів, 2015. 217-219с.
16. Шпаківська І.М., Чернявська Х.І. Екологічний та господарський потенціал лісових екосистем гірських територій львівської області. *Біологія та валеологія.* Вип. 14 .2012. С. 140-148.
17. Бедернічек Т.Ю., Гамкало З.Г. Лабільна органічна речовина грунту: теорія, методологія, індикаторна роль. Київ: кондор,2014.180 с. URL: https://www.academia.edu/8387229
18. Kern J.S., Turner D.P., Dodson R.F. Spatian patterns of soil organic Carbon pool size in the Northwestern United States. Soil processes and carbon cycle \ ed. By R. Lal et al. 1997. CRC Press LLC. P. 29-43. DOI: https://doi.org/10.1201/9780203739273-3
19. Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O. Assessment of changes in soil organic carbon storage in soils of Russia, 1990-2020. *Eurasian Soil Sci. Supplement.* 2008. Vol. 41. № 13. P. 1371-1378.DOI: https://doi.org/10.1134/S1064229308130048
20. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. Львів: Вид-во ДПМ НАН України, 2000. 352с.

Стаття надійшла до редакції 20.04.2022 Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

Kh. I. CHERNYAVSKA[1],
Leading Engineer of the Division of Ecosystemology
e-mail: khrystyna.88@i.ua ORSID ID: https://orcid.org/0009-0004-8769-1752
I. M. SHPAKIVSKA[1], Ph D (Biology), Senior Research Officer,
Head of the Division of Ecosystemology
e-mail: ishpakivska@ukr.net ORSID ID: http://orsid.org/0000-0002-5152-6083
[1]*Insisute of the Ecology of the Carpathians of the NationalAcademy of Sciences of Ukraine*
4, Kozelnytska str., Lviv, 79026,Ukraine

CARBON STOCK IN THE LITTER ON THE SKOLIVSKI BESKYDY TERRITORY (UKRAINIAN CARPATHIANS)

Purpose. Investigate the carbon stock in the forest litter in the Skolivski Beskydy (Ukrainian Carpathians), taking into account the mountainous features of the region, and model the regional regression equation for calculating the carbon stock in the litter based on the obtained data.

Methods. Field studies of carbon stock in forest litter by the technique of Skorodumov. Determination of mineral parts and bedding was determined by dry ashing. Mathematical modeling.

Results. The work was carried out on the territory of the Skolivski Beskydy (Ukrainian Carpathians). The selected area provides an opportunity to study the impact of abiotic factors on the formation of carbon stocks in forest litter, as well as to compare these reserves in different types of forest use. As a result of route research, the calculation of the carbon stock in the forest litter on the laid transects of the Skole Beskids was calculated. Carbon reserves were calculated on the basis of eight transects in the Skolivski Beskydy. From the obtained results, we found the dependence of carbon stock in forest litter on the species composition of the stand, exposure, and slope steepness. Based on the results obtained, it was possible to form a regional regression equation for converting data from the state forest cadastre to calculate carbon stocks in the litter, considering the altitude and slope steepness.

Conclusions. The correlation between carbon stock in forest litter and abiotic factors (stand composition, exposure, slope steepness) was revealed, which allowed creating of a regional regression equation for the conversion of state forest cadastre data for carbon stock calculations in forest litter.

KEYWORDS: forest litter, carbon, carbon deposition, abiotic factors, organic carbon

References

1. Chernyavska, H.I. (2014).Properties of forest litter as a component of virgin forest ecosystems of the Gorgany Nature Reserve (Ukrainian Carpathians). *Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, (24.8), 139 – 144.
2. Soloviy, I., Nijnik, M., & Ilkiv, Kh. (2011). Mountain forestry policy and strategies in response to climate change challenges: the case of the Ukrainian Carpathians. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, (37.2), 111-120.
3. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. (2006). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_801#Text .
4. Buksha, I.F., Butrym, O.V., & Pasternak, V.P. (2008). Greenhouse gas inventory in the land use and forestry sector. Monograph. Kharkiv, http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.
5. TEEB (2009). The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature 2009. http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb/TEEB_Report_policymakers_rus.pdf
6. TEEB (2010).T he Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature. A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.
http://www.teebweb.org/LinkClick.aspx?fileticket=LsWRj822NgA%3D&tabid=1278&mid=2357
7. Lakyda, P.I., Domashovets, H.S. (2009). Bioproductivity of forests of Lviv region and its dynamics: Monograph. Korsun-Shevchenkivsky, FOP Maidanchenko IS.
8. Lakyda, P.I. (2002). Phytomass of forests of Ukraine: monograph. Ternopil: Zbruch.
9. Shpakivska, I.M., Mariskevich, O.G. (2009).Estimation of organic carbon reserves in forest ecosystems of the Eastern Beskids. *Bulletin of UkrNDILG Forestry and Agromelioration*, (115), 176 - 180.
10. Pyzhyk, I.S., & Shpakivska, I.M. (2020). Actual reserves of organic carbon in the forest ecosystems of the regional landscape park "Nadsyansky" (MRB "Eastern Carpathians"). Actual problems of natural scientific discussions: Collective monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 241 - 263. DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-26-025-4-12

11. Rozhak, V.P. (2014). Carbon pools and flows in the forest ecosystems of the Stryj-Sian Verkhovyna (Ukrainian Carpathians). *Biology and valeology*, (16), 85-95.
12. Buksha, I., Pasternak, V., & Romanovsky, V. (2003). Forest and Forest Products Country Profile Ukraine, UN-ECE/FAO Timber and Forest Discussion Papers. Geneva UN-ECE/FAO. https://digitallibrary.un.org/record/521053?ln=fr
13. Kruhlov I., Kyumerle T, Chaskovskyy O., Knorn YA., Radeloff F.,& Hostert P. (2013). Dynamics of forest cover of the Ukrainian Carpathians during 1988-2007: geological analysis by means of geomatics. *Bulletin of Lviv University. The series is geographical*, (46), 218–233. https://doi.org/10.30970/vgg.2013.46.1473
14. Marynych, O. M., Parkhomenko, H.O., Pashchenko, V.M., Petrenenko, O.M.,& Shyshchenko, P.H. (2009). Physical and geographical zoning of Ukraine. National Atlas of Ukraine. Kyiv: DNVP Kartografiya, 228-229.
15. Chernyavska, KH.I. (2015). Influence of abiotic factors on organic carbon reserves in the litter of forest ecosystems of the Skole Beskids (Ukrainian Carpathians) Scientific bases of biodiversity conservation: materials of the I (XII) International Scientific Conference of Young Scientists (Lviv, May 21-22, 2015). 217-219.
16. Shpakivska, I.M., & Chernyavska KH.I. (2012). Ecological and economic potential of forest ecosystems of mountainous territories of Lviv region. *Biology and valeology*, (14), 140-148.
17. Bedernichek, T.YU., & Hamkalo, Z.H. (2014). Labile organic matter of soil: theory, methodology, indicator role. Kyiv: kondor. https://www.academia.edu/8387229
18. Kern, J.S., Turner, D.P., & Dodson, R.F. (1997). Spatian patterns of soil organic Carbon pool size in the Northwestern United States. *Soil processes and carbon cycle* . R. Lal (Ed.). CRC Press LLC. 29-43. https://doi.org/10.1201/9780203739273-3
19. Kurganova, I.N., & Lopes de Gerenyu, V.O. (2008). Assessment of changes in soil organic carbon storage in soils of Russia, 1990-2020. *Eurasian Soil Sci. Supplement*, *41*(13), 1371-1378. https://doi.org/10.1134/S1064229308130048
20. Chornobay, Yu.M. (2000). Transformation of plant detritus in natural ecosystems. Lviv: DPM NAS of Ukraine Publishing House.

The article was received by the editors 20.04.2022
The article is recommended for printing 27.05.2022

ЗАПОВІДНА СПРАВА

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-09
УДК (UDC) 502.4 : 551.4 (477)

В. П. БРУСАК[1], канд. геогр. наук,
доцент кафедри геоморфології і палеогеографії
e-mail: brusak_vitaliy@ukr.net ORCID: http://orcid.org/0000-0001-8635-0105
Д. І. ПОПИК[1],
аспірант кафедри геоморфології і палеогеографії
e-mail: popyk111909@gmail.com
[1]*Львівський національний університет імені Івана Франка,*
вул Університетська, 1, Львів, 79000, Україна

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД СКИБОВИХ ҐОРҐАН: СТРУКТУРА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОПТИМІЗАЦІЇ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Мета. З'ясувати структуру й особливості природно-заповідного фонду межах Скибових Ґорґан та перспективи його оптимізації.

Методи. Польові, опрацювання фондових матеріалів природоохоронних служб, статистичний та геопросторовий аналіз, картографічний.

Результат. Опрацьовано фондові матеріали природоохоронних служб, встановлено структуру та з'ясовано особливості природно-заповітного фонду Скибових Ґорґан. У Скибових Ґорґанах розташовано 190 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 62 961,3 га. Проаналізовано структуру ПЗФ за категоріями, площею та кількістю заповідних об'єктів, рівнем їхнього значення та об'єктами охорони. З'ясовано стан охорони геолого-геоморфологічних об'єктів Скибових Ґорґан, які включені до різних категорій природно-заповітного фонду. Наведено коротку характеристику та повний перелік категорій природно-заповітного фонду. Наведено перелік та характеристику унікальних та цінних об'єктів неживої природи Скибових Ґорґан як своєрідного природного регіону Українських Карпат, передусім у межах природного заповідника "Ґоргани". Вказано на проблеми розвитку та запропоновано шляхи покращення охорони цінних геоморфологічних об'єктів шляхом створення нових об'єктів та розширення існуючих природно-заповідного територій ПЗФ Скибових Ґорґан.

Висновки. У Скибових Ґорґанах існує мало заповідних об'єктів, які спрямовані на збереження цінних об'єктів неживої природи, передусім геоморфологічних. Серед останніх цінними в межах Українських Карпат є поля кам'яних розсипів та льодовикові котли (кари), великі зсуви і осипища, скельні відслонення, каньйоноподібні ділянки річкових долин з порогами, селеві конуси. Пропонуємо створити Регіональний ландшафтний парк в районі Сивулянського хребта та полонини Рущини з урочищем "Пекло" і витоками р. Бистриці Солотвинської.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Скибові Ґорґани, природно-заповідний фонд, цінні об'єкти неживої природи, геоморфологічні об'єкти

Як цитувати: Брусак В. П., Попик Д. І. Природно-заповідний фонд Скибових Ґорґан: структура та перспективи оптимізації (Українські Карпати). *Людина то довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 91-103. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-09

In cites: Brusak V.P., & Popyk D.I. (2022). Nature reserve foundation of Skibovy Gorgany: structure and prospects of optimization (Ukrainian Carpathians). *Man and Environment. Issues of Neoecology,* (37), 91-103. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-09 (in Ukrainian)

© Брусак В. П., Попик Д. І., 2022

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

Вступ

Скибові Ґорґани розташовані у центральній частині Скибових Карпат та межують на північному заході з Бескидами, північному сході – Передкарпатською височиною, південному сході – Покутськими Карпатами, південному заході – Вододільно-Верховинськими Карпатами. Скибові Карпати – геоморфологічна область складчасто-насувних середньогір'їв і низькогір'їв у межах Карпатської гірської країни: провінція – Східні Карпати, підпровінція – Лісисті (Українські) Карпати [1, 2]. Скибові Ґорґани простягаються приблизно на 100 км з північного заходу від Вишківського (Торунського) перевалу (941 м н.р.м.) та р. Мізунки на південний-схід до долин річок Прут та Прутець Чемеговский. В адміністративному плані Скибові Ґорґани розташовані в межах Калуського, Івано-Франківського, Надвірнянського районів Івано-Франківської області.

На південний-схід від долини р. Мізунки абсолютні і відносні висоти різко зростають до 1 500–1 800 м н.р.м. Це типове середньогір'я з вузькими, звивистими та крутими схилами і кам'янистими хребтами, що мають гострі гребені і конічні вершини: г. Горган-Ілемський (1 587 м), г. Молода (1 724), г. Попадя (1 740), г. Грофа (1 748 м) та ін. Абсолютні висоти сягають максимуму у верхів'ях р. Бистриці-Солотвинської: г. Велика Сивуля або Лопушна(1 836 м), г. Мала Сивуля (1 818 м). Скибовим Ґорґанам властиві: дуже розчленований рельєф, звивисте "карпатське" (ПнЗх–ПдСх) простягання гірських хребтів, значні абсолютні (1 700–1 800 м) і відносні висоти (800–1 000 м), поширення кам'яних розсипів на гребенях і привершинних схилах хребтів та велика крутизна схилів (до 45 градусів і більше). Цьому регіону властиві місцевості дуже розчленованих, глибоко врізаних поперечних та поздовжніх річкових долин.

Сучасний рельєф Ґорґан зумовлений структурно-літологічними особливостями Скибової тектонічної зони. Територія Скибових Ґорґан є найактивнішим неотектонічним регіоном Українських Карпат, що відображено в сучасному рельєфі. Свідченням цього є найбільші висоти гірських хребтів в структурі всіх Зовнішніх Карпат. Значна амплітуда коливання рельєфу з великим вертикальним перепадом висот, крутими схилами, наявність у річкових долинах чітко виражених терасових рівнів [1, 2].

Найвищі вершини і пригребеневі ділянки ґорґанських хребтів та їхні відроги вкриті кам'яними розсипами (місцева назва "ґреґоти"), частина яких поросла хащами гірської сосни (місцева назва "жереп"). Ця характерна особливість ґорґанських ландшафтів вирізняє їх з поміж інших масивів усієї Карпатської складчастої споруди та Українських Карпат зокрема. Дуже часто кам'яні розсипи вкривають значні площі схилів. Розміри кам'яних уламків коливаються від 5–20 см до 0,5–2–3 м та приурочені до виходів на денну поверхню переважно пісковиків ямненської і стрийської світ. Ґреґоти покривають хребти потужним шаром вище верхньої межі лісу, товщина розсипів коливається від 1–2 до 3–5 м. Більшість дослідників пов'язують формування кам'яних розсипів з епохами четвертинних зледенінь, коли різке похолодання сприяло інтенсивному морозному вивітрюванню пісковиків [1, 2, 3]. Природні комплекси та об'єкти Скибових Ґорґан охороняються у межах різних заповідних категорій природно-заповідного фонду (ПЗФ) України, які відрізняються походженням, категорією заповідності, розмірами (площею), об'єктами і ступенем охорони, особливостями природоохоронного режиму, значенням (значимістю) [4].

Мета роботи – з'ясувати структуру та особливості природно-заповідного фонду Скибових Ґорґан, з'ясувати стан охорони цінних об'єктів неживої природи та запропонувати шляхи покращення їхньої охорони та оптимізації ПЗФ досліджуваного регіону.

Методика дослідження

Для реалізації мети дослідження на підставі опрацювання фондових матеріалів Державного управління екології і природних ресурсів Івано-Франківської області [5] створено базу даних ПЗФ Скибових Ґорґан, проаналізовано його структуру за різними ознаками, визначеними Законом України "Про природно-заповідний фонд України" [4] – природоохоронні категорії, їхній тип і об'єкти охорони, значимість (значення) природоохоронних територій і об'єктів, розмір (площа) і кількість. Здійснено геопросторовий аналіз ПЗФ досліджуваної геоморфологічної підобласті Українських Карпат.

На підставі опрацювання фондових матеріалів Державного управління екології і

природних ресурсів Івано-Франківської області [5], спеціальної фахової літератури [6, 7] і регіональних публікацій [8–13], відкритих джерел [14] та фондових матеріалів ПЗ "Горгани" [15] і геологічних служб [16, 17] з'ясовано стан охорони цінних об'єктів неживої природи у межах досліджуваного регіону.

Упродовж 2010–2011 рр. на території заповідника експедиційними групами Львівського національного університету імені Івана Франка за участі співробітників наукового відділу ПЗ "Горгани" проведено комплексні дослідження для розроблення Проекту організації території заповідника та охорони його природних комплексів. Детально досліджені геолого-геоморфо-логічна і ландшафтна будова, структура гідромережі, особливості поширення ґрунтів і сучасних природно-географічних процесів [14]. В останні роки проведено низку маршрутів територією Скибових Ґорґан у верхів'ях Бистриць Надвірнянської і Солотвинської та Лімниці, а також найвищих ґорґанських хребтів – Матахів з вершиною Ігровець (1804,3 м) та Сивулянського з вершинами Лопушна і Мала Сивуля та у ґорґанській частині Карпатського НПП (хр. Явірник (1 243,1 м) та хребет увінчаний вершинами Синяк (1 605,0 м), Хом'як (1 542 м)).

Результати дослідження та обговорення

У природно-заповідному фонді України розрізняють 11 природно-заповідних категорій, які відрізняються походженням, категорією заповідності, розмірами (площею), об'єктами і ступенем охорони, особливостями природоохоронного режиму, значенням (значимістю) [4]. У структурі природно-заповідного фонду держави *за походженням* виділяють дві групи об'єктів (табл. 1). Важливим є поділ природно-заповідних категорій природного походження на *об'єкти вищої* і *нижчої заповідності*.

До об'єктів вищої заповідності відносять природні заповідники (ПЗ), біосферні заповідники (БЗ) та національні природні парки (НПП), а до нижчої – регіональні ландшафтні парки (РЛП), заказники, пам'ятки природи (ПП), заповідні урочища (ЗУ). Об'єкти вищої заповідності називають *природно-заповідними установами*, тобто організаціями, які мають спеціальні адміністрації та є юридичними особами. Також природно-заповідними установами є ботанічні сади (БС), дендрологічні парки (ДП), зоологічні парки (ЗП) і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва (ППСПМ) загальнодержавного (національного), зрідка місцевого значення та РЛП.

Важливу групу категорій ПЗФ утворюють *поліфункціональні об'єкти* – БЗ, НПП, РЛП, ботсади, дендропарки, зоопарки і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, які мають функціональне зонування території та диференційований режим охорони. Сутність та ступінь природоохоронних режимів визначено у Законі України "Про природно-заповідний фонд України" [4]. Відповідно до наведеного вище, проаналізуємо структуру ПЗФ Скибових Ґорґан, порівнюючи її в окремих випадках зі структурою ПЗФ Українських Карпат.

Найціннішими, на нашу думку, у ПЗФ Скибових Ґорґан є заповідні території і об'єкти природного походження. Найвищий ступінь заповідності мають природні заповідники (далі за спадаючим ступенем заповідності йдуть) біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища. У свою чергу заказники та пам'ятки природи можуть бути місцевого та загальнодержавного значення.

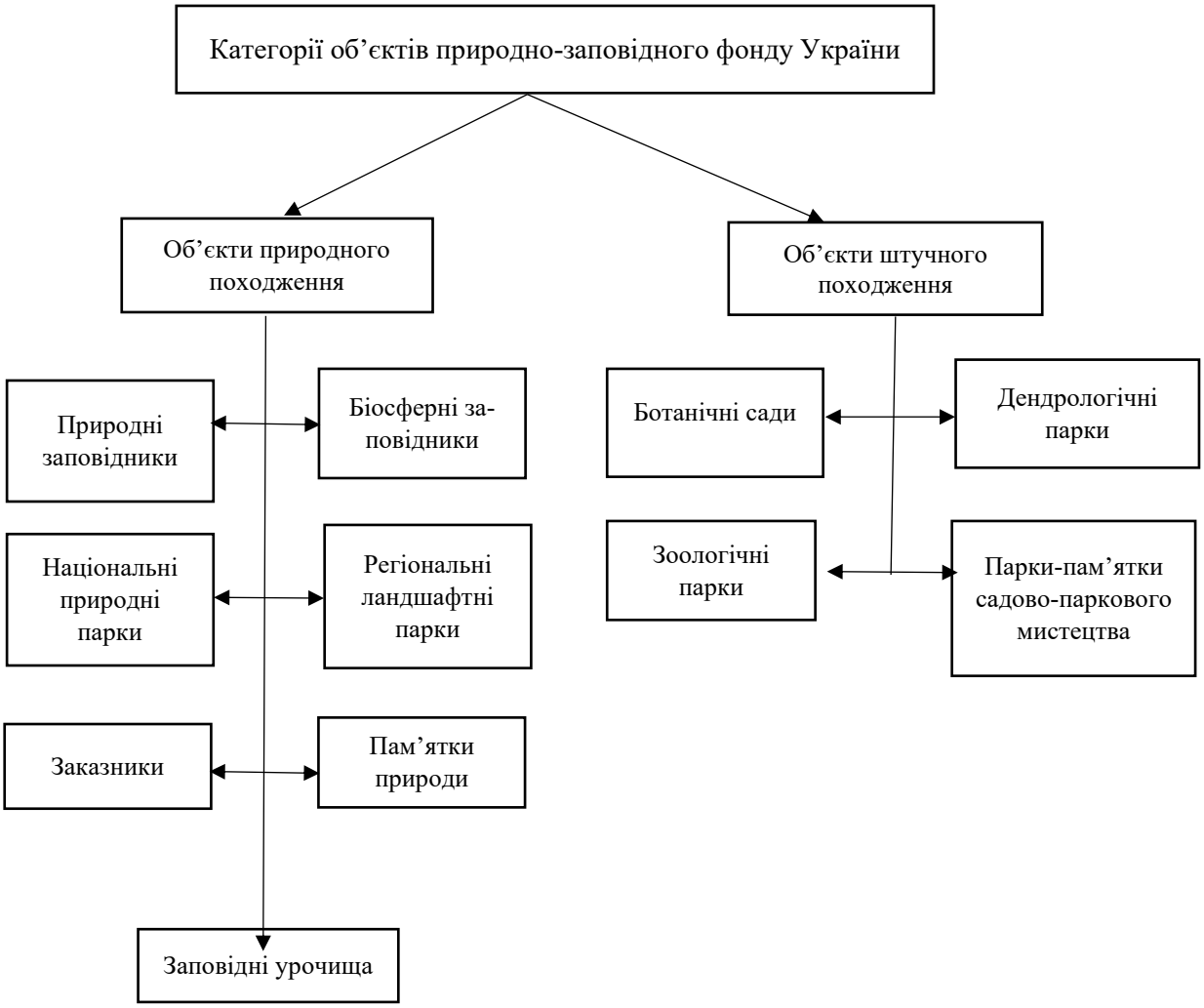
У межах Скибових Горган повністю або частково розташовано 190 територій та об'єктів ПЗФ загальною площею 62 961,3 га (табл. 2). У складі ПЗФ Скибових Ґорґан наявні сім з 11 природно-заповідних категорій України. У досліджуваному регіоні немає біосферних заповідників, регіональних ландшафтних парків, ботанічних садів, зоопарків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва. Тут розташовано 16 об'єктів загальнодержавного значення: природний заповідник "Горгани", два національні природні парки – "Синьогора" і північна частина Карпатського, 7 заказників ("Кливський", «Талпиширківський», "Яйківський", "Турова

Таблиця 1

Структура і категорії об'єктів природно-заповідного фонду України (складено за [4])

Table 1

Structure and categories of objects of the nature reserve fund of Ukraine (compiled by [4])



дача", "Грофа", "Бредулецький" та "Скит Манявський"), 5 пам'яток природи ("Болото Лисак", "Болото Мшана", "Урочище Верхнє Озерище", "Урочище Тарниці" та "Урочище Сокіл") та дендропарк "Високогірний дендрологічний парк", площа яких складає 46 787,3 га (74,3 % від площі ПЗФ регіону). Серед природно-заповідних територій і об'єктів ПЗФ Скибових Ґорґан практично усі (за винятком "Високогірного дендрологічного парку") мають природне походження, серед них три є природно-заповідними установами – природний заповідник та два національні парки.

Найбільшу площу у досліджуваному регіоні, як і в Українських Карпатах загалом, займають національні парки: північна частина Карпатського НПП (26 272,3 га з 50 495 га в межах території Скибових Ґорґан) та НПП "Синьогора" (10 866 га), на які припадає 59% від площі ПЗФ Скибових Ґорґан (рис. 1).

Натомість об'єктів місцевого значення та з нижчим ступенем охорони значно більше. Природно-заповідні території місцевого значення налічують 174 об'єкти: 14 заказників ("Білоославський", "Голубічка", "Ліскувата" "Діл", "Ріка Свіча з притокою Мізунькою", "Річка Лімниця з водоохоронною смугою вздовж берегів шириною 100 м" та ін.), 93 пам'ятки природи ("Правич-1", "Горган", "Мулівці", "Страгірчик" та ін.), 67 заповідних урочищ ("Аршиця", "Гуки", "Тавпишірка" та ін.).

Друге місце в структурі ПЗФ Скибових Ґорґан, як і в Українських Карпатах загалом,

Таблиця 2

Структура природно-заповідного фонду Скибових Ґорґан (укладено за [5])

Table 2

The nature reserve fund categories of Skibovy Gorgany (formed according to [5])

Категорія природно-заповідного фонду	Кількість	Площа, га
Природний заповідник «Горгани»	**1**	**5 344,0**
Національні природні парки	**2**	**37 138,3**
Карпатський		26 272,3
«Синьогора»		10 866,0
Заказники:	**21**	**16 370,0**
- ***загальнодержавного значення*:**		
ландшафтний	1	2 534,0
гідрологічний	1	255,0
ботанічний	3	791,0
лісовий	2	472,0
- ***місцевого значення*:**		
ландшафтний	3	8 010,0
ботанічний	8	169,0
лісовий	2	4 136,0
орнітологічний	1	3,0
Пам'ятки природи:	**98**	**599,0**
- ***загальнодержавного значення*:**		
комплесна	1	48,0
гідрологічна	2	14,0
ботанічна	2	91,0
- ***місцевого значення*:**		
комплесна	4	12,0
геологічна	4	5,0
гідрологічна	9	14,0
ботанічна	76	415,0
Заповідні урочища	**67**	**3 410,0**
Дендрологічні парки *загальнодержавного значення*	**1**	**100,0**
ЗАГАЛОМ	**190**	**62 961,3**

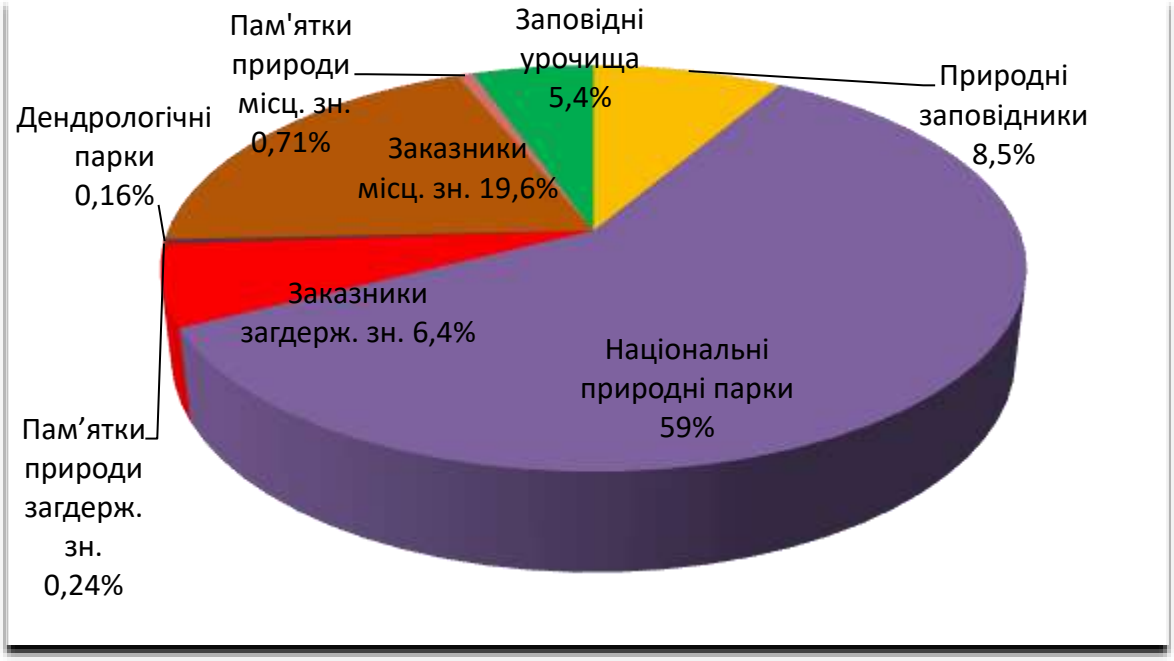


Рис. 1 – Співвідношення площ категорій природно-заповідного фонду Скибових Ґорґан

Fig. 1 – The ratio of the areas of the nature reserve fund categories of Skibovy Gorgany

за площею займають заказники – 16 370 га. Заказники загальнодержавного значення займають 4 052 га, а місцевого значення – 12 318 га, що відповідно становить 6,4 % і 19,6 % від загальної площі ПЗФ Скибових Ґорґан. Серед заказників найбільше ботанічних (11), по чотири ландшафтних і лісових та по одному гідрологічному й орнітологічному. Найбільшу площу займають ландшафтні заказники – 10 544 га (64,4% від площі заказників). Значну площу займають лісові заказники – 4 608 га (28,1%). Значно менші площі припадають на ботанічні – 960 га (5,8 % від площі заказників).

Пам'ятки природи є найчисельнішою групою заповідних об'єктів у структурі ПЗФ Скибових Ґорґан, як і в Українських Карпатах загалом, проте вони займають усього 599 га (0,9 % від площі ПЗФ). На пам'ятки природи загальнодержавного значення припадає 153 га, а місцевого значення – 446 га (відповідно 25,5 % та 74,5 % від площі пам'яток природи). З пам'яток природи найбільше ботанічних (78), значно менше – гідрологічних (11), комплексних (5) і геологічних (4). Серед ботанічних пам'яток домінують еталони насаджень різного породного складу (37), поширеними є окремі екземпляри дерев великих розмірів, так звані "дерева-рекордсмени" (10), пралісові ділянки (6) та плюсові насадження різних порід (4). Серед гідрологічних пам'яток природи переважають болота ("Болото Лисак", "Болото Мшана», "Болото Лютошара", "Верхове болото»), дещо менше водоспадів ("Водоспад на р. Зелениця", "Водоспад Бухтівець", "Манявський водоспад") та джерел ("Соляне джерело (Урочище Водичний)", "Студений", "Соляне джерело"). Серед геологічних пам'яток переважають скелі ("Мальовнича скеля", "Скеля на правому березі р. Прут", "Білий камінь") [18].

За кількістю у структурі природно-заповідного фонду Скибових Ґорґан домінують пам'ятки природи (98) та заповідні урочища (67), що складає відповідно 51,6 % та 35,3 % від загальної кількості територій і об'єктів ПЗФ. Проте ці об'єкти, особливо пам'ятки природи є незначними за розмірами (площею відповідно до 10 га та 10-40, зрідка до 60 га), тому сукупна площа пам'яток природи та заповідних урочищ у структурі ПЗФ є незначною. Достатньо чисельними у структурі ПЗФ є заказники (21 об'єкт), що складає 11,1 % від загальної кількості об'єктів ПЗФ. Заказники є великими заповідними територіями, їхня площа складає кілька сотень, а ландшафтних і лісових – кілька тисяч гектарів, тому заказники у Скибових Ґорґанах за площею поступаються тільки національним паркам.

Нечисельними у структурі природно-заповідного фонду Скибових Ґорґан є інші заповідні території – національні парки (2) та природний заповідник і дендрологічний парк, що складає відповідно 1,0 % та по 0,5 % від загальної кількості територій ПЗФ. Проте це заповідні території (за винятком дендропарку), площа яких складає декілька тисяч–десятки тисяч гектарів (табл. 1), розташовані вони у центральній та південно-східній частині досліджуваного регіону (рис. 2). Також варто відзначити, що практично усі природно-заповідні території великі за площею (сотні–тисячі гектарів), а також більша частина заповідних об'єктів ПЗФ Скибових Ґорґан розташовані у середньогірній частині регіону. Власне тут найкраще збережені природні ландшафти, мінімально трансформовані господарською діяльністю, завдячки важкодоступності регіону, зумовленій передусім умовами рельєфу. Загалом середньогір'я Скибових Ґорґан поряд з Мармарошем і Чивчинами (Кристалічні Карпати) та Чорногорою, Свидівцем, Гринявою, Братківською і Полониною Красною (Флішеві Карпати) є найкраще збереженими гірськими масивами в Українських Карпатах та Східних Карпатах загалом.

У Скибових Ґорґанах повністю відсутні природні об'єкти, які охороняються в категорії "регіональний ландшафтний парк" та існує лише три об'єкти з високим ступенем заповідності (ПЗ "Горгани" та два національні парки – "Синьогора" та північна частина Карпатського НПП).

Аналіз структури природно-заповітних об'єктів у межах Скибових Ґорґан, як і ПЗФ Івано-Франківської області та в Українських Карпатах [8] засвідчує, що в недостатній мірі охороняються пам'ятки неживої природи.

Серед останніх за об'єктом (цінністю для охорони) виокремлюють три класи: геологічні, геоморфологічні та гідрологічні [19]. До заповідних геолого-геоморфологічних об'єктів відносяться лише геологічні (4) пам'ятки природи, а також водоспади і частини річкових долин, що в структурі ПЗФ відносяться до гідрологічних (11) об'єктів.

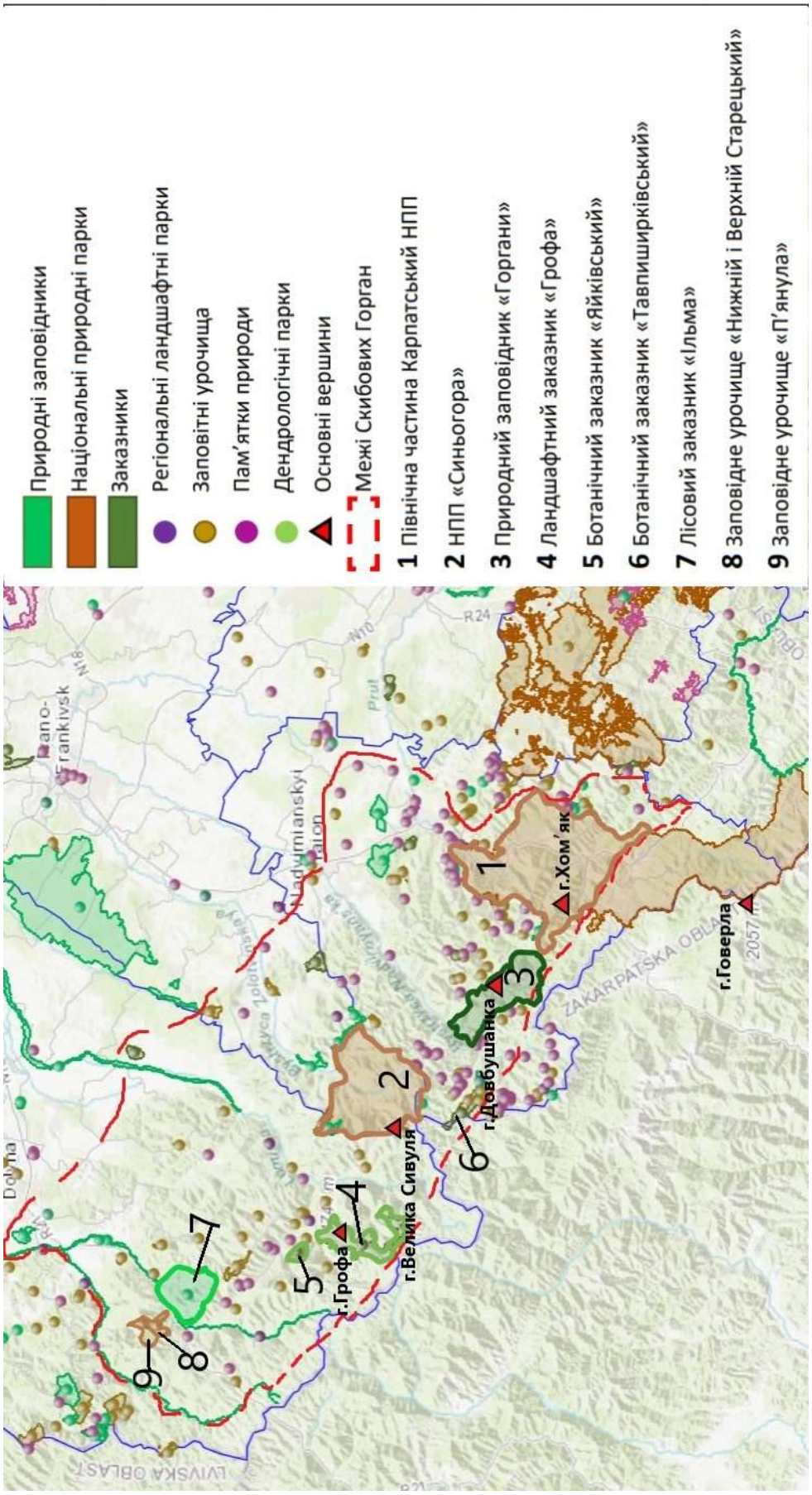


Рис. 2 – Карта територій та об'єктів природно-заповідного фонду Скибових Горган (укладено за [5])
Fig. 2 – Map of territories and objects of the nature reserve fund of Skibovy Gorgany (formed according to [5])

Частково об'єкти неживої природи охороняються в межах територій та об'єктів комплексної охорони – природний заповідник, національні парки (2), комплексні пам'ятки природи (5) та ландшафтні заказники (4) і заповідні урочища (67). Відзначимо, що у фокусі охорони у ПЗФ Скибових Ґорґан є передусім біотичні компоненти – ботанічні (89) та лісові (4) пам'ятки природи і заказники. Належну увагу приділено територіям і об'єктам комплексної охорони [18].

Найкраще у Скибових Ґорґанах досліджені пам'ятки неживої природи на території ПЗ "Горгани", який достатньо повно репрезентує головні риси геолого-геоморфологічної будови середньогірної частини Скибових Ґорґан [20]. До особливо цінних *геоморфологічних об'єктів* заповідника слід віднести [12, 13]: 1) два грандіозні зсуви – зсув під г. Скалки Верхні та Довбушанський зсув у верхів'ї потоку Федеціл; 2) кам'яні вали обвального походження на лівобережжі долини Бистриці Надвірнянської біля хутора Глодище; 3) великі за площею генетично різнорідні кам'яні розсипи з поздовжніми сходинками під вершинами Довбушанець, Ведмежик; 4) крупнобрилові кам'яні розсипи на хребті Березовачка; 5) конусо- та пірамідоподібні вершини гір Ведмежик (1 736 м), Полєнський (Полинський) (1 693,3 м) і Козій Горган (1 420,3 м) та найвищу ділянку території заповідника – вершину г. Довбушанка (1 754 м); 6) величезний алювіально-селевий конус винесення потоку Джурджинець і його голоценові алювіально-селеві тераси.

До цінних *геологічних об'єктів* слід віднести найбільш показові відслонення відкладів ямненської світи (на північно-східному схилі г. Довбушанка), відслонення манявської, вигодської і бистрицької світ (уздовж русел рік Бистриця Надвірнянська і Зубринка), виходи менілітової (біля гирла потоку Федеціл) і кросненської (на лівому березі Бистриці Надвірнянської біля північної околиці с. Бистриця) світ [12]. Відслонення перелічених геологічних світ є типовими, як для території заповідника, так і Скибових Ґорґан та Зовнішніх Карпат загалом [16, 17].

Кам'яні розсипи займають близько 11 % заповідної території заповідника "Горгани" [15]. Розсипи розповсюджені на ділянках поширення грубошаруватих і масивних ямненських і вигодських пісковиків, звітрення яких забезпечує значну частку достатньо крупних (брилових) уламків. Їхні найбільші за площею масиви зосереджені на схилах і привододільних поверхнях найвищих гір і хребтів вище верхньої межі лісу. Уламки порівняно малорухливих розсипищ покриті зверху накипними лишайниками переважно зеленувато-жовтого кольору (рис. 3). Типовими є кам'яні покриви, що мають двошарову будову: вгорі залягає

Рис 3 – Кам'яні розсипи уздовж гребеня хребта Довбушанка у природному заповіднику "Горгани"

Fig. 3 – Stone placers along Dovbushanka ridge crest in the Gorgany Nature Reserve

шар, позбавлений дрібнозему, нижче – із супіщаним чи суглинистим заповнювачем.

Цінними геоморфологічними об'єктами на окремих схилах є *водозбірні лійки* та *зсуви*. *Зсуви* достатньо поширене явище в Скибових Ґорґанах, і найбільший з них в Ґорґанах і певно найбільший у всіх Карпатах знаходиться також на території заповідника "Горгани". Розміщений він у басейні лівого допливу потоку Дзюрджинець західніше г. Скалки Верхні. Це один із найбільших за площею і, мабуть, найдовший зсув, який можна спостерігали у межах Українських Карпат (загальна довжина зсуву в проєкції на горизонтальну площину сягає 2,95 км, реальна довжина перевищує 3 км). Зсув складний за будовою та механізмом утворення: верхня, коротша та ширша частина зсувного тіла представляє зсув структурного типу, нижня має виразні ознаки пластичного зсуву (зсуву-потоку). Цей грандіозний зсув слід зарахувати до пам'яток неживої природи заповідника поряд з Довбошанським.

Довбошанський зсув на північно-східному схилі г. Довбушанка у верхів'ї п. Федеціл, давно відомий завдяки публікації [21] видатного польського географа Євгеніуша Ромера (1904), який детально описує цей унікальний за виразністю й розмірами зсув-потік, вважаючи, що це один із найпотужніших зсувів у Карпатах. Намагаючись уточнити вік цього геоморфологічного феномену (його порівняно недавнє утворення засвідчував повалений ліс), дослідник звернувся до фондових матеріалів лісового господарства і з'ясував, що формування зсуву, згідно цих джерел, розпочалось 27 червня 1897 р. і тривало до середини липня. Тоді скельні маси досунулись долиною струмка приблизно до висоти 1 200 м, здолавши трохи більше половини шляху до сучасного положення фронту зсуву. З середини липня насичена водою товща пухких порід повільно зміщувалась під впливом сили тяжіння. Внаслідок зсувного процесу на Довбушанському хребті утворилась виразна ніша, з якої розпочинався потужний кам'яний потік, складений брилами ямненського пісковику. Одночасно оновилось велике скельне урвища, змодельоване у наш час нівальними та обвально-осипними процесами. Утворенню Довбушанського зсуву передувало формування потужної товщі зсунутих скельних блоків і брил ямненських пісковиків, нагромаджених на хребті внаслідок гравітаційного відсідання значного фрагменту його північно-східного схилу. Безпосередньою причиною сходження зсуву виступало перезволоження товщі скельно-пухких мас, зумовлене аномально значною кількістю опадів упродовж першої половини 1897 року [21].

Дослідження, проведені влітку 2011 р., засвідчили, що сучасна довжина Довбушанського зсуву в проекції на горизонтальну поверхню становить близько 2,3 км, реальна перевищує 2,5 км. Верхню частину зсувного тіла творить кам'яний потік шириною до 200–250 м і довжиною близько 1 800 м. Нижній, дещо вужчий (100–125 м) фрагмент зсуву-потоку складений з дрібнозему та кам'яних брил. Перепад висот між брівкою стінки відриву зсуву та його чолом становить близько 670 м [15].

Окрім схарактеризованих зсувів на особливу увагу заслуговує оригінальний зсув, розміщений на північному схилі г. Козі Гора. Цей середніх розмірів зсув вирізняється значною висотою стінки відриву, верхня частина якої представлена скельним урвищем, і доволі виразним западинно-горбкуватим рельєфом у тильній ділянці зсувного тіла. Зсув подібний на утворення льодовикового генезису (як і нижні фрагменти описаних вище великих зсувів) і є перспективним об'єктом для подальших геоморфологічних досліджень.

Наступний цікавий і унікальний для Українських Карпат геоморфологічний об'єкт – великий *обвально-осипний конус*, поверхня якого ускладнена виразними кам'яними валами обвального походження, виявлено на лівобережжі долини Бистриці Надвірнянської біля хутора Глоди (Глодище) в охоронній зоні заповідника [12]. Крупнобриловий кам'яний матеріал у південній частині конуса утворює вали, розташовані впоперек до місцевого нахилу його поверхні. Конус перекриває першу надзаплавну терасу Бистриці Надвірнянської. Його ширина у фронтальній частині досягає 450 м, максимальна потужність обвальних мас, розрахована за розмірами форми, перевищує 20 м. Це один із найбільших конусів обвального типу, констатованих в межах Українських Карпат. Над конусом у пригребеневій частині хребта наявний скелястий уступ – стінка зриву обвалу. Перекриття обвалом голоценової тераси засвідчує його пізньоголоценовий вік.

Форми рельєфу, створені внаслідок обвалювання й осипання, приурочені зазвичай до стінок відриву великих зсувів. Виразні денудаційні й акумулятивні форми обвально-осипного походження – невеликі ніші та конуси – наявні біля вершини г.

Довбушанка, де на відстані близько 450 м простежується скелястий уступ висотою до 50–100 м. Аналогічні обвально-осипні утворення можна спостерігати на північному схилі г. Козі Гора (1 616 м).

Для річкових долин заповідника, як і Скибових Ґорґан, характерна погана збереженість давніх (плейстоценових) терас, які трапляються лише в розширеннях головних долин, де представлені зазвичай лише однією фінальноплейстоценовою терасою. Давніші тераси збережені у вигляді невеликих фрагментів, які у більшій чи меншій мірі перетворені денудацією. Найбільшу площу у заповіднику займають тераси Бистриці Надвірнянської.

У середньогірній частині заповідника у верхів'ях гідромережі річкові тераси місцями заміщені *селевими терасами* голоценового та пізньоплейстоценового віку. Показовим прикладом є долина потоку Джурджинець. Потужність алювіально-селевих відкладів заплави та двох надзаплавних терас у долині цього потоку досягає та перевищує 4 м. Відносна висота першої надзаплавної тераси у нижній течії струмка досягає 6–8 м, другої (фінальноплейстоценової) є вдвічі більшою. Визначальна морфологічна ознака різновікових селевих терас – їхня хвилястість, зумовлена наявністю поздовжніх селевих валів висотою до 1,5–2,0 м і протяжністю у кілька десятків метрів [12, 13].

До основних форм флювіального рельєфу на території заповідника, як і Скибових Ґорґан, належать також конуси винесення постійних і тимчасових водотоків, утворені у голоценовий і пізньоплейстоценовий час. Формування найбільших конусів пов'язане з діяльністю селів [1, 2].

Зазначимо, що необхідно звернути увагу на охорону цінних геолого-геоморфологічних об'єктів у інших місцях Скибових Ґорґан, передсім кам'янів поля та зсувів. З цією метою необхідно проводити активніше польові дослідження.

Звісно існують цінні об'єкти неживої природи, які не охоплені охороною, які не входять у природно-заповідний фонд Скибових Ґорґан. Одним з таких є *урочище "Пекло",* яке розташоване між Сивулянським та Товпаширським хребтами. Урвище Пекло – водозбірна лійка з осипами та флішовими відслоненнями на схилах-стінках схоже на кар. Урочище знаходиться в підніжжі Сивулянського хребта, який є найвищим у Скибових Ґорґанах. Тут можна спостерігати великі площі кам'яних розсипищ різних фракцій (від найбільших на вершинах, до найдрібніших у підніжжі хребта в лісовому поясі), а також тут на північно-східних схилах Сивулянського хребта під г. Лопушна можна спостерігати виразний льодовиковий котел (кар). Також поруч з урочищем "Пекло" на полонині Рущина на поверхню виходять декілька джерел, які є витоками річки Бистриця-Солотвинська. Пропонуємо створити на цій території новий заповідний об'єкт комплексної охорони – *регіональний ландшафтний парк,* враховуючи велику популярність даної території серед любителів активного пішого туризму, а також те, що такої категорії природно-заповідного фонду України на території Скибових Горган не існує. Пропонований РЛП охопив би три перелічені вище цінні природні об'єкти.

Природоохоронні геоморфологічні об'єкти (різновидності охоронних форм рельєфу – кам'яні розсипи, осипища, зсуви) та унікальні ландшафти Скибових Ґорґан у структурі ПЗФ регіону охороняються у межах природного заповідника, національних природних парків та заказників), а водоспади та каньйоноподібні річкові долини, флішові відслонення у категорії гідрологічних та геологічних пам'яток природи.

Висновки

У Скибових Ґорґанах розташовано 190 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 62 961,3 га. Найбільшу площу у структурі ПЗФ займають два національні природні парки (59%), удвічі менша площа припадає на заказники (26%). Менші площі займають природний заповідник "Горгани" (8,5%) та заповідні урочища (5,4 %), мізерна площа припадає на пам'ятки природи (0,9%). Найчисельнішими у структурі ПЗФ є пам'ятки природи (98) та заповідні урочища (67), чисельними є заказники (21 об'єкт), нечисленними – національні парки (2), заповідник і дендрологічний парк. У ПЗФ регіону немає біосферних заповідників, регіональних ландшафтних парків, ботанічних садів, зоопарків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

У Скибових Ґорґанах існує мало заповідних об'єктів, які спрямовані на збере-

ження цінних об'єктів неживої природи, передусім геоморфологічних, серед яких цінними в межах Українських Карпат є поля кам'яних розсипів та льодовикові котли (кари), великі зсуви і осипища, скельні відслонення, каньйоноподібні ділянки річкових долин з порогами, селеві конуси. Пропонуємо створити Регіональний ландшафтний парк в районі Сивулянського хребта та полонини Рущини, включивши у його межі урочище "Пекло" і витоки р. Бистриці Солотвинської.

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. Кравчук Я. С. Геоморфологія Скибових Карпат. Львів: Видавнич. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. 232 с.
2. Кравчук Я. Рельєф Українських Карпат. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 576 с.
3. Стадницький Д. Г. До питання про плейстоценове зледеніння та походження кам'яних розсипів у Горганах. *Доп. та повідомл. Львів. ун-ту. 1959. Вип. 8. Ч. 2. С. 36–43.*
4. Закон України "Про природно-заповідний фонд України", 1992. Документ 2456-XII [Редакція від 08.08.2021]. Київ. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text
5. Природно-заповідний фонд Івано-Франківської області. Електронне джерело. URL: https://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-9 (дата звернення: 24.04.2022).
6. Коротенко Н. Е., Щирица А. С., Каневский А. Я., та ін. Геологические памятники Украины: справочник-путеводитель. Киев : Наукова думка, 1987. 156 с.
7. Безвинний В. П., Білецький С. В., Бобров О. Б. та ін. Геологічні пам'ятки України : у 3 т. : Київ : ДІА, 2006. Т. 1. 320 с.
8. Зінько Ю., Брусак В., Гнатюк Р., Кобзяк Р. Заповідні геоморфологічні об'єкти Українських Карпат: структура, особливості поширення та використання. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів* : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2004. С. 260–281.
9. Веселова А. Морфологія кам'яних розсипів Сивулянського та Довбушанського Хребтів Скибових Горганів. *Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна* 2012. Вип.40. Ч.1. С.142–148. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2012.40.2038
10. Зінько Ю, Бубняк І., Гнатюк Р.,. Скакун Л, Солєцкій А. Геоморфосайти як складова частина українсько-польського геотуристичного шляху "Гео-Карпати". *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій.* Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка 2014. С. 220–232.
11. Байцар А.Л., Третяк О.А. Греготи Українських Карпат: генезис, поширення та морфологія. *Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна*. 1998. Вип. 21: Географія України (регіональні проблеми). С. 36–40.
12. Гнатюк Р., Брусак В. Геолого-геоморфологічна будова та цінні природні об'єкти природного заповідника "Горгани" *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: Збірник наук. праць. Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка*, 2014. С. 54–67.
13. Брусак В. П., Гнатюк Р. М. Рельєф та цінні геоморфологічні об'єкти Природного заповідника "Горгани". *Матеріали міжнародн. наук-практичної конф., присвяченої 25-й річниці ПЗ "Горгани"*. Івано-Франківськ : "Симфонія форте", 2021. С. 49–54.
14. Природний заповідник "Горгани". Об'єкти неживої природи. Електронне джерело. URL. https://gorgany-zapovidnyk.in.ua/doslidzhuy/pryroda-parku/ob-iekty-nezhyvoi-pryrody/ (дата звернення: 24.04.2022).
15. Брусак В., Гнатюк Р., Шубер П., Сенчина Б. та ін. Проект організації території природного заповідника "Горгани" та охорони його природних комплексів. Том 1. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 394 с.
16. Ващенко В. О., Євтушко Г. Л., Британ А. Й.. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000. Карпатська серія M-35-XXXII (Чернівці), L-35-II (Кимпулунг–Молдовеняск). Пояснювальна записка. Київ, 2003. 88 с.
17. Гермак И. Ф., Кохалевич Р. И., Полонский Б. Т. Отчёт о комплексных геологических исследованиях масштаба 1:50 000, проведенных на площади Манява (лист M-35-121-А, В, Г; M-35-122-В) Ивано-Франковской и Закарпатской областей УССР в 1966-1970 гг. Львов : ЛГРЭ, 1971, т. 1. 274 с.
18. Попик Д. І. Природно-заповідний фонд Скибових Горган. *Матеріали міжнародн. наук-практичної*

конф., присвяченої 25-й річниці з дня створення ПЗ «Горгани». Івано-Франківськ : "Симфонія форте", 2021. С. 118–123. URL: https://www.researchgate.net/profile/Diana-Yuzyk/publication/360485075_Do_fenologii_vesnanoi_migracii_ptahiv_u_NPP_Ceremoskij_ta_okolicah/links/627a227a107cae291998773a/Do-fenologii-vesnanoi-migracii-ptahiv-u-NPP-Ceremoskij-ta-okolicah.pdf#page=118

19. Брусак В., Бакун В. Методичні аспекти класифікації і паспортизації геолого-геоморфологічних пам'яток природи. *Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна*. 2011. Вип. 39. С. 44–51. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2011.39.2161
20. Brusak V. P., Kravchuk Ya. S., Brusak I. V., Krychevska D. A. (2022). State and prospects of relief protection in nature reserves and national nature parks of the Ukrainian Carpathians. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 31(1). 10-21. DOI: https://10.15421/112202
21. Romer E. Kilka wycieczek w źrodliska Bystrzycy, Łomnicy i Cisy Czarnej . Kosmos. № 29. Lwów, 1904. 439–503.

Стаття надійшла до редакції 17.04.2022
Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

V. P. BRUSAK[1], PhD (Geography),
Associate Professor of the Department of Geomorphology and Paleogeography
e-mail: brusak_vitaliy@ukr.net ORCID ID: http://orcid.org/0000-0001-8635-0105
D. I. POPYK[1]
Graduate Student of the Department of Geomorphology and Paleogeography
e-mail: popyk111909@gmail.com
[1]*Ivan Franko National University of Lviv*,
1, Universitetska Str., Lviv, 79000, Ukraine

NATURE RESERVE FOUNDATION OF SKIBOVY GORGANY: STRUCTURE AND PROSPECTS OF OPTIMIZATION (UKRAINIAN CARPATHIANS)

Purpose. Revealing of the structure and features of the nature reserve fund (NRF) of Skibovy Gorgany and the prospects for its optimization.

Methods. Field, processing of environmental services` fund materials, statistical and geospatial analysis, cartographic.

Results. The fund materials of environmental services have been processed, the structure has been established and specific features of Skibovy Gorgany nature reserve fund have been clarified. There are 190 objects of the nature reserve fund with total area of 62,961.3 hectares in Skibovy Gorgany. The structure of the NRF was analyzed by categories, area and number of protected objects, their level of importance and objects of protection. Brief description and a complete list of categories of the nature reserve fund are given. The list and characteristics of unique and valuable inanimate nature objects of Skibovy Gorgany as a kind of natural region of the Ukrainian Carpathians and within the nature reserve "Gorgany" are given. The problems of development are pointed out and the ways of improving the protection of valuable geomorphological objects by creating new objects and expanding the existing nature reserves of the Skibovy Gorgany NRF are suggested.

Conclusions. There are few protected sites in Skibovy Gorgany, aiming to preserve valuable inanimate natural objects, especially geomorphological ones. Among the latter, within the Ukrainian Carpathians the following valuable objects should be identified: fields of stone placers and glacial boilers (cirque), large landslides and screes, rock outcrops, canyon-like areas of river valleys with rapids, mudflow cones. It could be proposed to create the Regional Landscape Park in the area of the Syvulyansky mountain range and the Rushchyna montane meadow with tract "Peklo" and the sources of the Bystritsa Solotvynska River.

KEYWORDS: Skibovy Gorgany, nature reserve fund, valuable inanimate nature objects, geomorphological objects

References

1. Kravchuk, Ya. S. (2005). Geomorphology of the Skyb Carpathians. Lviv: Publishing house of Ivan Franko National University of Lviv. (In Ukrainian).
2. Kravchuk, Ya. (2021). Relief of the Ukrainian Carpathians. Lviv: Publishing house of Ivan Franko National University of Lviv. (In Ukrainian).

3. Stadnytskyi, D.G. (1959). On the issue of Pleistocene glaciation and the origin of stone placers in Gorgany. *Reports of Lviv University*, 8 (2),. 36–43. (In Ukrainian).
4. Law of Ukraine "On the Nature Reserve Fund of Ukraine"(1992). Document 2456-XII [Revision of 08.08.2021]. Kyiv. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text (In Ukrainian).
5. Nature Reserve Fund of Ivano-Frankivsky Region. Retrieved from https://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-9 (access date: 24.04.2022).
6. Korotenko, N. E., Shchyrytsa, A. S., & Kanevskyi, A. Ya. (1987). Geological monuments of Ukraine: handbook and guide. Kyiv : Nauk. dumka. (In Rusian).
7. Kalinina, V. I., Hurskoho, D. S., Antakovoi, I. V. (Eds.). (2006). Geological monuments of Ukraine: in 3 volumes. 1. Kyiv: DIA. (In Ukrainian).
8. Zinko, Yu., Brusak, V., Hnatiuk, R., & Kobziak, R. (2004). Conservation geomorphological features of the Ukrainian Carpathians: structure, features of distribution and use. *Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories.* Lviv: VC Ivan Franko National University of Lviv. 1, 260–280. (In Ukrainian).
9. Veselova, A. (2012). Morphology of stone placers of Sivulyansky and Dovbushansky ridges of Skibovy Gorgany *Visnyk of Lviv University. Geographical series*, 40(1), 142–148. (In Ukrainian).
10. Zinko, Yu, Bubnyak, I., Hnatiuk, R.,. Skakun, L, & Soletsky, A. (2014). Geomorphosites as an integral part of the Ukrainian-Polish geotourism route "Geo-Carpathians". *Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories.* Lviv: Ivan Franko VC LNU, 220–232. (In Ukrainian).
11. Baitsar, A. L., & Tretyak O. A (1998). Gregots of the Ukrainian Carpathians: genesis, distribution and morphology. *Visnyk of Lviv. University. Geographical series,* 21: Geography of Ukraine (regional problems), 36–40. (In Ukrainian).
12. Hnatyuk, R., & Brusak, V. (2014). Geological and geomorphological structure and valuable natural objects of the nature reserve "Gorgany" *Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories: Collection of scientific works. Lviv: Ivan Franko VC LNU*, 54–67. (In Ukrainian).
13. Brusak, V. P., & Hnatiuk, R. M. (2021). Relief and valuable geomorphological objects of the Gorgany Nature Reserve. *Materials of international scientific-practical conference dedicated to the 25th anniversary of Gorgany*. Ivano-Frankivsk: Symphony forte, 49–54. (In Ukrainian).
14. Gorgany Nature Reserve. Objects of inanimate nature. Retrieved from https://gorgany-zapovidnyk.in.ua/doslidzhuy/pryroda-parku/ob-iekty-nezhyvoi-pryrody/ (access date: 24.04.2022).
15. Brusak, V., Hnatiuk, R., Schuber, P., Senchina, B., etc. (2012). The project of territorial organization of the nature reserve "Gorgany" and protection of its natural complexity. Lviv: Ivan Franko Lviv National University, 1, 394 p. (In Ukrainian).
16. Vashchenko, V. O., Yevtushenko, T. L., & Britan, A. Y. (2003). *State Geological Map of Ukraine. Scale 1:200 000. Carpathian series: sheets M-35-XXXII (Chernivtsi), L-35-II. Explanatory note.* Kyiv. (In Ukrainian).
17. Germak, I. F, Kokhalevich, R.I., & Polonsky, B.T. (1971). Report on complex geological research of 1:50 000 scale, conducted on Manyava Square (sheet M-35-121-A, B, G; M-35-122-B) of Ivano-Frankivsk and Zakarpattia regions of the USSR in 1966-1970. Lviv: LGRE, 1, 274 p. (In Russian).
18. Popyk, D. I. (2021). Nature Reserve Fund Skibovy Gorgany. *Materials of international scientific-practical conference dedicated to the 25th anniversary of Gorgany*. Ivano-Frankivsk: Symphony forte, 118–123. (In Ukrainian).
19. Brusak, V., & Bakun, V. (2011). Methodological aspects of classification and certification of geological and geomorphological monuments of nature. *Visnyk of Lviv University. Geographical series*, 39, 44–51. http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2011.39.2161. (In Ukrainian).
20. Brusak, V. P., Kravchuk, Ya. S., Brusak, I. V., & Krychevska, D. A. (2022). State and prospects of relief protection in nature reserves and national nature parks of the Ukrainian Carpathians. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 31(1). 10-21. DOI: https://dx.doi.org/10.15421/112202
21. Romer, E. (1904). Kilka wycieczek w źrodliska Bystrzycy, Łomnicy i Cisy Czarnej. *Kosmos,* (29), 439–503. (In Polish).

The article was received by the editors 17.04.2022
The article is recommended for printing 27.05.2022

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-10
УДК (UDC) 502.4 : 551.4 (477)

В. Ф. ЗАГРІЙЧУК,
аспірант кафедри геоморфології і палеогеографії
e-mail: vzagriychuk93@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-8925-8328
Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Університетська, 1, Львів, 79000, Україна

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПІВНІЧНО-ПОКУТСЬКОЇ ВИСОЧИНИ: СТРУКТУРА ТА ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Мета. Проаналізувати структуру й особливості природно-заповідного фонду у межах західної частини Північно Покутської височини та з'ясувати проблеми і перспективи його оптимізації.

Методи. Польовий, аналіз, опрацювання фондових матеріалів природоохоронних служб, дистанційні методи досліджень, картографічний.

Результати. Природно-заповідний фонд західної частини Північно Покутської височини формує один регіональний ландшафтний парк, 15 заказників, 37 пам'яток природи, 12 заповідних урочищ, три дендропарки та п'ять парків-пам'яток садово-паркового мистецтва. Найбільшим за площею є Дністровський РЛП (19 556 га), на який припадає 96% від загальної площі ПЗФ регіону. Велика кількість цінних об'єктів неживої природи: печери, скелі, уступи, карстові лійки і провалля, джерела знаходиться за межами Дністровського РЛП. Цінні об'єкти потребують охорони у формі геологічних пам'яток природи та карстово-спелеологічних заказників для подальшого їх збереження, оскільки карстові провалля та лійки, зрідка підніжжя скель стають місцями накопичення побутових відходів місцевого населення. Це призводить до втрати цінності природного об'єкту, забруднення навколишнього середовища, погіршення екологічного стану території.

Висновки. Пропонується створити карстово-спелеологічний заказник для збереження та охорони печер, карстовий полів околицях с. Ісаків. В якості геологічних пам'яток природи необхідно взяти під охорону великі карстові провалля («вертеби») та печеру «Покутянка» (довжина ходів близько 935 м). Необхідно створити гідрологічні пам'ятки природи для збереження високо-дебітних джерел, водоспадів на травертинових скелях, що зосереджені вздовж схилів-стінок Дністра.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Північно Покутська височина, Прут-Дністровське межиріччя, Дністровський РЛП, заказник, пам'ятка природи, заповідне урочище

Як цитувати: Загрійчук В. Ф. Природно-заповідний фонд західної частини Північно-Покутської височини: структура та проблеми і перспективи оптимізації. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології,* 2022, Вип. 37. С. 104-122. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-10

In cites: Zahriichuk V. F. (2022). Natural reserve fund of the western part of the North Pokuttya highland: structure and problems and prospects of optimization. *Man and Environment. Issues of Neoecology,* (37), 104-122. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-10 (in Ukrainian)

Вступ

Північно Покутська височина простягається вузькою смугою з північного заходу на південний схід між річками Дністер та Прут на 250 км. Майже по середині височину розділяє на дві частини Хотинська височина. Західна частина Північно Покутської височини вузька, середня ширина сягає 40–50 кілометрів, її висота складає 200–300 м над рівнем моря. У межах території досліджень виокремлюють Бистрицько-Тлумацьку, Олешанську, Чернелицьку, Городенківську, Кіцманську та Заставнівську височини, які знаходяться на території п'ятьох адміністративних районів – Тисменицького і Тлумацького (тепер Івано-Франківський), Городенківського (тепер Коломийський)

© Загрійчук В. Ф., 2022

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

Івано-Франківської області та Заставнівського і Кіцманського (тепер Чернівецький) Чернівецької області (рис. 1).

Згідно фізико-географічного районування територія досліджень відноситься до Прут-Дністровської височинної області [1].

Височина характеризується загалом хвилястим рельєфом, глибоко розчленованим уздовж Дністра. Найдавніші породи належать до протерозою, вище залягають юрські, крейдові і неогенові відклади, які представлені морськими платформеними фаціями. У межах поширення платформенних фацій у розрізі крейди виділяють відклади верхнього альбу, сеноману, турону і сенону.Неоген представлений відкладами баденію (тортону) [2].

На території району досліджень повсюдно поширені відклади богородчанської світи, представлені пісковиками, глинами, вапняками. Їх потужність – 40-60 м. Також поширена тираська світа, яка представлена

Рис. 1 – Місцеположення західної частини Північно Покутської височини.

Fig. 1 – Location of the western part of the North Pokut Upland

гіпсами і ангідритами, спостерігаються у вигляді смугивздовж сіл Кутище, Олеша, Петрів, Гарасимів, Гавриляк, Гончарів. Власне завдяки наявності цих порід розвиваються карстові процеси і формуються карстові форми рельєфу [3].

На території дослідження активно розвиваються сучасні геоморфологічні процеси, зокрема: площинний змив і лінійна ерозія, дефлюкція, карст, флювіальні, абразія,зсувні процеси та інші. Різноманітні природні умови таширокий спектр розвитку геолого-геоморфологічних процесів сприяли утворенню різних форм рельєфу, ландшафтних комплексів цінних у природно-пізнавальному, науковому й естетичному планах, які заслуговують на охорону, збереження і рекреаційне використання. Значна їхня частина охоплена охороною у складі природно-заповідного фонду регіону, інша – потребує охорони і раціонального використання.

Мета – проаналізувати структуру природо-заповідного фонду західної частини Північно Покутської височини. Виділити основні проблеми функціонування та визначити шляхи оптимізації.

Методика дослідження

Під час дослідження опрацьовано фондові джерела та статті науковців по даній тематиці. Основний метод – аналіз матеріалів з переліком об'єктів ПЗФ. За допомогою картографічних матеріалів визначено місцезнаходження об'єктів та нанесено їх на карту.

Опрацьовано фондові матеріали Державного управління екології і природних ресурсів Івано-Франківської та Чернівецької областей [4, 6−7], відкритих ресурсів [8−12] та фондових матеріалів РЛП «Дністровський» [13] з'ясовано стан охорони цінних об'єктів неживої природи у межах досліджуваного регіону.

На детальному рівні геоморфологічна будова території досліджена недостаньо. В основному публікації виконані на рівні геоморфологічних областей [3, 14, 15]. Серед регіональних досліджень на рівні районів слід відзначити праці Й. Гілецького [3, 15], М. Гарматій [14] М. Приходька, У. Абрамюк, І. Бойчука [5] та власні дослідження морфології і морфометрії рельєфу частини території Північно Покутської височини [16−19].

Результати дослідження та обговорення

В Україні існує 11 категорій заповідності у структурі природно-заповідного фонду, які створюються для збереження цінних об'єктів з природоохоронною, науковою, естетичною, освітньою, рекреаційною чи іншою суспільною метою. До природно-заповідного фонду належать:

1) *природні території та об'єкти* − природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища;

2) *штучно створені об'єкти* − ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, пам'ятки природи, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва [20].

До об'єктів вищої категорії заповідності відносять природні заповідники (ПЗ), біосферні заповідники (БЗ) та національні природні парки (НПП), а до нижчої – регіональні ландшафтні парки (РЛП), заказники, пам'ятки природи (ПП), заповідні урочища (ЗУ). Об'єкти вищої заповідності є *природно-заповідними установами*, тобто організаціями, які мають спеціальні адміністрації. Також природно-заповідними установами є ботанічні сади (БС), дендрологічні парки (ДП), зоологічні парки (ЗП) і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва (ППСПМ) загальнодержавного (національного) значення, а також РЛП.

Найнижчими за рівнем охорони та заповідання у регіоні досліджень є заказники та пам'ятки природи. Зазначені заповідні об'єкти мають на меті збереження невеликих за площею цінних ділянок чи об'єктів, не мають спеціальних адміністрацій, їхні території не вилучаються у землекористувачів. В залежності від мети створення та об'єктів охорони заказники поділяють за змістом на: ландшафтні, лісові, ботанічні, загально-зоологічні, орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні, загально-геологічні, палеонтологічні та карстово-спелеологічні [20].

Пам'ятки природи створюються для охорони окремих цінних об'єктів чи процесів. За змістом їх поділяють на комплексні, пралісові, ботанічні, зоологічні, гідрологічні та геологічні. Ці об'єкти можуть знаходитися у межах інших об'єктів природно-заповідного фонду. Заказники і пам'ятки природи за значення і ступенем охорони можуть бути місцевого та загальнодержавного (національного) значення [20].

Західна частина Північно Покутської височини знаходиться на стику двох крупних природних регіонів – Передкарпаття та Поділля, які належать відповідно до Карпатської гірської країни та Східно-Європейської рівнини. Ці регіони кардинально відрізняються один від одного геоструктурним положенням, історією геологічного розвитку та формування рельєфу, а відповідно геологічною будовою і морфологією рельєфу. Відмінність регіонів визначає прояв й активізацію дещо відмінних геоморфологічних процесів, які формують сучасний рельєф. Важливим чинником формування рельєфу досліджуваної території є флювіальні процеси, які пов'язані з діяльністю річки Дністер та його приток.

Площа дослідження складає близько трьох тисяч квадратних кілометрів. Найдавніші породи, якими складена Північнопокутська (Прут-Дністровська) височина належать до палеозою. Тут поширені девонські та силурійські відклади. Це перешарування

червоноколірних відкладів, переважно представлених пісковиками, рідше аргілітами та алевролітами. Унікальність геологічних відслонень регіону полягає в тому, що тут можна спостерігати складні результати відкладення осадів у напівконтинентальних умовах під впливом тектонічних рухів [21−23]. Найкращі за експонованістю відслонення спостерігаються у долині річки Дністер, де наявні високі ерозійні уступи.

Мезозойські відклади представлені відкладами юри та крейди. Юрські вапняки. Ці породи можна спостерігати у розрізах в околицях сіл Нижнів, Буківна та Кутище. Крейдяні відклади на території району виявлені морськими платформеними фаціями. У межах поширення платформених фацій у розрізі крейди виділяють відклади верхнього альбу, сеноману, турону і сенону [2, 3, 15].

Неоген представлений відкладами баденію (тортону). На території району досліджень повсюдно поширені відклади богородчанської світи, представлені пісковиками, глинами, вапняками. Їх потужність – 40-60 м. Також поширена тираська світа, яка представлена гіпсами і ангідритами. Гіпси добре проявляються широкою смугою вздовж сіл Кутище, Олеша, Петрів, Гарасимів, Гавриляк, Гончарів на Прикарпатті та в межах Чернівецької області. Власне завдяки наявності цих порід розвиваються карстові процеси і формуються карстові форми рельєфу [2, 3, 15, 22, 23]. Простежується закономірність зміни віку порід у напрямку спадання з заходу на схід. Східніше на денну поверхню виходять більш давні породи. Це пов'язане із ерозійною роботою річок, які глибше врізаються у породи при наближення до річки Дністер [24].

Згідно з сучасним геоморфологічним районуванням [1] територія дослідження розташована у межах двох областей. Зокрема, північно-східна частина входить у межі Придністровської частини *Волино-Подільської області,* а південно-західна – у *Передкарпатській області.* У межах досліджуваної території виділяють три геоморфологічні райони. Придністровсько-подільська структурно-денудаційна увалиста, сильнорозчленована височина та Північнопокутська структурно-денудаційна полого-хвиляста височина Подільської підобласті, Тлумацько-Обертинська акумулятивно-денудаційна, алювіальна (давньотерасова) хвиляста слаборозчленована височина Покутсько-Буковинсько-Передкарпатської підобласті [1].

Згідно з фізико-географічним районуванням, територія Північнопокутської лежить в межах Прут-Дністровської височинної області [1].

Західна частина Північнопокутської височини характеризується хвилястим рельєфом, який розчленований дрібними річками та потоками. Висоти коливаються в межах 150-200 м. Серед них трапляються виположені ділянки, які характеризуються перепадом висот 5–10 м. Південно-східна частина – у межах Чернівецької області більш виположена. Тут спостерігаються широкі виположені ділянки. Цю ділянку К. Геренчук називає Прут-Дністровським вододілом західної частини межиріччя, де близько від поверхні залягають гіпсоангідрити тираської світи. Тому тут спостерігається карстовий тип рельєфу. Карстові лійки розташовані, в основному, вздовж тектонічних порушень з підвищеною тріщинуватістю гірських порід. Розміри лійок від 10 до 80 м у діаметрі округлої форми [23].

На території дослідження активно розвиваються сучасні геоморфологічні процеси. Активним агентом рельєфотворення є річка Дністер та її притоки. Тут спостерігається ерозійна і акумулятивна робота річки у вигляді підрізання берегів, утворення акумулятивних руслових форм. На виположених привершинних ділянках спостерігається активний розвиток площинної ерозії, на стрімкіших схилах – лінійної ерозії. Практично суцільне поширення гіпсів сприяє розвитку карстових процесів, наявності різноманітних карстових форм рельєфу (проваль – місцева назва "вертеби", лійок, понорів). У межах долин річок вздовж крутих берегів спостерігаються відслонення геологічних порід, що знаходяться на крутих уступах – схилах-стінках уздовж Дністра. Також на схилах у долині Дністра та дрібних річок спостерігаються зсуви, осипища та обвали.

Розглянемо структуру ПЗФ (табл. 1), його геопросторові риси та особливості природно-заповідних територій та об'єктів західної частини Північнопокутської височини. Найбільша концентрація природно-заповідних об'єктів спостерігається у центральній частині досліджуваного регіону, у якій розташовано Дністровський РЛП (рис. 2).

Таблиця 1

Структура природно-заповідного фонду західної частини Північно Покутської височини

Table 1

The structure of the nature reserve fund of the western part of the Northern Pokuttian Upland

Категорія ПЗФ	Кількість, шт	Площа, га
Регіональний ландшафтний парк	**1**	**19556**
Заказники	**15**	**339,6**
ландшафтні	9	188,8
лісові	-	-
ботанічні	1	24,2
загальнозоологічні	-	
орнітологічні	2	63,5
етимологічні	-	-
іхтіологічні	1	2
гідрологічні	-	-
загальногеологічні	-	-
палеонтологічні	-	-
карстово-спелеологічні	2	61,1
Пам'ятки природи	36	182,8
комплексні	5	44,4
пралісові	-	-
ботанічні	4	78,6
зоологічні	-	-
гідрологічні	9	5,2
геологічні	18	54,6
Заповідні урочища	**12**	**305,4**
Дендрологічні парки	3	26,7
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва	5	31

За *кількістю* у структурі ПЗФ (рис. 3) найбільше пам'яток природи (36 об'єктів). Трохи менше на території досліджень заповідних урочищ (12) та заказників (15). Охороняються переважно природні комплекси із реліктовою, унікальною або типовою рослинністю. Такий розподіл є звичним як України вцілому, так і для регіону досліджень, оскільки категорія пам'яток природи є невеликою за площею і може охоронятися один об'єкт, зокрема і живої природи. На території західної частини Північнопокутської височини знаходяться дев'ять ландшафтних заказників, які охороняють реліктові степові природні комплекси Лісостепу (ділянки інтразональних степів). Також створено два орнітологічні та карстово-спелеологічні заказники і по одному ботанічному та іхтіологічному.

Серед пам'яток природи переважають геологічні. Їх налічується дев'ятнадцять. На досліджуваній території, зокрема в Чернівецькій області, активно розвиваються карстові процеси, тому є багато унікальних карстових об'єктів, які відображають перебіг та етапи розвитку карсту. Також у складі ПЗФ регіону чисельними є гідрологічні пам'ятки природи (8). Це в основному невеликі водоспади, які, здебільшого, розташовані на схилах Дністра та його притоках.

На Прут-Дністровському межиріччі також взято під охорону цінні природні комплекси у формі п'яти комплексних пам'яток та ботанічні об'єкти (місця зростання рідкісних видів) у якості чотирьох ботанічних пам'ятки природи.

Досить численними у межах західної частини Північнопокутської височини є заповідні урочища (12). Здебільшого це степові ділянки з унікальними формами рельєфу.

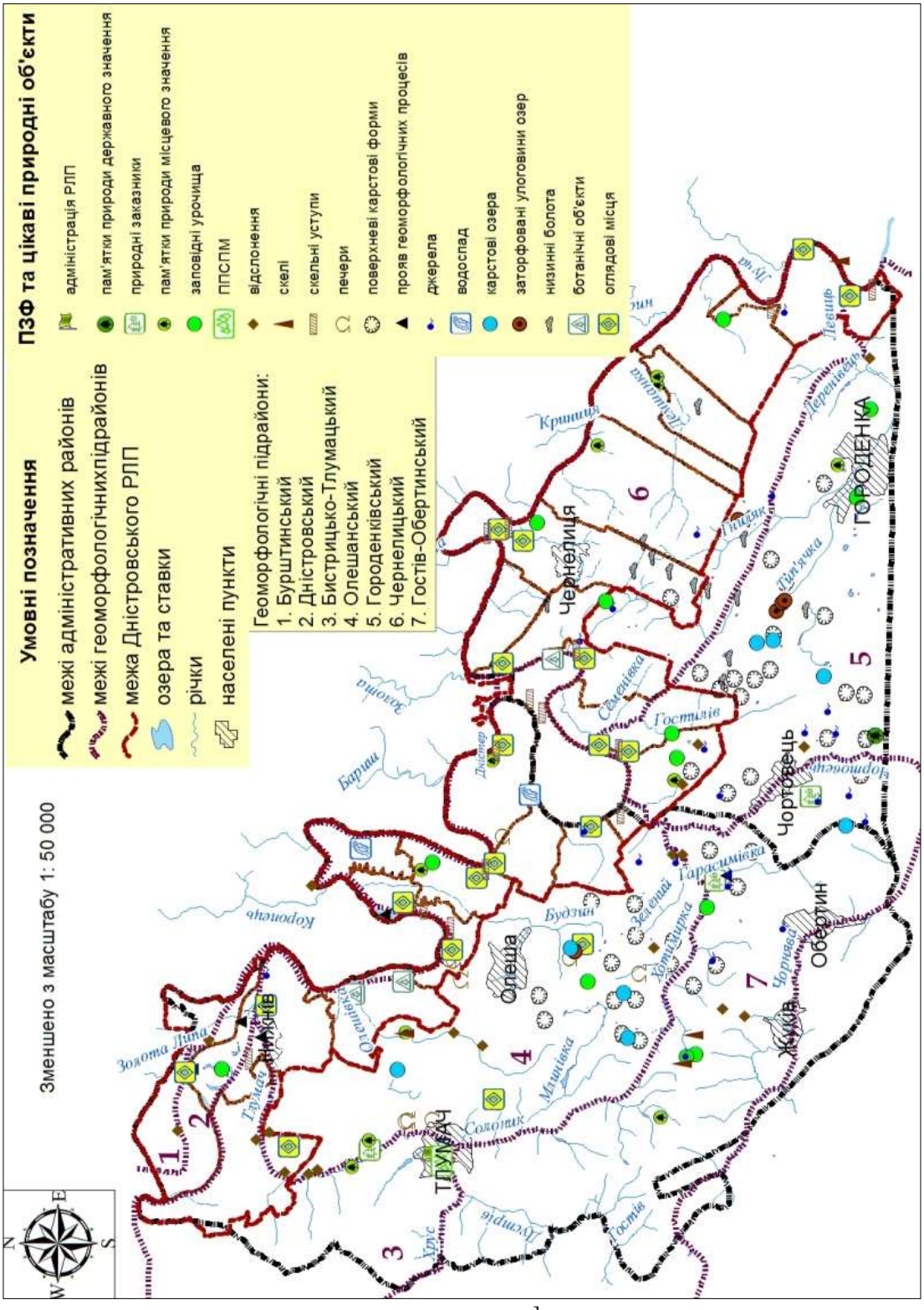


Рис. 2 – Території та об’єкти ПЗФ Північнопокутської височини у районі розташування Дністровського РЛП [18]
Fig. 2 – Territories and objects of the North Pokutsky Upland NPF in the area of the Dniester RLP location [18

]

Рис. 3 – Структура ПЗФ Прут-Дністровської височини

Fig. 3 – The structure of the NPF Prut-Dniester Upland

Цікавими у дендрологічному плані є п'ять парків-пам'яток садово-паркового мистецтва. Найбільший з них знаходиться у місті Тлумач – сучасний міський парк. Чотири інших ППСПМ знаходяться на місці давніх парків в околицях маєтків кінця XIX–початку XX століть місцевих панів.

За *площею* у структурі ПЗФ досліджуваної території домінує Дністровський регіональний ландшафтний парк, який значно переважає об'єкти інших категорій (рис. 4). РЛП включає у свої межі велику кількість цікавих об'єктів, охороняючи унікальну територію на лівобережжі Дністровського каньйону.

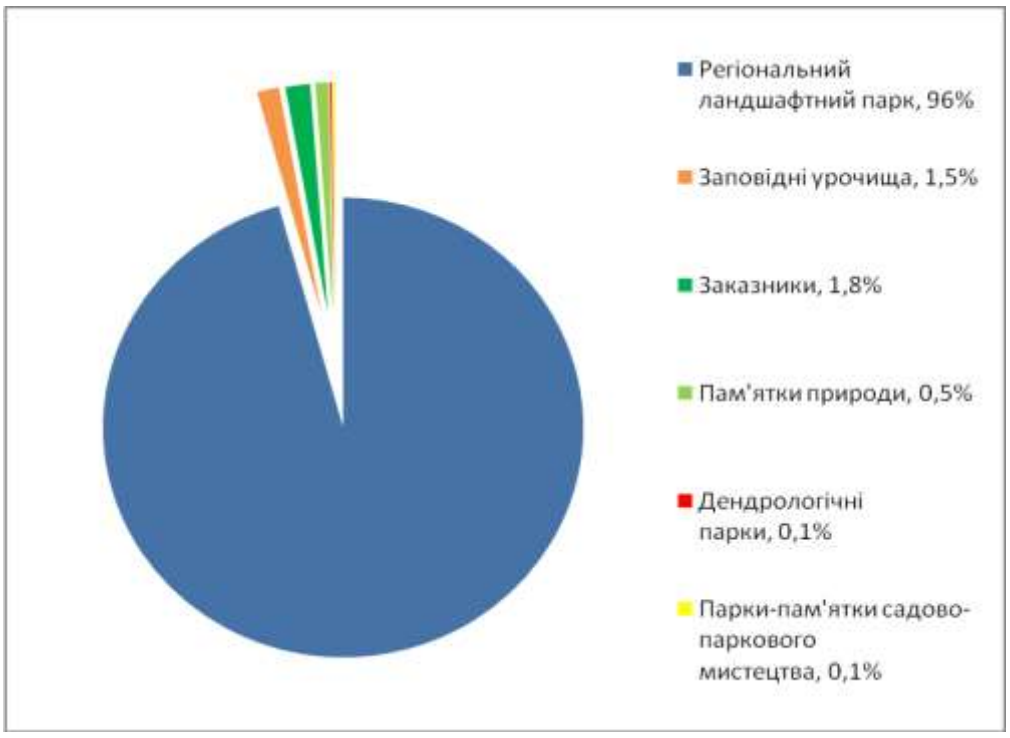


Рис. 4 – Розподіл ПЗФ західної частини Північнопокутської височини за площею

Fig. 4 – Distribution of PZF of the western part of the North Pokut Upland by area

Заповідні урочища та заказники займають приблизно однакову площу – відповідно 305 та 339 га. Трохи меншу площу – 184 га займають пам'ятки природи. Незначна частка площі ПЗФ припадає на дендропарки (26 га) та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва (31 га) (табл. 1).

Детально схарктеризуємо існуючі об'єкти ПЗФ території західної частини Північнопокутської височини.

Регіональний ландшафтний парк «Дністровський» є найбільшим природоохоронним об'єктом у досліджуваному регіоні. Він простягається вузькою смугою вздовж Дністра з північного заходу на південний схід. Загальна площа парку складає 19 556 га, створений у 1993 році з метою збереження та рекреаційного використання унікальних природних комплексів вздовж ріки Дністер в межах Івано-Франківської області.

Парк є природоохоронною установою місцевого значення, адміністрація парку знаходиться у містечку Тлумач. РЛП розташований на території Городенківського й Тлумацького (зараз Коломийського та Івано-Франківського) районів. У його склад увійшли природно-заповідні об'єкти, які створені раніше. У структурі земельного фонду сільських рад, які входять у Парк переважають сільськогосподарські угіддя. В Коломийському (Городенківському) районі вони становлять 72%, а в Івано-Франківському (Тлумацькому) – 64% від площі РЛП. Частка лісових земель відповідно становить 23 та 18%. Решта території знаходиться під поселеннями і дорогами, водотоками та землями, що не вкриті рослинністю (здебільшого скелі).

Заповідні урочища:

1. «Гора Червона»(5,0 га).Охороняються реліктові угрупування осоки низької. Місцезростання типових для подільських степів видів – самосилу гайового, цибулі гірської, резеди жовтої.
2. «Крива». Площа – 64,0 га. Урочище з угрупування степової рослинності: сон чорніючий, півники угорські, оман мечолистий та дубово-грабові ліси з рідкісним для регіону трав'яним покривом;
3. «Громовий міст». Площа – 2,0 га. Степова ділянка з типовою для придністровських степів рослинністю, рідкісних реліктових (горицвіт весняний,зіновать біла), червонокнижних (сон чорніючий) видів.
4. «Нижнівське» – евтрофне болото з прилеглим середньовіковим грабовим лісом. Розташоване у долині річки Дністер на місці старици на північ від с. НижнівТлумацького району (рис. 5). Об'єкт займає площу 53 га. Природно-охоронний статус об'єкту надано у 1993 році. Тут зростають рідкісні для Придністров'я глечики жовті, цикута отруйна. На скелях серед лісу виявлено рідкісний вид папороті – щитник Роберта.

Рис. 5 – Заповідне урочище «Нижнівське»
(територія урочища оконтурена на фрагменті космознімку)

Fig. 5 – Nyzhnivske Nature Reserve
(the territory of the tract is outlined on a fragment of a space photograph)

5. «Долинянське». Площа 0,9 га. Болото із типовою болотною рослинністю. Статус природоохоронного об'єкта надано у 1983 року. Перебуває у віданні Долинської сільської ради. На ділянці зростають такі унікальні та рідкісні види: рогіз широколистий, рогіз вузьколистий, їжача голівка пряма,вовче тіло болотне, осока омська, бобівник трилистий, зелений мох, калієргонела загострена.
6. «Кип'ячка» – низинне болото з добре збереженим рослинним покривом. Місце зростання рідкісних рослин. Знаходиться поблизу м. Городенка та займає площу 6 га. Об'єкт взятий під охорону у 1993 році.
7. «Лисяче царство» – вапняковий останець з рослинністю центральноєвропейських придністровських степів. В результаті активного розвитку карстових процесів, сформувалися багато заглиблень і тріщин, де живуть лисиці. Це також місце поширення рослин, які занесені до Червоної книги України – ковила, сон чорнючий, відкасник. Взято під охорону у 1993 році.
8. «Попове болото» – невеличке типове автотрофне болото карстових лійок площею 0,5 га. У його межах ростуть лікарські рослини (бобівник трилистий, м'ята довголиста, звіробій чотирикрилий). Ділянка знаходиться поблизу с. Вільхівці.
9. «Хрещатицько-Звенячинське» − урочище площею 25 га розташоване поблизу сіл Хрещатик і ЗвенячинЗаставнівського району Чернівецької області. Являє собою стрімкі схили правого берега Дністра з мальовничими скелями, місце зростання таволги польської.
10. «Деревниця» − розташована в Заставнівському районі, поблизу села Репуженці. Загальна площа 98 га. Статус надано для збереження природного комплексу правобережних ярівДністровського каньйонуз відслоненнями корінних порід і джерелами прісних та мінеральних вод. На території урочища багато стрімких урвищ у вигляді скелястих виступів та кам'яних нагромаджень.
11. «Мартинівське» – заповідне урочище в Заставнівському районі, яке розташовується на південний захід від села Чорний Потік. Площа 26 га. Статус надано для збереження червонокнижної степової рослинності на схилах річки Чорний Потік та інших рідкісних для Буковини рослинних комплексів.
12. Урочище «Цовдри» є ланцюгом гіпсових горбів з карстовими лійками, покритих остепненими луками та петрофітною рослинністю. Об'єкт знаходиться поблизу с. Озеряни Івано-Франківського (Тлумацького) району Івано-Франківської області.

Заказники:

1. «Могила». Площа – 1,88 га. Ландшафтний заказник є рідкісним осередком степової рослинності, серед якої багато видів, занесених до Червоної книги України, – ковила пірчаста, ковила волосиста, сон чорніючий, ясенець білий та інші;
2. «Підбавки». Площа – 0,12 га. Остепнена лучна ділянка, місце зростання рідкісних видів рослин, що зникають, – осока низька, оман мечолистий, ломиніс цілолистий, лещиця дністровська, само сил паннонський. Також об'єкт має статус орнітологічного заказника.
3. «Обертинська долина». Об'єкт, площею 29,0 га знаходиться поблизу с. Чортовець. Ландшафтний заказник. Цінний для Придністер'я осередок степової рослинності, де зростають відкатник осотовидний, волошка руська, ковила волосиста, ясенець білий.
4. «Пугачівка». Площа об'єкту – 4 га. Ландшафтний заказник знаходиться між селами Гавриляк та Гарасимів. Це система високих горбів, нижня частина яких заліснена (рис 6), а верхня вкрита степовою рослинністю. Також степова рослинність зростає на відкритих ділянках у нижній частині схилів.
5. «Меленецина». Площа – 5 га. Ландшафтний заказник. Охороняються степові рослинні угрупування гіпсових горбів представлені ковилою пірчастою, горицвітом, типчаком, оманом мечолистим, осоки низької, цибулі гірської та інших (рис. 7). Знаходиться поблизу с.Палагичі.
6. Орнітологічний заказник «Дністровський». Площа 13,5 га. Створений для захисту унікальної колонії сірих чапель, яка налічує близько сотні гнізд. Має науково-пізнавальне та естетичне значення. «Василівська вирва» − іхтіологічний заказник місцевого значенняплощею 2 га, який створено 1992 року неподалік села Василів Заставнівського району. Охоплює акваторію русла Дністра з глибокою вирвою, яка є місцем зимування рідкісних видів риб.

Рис. 6 – Вкриті лісовою рослинністю схили в урочищі «Пугачівка»

Fig. 6 – Slopes covered with forest vegetation in the Pugachivka tract.

Рис. 7 – Виходи гіпсоангідритів на стрімких схилах в урочищі «Мелінещина»

Fig. 7 – Exits of gypsum anhydrites on steep slopes in the tract "Melineschina"

7. «Кадубівська стінка» − ландшафтний заказник загальнодержавного значення (від 1994). Знаходиться на пд. околиці с. Кадубівці Заставнівського району Чернівецької області. Площа складає 22,8 га. Охороняється лівий стрімкий скелястий борт реліктової долини Кадубівського потоку, складений гіпсами і вкритий екстразональними степовими угрупованнями, характерними для Поділля. Зростають 15 видів рослин, занесених до Червоної книги України, зокрема малопоширені – мінуарція дністровська, тонконіг різнобарвний, чебрець і цибуля подільські, сон великий і чорніючий. Поширені печери, провалля, лійки; відбувається повне поглинання гіпсовим масивом Кадубівського потоку.
8. «Совицькі болота» − ландшафтний заказник загальнодержавного значення загальною площею 105 га. Представ-ляє собою типовий водно-болотний ландшафт для Буковини. Взято під охорону в 1994 року. Тут

зустрічаються рідкісні види рослин і тварин, які занесені до Червоної книги України.

9. «Совицький рів» − ландшафтний заказник місцевого значення. Площа 5,3 га. Знаходиться у Кіцманській громаді Чернівецької області. Охороняється балказ лучно-степовою рослинністю та великою кількістю карстових форм, закладена уздовж тектонічного рову.
10. «Кліводинський» − орнітологічний заказник площею 50 га. Знаходиться у Чернівецькій області. Охороняється лісосмуга вздовж залізничної колії, де домінують ясен звичайний, в'яз, робінія. Також тут, вздовж річки Совиці, проживає колонія чапель.
11. «Мальовнича діброва» − ботанічний заказник місцевого значення. Площа 24,2 га. Знаходиться у межах Кіцманської громади. Охороняється корінний тип лісу, в якому переважають буково-грабові насадження.
12. «Товтрівська стінка» − карстово-спелеологічний заказник площею 15,7 га. Охороняється каньйоноподібна долина, в якій яскраво проявляються карстові процеси на різних стадіях. У межах заказника ростуть рідкісні види наскельно-степової рослинності − переважно ендеміки та релікти:ковила волосиста, чебрець подільський, мінуарція дністровська, а також лишиця дністровська, зіновать біла, тонконіг різнобарвний.
13. «Юрківський карст» − карстово-спелеологічний заказник місцевого значення. Розташований у межах Заставнівського району Чернівецької області. Площа 12,1 га. Охороняється ділянка території, на якій розташовані карстові лійки різних стадій формування. Заказник є місцем вивчення процесів карстоутворення.
14. «Чорнопотоцький» − карстово-спелеологічний заказник загальнодержавного значення площею 49 га. Охороняється печера Чорнопотоцька довжиною більше 970 метрів та кілька дрібних печер, де спостерігаються різні стадії карстоутворення. Межі території не винесені в натуру, а ділянка не внесена до кадастру.

Пам'ятки природи місцевого значення:

1. «Данчиця» – комплексна пам'ятка природи, площею 6,1 га, яка знаходиться поблизу сіл Петрів та Сокирчин Івано-Франківського (Тлумацького) району. Об'єкт розташовано на високому березі річки Дністер. Ділянка взята під охорону для збереження унікальних природних ландшафтів.
2. «Неопалима купина». Ботанічна пам'ятка природи площею 0,5 га. Охороняються рідкісні степові види айстр. Охороняються стрімкі схили ріки Дністер вкриті популяціями ясенцю білого, зіноваті білої, рідкісних степових видів айстри, суниці зеленої;
3. «Папороть-листовик». Площа – 0,5 га. Комплексна пам'ятка природи. Великий камінь з кількома сотнями екземплярів реліктового виду папороті – чистовика сколопендрового та інших рідкісних видів.
4. «Чертяк». Площа – 5,0 га. Ботанічна пам'ятка природи. Ділянка із залишками степової рослинності. Переважають типчаково-різнотравні угрупування, серед них: горицвіт весняний, чистець прямий, шавлія кільчаста, підмаренник справжній з цінними видами лікарських рослин – валеріана висока, перець водяний, іван-чай, буквиця лікарська, наперстянка великоцвіта, родовик лікарський. У карстовому утворенні – озеро.
5. «Петрівська липа» – пам'ятка живої природи, яка знаходиться у с. Петрів Тлумацького району. Ботанічну пам'ятку природи взято під охорону у 1993 р. з метою збереження одного старовікового екземпляра липи серцелистої.
6. «Городище» – ботанічна пам'ятка природи, яка розташована на схід від с. Хотимир. Площа об'єкту 55 га, об'єднує кілька високих горбів із виходами гіпсів по обидва боки, які вкриті лучно-степовою рослинністю. Виявлено також ендемічні і реліктові види – осока низька, ковила пірчаста і волосиста, самосилпанонський, оман мечолистий та інші.
7. «Товтри» площею 5 га знаходиться поблизу с. Вікняни – комплексна пам'ятка природи. Являє собою схил з відслоненнями гіпсу у вигляді природної скелі. Зверху покрите степовою та лучно-степовою рослинністю. Взятий під охорону 1996 року (рис. 8).
8. «Лиса Гора» – проектована пам'ятка природи загальнодержавного значення площею 8 га. Об'єкт знаходиться поблизу села Жабокруки – південно-східний схил гіпсового останця із відслоненням і щебенистими розсипами (рис.9). Через геоморфологічні особливості на схилах утворилися невеличкі печери. В урочищі зростає кілька видів рослин, характерних для південних степів.
9. Урочище «Масьок» – ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення, яка знаходиться поблизу с. Острівець. Являє собою фрагмент придністерського степу площею 18 га. Об'єкт створений 1975 року.

Рис. 8 – Природне відслонення гіпсів в урочищі «Товтри»

Fig. 8 – Natural exposure of gypsum in the tract "Tovtry"

Рис.9 – Проектована пам'ятка природи державного значення «Лиса гора»

Fig.9 – The designed natural monument of state importance "Bald Mountain"

10. «Глушківські скелі» – геологічна пам'ятка природи. Знаходиться на південь від села Глушків і має площу 2 га. Це ряд відслонень порід різного віку. Скелі цінні тим, що дають змогу вивчати історію геологічного розвитку регіону.
11. «Борівецька» − комплексна пам'ятка природи загальнодержавного значення площею 20,4 га. Створена 1996 року поблизу села Борівці Чернівець-кої області. Головним об'єктом охорони є карстове озеро із плавучими торфовими островами. Об'єкт є унікальним у своєму роді, має наукову, рекреаційну та освітню цінність.
12. «Озеро Бездонне» − гідрологічна пам'ятка природи. Взято під охорону типове для регіону карстове озеро. Площа 3,4 га.
13. Печера Скитська знаходиться у Заставнівському районі Чернівецької об-ласті (4,2 га). Типова гіпсова печера з цінними вторинокристалічними утвореннями.

14. «Звинячинська мінеральна» − гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення площею 0,1 га. Охороняється джерело із мінеральною водою.
15. «Джерело Хрещатик» − Розташована в межах Заставнівський району Чернівецької області, при північній околиці села Хрещатик. Пам'ятка площею 0,3 га створена для збереження гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієво-натрієвої води.
16. «Кадубівська лійка» − геологічна пам'ятка природи місцевого значення. Охороняється велика карстова лійка, у яку впадає водний потік.
17. «Водоспад Кулівецький» − гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 0,5 га. Являє собою пороги висотою до метра у руслі потоку.
18. «Водоспад Дорошівецький» − гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 0,1 га. Мальовничий водоспад на Товтрянсько-Дорошовецькому потоці (права притока Дністра). Водоспад утворився в місці, де потік перетинає вапняково-доломіто-мергелисті скельні породи. Висота водоспаду – близько 6 метрів.
19. «Василівські водоспади» − геологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 0,01 га. Знаходиться поблизу села Василів.
20. «Василівська стінка» − геологічна пам'ятка природи місцевого значення, яка знаходиться в Заставнівському районі Чернівецької області. Охороняються відслонення чорних сланців на стрімкому березі Дністра.
21. «Одайський провал» − геологічна пам'ятка природи. Глибокий карстове провалля у днищі річки. Площа 0,75 га. Приклад типової форми рельєфу, що утворилась унаслідок активного карстового процесу.
22. «Митківська стінка» − геологічне відслонення на стрімкому правому березі Дністра.
23. «Джерело Вікно» − гідрологічна пам'ятка природи.
24. «Водоспад Чорнопотоцький» − геологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 0,1 га. Мальовничий водоспад з цікавою геологічною будовою.
25. «Водоспад Фалинський» − геологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 3,2 га.
26. «Печера Піонерка» − геологічна пам'ятка природи. Знаходиться в межах Юрковецької сільської громади Чернівецького району Чернівецької області на захід від с. Погорілівка. Довжина печери складає 550 м з перепадом висот 15 м. Печера починається гротом з висотою входу 2,1 м. Печера складається з трьох рівнів. Максимальна ширина ходів близько 3−4 м, висота від 1 до 6 м. Основна цінність печери − наявність різновікових фрагментів семи стадій розвитку карстового процесу. У печері зимують невеликі групи кажанів.
27. «Печера Руїна» − геологічна пам'ятка площею 0,3 га. Охороняється карстове провалля, яке знаходиться на місці реліктової печери. Печера розташована на території карстово-спелеологічного заказника «Юрківський карст».
28. «Печера Фуштейка» − площею 2,5 га знаходиться в межах Чернівецького району Чернівецької області. Активна гіпсова печера з постійним водотоком. Загальна довжина 201 м з широким входом понад 2 м.
29. «Онутська стінка» − геологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 24 га. Стінка являє собою відслонення стратотипів силуру, девону, крейди, міоцену. Протяжність стінки близько 2 км.
30. «Печера Дуча» − карстово-спелеологічна пам'ятка природи місцевого значення.
31. «Печера Баламутівська» − площа 10 га. Довжина печери близько 200 м. Типова печера буковинського карстового регіону. Це приклад перебігу підземних карстових процесів.
32. «Печера Пісочниця» − карстово-спелеологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 1 га. Охороняється рідкісний тип ерозійних печер.
33. «Ржавинецьке болото» − комплексна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 4,4 га. Охороняється цінна водно-болотна ділянка з карстовим озером на пізній стадії евтрофікації.
34. «Совицькі понори» − карстово-спелеологічна пам'ятка природи. Площа 21,5 га. Охороняються карстові понори, у яких спостерігаються воклюзи.
35. «Оршовецька мінеральна» − гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 0,5 га. Охороняється вода з сульфатно-хлоридно-натрієвим складом.
36. «Садгірська мінеральна» − гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення. Площа 0,3 га. Пам'ятка перебуває у процесі скасування статусу через пересихання свердловини з природних причин.

Дендрологічні парки

1. «Пролісок» − дендрологічний парк місцевого значення. Площа 0,3 га. Знаходиться у селі Устя Івано-Франківської області. Належить Устянській ЗОШ.
2. «Киселівський Гайдейка» − дендрологічний парк місцевого значення у Чернівецькій області. Площа 20,4 га. Створений у 1999 році для збереження давнього дендрологічного парку, який створений місцевим поміщиком Іваном фон Зоттою у 1894 році.
3. «Заставнівський» − дендрологічний парк місцевого значення, який знаходиться у містечку Заставна Чернівецької області. Охороняється близько 15 видів дерев та 40 видів трав'яної рослинності. Площа 6 га.

Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва:

1. Тлумацький міський парк налічує більше 40 видів дерев. Природоохоронний статус надано у 1993 році. Площа 12,5 га.
2. Заставнянський ППСПМ місцевого значення. Площа 2 га. Закладений в кінці XIX століття. Зростають білі тополі віком понад сто років.
3. Вікнянський ППСПМ створено 1979 року. Охороняється парк, який закладений 1810 року. На площі 2 га ростуть близько 20 видів дерев та чагарників, у т.ч. рідкісних і старовікових: гінкго дволопатеве, платан кленолистий, шовковиця біла, тополя пірамідальна, верба вавилонська, в'яз карликовий, а також дуби віком понад 250 років. У межах парку знаходиться палац Зотта – помешкання одного із буковинських панів.
4. Лужанський ППСПМ створений 1984 року площею 4,6 га. Створений на основі парку, закладеного у XIX ст. Налічує кілька видів рідкісних дерев, зокрема, закладену алею катальп – квітучих рідкісних дерев.
5. Оршовецький ППСПМ створений в 1850 році на площі 10 га. Тут налічується більше 70 видів дерев і чагарників, зокрема й екзотичні. Знаходиться в селі Оршівці Чернівецької області.

У межах території дослідження серед об'єктів природного походження добре охороняються схили річки Дністер, які входять до Дністровського РЛП. У його склад увійшли також пам'ятки природи, які створені до організації РЛП. У достатній мірі охороняються ландшафтні заказники Придністер'я. Під охорону взято дев'ять об'єктів з цінними ландшафтними комплексами, зокрема і реліктовими. У межах Івано-Франківщини акцент зроблено саме на охорону об'єктів живої природи. Пам'ятки природи тут переважно комплексні або ботанічні.

На Чернівеччині добре охороняються пам'ятки неживої природи. Їх налічується 18 і серед них в основному печери, лійки та відслонення. Також значною є кількість гідрологічних пам'яток (озера, водоспади та джерела мінеральних вод). Здебільшого це джерела мінеральних вод.

В достатній кількості охороняються заповідні урочища (Цовдри, Мартинівське, Деревниця, Хрещатицько-Звенячинське, Нижнівське, Крива та інші), проте є багато цікавих об'єктів, які слід ще детально дослідити.

На досліджуваній території західної частини Північнопокутської височини важливо взяти під охорону локальні об'єкти цінні у рекреаційному, науковому, освітньому та інших аспектах, які ще не охороняється. Серед таких можна виокремити карстові лійки, які місцями сягають до 50 метрів у діаметрі та до 30 м завглибшки в околицях сіл Гавриляк, Гончарів, Олеша, Живачів. На виположених ділянках карстові лійки формують карстові поля площею у десятки гектарів в околицях сіл Олеша, Ісаків, Гавриляк.

Поблизу Одаєва знаходяться кілька вертикальних печер. Найбільшою серед них є *печера Думка* з довжиною ходів до 170 м. Це єдина печера з горизонтальною системою ходів із поміж усього комплексу. Ці печери знаходяться у межах Дністровського РЛП. Проте є необхідність їхньої охорони, як пам'ятки неживої природи, що не суперечить чинному законодавству.

На Придністерському Покутті також не охороняється найбільша печера регіону – «Покутянка» завдовжки 935 м. Знаходиться об'єкт неподалік с. Хотимир. Трохи північніше знаходиться печера «Лісок», яка має 212 метрів ходів. Ці печери знаходяться за межами Дністровського РЛП. Їх необхідно взяти під охорону.

Ще одним скупченням невеликих печер є їхній комплекс поблизу с. Локітка, де знаходиться найгарніша із печер Тлумаччини – «Сталактитова». Попри свою незначну довжину (43 м), вона зберегла у своїх ходах сталагміти, найбільший із яких

заввишки 1,5 метрів. Також тут знаходяться печери «Мокра» і «Вертикальна» [8, 10].

Великий комплекс печер знаходиться на північ від села Ісаків неподалік схилу річки Дністер. Тут знаходиться кілька вертикальних печер незначних розмірів – «Данчиця-1», «Данчиця-2», «Данчиця-3». Найбільші із них досягають 38 м завглибшки. Ці печери також не охороняються.

Печери є цінними у науковому, рекреаційному та естетичному плані. Необхідно створити у межах району їхньої концентрації *карстово-спелеологічний заказник*. Це дало б можливість зберегти об'єкти, які знаходяться у межах лісів і часто засмічуються місцевими мешканцями і «дикими» туристами. Є необхідність облагородження території поблизу печер, створеннч умов для можливості їхнього відвідування.

У формі геологічних пам'яток природи пропонуємо взяти під охорону великі карстові лійки, які у регіоні трапляються не поодиноко і сягають великих розмірів (більше 50 м у діаметрі та 20 м у глибину). Слід відзначити лійки поблизу сіл Гавриляк, Олеша, Живачів, Гончарів, та інші. Скупчення карстових лійок які утворюють карстові поля, які слід взяти під охорону у вигляді карстово-спелеологічного заказника. Найбільше лійок у межах Олешанської та Заставнівської височин.

Уздовж схилів Дністра на правобережжі трапляються невеликі водоспади, у тім числі на травертинових скелях, які утворилися внаслідок виходу на поверхню джерел у межах крутих схилів. Такі об'єкти також не охоронялися на Тлумаччині. Необхідно взяти їх під охорону в статусі гідрологічних пам'яток природи місцевого значення

Важливо взяти під охорону також окремі унікальні природні об'єкти, зокрема, старовірові дерева – двохсотлітню липу у с. Кутище та столітні дуби, які трапляються в деяких населених пунктах Івано-Франківщини та Чернівеччини.

Отже, пропонуємо взяти під охорону наступні цінні природні об'єкти: 1*) карстові лійки* у межах Тлумацького (тепер Івано-Франківського) району в околицях сіл Гавриляк, Гончарів, Олеша, Живачів. Їх тут налічується понад 20 з діаметром більше 50 м; 2) *геологічні відслонення* у вигляді вертикальних стінок у межах долини Дністра в околицях сіл Нижнів, Одаїв, Ісаків, які мають геологічну цінність у плані вивчення історії формування регіону; 3) *печерний комплекс «Одаївські печери»,* який розташований поблизу села Одаїв Івано-Франківського (Тлумацького) району; 4) печеру «Покутянка» поблизу села Хотимир; 5) *скупчення карстових печер* поблизу села Ісаків; 6) старовікові дерева в багатьох поселеннях регіону досліджень.

Західна частини Північнопокутської височини охоплює західне лівобережжя Дністровського каньйону – унікального геолого-геоморфологічного утворення в Україні, який віднесено до «Семи чудес природи України». Існуючий стан охорони Дністровського каньйону трьома національними парками (Галицький, «Дністровський каньйон», Хотинський) і Дністровським РЛП та велика кількість заказників і пам'яток природи, спрямованих на збереження цінних об'єктів неживої природи у його межах є вагомою підставою для надання придністровській частині території Північнопокутської височини статусу *національного геопарку* [25–30].

У результаті створення пропонованих об'єктів ПЗФ збільшиться площа природоохоронних територій, а нові об'єкти стануть основою для подальшої рекреаційної, освітньої роботи та наукових досліджень, зокрема у контексті надання заповідним територіям Дністровського каньйону статусу національного геопарку.

Висновки

На території західної частини Північнопокутської височини відсутні об'єкти ПЗФ високого рангу заповідності – природні і біосферні заповідники та національні природні паркі. На лівобережжі Дністра у межах Тернопільщини розташований НПП «Дністровський каньйон», на північний захід від Північнопокутської височини на Передкарпатті знаходиться Галицький НПП, а на південному сході правобережні схили Дністра охороняються у межах Хотинського НПП. Отже, *каньйон Дністра* – унікальний геолого-геоморфологічний об'єкт, який входить у перелік "Семи чудес природи України" добре забезпечений охороною переліченими національними парками та Дністровським РЛП.

Природно-заповідний фонд західної частини Північнопокутської височини формує один регіональний ландшафтний парк, 12 заповідних урочищ, 15 заказників, 37 пам'яток природи, три дендропарки та п'ять парків-пам'яток садово-паркового мистецтва. Найбільший за площею –Дністровський РЛП (19 556 га) займає 96% від загальної площі ПЗФ регіону.

У категорії заказники здебільшого охороняються ландшафтні комплекси і об'єкти живої природи. Переважають ландшафтні заказники (9) та є один ботанічний, два орнітологічні і один іхтіологічний заказники. Об'єкти неживої природи охороняються тільки у двох карстово-спелеологічних заказниках. Зазначимо, що на території дослідження відсутні загальногеологічні та палеонтологічні та гідрологічні заказники.

Серед пам'яток природи переважають об'єкти, спрямовані на охорону неживої природи. Охороняються 18 геологічних і 9 гідрологічних об'єктів. В основному це печери і відслонення гірських порід та джерела мінеральних вод на Чернівеччині. Охороняються також 5 комплексних і 4 ботанічних об'єкти.

Пропонуємо створити карстово-спелеологічний заказник поблизу с. Ісаків в Івано-Франківському районі (колишня Тлумаччина) для охорони печерного комплексу, який складається із кількох невеликих вертикальних печер.

У межах Дністровського РЛП пропонується створити геологічну пам'ятку природи для охорони печерного комплексу «Одаївські печери». Це унікальні на Придністерському Покутті карстові об'єкти, які потребують охорони для їх збереження у природному стані. Рекомендуємо створити геологічну пам'ятку природи для збереження печери «Покутянка», яка є найдовшою на Покутті (935 м).

Необхідно створити гідрологічні пам'ятки природи на місці виходу джерел на крутих схилах річки Дністер, де утворюються водоспади переважно у формі спадаючих крапель.

Створення нових об'єктів ПЗФ збільшить ступінь заповідності території Північнопокутської височини та забезпечить збереження унікальних і цінних об'єктів природи регіону. Відзначимо, що відтинок Дністровського каньйону на даній території у комплексі з сусідніми національними парками дають перспективу надання їй статусу національного геопарку для збереження й геотуристичного використання унікального геолого-геоморфологічного утворення України – Дністровського каньйону.

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. Національний атлас України. НАН України, Інститут географії, Державна служба геодезії, картографії та кадастру; під ред. Л.Г. Руденка. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. 435 с.
2. Гофштейн І. Д. Неотектоніка і морфогенез Верхнього Придністров'я. К.: Вид-во АН УРСР, 1962. 118 с
3. Гілецький Й.Р. Географія Івано-Франківської області. Природа: навч. мат. Івано-Франківськ, Галичина, 1992. 40 с.
4. Природно-заповідний фонд Івано-Франківської області. Реєстр-довідник/ Сав'юк В. О. та ін. Державне управління екологічної безпеки у Івано-Франківській області. Івано-Франківськ, 1995. 70 с.
5. Приходько М.М., Абрамюк У.М., Бойчук І.І. Природно-заповідні території та об'єкти Івано-Франківщини. Івано-Франківськ, 2000. 272 с.
6. Природно-заповідний фонд Івано-Франківської області.URL: https://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-9.html
7. Природно-заповідний фонд Чернівецької області. URL: https://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-24.html
8. Замки, відпочинок, оздоровлення і зцілення в Галичині. URL: http://www.zamky.com.ua
9. Карпати. Інфо. URL: https://www.karpaty.info/en/uk/ch/
10. Тлумацька РДА. Офіційний сайт. URL: http://ww2.if.gov.ua/tlumatska
11. Городенківська РДА. Офіційний сайт. URL: http://horodenkarda.gov.ua
12. Дністровський регіональний ландшафтний парк. URL: https://www.dnisterpark.if.ua

13. Звіт про виконання договірної теми «Збір, систематизація та узагальнення матеріалів для розроблення проекту організації території Дністровського регіонального ландшафтного парку» під керівництвом Марискевич О. Г., фондові матеріали Інституту екології Карпат НАН України. 2012. Львів. 72 с.
14. Географія Тлумацького району: посіб. для вчит. та уч. Під ред. Гарматій М. В. Тлумач; РВК «Злагода», 2002 . 36 с.
15. Гілецький Й. Р. Географія рідного краю Івано-Франківська обл. Львів, ВНТЛ. 1999.
16. Загрійчук В. Ф. Аналіз морфометрії рельєфу Тлумацького району Івано-Франківської області засобами ГІС. Матеріали XVII-ої студентської наукової конференції "Реалії, проблеми та перспективи географії в Україні" (18 травня 2016 р). Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2018 . С. 37–45.
17. Загрійчук В. Рекреаційна оцінка рельєфу Дністровського регіонального ландшафтного парку (Івано-Франківська область). *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*, 2019. Том 9. Вип 1. С. 166–182.
18. Загрійчук В. Пам'ятки природи та історико-культурні об'єкти Дністровського рлп: стан охорони і перспективи туристичного використання. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*. 2019. Том 9. Вип. 2. С. 78 −83.
19. Загрійчук В.Рекреаційне використання об'єктів неживої природи у Дністровському РЛП: стан, проблеми, перспективи. Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: матеріали доповідей 12 науково-практичного семінару за міжнародної участі (25-26 листопада 2021).. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2021. С. 143−148.
20. Закон України «Про природно-заповідний фонд». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text
21. Вялов О.С., Глушко В.В., Гришкевич М.М., Пишванова Я.С. Стратиграфия неогена Передкарпатского и Закарпатського прогиба. Матер. V съезда Карпато-Балканской ассоциации. Киев :Изд. АН УССР, 1962.
22. Природа Івано-Франківської області. Під ред.. К. І. Геренчука. Львів : «Вища школа», 1973. 160с.
23. Природа Чернівецької області / Під ред. К. І. Геренчука. Львів: «Вища школа», 1978. 160 с.
24. Рельєф України / Під ред. В.В.Стецюка. Київ : Видавничий дім «Слово», 2010. 688 с.
25. Зінько Ю.В., Шевчук О.М. Проектовані геопарки Західної України. *Фізична географія та геоморфологія.* 2011. Вип. 3(64). С. 41–55.
26. Шевчук О. Методичні засади створення національних геопарків в Україні. *Науковий вісник Чернівецького національного університету: Географія.*. Вип. 587-588. 2011. С. 82–88.
27. Брусак В., Баюнова Б. Пам'ятки неживої природи Галицького району Івано-Франківської області: сучасний стан та перспективи екотуристичного використання. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*аук. 2012. С. 158–171.
28. Bogucki A.,Brusak W., Krawczuk J., Moskaluk K., Sirenko I., Tomeniuk O., Szewczuk O., Zinko J. Koncepcja i zasady tworzenia geoparkow na zachodzie Ukrainy. *Annales UMCS.* Vol. LXVII. Z. 2. Sectio B. 2012. S. 9-32.
29. Кравчук Я., Богуцький А., Зінько Ю., Брусак В., Шевчук О. Концептуальні і методичні засади формування мережі геопарків в Україні. Географічна наука і практика: виклики епохи: Матеріали міжнародної науково-практичної конф., присвяченої 130-річчю географії у Львівському університеті. Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. Том 2. С. 202–207.
30. Кравчук Я., Богуцький А., Зінько Ю., Брусак В., Кричевська Д., Благодир С., Шевчук О. Мережа геопарків в Україні: головні засади формування. *Вісник Львівського університету. Серія географ.* 2013. Вип. 46. С. 203–217.

Стаття надійшла до редакції 07.04.2022
Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

V. F. ZAHRIICHUK,
Postgraduate Student of the Department of Geomorphology and Paleogeography
e-mail: vzagriychuk93@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-8925-8328
Ivan Franko National University of Lviv,
1, Universitetska Str., Lviv, 79000, Ukraine

NATURAL RESERVE FUND OF THE WESTERN PART OF THE NORTH POKUTTYA HIGHLAND: STRUCTURE AND PROBLEMS AND PROSPECTS OF OPTIMIZATION

Objective. Analyze the structure and features of the nature reserve fund within the western part of the North Pokut highland and find out the problems and prospects for its optimization.

Methods. Field, analysis, processing of stock materials of environmental services, remote sensing methods, cartographic.

Result. The nature reserve fund of the western part of the North Pokuttya highland forms one regional landscape park, 15 reserves, 37 natural monuments, 12 protected tracts, three arboretums and five parks-monuments of garden and park art. The largest in area is the Dniester RLP (19,556 hectares), which accounts for 96% of the total area of the NPF in the region. A large number of valuable natural objects: caves, rocks, ledges, karst funnels and abysses, springs are located outside the Dniester RLP. Suggestions for optimizing the protection of valuable objects that need to be preserved. Valuable objects need protection in the form of geological monuments of nature and karst-speleological reserves for their further preservation, as karst abysses and funnels, occasionally at the foot of rocks become places of accumulation of household waste of the local population. This leads to loss of value of the natural object, pollution of the environment, deterioration of the ecological condition of the territory.

Conclusions. We propose to create a karst and speleological reserve for the preservation and protection of caves, karst fields in the vicinity of Isakiv. As a geological monument of nature, it is necessary to protect large karst abysses ("vertebrae") and the cave "Pokutyanka" with a length of about 935 m. It is necessary to create hydrological monuments of nature to preserve high flow sources, waterfalls on travertine rocks. They are concentrated along the slopes of the Dniester.

KEY WORDS: North Pokuttya highland, Prut-Dnister interfluve, Dnistrovskyi RLP, reserves, natural monuments, protected tracts

Reference

1. Rudenko, L.G. (Ed.). (2007). National Atlas of Ukraine. Kyiv: DNVP "Cartography".
2. Hofstein, I.D. (1962). Neotectonics and morphogenesis of Upper Transnistria. Kyiv: Vid-vo AN URSR. (In Ukrainian)
3. Giletsky, J.R. (1992). Geography of Ivano-Frankivsk region. Nature: textbook. mate. Ivano-Frankivsk, Galicia, (In Ukrainian)
4. Nature Reserve Fund of Ivano-Frankivsk Region. Register-reference. (1995). State Department of Environmental Safety in Ivano-Frankivsk Region. Ivano-Frankivsk. (In Ukrainian)
5. Prikhodko, M.M., Abramyuk, V.M., & Boychuk I.I. (2000). Nature reserves and objects of Ivano-Frankivsk region. Ivano-Frankivsk. (In Ukrainian)
6. Nature Reserve Fund of Ivano-Frankivsk Region. (2022, April 03). Retrieved from https://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-9.html
7. Nature Reserve Fund of Chernivtsi region. (2022, April 03). Retrieved from https://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-24.html
8. Castles, rest, recovery and healing in Galicia. (2022, April 05). Retrieved from http://www.zamky.com.ua
9. Carpathians.Info. (2022, April 04). Retrieved from https://www.karpaty.info/en/uk/ch/
10. Tlumach Regional State Administration. Official site. (2022, April 03). Retrieved from http://ww2.if.gov.ua/tlumatska
11. Horodenka Regional State Administration. Official site. (2022, April 03). Retrieved from http://horodenkarda.gov.ua
12. Dniester Regional Landscape Park. (2022, April 05). Retrieved from https://www.dnisterpark.if.ua
13. Maryskevych, O.G. (2012). Report on the implementation of the contractual theme "Collection, systematization and generalization of materials for the development of the project of organization of the Dniester regional landscape park". Institute of Carpathian Ecology of NAS of Ukraine. Lviv. (In Ukrainian)
14. Harmatiy M.V. (Ed.). (2002). Geography of Tlumach district: manual. for teaches. and uch. Interpreter; RVC "Zlagoda". (In Ukrainian)
15. Giletsky, J.R. (1999). Geography of the native land Ivano-Frankivsk region. Lviv, VNTL.
16. Zahriichuk V.F. (2018). Analysis of relief morphometry of Tlumach district of Ivano-Frankivsk region by GIS.

Proceedings of the XVII student scientific conference "Realities, problems and prospects of geography in Ukraine" (May 18, 2016). Lviv: VC LNU them. Ivan Franko, 2018. (pp. 37–45). (In Ukrainian)
17. Zahriichuk, V. (2019). Recreational assessment of the relief of the Dniester regional landscape park (Ivano-Frankivsk region). *Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories*. (1), 166–182. (In Ukrainian)
18. Zahriichuk, V.F. (2019).Monuments of nature and historical and cultural objects of the Dniester rlp: state of protection and prospects of tourist use. *Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories*, 2, 78 −83. (In Ukrainian)
19. Zagriychuk, V. (2021). Recreational use of inanimate objects in the Dniester RLP: state, problems, prospects. *Proceedings of the 12th scientific-practical seminar with international participation "Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories",* (November 25-26, 2021) . Lviv: VC LNU them. Ivan Franko, 2021, (pp. 143−148). (In Ukrainian)
20. Law of Ukraine "On Nature Reserve Fund". (2022, April 03). Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text
21. Vyalov, O.S., Glushko, V.V., Grishkevich, M.M., & Pishvanova, J.S. (1962). Stratigraphy of the Neogene of the Precarpathian and Transcarpathian Depression. Proceedings of the V Congress of the Carpatho-Balkan Association. Kyiv: Ed. USSR Academy of Sciences. (In russian)
22. Gerenchuk, K.I. (Ed.).(1973). Nature of Ivano-Frankivsk region. Lviv: Higher School. (In Ukrainian)
23. Gerenchuk, K.I. (Ed.).(1978). Nature of Chernivtsi region. Lviv: Higher School. (In Ukrainian)
24. Stetsyuk, V.V.(Ed.). (2010). Relief of Ukraine . Kyiv: Slovo Publishing House. (In Ukrainian)
25. Zinko, Yu.V., & Shevchuk, O.M. (2011). Designed geoparks of Western Ukraine. *Physical geography and geomorphology*, (3 (64), 41–55. (In Ukrainian)
26. Shevchuk, O. (2011). Methodical bases of creation of national geoparks in Ukraine. *Scientific herald of the Chernivtsi national university: Geography*, (587-588), 82–88. (In Ukrainian)
27. Brusak, V., & Bayunova, B. (2012). Monuments of inanimate nature of Halych district of Ivano-Frankivsk region: current state and prospects of ecotourism use. *Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories*,158–171. (In Ukrainian)
28. Bogucki, A., Brusak, W., Krawczuk, J., Moskaluk, K., Sirenko, I., Tomeniuk, O., Szewczuk, O., & Zinko, J. (2012). Conception and principles of geoparks development in the west of Ukraine. *Annales UMCS*, LXVII. Z. 2. Sectio B, 9-32.
29. Kravchuk, J., Bogutsky, A., Zinko, Y., Brusak,V., & Shevchuk, O. (2013). Conceptual and methodical bases of formation of a network of geoparks in Ukraine. Proceeding of the international scientific and practical conference devoted to the 130 anniversary of geography at Lviv University: "Geographical science and practice: challenges of an epoch", Center of Ivan Franko Lviv National University, 2, 202–207. (In Ukrainian)
30. Kravchuk J., Bogutsky A., Zinko Y., Brusak V., Krychevska D., Blagodyr S., Shevchuk O. (2013). Network of geoparks in Ukraine: main principles of formation. *Visnyk of Lviv National University. Geographer series*, (46), 203-217. (In Ukrainian)

The article was received by the editors 07.04.2022
The article is recommended for printing 27.05.2022

DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-11
УДК (UDC): 502.72 (477.44)

О. В. МУДРАК[1], д-р с-г наук, проф.,
завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук
e-mail: ov_mudrak@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1776-6120
М. М. ГАНЧУК, канд. с-г наук,
старший викладач кафедри геоекології і землеустрою,
e-mail: ganchukmn@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4052-5744
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
м. Мелітополь, Україна
Г. В. МУДРАК, канд. геогр. наук, доц.,
доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища
e-mail: galina170971@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1319-9189
Вінницький національний аграрний університет
вул. Сонячна, 3, Вінниця, 21000, *Україна*
В. В. СЕРЕБРЯКОВ[1], д-р біол. наук, проф.,
професор кафедри екології, природничих та математичних наук
e-mail: bcssu2@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6897-1589
І. А. ШЕВЧЕНКО[1], канд. пед. наук, доц.,
доцент кафедри екології, природничих та математичних наук
e-mail: dilon2808@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5585-8547
Г. С. ХАЄЦЬКИЙ[1], канд. геогр. наук, доц.,
доцент кафедри екології, природничих та математичних наук
e-mail: khayetskyy@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2482-9978
[1] *Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»*
вул. Грушевського, 13, *м. Вінниця,* 21000, *Україна*

ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «МУРАФА»

Мета. Визначити рекреаційний потенціал регіонального ландшафтного парку «Мурафа» та розробити алгоритм дій щодо підвищення його придатності для оздоровлення, рекреації і туризму.

Методи. Польові, картографічні, статистичні, системні, аналітичні.

Результати. Визначено, що для удосконалення та розвинення функціонально-просторової мережі об'єктів і територій природно-заповідного фонду Східного Поділля «рекреаційними ядрами» можуть слугувати наявні чотири регіональні ландшафтні парки «Мурафа», «Дністер», «Середнє Побужжя», «Немирівське Побужжя», які становлять 0,69% від загальної площі регіону і 30,2% від загальної площі його природно-заповідного фонду. Проаналізовано орографічні, кліматичні, гідрологічні, ландшафтно-естетичні умови, а також рівень доступності РЛП «Мурафа» для населення та розвиток транспортної й рекреаційної інфраструктури, розраховано рекреаційний потенціал території. Встановлено, що він на рівні 57% – потенціал середнього рівня для відпочинку.

Висновки. Для повноцінного розвитку рекреаційної діяльності на території РЛП «Мурафа» необхідно враховувати організацію туристичної і рекреаційної діяльності, а також охорону природних й культурних цінностей, які доповнюють активний відпочинок. Необхідно вжити комплексу заходів для попередження й зменшення антропогенного навантаження на компоненти довкілля та різні види екосистем.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: рекреація, туризм, природно-заповідний фонд, ландшафтне різноманіття, кліматичні умови

© Мудрак О. В., Ганчук М. М., Мудрак Г. В., Серебряков В. В., Шевченко І. А., Хаєцький Г. С., 2022

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

Як цитувати: Мудрак О. В., Ганчук М. М., Мудрак Г. В., Серебряков В. В., Шевченко І. А., Хаєцький Г. С. Оцінка рекреаційного потенціалу регіонального ландшафтного парку «Мурафа». *Людина то довкілля. Проблеми неоекології.* 2022. Вип. 37. С. 123-136. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-11

In cites: Mudrak O. V., Ganchuк M. M., Mudrak H. V., Serebryakov V. V., Shevchenko I. A., & Hayetsky G. S. (2022). Assessment of the recreation potential of the regional landscape park “Murafa”. *Man and Environment. Issues of Neoecology,* (37), 123-136. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-11 (in Ukrainian)

Вступ

Науково-практичним впровадженням стратегії збалансованого розвитку регіону Поділля має бути збереження територій природно-заповідного фонду (ПЗФ), охорона й менеджмент унікальних археологічних й історико-культурних об’єктів, белігеративних і тафальних ландшафтів Поділля. Вони можуть стати одночасно науковими, навчально-методичними й туристсько-рекреаційними центрами, музеями під відкритим небом, осередками поліпшення соціально-економічного рівня життя.

Концепційно-теоретичні засади туристичного краєзнавства України обґрунтовано у роботі 13 [1] та надано теоретичні основи та методологічний арсенал краєзнавчих досліджень, охарактеризовано національний рекреаційно-туристичний потенціал. Особливу увагу надано теорії та практиці організації та функціонування сільського зеленого туризму, перспективи розвитку зеленого туризму в Україні 14 [2].

Питання рекреаційної і туристичної привабливості заповідних об’єктів висвітлені в роботах Ісаєнка В.М. та ін. [3], де висвітлюєтья низка сучасних науково-методичних і теоретичних підходів щодо встановлення концептуальних засад сталого розвитку туристичної діяльності, прийняття управлінських рішень до мінімізації антропогенних впливів туризму на довкілля. В дослідженні зон відпочинку Шацького національного природного парку Міщенка О. [4] запропоновано методику визначення рекреаційної місткості, яка передбачає врахування площі досліджуваної залісненої ділянки, показник рекреаційних навантажень, що їй відповідає, стійкість деревостану до цих навантажень, функціональну зону, крутизну схилу. В роботах Мудрака О.В. та ін. [5-7] визначено, що інтереси території вимагають пошуку дієвих засобів для прискорення збалансованого розвитку регіону. Одним із таких чинників є створення національних природних і регіональних ландшафтних парків – природоохоронних рекреаційних установ, що мають особливу природоохоронну й історико-культурну цінність і можуть забезпечити збереження об’єктів історико-архітектурної спадщини і етнокультурних ландшафтів загалом. Саме такі заходи допоможуть максимально ефективно забезпечити збереження унікальних археологічних, історико-архітектурних об’єктів і етнокультурних ландшафтів Поділля. Більшість з них знаходяться в незадовільному стані, потребують оновлення, реконструкції, постійного санітарного догляду, охорони, збереження та раціонального використання.

Особлива роль приділяється пам’яткам військової групи Львівщини [8], де аналізуються військові краєвиди, визначається роль і значення військових ландшафтів у формуванні історико-культурної спадщини України, що відображає особливості формування сучасних природних умов її окремих регіонів. Сформована хронологічна таблиця, надано їх класифікацію за часом виникнення, становлення та виникнення військових ландшафтів Львівщини [8],

Закордонними дослідженнями [9-14] стверджується, що туризм – це сфера соціально-економічного комплексу, яка поступово перетворюється на галузь, що розвивається. Важливість розвитку туризму для економіки Казахстану та оцінка перспективних напрямків рекреаційного потенціалу туристичної діяльності Актюбинської області надано в [9]. У науковій праці дається коротка характеристика природні умови, геоморфологічний і флористичний склад територій Південного Уралу, перспективні для рекреаційного туризму, також наведено фактори, що відображають привабливість регіону для створення особливо охоронюваних природних територій.

Охоронювані території у всьому світі вважаються ключовою стратегією збере-

ження біорізноманіття та надання екосистемних послуг [10]. Аналіз економічного впливу дає кількісні оцінки взаємозалежностей туризму, які забезпечують відчутне розуміння впливу на місцеву та регіональну економіку Бразилії. В роботах [11-13], з наголосом на інтеграції національних парків у більш широкі регіональні та місцеві процеси розвитку туризму які протягом останніх двох десятиліть, як охоронювані території поступово стали тісніше пов'язані з їхнім економічним та соціальним середовищем. Досліджено, як основні зацікавлені сторони, з їхніми різними інтересами, визначають дилеми, виклики та можливості в національному парку, а також запропоновано, як різні ідеї можуть бути інтегровані в структуру адаптивного управління для сталого розвитку. Щоб впоратися з фінансовими обмеженнями захисту біорізноманіття, природний туризм, який розглядається як важлива екосистемна послуга, розглядається як варіант отримання доходів для збереження біорізноманіття [14], де показано, що фінські національні парки (НП) з високою цінністю біорізноманіття є більш привабливими для відвідувачів, ніж парки з нижчою цінністю біорізноманіття, надаючи докази прямого зв'язку між захистом біорізноманіття та наданням екосистемних послуг на охоронюваних територіях.

Відповідно до нормативно-законодавчої бази України, на території регіональних ландшафтних парків (РЛП) дозволяється ведення рекреаційної діяльності. Саме вони надають певної свободи у веденні рекреації і забезпечують її особливими умовами. На їхній території можливе ведення не лише рекреаційної, але й туристичної діяльності (зелений, сільський, екологічний, екстремальний туризм тощо).

Саме за рахунок розмаїття типів місцевості РЛП «Мурафа» можливо забезпечити не лише естетичні потреби особистості, а й враховуючи несприятливу військово-політичну ситуацію в країні, емоційний, моральний та психологічний відпочинок.

Метою роботи є проаналізувати рекреаційний потенціал РЛП «Мурафа» та розробити алгоритм дій щодо підвищення придатності його території для відпочинку і туризму.

Методика досліджень

Критеріями оцінки рекреаційного потенціалу РЛП «Мурафа» розглядалися фактори, що відображали його ціннісні характеристики: ландшафтна і культурно-ландшафтна цінність місцевості; ступінь і закономірність освоєння території; наявність умов для відпочинку, пізнавального туризму та інші види відпочинку [9]. Методичний підхід включає визначення оцінки будь-якого ресурсу за факторною ознакою, підсумовування отриманих значень та відображення середньої оцінки відповідності цього об'єкта певному виду рекреації.

Рекреаційний потенціал визначався як потенціал відпочинку на природі, що заснований на методології оцінки за допомогою математичної формули та пояснюється наступним чином:

$$RP = L + C + A + RF + NF$$

де: RP – рекреаційний потенціал; L – ландшафтна цінність; C – сприятливість клімату; A – доступність; RF – рекреаційна інфраструктура; NF – негативні фактори.

Ландшафтна цінність (L) є найважливішою ознакою при визначені рекреаційного потенціалу території та відповідає 35% від загальної суми балів.

Кліматичні показники (C) мають велике значення при здійснені рекреаційної діяльності і становлять 25% від загальної суми балів.

Доступність (A) стосується доступності зони рекреації (віддаленості від населених пунктів, розвитку інфраструктури шляхів сполучення). В методиці оцінки рекреаційного потенціалу цьому коефіцієнту присвоєно бал у 20%.

Рекреаційна інфраструктура (RF) – визначається кількісними і якісними показниками розміщення на території об'єктів, що сприяють збільшенню позитивного впливу на розрахунок рекреаційного потенціалу. Цією методикою передбачено максимум 20% від остаточної оцінки.

Негативні фактори (NF) визначають зону рекреаційного потенціалу. Ці фактори отримують негативні оцінки (-) і, таким чином, зменшують загальний бал. Результати, отримані за допомогою цього методу, пояснюються наступним чином: кінцевий бал 30% (30 балів) для рекреаційного потенціалу

(RP) дуже низький; 30–45% – низький потенціал для відпочинку; рекреаційний потенціал 46–60% – потенціал середнього рівня; а 61–75% – високий потенціал для відпочинку. За елементи нараховуються бали, кожен елемент у формулі пояснюється в таблиці 1 [9].

РЛП «Мурафа», площею 3452,7 га, - осередок збереження біотичного і ландшафтного різноманіття (БЛР) й збалансованого рекреаційного природокористування в межах Східного Поділля. Тому теоретичне обґрунтування, науково-методична розробка оцінки екосистемних послуг та розв'язання проблем охорони БЛР залишаються актуальними і важливими завданнями для аналізу територіальної і функціональної структури, формування політики збалансованого природокористування, ефективного коригування стратегії сталого розвитку регіону. Це також важливо для встановлення сучасного екологічного стану заповідних об'єктів, які входять до складу території парку, їх функціонально-просторового аналізу, встановлення загроз і факторів впливу, визначення рівня антропогенного навантаження на різні види екосистем за рахунок рекреаційного діяльності і туризму, використання комплексу заходів щодо збереження БЛР. Оптимізація рекреаційного навантаження на різні види екосистем для функціональних зон РЛП «Мурафа» дасть змогу зберегти унікальне і репрезентативне БЛР Східно-Подільського регіону. На жаль, нині за показником заповідності він посідає одне з останніх місць в Україні і становить лише 2,52% від його площі, а суворої заповідності – 1,12%. Для того щоб «вийти» на рекомендований нормативний показник заповідності в регіоні необхідно площу його заповідних територій збільшити в 5 разів (до 10-12%), а оптимальний показник – в 10 разів (до 20-22%) [15].

За об'єкт дослідження взято територію РЛП «Мурафа», критеріями виділення якого є:

1) об'єкт має унікальне і репрезентативне значення для збереження БЛР регіону, генофонду рідкісних, зникаючих і типових видів рослин і тварин;

2) територія розташована на перетині Мурафського довготного (локального рівня) і Дністровського довготного (національного рівня) екокоридорів в структурі регіональної екомережі Східного Поділля (рис. 1) [16];

3) максимальне включення природних територій (оселищ) при визначенні природних меж (ними є каньйоноподібна долина р. Мурафа та її приток (Лозова, Вазлуй, Бушанка);

4) наявність історико-культурних об'єктів.

Таблиця 1

Оцінка рекреаційного потенціалу РЛП «Мурафа»

Table 1

Assessment of the recreational potential of the RLP "Murafa"

Категорія	Властивість	Пояснення	Бал	Оцінка
Ландшафтна цінність (L)	Розмір зони	>10 га	4	2
		5-10 га	3	
		1-5 га	2	
		0,5-1 га	1	
	Стан поверхні	Рівнинна	5	1
		Злегка хвиляста	4	
		Трохи похила, місцями плоска	3	
		Менш нерівна	2	
		Помірно горбиста	1	
	Флора	Ліс, чагарник, луки	7-8	8
		Поодинокі дерева, луки	6-7	
		Кущова рослинність, луки	5-6	
		Луки, рідколісся	4-5	
		Поодинока кущова рослинність, луки	3-4	
		Чагарник, рідколісся	3-4	
		Луки, рідкі чагарники	2-3	
		Луки	1-3	
	Моря, озера, струмки	Море	7-8	5
		Берег озера	6-7	
		Берег річки	4-5	

		Продовження таблиці 1		
		Струмки	1-4	
	Візуальна якість	Панорамні краєвиди	3-4	3
		Красиві краєвиди	2-3	
		Візуальна та естетична цінність	1-4	
	Інші властивості	Печери, водопади, історична та культурні пам'ятки	1-6	4
Загальний бал категорії				23
Кліматичні показники (C)	Температура повітря	Середня температура літніх місяців (°C) 16-17-18-19-20-21-22-23-24-25	1-10	7
		34-33-32-31-30-29-28-27-26-25	1-10	
	Кількість опадів	Всього опадів за літні місяці (mm) 50-100-150-200-250-300-350-400	1-8	6
	Сонячність	Середня хмарність у літні місяці 0–2, 2–4, 4–6, 6–8, 8–9	1-5	3
	Вітряність	Середня швидкість вітру в літні місяці <1 м/с	2	1
		1–3 м/с	1	
Загальний бал категорії				17
Доступність (A)	Туристичне значення регіону	Важливе шосе	2-3	2
		Попередні регіони в туризмі	1-2	
	Наявність міста з мінімальним населенням у 100 тис. осіб в зоні розміщення ПЗФ	до 20 км	4-5	4
		до 50 км	3-4	
		до 100 км	2-3	
		до 200 км	1-2	
	Тривалість у дорозі (від найменших населених пунктів до 5000 осіб)	до 1 години ходьби	4	2
		0–0,5 год автомобілем	3	
		0,5-1 год автомобілем	2	
		1–2 год автомобілем	1	
	Транспорт, крім таксі і особистого автомобіля	Пішої відстані	3-4	2
		Наявність транспортного засобу	2-3	
		Наявність транспортного засобу в певні години	1-3	
	Зручність транспортування	Канатна дорога, залізниця, пороми, повітряна куля, літак, парашут тощо	1-3	
Загальний бал категорії				10
Рекреаційна інфраструктура (RF)	Облаштована зона для пікніка	Стіл для пікніка, мангал тощо	1-4	2
	Стан води	Об'єкти питного та водокористування	1-3	2
	Ночівля	Фіксовані ночівлі	2	
		Табір з/без наметів	1-2	1
	Туалети	За їхньою кваліфікацією	1-2	1
	Зона паркінгу	За їхньою кваліфікацією	1-2	1
	Казино, кафе	За їхньою кваліфікацією	1-2	
	Охорона і обслуговуючий персонал	Постійний помічник	2	1
		Помічник у вихідні дні	1	
	Інші зручності	Пляжі, спортивні споруди тощо	1-3	1
Загальний бал категорії				9
Негативні фактори (NF)	Забруднення повітря	За ступенем їх забруднення	-1 (-3)	
	Небезпека	За ступенем безпеки	-1 (-2)	
	Забруднення води	Для морів, озер, річок і струмків, ставків	-1	-1
	Занедбаний стан території	Недостатнє обслуговування в громаді	-1	-1
	Шум	Трафік, натовп тощо	-1	
	Інші несприятливі фактори	Шахти, кар'єри з каменю та гравію, будівельні залишки тощо	-1 (-2)	
Загальний бал категорії				-2
Рекреаційний потенціал (RP) (%)	***Загальний бал***			57

Результати та їх обговорення

За фізико-географічним районуванням території України (ФГРУ, 2005) РЛП «Мурафа» належить до Могилів-Подільсько-Ямпільського району Придністровсько-Східно-Подільської височинної області Подільсько-Придніпровського краю Лісостепової зони [17] (рис.1). За геоботанічним районуванням території України (ГБРУ, 2003) РЛП «Мурафа» відноситься до Центральноподільського округу грабово-дубових і дубових лісів та суходільних лук Української лісостепової підпровінції Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, остепнених лук та лучних степів [18]. За зоогеографічним районуванням території України (ЗГРУ, 2008) РЛП «Мурафа» відноситься до Дністровсько-Дніпровської (Правобережної) підділянки ділянки Східноєвропейського листяного лісу і лісостепу району мішаного, листяного лісу і лісостепу Східноєвропейського округу Бореальної європейсько-сибірської підобласті Палеоарктики [19].

Склад території. До складу РЛП «Мурафа» (3452,7 га) входять: ландшафтний заказник місцевого значення «Мурафа» (220 га), геологічні пам'ятки природи загальнодержавного значення «Гайдамацький яр» (69,7 га) і «Відслонення Грушанської світи» (0,5 га) (табл. 2) [15].

Адміністративне розташування (старий адміністративно-територіальний поділ): Чернівецька селищна рада – 78,8 га, Бабчинецька сільрада - 72,7 га, Вило-Ярузька сільрада - 1152,2 га, Гонтівська сільрада - 53 га, Лозівська сільрада - 476,9 га, Мазурівська сільрада - 537,2 га. РЛП «Мурафа» створено згідно рішення 17 сесії Вінницької обласної ради 5 скликання № 573 від 29.05.2008 р. *Площа* - 3452,7 га. Фактична площа 3162,5 га. *Загальна характеристика*. Мальовничі каньйоноподібні долини р. Мурафа і її приток (Лозова, Вазлуй, Бушанка), невеликі лісові і лучно-степові екосистеми, виходи геологічних порід на поверхню (гранітні скелі, висотою 10-15 м), які нависають над водою, що з шумом і клекотом пробиває собі дорогу серед безлічі порогів, доповнюють археологічні й архітектурні пам'ятки. Поблизу сіл Вил-Ярузьких і Букатинки виявлено три поселення трипільської культури. Багатий набір археологічних пам'яток і біля с. Мервинці [15]. Територія заказника являє собою малозмінений ландшафт каньйоноподібних річкових долин Східно-Подільського Подністер'я. Ділянка тягнеться вузькою смугою довжиною 3,5 км вздовж течії річки Мурафа. Глибина перерізу плакора річкової долини складає близько 100 м, а крутизна схилів – 30-40° і більше. Кристалічні породи залягають вище базису ерозії, тому виходять у долині р. Мурафа на поверхню. Лівий берег крутий, з численними гранітними скелями, відомий під назвою «Падунів ліс». На його схилах добре виражений висотний розподіл фітоценозів. В нижній частині схилу зростають вузькою смугою угруповання вільхи чорної (*Alnus glutinosa*). Вище розташовані ділянки грабової діброви яглицевої, ще вище по схилу – ділянки грабової діброви зірочникової і волосистоосокової. Найбільш сухі частини на верхніх ділянках схилів займають дубові ліси татарськокленові (конвалієві і волосистоосокові). По площі на масиві домінують ліси середньо-вікові, біля 75% площі займають грабово-дубові і похідні від них грабові ліси, є штучні посадки клена (*Acer*) і горобини звичайої (*Sorbus aucuparia*) [15].

Площу парку доречно збільшити до 10068,93 га. Його територія має бути в межах сучасного Могилів-Подільського району

Таблиця 2

Об'єкти ПЗФ, які входять до складу території РЛП «Мурафа»

Table 2

PZF objects that are part of the territory of the RLP Murafa

Категорія ПЗФ	Перелік об'єктів ПЗФ, території яких входять до складу РЛП «Мурафа»	
	Категорія, назва, значення, тип	Площа, га
Регіональний ландшафтний парк «Мурафа"	Ландшафтний заказник місцевого значення «Мурафа»	220,0
	Геологічна пам'ятка природи загальнодержавного значення «Гайдамацький яр»	69,7
	Геологічна пам'ятка природи загальнодержавного значення «Відслонення Грушанської світи»	0,5
В межах РЛП	Кількість об'єктів, шт.: 3	290,2

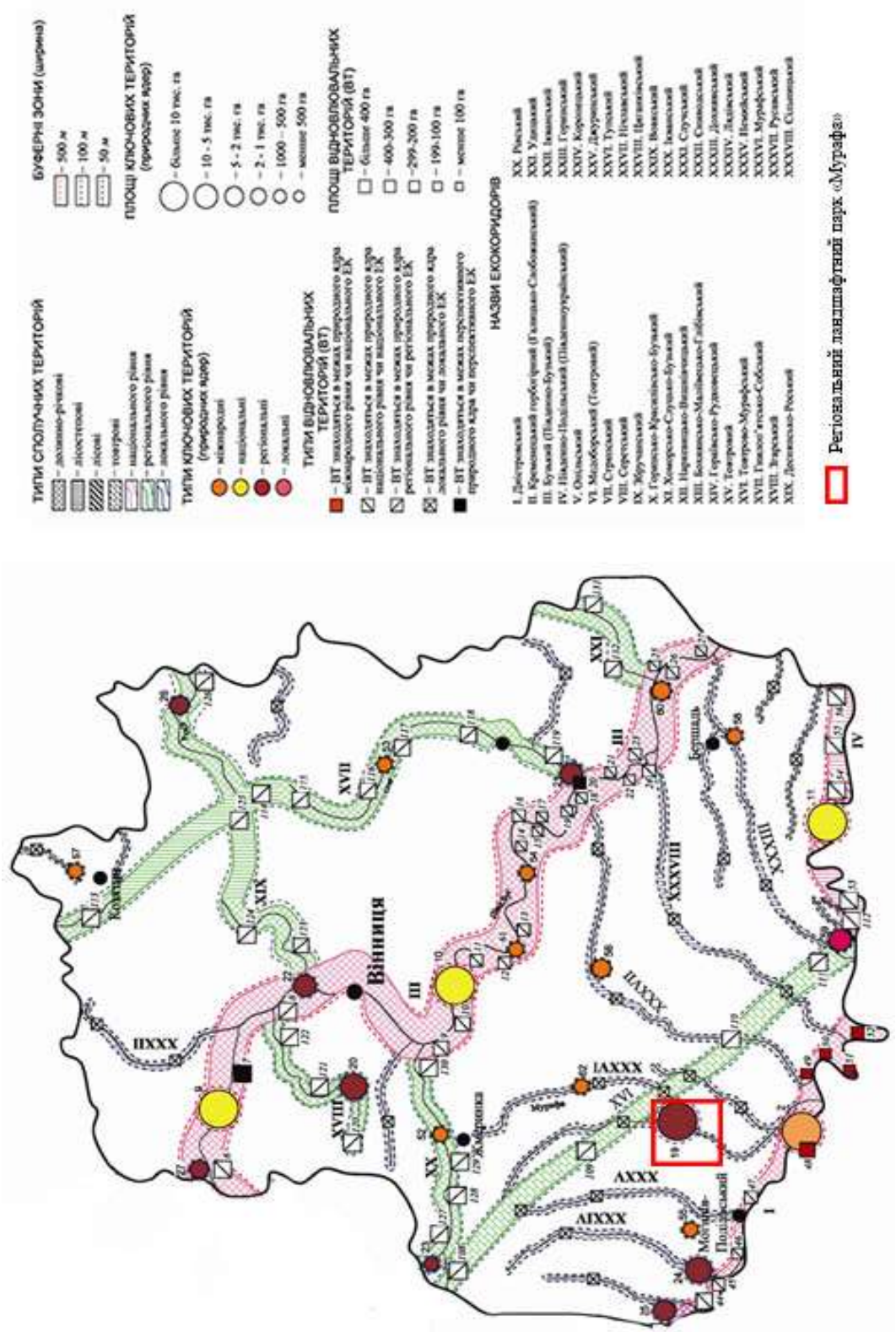
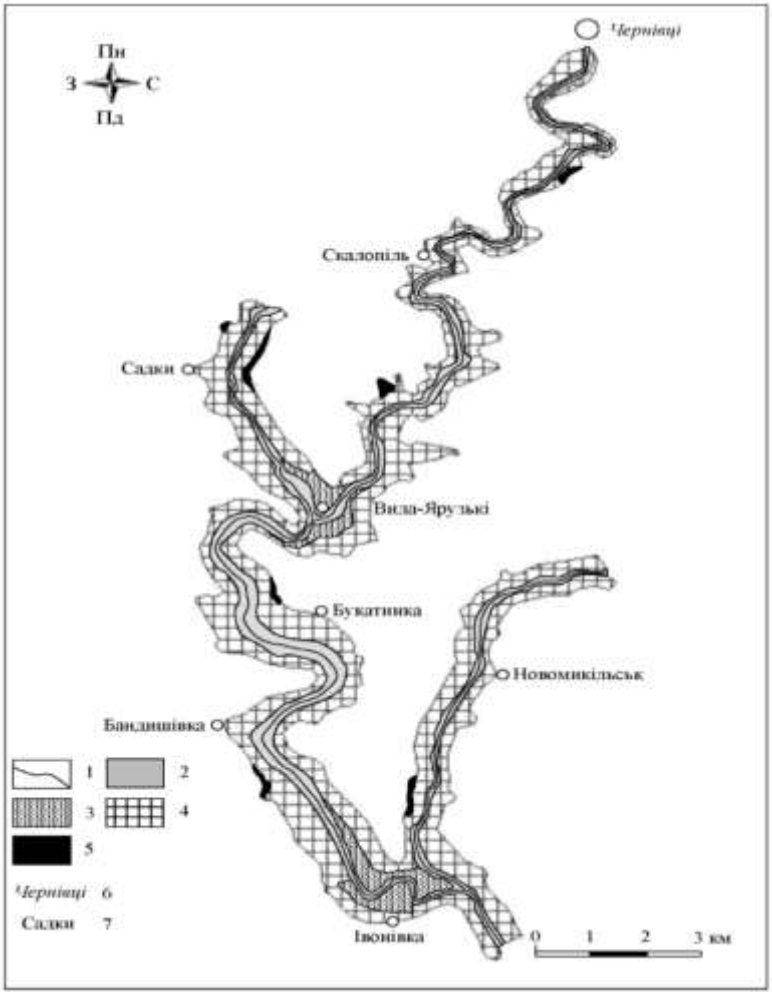


Рис. 1 – Розміщення регіонального ландшафтного парку «Мурафа» у структурі регіональної екомережі Східного Поділля [16]

Fig. 1 – Location of the regional landscape park "Murafa" in the structure of the regional eco-network of the Eastern Podillia [16]

(за старим адміністративно-територіальним поділом – Чернівецький, Могилів-Подільський і Ямпільський райони). Контур парку співпадає з межами між схиловим і плакорним типами місцевостей. Межі РЛП визначині за такими географічними об'єктами: 1) по річці Мурафа - від смт. Чернівці до гирла річки, поблизу хутора Ульянівка; 2) по річці Лозова - від урочища «Коліно», на південь від с. Лозове, до гирла річки в селі Вила-Ярузькі; 3) по річці Вазлуй - від мосту на автошляху між селами Майорщина і Бабчинці до гирла річки в с. Мервинці; 4) по річці Бушанка - від села Гамулівка до гирла в с. Буша. Межі РЛП «Мурафа» визначалися координатами: 1) на півночі 48°32'10" пн. ш. і 28^{0}06'22" сх. д.; 2) на півдні 48°12'35" пн. ш. і 28°13'53" сх. д.; 3) на сході 48°14'53" пн.ш. і 28°14'28" сх. д.; 4) на заході 48°26'16" пн.ш. і 27°59'33" сх. д. Протяжність об'єкту з півночі на південь, по широті 37 км, а по долині Мурафи – 79 км. Ширина парку коливається від 400 м до 6 600 м, площа – 100,689 км^2, периметр – 221,3 км. У зв'язку із розташуванням РЛП по долині річки Мурафи (на південь від смт. Чернівці до гирла річки) та її приток, контур об'єкта має лінійну, звивисту форму з приляганням інтерактивних елементів до долин річок Лозова, Вазлуй і Бушанка. РЛП «Мурафа» – ділянка Мурафських товтр долини р. Мурафа, її 3 значних і 24 малих приток. Клімат території помірно-континентальний. Для нього характерне тривале нежарке літо і порівняно недовга, м'яка зима. Середня температура січня становить – 4,5…-5°С, а липня +20,5…+ 20 °С. Річна кількість опадів – 500-475 мм. На території РЛП «Мурафа» сформувались унікальні типи ландшафтних місцевостей (рис. 2)



1 – русловий, 2 – заплавний, 3 – надзаплавно-терасовий, 4 – схиловий, 5 – плакорний, 6 – селище міського типу, 7 – села

Рис. 2 – Типи місцевостей РЛП «Мурафа» [6]

1 – fluvial, 2 – floodplain, 3 – supraflood-terrace, 4 – slope, 5 – plakor, 6 – urban-type settlement, 7 – villages

Fig. 2 – Types of localities of the Murafa RLP [6]

(руслові, заплавні, надзаплавно-терасові, схилові, плакорні) [20].

Рослинність і флора. У долині р. Мурафа та її приток знаходиться лісова, степова і чагарникова рослинність. У руслах річок поширена водна рослинність, на річкових заплавах – лучні фітоценози, а на перезволожених ділянках – болотні угруповання. Подекуди трапляється також рослинність вапнякових відслонень. Деревостан лісової рослинності парку складають дуб звичайний або черешчатий (*Quercus robur*), д. скельний (*Quercus petraea*), граб звичайний (*Carpinus betulus*), трапляються ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*), липа серцелиста (*Tilia cordata*). Інтродуцентами є гледичія звичайна (*Gleditsia triacanthos*), сосна кримська (*Pinus nigra*), сумах пухнастий чи оцтове дерево (*Rhus typhina*), які були засаджені при залісненні схилів. Значну цінність являє собою трав'яний ярус лісу, в якому переважають типові неморальні тінелюбиві широкоареальні види – копитняк європейський (*Asarum europaeum*), яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria*), зірочник лісовий (*Stellaria holostea*), чина весняна (*Lathyrus vernus*), материнка пахуча (*Origanum vulgare*) та ін. Поряд з ними добре виражене флористичне ядро неморальних світлолюбивих видів, в тому числі субсередземноморських – осока парвська (*Carex brevicollis*), медунка м'яка (*Pulmonaria mollis*), перлівка одноцвіта (*Melica uniflora*), купина широколиста (*Polygonatum hirtum*) тощо. В щілинах гранітних скель трапляються папороті: аспленій волосовидний (*Aspléniυm trichomane*), багатоніжка звичайна (*Polypodium vulgare*), пухирник ламкий (*Cystopteris fragilis*). Зустрічаються в лісі види, занесені до Червоної книги України (ЧКУ) – лілія лісова (*Lilium martagon*), півники угорські (*Iris hungarica*), ломиніс цілолистий (*Clematis integrifolia*), барвінок трав'янистий (*Vinca herbacea*), горицвіт весняний (*Adonis vernalis*). Великі популяції утворюють цінні ранньовесняні види: проліска дволиста (*Scilla bifolia*), печіночниця звичайна (*Hepatica nobilis*), горицвіт весняний (*Adonis vernalis*). Правий берег р. Мурафа має ще більшу флористичну цінність. Тут домінують схили південної і південно-західної експозиції, де переважають реліктові рідкісні угруповання осоки низької (*Carex humilis*), внесені до Зеленої книги України (ЗКУ). Загалом в межах парку зростають такі рідкісні угруповання, внесені до ЗКУ: лісові: угруповання звичайнодубових лісів *(Querceta roboris)* з домінуванням у травостої скополії карніолійської *(Scopolia carniolica)*; угруповання звичайнодубових лісів *(Querceta roboris)* з домінуванням у травостої цибулі ведмежої *(Allium ursinum)*; угруповання звичайнодубових лісів деренових *(Querceta (roboris) cornosa (maris))* та польово-кленово-звичайнодубових лісів деренових *(Acereto (campestris) - Querceta (roboris) cornosa (maris))*; угруповання звичайно-дубових лісів кров'яносвидинових *(Querceta (roboris) swidosa (sanguineae))* з домінуванням у травостої осоки парвської *(Carex brevicollis)*; угруповання скельнодубових лісів деренових *(Querceta (petraeae) cornosa (maris))*; степові: угруповання формації ковили волосистої *(Stipeta capillatae)*; угруповання формації ковили найкрасивішої *(Stipeta pulcherrimae)*; угруповання формації мигдалю низького *(Amygdaleta nanae)*; угруповання формації осоки низької *(Cariceta humilis)*; водні: угруповання формації водяного горіху плаваючого *(Trapeta natantis)*; угруповання формації глечиків жовтих *(Nuphareta luteae)*; угруповання формації латаття білого *(Nymphaeeta albae)* [15, 21, 22].

Розглядаючи історичний аспект відмічаємо, що раніше на цій території у доагрикультурний період були значно поширені лучні степи (різнотравно-злакові угруповання). Серед них часто зустрічались різнотравно-типчаково-ковилові і різнотравно-ковилові угруповання, де домінували ковила вузьколиста (*Stipa tirsa*), к. волосиста (*Stipa capillata*), к. пірчаста (*Stipa pennata*), костриця борозниста (*Festuca rupicola*). Тепер натуральна лучно-степова рослинність трапляється лише у річкових долинах (не розораних ділянках заплав), на схилах балок, ярів та на узліссях. Між селами Коси і Грушка, в урочищі «Грушанська гора», знайдено місцезростання ковили волосистої (*Stipa capillata*), що занесена ЧКУ, горицвіту весняного (*Adonis vernalis*) (ЧКУ), леопольдії чубкуватої (*Leopoldia comosa*), леопольдії тонкоквітої (*Leopoldia tenuiflora*), оману (дев'ясилу, дивосилу) мечолистого (*Inula ensifolia*). Тут виявлено угруповання формації ковили волосистої (*Stipeta capillatae*), занесеної до ЗКУ. На заплавних луках та на днищах балок травостій формують такі мезофітні види: тонконіг лучний (*Poa pratensis*), тимофіївка лучна (*Phléum praténse*), грястиця збірна (*Dactylis glomerata*), костриця червона (*Festuca rubra*), пирій повзучий (*Elymus*

repens), конюшина лучна (*Trifolium pratense*), к. повзуча (*Trifolium repens*), перстач прямостоячий (*Potentilla erecta*), подорожник великий (*Plantago major*), п. ланцетолистий (*Plantago lanceolata*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*). На схилах переважають такі мезо- і ксерофітні види: костриця борозниста (*Festuca rupicola*), к. овеча (*Festuca ovina*), тонконіг однорічний (*Poa annua*), конюшина альпійська (*Trifolium alpestre*), в'язіль барвистий (*Securigera varia*), шавлія лучна (*Salvia pratensis*). Водно-болотна рослинність притаманна річці Мурафа і її притокам, а також штучним водоймам (ставкам, водосховищам, копанкам). Типовими гідрофітами є стрілолист стрілолистий (*Sagittaria sagittifolia*), очерет звичайний (*Phragmites australis*), комиш лісовий (*Scírpus sylvaticus*), латаття сніжно-біле (*Nymphaea candida*), внесене до ЗКУ, рдесник блискучий (*Potamogeton lucens*), які є домінантами однойменних гідрофільних фітоценозів. Останні, починаючи від корінного берега, утворюють окремі стадії екологічного ряду. У водних екосистемах поширені рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia*), осока звичайна (*Carex nigra*), ряска мала (*Lemna minor*). Заболочені ділянки займають незначні площі, що сформувались у староріччях, пониженнях заплав, у місцях виходу підземних вод на схилах. На них в умовах проточності болотних вод сформовані лонтичні лісові і чагарникові, а в умовах застійності води – лентичні екосистеми, де домінують трав'янисті, рідше трав'яно-мохові угруповання. Лісові болота презентовані вільховими, рідше вербовими лісоболотними угрупованнями, де зімкнутість крон деревостанів 0,3-0,8. Трав'яні фітоценози перезволожених ділянок це живокіст лікарський (*Symphytum officinale*), гірчак зміїний (*Persicaria bistorta*), м'ята кільчаста (*Mentha verticillata*), перстач гусячий (*Argentina anserina*), різні види осок, очерет звичайний (*Phragmites australis*), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia*) [15, 21,22].

Фауна. На підставі аналізу розподілу хребетних тварин за біотопами (оселищами) виділено лісовий, лучний, водний, степовий, болотний, синантропний і агроценотичний фауністичні комплекси. У лісових масивах водиться такі ссавці: полівка лісова (*Microtus pinetorum*), миша жовтогорла (*Sylvaemus flavicollis*), бурозубка звичайна (*Sorex araneus*), кріт європейський (*Talpa europaea*), їжак європейський (*Erinaceus europaeus*), білка звичайна (*Sciurus vulgaris*), козуля європейська (*Capreolus capreolus*), свиня дика (*Sus scrofa*), борсук звичайний (*Meles meles*). Фауна хижаків представлена лисицею звичайною (*Vulpes vulpes*), куницею лісовою (*Martes martes*), ласкою звичайною (*Mustela nivalis*). В лісові урочища інколи проникають польові види ссавців: хом'як звичайний (*Cricetus cricetus*), полівка звичайна (*Microtus ex grex arvalis*), заєць русак (*Lepus europaeus*). Серед лісових птахів масовими видами є горобцеподібні, голубоподібні, зозулеподібні, дятлоподібні. Домінують зяблик звичайний (*Fringilla coelebs*), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita*), синиця велика (*Parus major*), дрізд чорний (*Turdus merula*), д. співочий (*Turdus philomelos*), дятел звичайний (*Dendrocopos major*), д. середній (*Dendrocopos medius*), сова вухата (*Asio otus*), сойка звичайна (*Garrulus glandarius*). Рідше трапляються сорокопуд терновий (*Lanius collurio*), кропив'янка сіра (*Sylvia communis*), вівсянка звичайна (Emberiza *citrinella*), одуд (*Upupa epops*), чечевиця звичайна (*Carpodacus erythrinus*), щиглик (*Carduelis carduelis*), чечітка звичайна (*Acanthis flammea*), пугач (*Bubo*). Лісова герпетофауна представлена ящіркою прудкою (*Lacerta agilis*), я. зеленою (*Lacerta viridis*), веретільницею (*Anguis*), вужем звичайним (*Natrix natrix*), мідянкою звичайною (*Coronella austriaca*), полозом лісовим (*Zamenis longissimus*). Характерними земноводними є квакша звичайна (*Hyla arborea*), ропуха сіра (*Bufo bufo*), жаба трав'яна (*Rana temporaria*), ж. гостроморда (*Rana arvalis*). Поблизу пеньків, під купами хмизу трапляються тритон звичайний (*Triturus vulgaris*), т. гребінчастий (*Triturus cristatus*). Фауна степів і агроугідь включає види, що живуть на лучно-степових ділянках, орних землях, пасовищах і перелогах. Серед ссавців фоновими видами є миша польова (*Apodemus agrarius*), м. хатня (*Mus musculus*), полівка звичайна (*Microtus ex grex arvalis*), кріт звичайний (*Talpa europaea*), їжак європейський (*Erinaceus europaeus*). Тут мешкають і білозубка мала (*Crocidura suaveolens*), б. білочерева (*Crocidura leucodon*), заєць русак (*Lepus europaeus*), тхір степовий (*Mustela eversmanni*), ласка звичайна (*Mustela nivalis*), борсук європейський (*Meles meles*), горностай (*Mustela erminea*). Серед птахів – жайворонок степовий (*Melanocorypha calandra*), ж. польовий (*Alauda arvensis*), плиска біла (*Motacilla*

alba), п. жовта (*Motacilla flava*). Рідше трапляються куріпка сіра (*Perdix perdix*), перепілка звичайна (*Coturnix coturnix*), трав'янка лучна (*Saxicola rubetra*), вівсянка звичайна (Emberiza *citrinella*), бджолоїдка звичайна (*Merops apiaster*), канюк звичайний (*Buteo buteo*), к. степовий (*Buteo rufinus*), сорокопуд терновий (*Lanius collurio*), коноплянка (*Acanthis cannabina*). Серед плазунів – ящірка прудка (*Lacerta agilis*), я. зелена (*Lacerta viridis*), гадюка звичайна (*Vipera berus*), серед земноводних – жаба трав'яна (*Rana temporaria*). Лучний фауністичний комплекс включає тварин, що живуть на відкритих ділянках з лучною рослинністю (річкових заплавах, днищах балок). Типовими серед ссавців є миша польова (*Apodemus agrarius*), бурозубка звичайна (*Sorex araneus*), б. мала (*Sorex minutus*), кутора велика (*Neomys fodiens*), кріт європейський (*Talpa europaea*), ласка звичайна (*Mustela nivalis*). З птахів – плиска біла (*Motacilla alba*), ластівка берегова (*Riparia riparia*), коноплянка (*Acanthis cannabina*), трав'янка лучна (*Saxicola rubetra*), щеврик лучний (*Anthus pratensis*), з плазунів – вуж звичайний (*Natrix natrix*), з амфібій – квакша звичайна (*Hyla arborea*). Фауністичний комплекс водойм представлено ондатрою болотяною (Ondatra *zibethicus*), видрою річковою (*Lutra lutra*), з птахів – чаплею сірою (*Ardea cinerea*), крижнем звичайним (*Anas platyrhynchos*), мартином звичайним (*Larus ridibundus*), чирянкою великою (*Anas querquedula*), ч. малою (*Anas crecca*), ластівкою береговою (*Riparia riparia*), рибалочкою блакитною (*Alcedo atthis*). На Скалопільському водосховищі трапляються лебідь-шипун (*Cygnus olor*) і скопа (*Pandion haliaetus*). Серед земноводних – жаба ставкова (*Pelophylax lessonae*), ж. озерна (*Pelophylax ridibundus*), тритон гребінчастий (*Triturus cristatus*), т. звичайний (*Triturus vulgaris*), з плазунів – вуж звичайний (*Natrix natrix*), в. водяний (*Natrix tessellata*), черепаха болотяна (*Emys orbicularis*). Іхтіофауну представляє карась сріблястий (*Carassius gibelio*), судак звичайний (*Sander lucioperca*), щука звичайна (*Esox lucius*), йорж звичайний (*Gymnocephalus cernua*), в'юн звичайний (*Misgurnus fossilis*), лящ (*Abramis brama*), верховодка звичайна (*Alburnus alburnus*), короп звичайний (*Cyprinus carpio*), плітка (*Rutilus rutilus*). У русло р. Мурафа, на ділянці від с. Біла до гирла, на нерест заходять такі види риб: сом європейський (*Silurus glanis*), чоп звичайний (*Zingel zingel*), стерлядь прісноводна (*Acipenser ruthenus*). На перекатах водиться марена звичайна (*Barbus barbus*). Болотний фауністичний комплекс сформувався на основі прибережних зон річок, ставків і водосховищ. З птахів часто трапляються крижень звичайний (*Anas platyrhynchos*), курочка водяна (*Gallinula chloropus*), лиска звичайна (*Fulica atra*), очеретянка лучна (*Acrocephalus schoenobaenus*), о. велика (*Acrocephalus arundinaceus*), більш рідкісною є вівсянка очеретяна (*Emberiza schoeniclus*), із земноводних – жаба озерна (*Pelophylax ridibundus*). В синантропному фауністичному комплексі домінують такі ссавці: миша хатня (*Mus musculus*), пацюк сірий (*Rattus norvegicus*), куниця кам'яна (*Martes foina*), тхір степовий (*Mustela eversmanni*), лилик пізній (*Eptesicus serotinus*), їжак європейський (*Erinaceus europaeus*); птахи: горобець хатній (*Passer domesticus*), г. польовий (*Passer montanus*), ластівка сільська (*Hirundo rustica*), сойка звичайна (*Garrulus glandarius*), сорока європейська (*Pica pica*), грак (*Corvus frugilegus*), ворона сіра (*Corvus cornix*), яструб великий (*Accipiter gentilis*), я. малий (*Accipiter nisus*), лелека білий (*Ciconia ciconia*). Раритетною фауною парку є: безхребетні: 1) клас комахи – ксилокопа фіолетова або бджола-тесляр фіолетова (*Xylocopa violacea*); жук олень або рогач звичайний (*Lucanus cervus*); хребетні: 2) клас круглороті – мінога українська (*Eudontomyzon mariae*); 3) клас кісткові риби – осетер руський (*Acipenser gueldenstaedtii*), стерлядь прісноводна (*Acipenser ruthenus*), умбра звичайна (*Umbra krameri*), вирезуб причорноморський (*Rutilus frisii*), чоп звичайний (*Zingel zingel*), марена звичайна (*Barbus barbus*); 4) клас плазуни – полоз лісовий (*Zamenis longissimus*), мідянка європейська (*Coronella austriaca*); 5) клас птахи – скопа (*Pandion haliaetus*), лунь польовий (*Circus cyaneus*), канюк степовий – (*Buteo rufinus*), підорлик великий (*Aquila clanga*), пугач (*Bubo bubo*), сорокопуд сірий (*Lanius excubitor*); 6) клас ссавці – кутора (рясоніжка) мала (*Neomys anomalus*), підковоніс малий (*Rhinolophus hipposideros*), широковух європейський (*Barbastella barbastellus*), лилик пізній (*Eptesicus serotinus*), ховрах європейський (*Spermophilus citellus*), горностай (*Mustela erminea*), видра річкова (*Lutra lutra*) [15, 23, 24].

Висновки

Особлива складність оцінки рекреаційних ресурсів полягає в тому, що їх необхідно розглядати як з точки зору організаторів відпочинку, так і з точки зору відпочиваючих. Таким чином, нами створено інформаційний блок щодо оцінки рекреаційного потенціалу, де підсумкова оцінка 57% – потенціал середнього рівня для відпочинку. Однак, для повноцінного розвитку рекреаційної діяльності на території РЛП «Мурафа» необхідно врахувати наступні чинники: організація туристичної і рекреаційної діяльності настільки ж важлива, як і охорона природних й культурних цінностей, які доповнюють активний відпочинок, що забезпечить індивідуальне задоволення і просторову ідентичність (таким чином збільшується потенціал існуючої зони відпочинку, що забезпечить очікувані послуги); розробка відповідного механізму для забезпечення цінності екотуристичної діяльності та балансу ресурсів між охороною і використанням; рівень збереженості біорізноманіття; необхідно вжити комплексу заходів для попередження й зменшення антропогенного навантаження на компоненти довкілля та різні види екосистем.

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. Петранівський В.Л., Рутинський М.Й. Туристичне краєзнавство: навчальний посібник / за ред. проф. Ф.Д. Заставного. К.: Знання, 2006. 575 с.
2. Рутинський М.Й., Зінько Ю.В. Зелений туризм. К.: Знання. 2008. 271 с.
3. Ісаєнко В.М., Ніколаєв К.Д., Бабікова К.О., Білявський Г.О., Смирнов І.Г. Стратегія сталого розвитку (туристична галузь). К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. 2014. 295 с.
4. Міщенко О. Рекреаційна місткість зон відпочинку Шацького національного природного парку. *Рекреаційна географія і туризм. Наукові записки*. № 1. 2014. С. 145-151.
5. Мудрак О. В., Мудрак Г.В. Заповідна справа: навч. посіб. для студентів галузі знань 10 «Природничі науки». Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 640 с.
6. Мудрак О.В. Збалансований розвиток екомережі Поділля: стан, проблеми, перспективи [монографія]. Вінниця: «СПД Главацька Р.В.», 2012. 914 с.
7. Мудрак О.В. Перспективи природокористування та охорони етнокультурних ландшафтів Поділля в контексті стратегії збалансованого розвитку регіону. *«Етнокультурне ландшафтознавство: теоретичні та прикладні аспекти»*: м-ли І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, м. Вінниця, 28-29 травня 2018. Вінниця. ВДПУ. 2018. С. 66–75. URL: https://vspu.edu.ua/faculty/geogr/files/2018.pdf
8. Mokryy V.I., Mudrak O.V., Petrushka I.M., Mudrak H.V., Chayka O.G. (2020) Analysis of military landscapes in Lviv Region. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(6). 305-309. DOI: https://doi.org/10.15421/2020_297
9. Berdenov Z., Mendybayev E., Beketova A., Satkarova N., Gozner M. Assessment of the southern urals recreational potential for the development of the aktobe tourism industry. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 38(4). 2021, 1274–1279. DOI https://doi.org/10.30892/gtg.38435-769
10. Do Val Simardi Beraldo Souza T., Thapa B., Viveiros De Castro E. Tourism attractiveness index of protected areas of Brazil. *Tourism and Protected Areas in Brazil: Challenges and Perspectives*. January 2018. pp. 67 – 97. DOI: https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1408633
11. Gulez, S. An evaluation method for determination of inside of forest recreation potential. Istanbul University. *Journal of Faculty of Forestry*, 40(2), 1990, 132–147.
12. Monica Adele Breiby, Sofie Kjendlie Selvaag, Hogne Øian, Eva Duedahl, Merethe Lerfald. Managing sustainable development in recreational andprotected areas. The Dovre case, Norway. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*. Vol. 37, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jort.2021.100461.
13. Sedlčkov K. The recreational potential in the valley of Svitava river between obřany and adamov. Public Recreation and Landscape Protection - With Sense Hand in Hand. Conference 2019. Krtiny. 13-15 May 2019. P. 413 – 417.
14. Siikamki P., Kangas K., Paasivaara A., Schroderus S. Biodiversity attracts visitors to national parks. *Biodiversity and Conservation*. 24 (10). 2015. P. 2521-2534 DOI: https://doi.org/10.1007/s10531-015-0941-5
15. Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Поліщук В.М. та ін. Еталони природи Вінниччини: монографія. За заг. ред. О.В. Мудрака. Вінниця: ТОВ «Консоль», 2015. 540 с.

16. Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Щерблюк А.Л. Науково-методичні і практичні засади оцінювання ключових територій екомережі Східного Поділля за основними критеріями їх формування. *Ukrainian hydrometeorological journal*. 2021. №28. С. 77-91. URL: http://uhmj.org.ua/index.php/journal/issue/view/28/28-2021-pdf
17. Маринич О.М., Шищенко П.М. Фізична географія України: підруч. К.: Знання, 2005. 511 с
18. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*. 2003. Т. 60, № 1. С. 6–17.
19. Національний атлас України. Гол. редактор Л.Г. Руденко. К.: ДНВП «Картографія». 2008. 440 с.
20. Яцентюк Ю.В., Воровка В.П., Гришко С.В. Ландшафтні комплекси регіонального ландшафтного парку «Мурафа». *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* Випуск 35. 2021. С. 93-104.
21. Зелена книга України. Заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. К.: Альтерпрес, 2009. 448 с.
22. Червона книга України. Рослинний світ. За ред. Я.П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
23. Мудрак О.В., Матвійчук О.А., Мудрак Г.В., Матвєєв М.Д., Дребет М.В., Осадчук І.С., Ганчук М.М. Раритети тваринного світу Поділля: стан, загрози, збереження. Монографія. За заг. ред. О.В. Мудрака. Вид. 2-е, випр. і допов. Вінниця: ТОВ «Консоль», 2018. 594 с.
24. Червона книга України. Тваринний світ. За ред. І.А. Акімова. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.

Стаття надійшла до редакції 01.05.2022
Стаття рекомендована до друку 27.05.2022

O. V. MUDRAK[1], DSc (Agriculture), Prof.,
Head of the Department of Ecology, Natural and Mathematical Sciences
e-mail: ov_mudrak@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1776-6120
M. M. GANCHUK, PhD (Agriculture),
Senior Lecturer of the Department of Geoecology and Land Management,
e-mail: ganchukmn@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4052-5744
Tavriya State Agrotechnological University. Dmitry Motorny
Melitopol, Ukraine
H. V. MUDRAK, PhD (Geography),
Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection
e-mail: galina170971@ukr.net ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1319-9189
Vinnytsia National Agrarian University
3, Sonyachna, St., Vinnytsia, 21000, Ukraine
V. V. SEREBRYAKOV[1], DSc (Biology), Prof.,
Professor of the Department of Ecology, Natural and Mathematical Sciences
e-mail: bcssu2@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6897-1589
I. A. SHEVCHENKO[1], PhD (Pedagogy),
Associate Professor of the Department of Ecology, Natural and Mathematical Sciences
e-mail: dilon2808@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5585-8547
G. S. HAYETSKY[1], PhD (Geography),
Associate Professor of the Department of Ecology, Natural and Mathematical Sciences
e-mail: khayetskyy@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2482-9978
[1]KZVO Vinnytsia Academy of Continuing Education
13, Hrushevsky str., Vinnytsia, 21050, Ukraine

ASSESSMENT OF THE RECREATION POTENTIAL OF THE REGIONAL LANDSCAPE PARK “MURAFA”

Purpose. To determine the recreational potential of the regional landscape park "Murafa" and to develop an algorithm of actions to increase its suitability for health, recreation and tourism.

Methods. Field, cartographic, statistical, system, analytical.

Results. It was determined that for the improvement and development of the functional-spatial network of objects and territories of the Eastern Podillia nature reserve fund, the existing four regional landscape parks "Murafa", "Dniester", "Middle Pobuzhya" and "Nemyrivske Pobuzhzhya" can serve as "recreational core", they make up 0.69% of the total area of the region and 30.2% of the total area of its natural reserve fund. The orographic, climatic, hydrological, landscape and aesthetic conditions were analyzed, as well as the level of accessibility of the RLP "Murafa" for the population and the development of transport and recreational infrastructure, the recreational potential of the territory was calculated. It was established that it is at the level of 57% - the potential of an average level for recreation.

Conclusions. For the full scale development of recreational activities on the territory of the RLP "Murafa", it is necessary to take into account the organization of tourist and recreational activities, as well as the protection of natural and cultural values that complement active recreation. It is necessary to take a set of measures to prevent and reduce the anthropogenic pressure on the components of the environment and various types of ecosystems.

KEY WORDS: recreation, tourism, natural reserve fund, landscape diversity, climatic conditions

References

1. Zastavnyy, F.D., Petranovsky, V.L., & Rutinsky, M.Y. (2006). *Tourist local lore: a textbook.* Kyiv: Znannya. (in Ukrainian).
2. Rutinsky, M.Y., & Zinko, Y.V. (2008). *Green tourism.* Kyiv: Znannya. (in Ukrainian).
3. Isaenko, V.M., Nikolaev, K.D., Babikova, K.O. & Bilyavsky, G.O., Smirnov, I.G. (2014). *Sustainable Development Strategy (tourism industry)*. Kyiv: Published by NPU named after M.P. Dragomanova (in Ukrainian).
4. Mishchenko, O. (2014). Recreational capacity of recreation areas of Shatsk National Nature Park. *Recreational geography and tourism. Proceedings*. *1*, 145-151. (in Ukrainian).
5. Mudrak, O.V. & Mudrak, G.V. (2020). Protected area: textbook way. for students in the field of knowledge 10 «Natural Sciences". Kherson: OLDI-PLUS. (in Ukrainian).
6. Mudrak, O.V. (2012). Balanced development of the Podillya eco-network: state, problems, prospects [Monograph]) Vinnytsia: "SPD Hlavatska R.V.". [in Ukrainian]
7. Mudrak, O.V. (2018). Prospects for nature management and protection of ethnocultural landscapes of Podillya in the context of the strategy of balanced development of the region. Ethnocultural Landscape Studies: Theoretical and Applied Aspects : *I the All-Ukrainian scientific-practical Internet conference (Vinnytsia, May 28-29, 2018)*. (pp. 66–75). Vinnytsya, VDPU. (in Ukrainian).
8. Mokryy, V.I., Mudrak, O.V., Petrushka, I.M., Mudrak, H.V., & Chayka, O.G. (2020). Analysis of military landscapes in Lviv Region. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(6). 305-309. https://doi.org/10.15421/2020_297
9. Berdenov, Z., Mendybayev, E., Beketova, A., Satkarova, N., & Gozner, M. (2021). Assessment of the southern urals recreational potential for the development of the aktobe tourism industry. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 38(4), https://doi.org/10.30892/gtg.38435-769
10. Do Val Simardi Beraldo Souza, T., Thapa, B., Viveiros De Castro, E. (2018). Tourism attractiveness index of protected areas of Brazil. *Tourism and Protected Areas in Brazil: Challenges and Perspectives.* https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1408633
11. Gulez, S. (1990). An evaluation method for determination of inside of forest recreation potential. Istanbul University. Journal of Faculty of Forestry, 40(2), 132–147.(in Turkish)
12. Monica Adele Breiby, Sofie Kjendlie Selvaag, Hogne Øian, Eva Duedahl, Merethe Lerfald. (2022). Managing sustainable development in recreational andprotected areas. The Dovre case, Norway. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*. Volume 37 https://doi.org/10.1016/j.jort.2021.100461
13. Sedlčkov, K. (2019). The recreational potential in the valley of Svitava river between obřany and adamov. Public Recreation and Landscape Protection - With Sense Hand in Hand... Conference 2019. Krtiny
14. Siikamki, P., Kangas, K., Paasivaara, A., & Schroderus, S. (2015). Biodiversity attracts visitors to national parks. *Biodiversity and Conservation*. 24 (10), 2521-2534. https://doi.org/10.1007/s10531-015-0941-5
15. Mudrak, O.V., Mudrak, G.V. & Polishchuk, V.M. et al. (2015). *Standards of nature of Vinnytsya*. Vinnytsia: TOV "Konsol" (in Ukrainian).
16. Mudrak, O.V., Mudrak, G.V.,& Shcherbluk, A.L. (2021). Scientific-methodical and practical principles of evaluation of the key territories of the econetwork of Eastern Podillia according to the main criteria of their formation. *Ukrainian hydrometeorological journal*, (28), 77-91. Retrieved from http://uhmj.org.ua/index.php/journal/issue/view/28/28-2021-pdf
17. Marynich, O.M. & Shishchenko, P.G. (2005). *Physical geography of Ukraine*. Kyiv: Znannya (in Ukrainian).
18. Didukh, Ya.P. & Sheliag-Sosonko, Yu.R. (2003). Geobotanical zoning of Ukraine and adjoining territories. *Ukrainskii botanichnii zhurnal, 60, 1*, 6–17 (in Ukrainian).
19. Rudenko, L.G. (Ed.). (2008). National atlas of Ukraine Gol. Kyiv: DNVP "Cartography". (in Ukrainian).
20. Yatsentyuk, Yu. V., Vorovka, V. P., & Hryshko, S. V. (2021). The Landscape Complexes of the Regional Landscape Park «Murafa». *Man and Environment. Issues of Neoecology*. (35), 93-104 DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-09 [in Ukrainian]
21. Didukh, Ya.P. (Ed.). (2009). *Green book of Ukraine*. Kyiv: AlterPres (in Ukrainian).
22. Didukh, Ya.P. (Ed.). (2009). *Red book of Ukraine. Plant world.* Kyiv: Global consulting (in Ukrainian).
23. Mudrak, O.V., Matviychuk, O.A., Mudrak, G.V., Matveev, M.D., Drebet, M.V., Osadchuk, I.S., & Ganchuk, M.M. (2018). Rarities of the animal world of Podillya: condition, threats, preservation. Monograph .Vinnytsia: Consol LLC. (in Ukrainian).
24. Akimov, I.A. (Ed.). (2009). *Red Book of Ukraine. Animal world*. Kyiv: Global consulting (in Ukrainian).

The article was received by the editors 01.05.2022
The article is recommended for printing 27.05.2022

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 використанної 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 Сайт журналу: http://luddovk.univer.kharkov.ua/ http://periodicals.karazin.ua/humanenviron/about

Наукове видання

ЛЮДИНА ТА ДОВКІЛЛЯ. ПРОБЛЕМИ НЕОЕКОЛОГІЇ

Випуск 37

Українською та англійською мовами

Макетування та комп’ютерне верстання
Баскакова Л. В.

.

Підписано до друку 30.05.22
Формат 60х84/8
Ум. друк. арк. 15,1, Обл.-вид. арк. 16,6.
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